

## СПРАВОЧНИК ПО СЛАБОТОЧНЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ РЕЛЕ

3-е издание, переработанное и дополненное

Приведены технические данные, маркировка, габаритный чертеж и электрическая схема современных слаботочных электрических реле. Даны рекомендации по выбору и применению реле. Второе издание вышло в 1094 г. Третье издание переработано и дополнено техническими характеристиками новых реле.

Для инженерно-технических работников, занятых разработкой, эксплуатацией и ремонтом аппаратуры, может быть полезен студентам вузов.

### ПРЕДИСЛОВИЕ

Непрерывный рост производства и функциональное усложнение радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) обуславливают необходимость широкого применения слаботочных реле для выполнения разнообразных функций: дистанционного или автономного управления работой отдельных устройств, блоков систем или аппаратуры в целом; сопряжения технических устройств, в том числе работающих на различных энергетических уровнях и основанных на разных физических принципах действия; кодирования, преобразования и распределения электрических сигналов, особенно в многоканальных системах управления, сигнализации, контроля, защиты и т. п.

В связи с этим непрерывно увеличиваются объемы производства и потребления реле. Одновременно расширяется номенклатура и совершенствуются характеристики электромагнитных слаботочных реле различного назначения. Так, их масса и габариты снижены до аналогичных показателей корпусных полупроводниковых приборов, надежность контактирования и ресурс по числу коммутаций повышены более чем на порядок, устойчивость к внешним воздействиям также значительно увеличена.

Массовость применения и важность выполняемых функций определили значительное влияние слаботочных реле на многие технические характеристики РЭА, такие, как объемно-массовые показатели, безотказность, долговечность, быстродействие, помехозащищенность и т. п.

Отечественная промышленность выпускает большое количество конструктивных разновидностей слаботочных реле. При этом в последние 5-7 лет разработаны новые типы слаботочных реле, применение которых позволяет по-новому решать проблемы, связанные с комплексной миниатюризацией, повышением надежности и долговечности системы коммутации РЭА.

Электромагнитные, полупроводниковые и другие виды слаботочных коммутационных реле являются неотъемлемой частью практически любого радиоэлектронного, телемеханического оборудования и приборов.

Слаботочные реле выполняют в приборах автоматики и телемеханики самые разнообразные функции - от простейших операций включения или отключения отдельных элементов до осуществления сложных логических функций и создания разветвленных многоканальных систем управления. Несмотря на бурное развитие полупроводниковой техники и создание на ее базе большого числа устройств, выполняющих релейные функции, применение реле в системах автоматики и телемеханики увеличивается.

Технический прогресс в области конструирования и технологии производства реле, достигнутый в последние годы, позволил органически сочетать реле и элементы бесконтактной коммутации в аппаратуре автоматики и телемеханики и создавать аппаратуру, обладающую новыми техническими характеристиками. По габаритам и массе современные реле, коммутирующие ток до 1 А, практически соизмеримы с элементами бесконтактной коммутации.

В последние годы все более широкое применение получают реле, созданные на основе новых принципов действия. К ним относятся герконовые, бесконтактные, гибридные и другие реле, имеющие, как правило, более высокое быстродействие, повышенную износостойкость по числу коммутаций, более полную конструктивную и параметрическую совместимость с интегральными микросхемами и другими элементами электронной техники.

Современные электромагнитные реле различаются по массе, чувствительности, способу управления, коммутируемой мощности и степени защиты от воздействия окружающей среды.

Герконовые реле получают все большее распространение в системах автоматического управления и связи. Их отличительной особенностью по сравнению с обычными электромагнитными реле являются более высокое быстродействие, увеличенное число срабатываний, особенно при малых нагрузках на контактах (до  $10^7$  -  $10^8$  срабатываний), повышенная стабильность переходного сопротивления контактов в процессе эксплуатации.

Для применения в ВЧ блоках радиоэлектронной аппаратуры предназначены высокочастотные реле РЭВ18, РЭВ20, РПА11-РПА16 и др.

Наиболее перспективным следует считать применение реле в сочетании с полупроводниковой техникой, когда основные логические задачи управления решаются на элементах бесконтактной техники, а реле используются в качестве выходных и периферийных устройств, управляющих сравнительно мощными приборами и элементами (электродвигатели, элементы гидравлических и пневматических приводов, контакторов и т. п.).

Реле с мощностью управления менее 50 мВт могут использоваться в аппаратуре с включением их непосредственно от микросхем без промежуточных усилителей.

Современные типы реле с магнитной блокировкой позволяют резко уменьшать расход электроэнергии и снижать тепловые перегревы внутри блоков аппаратуры, что, в свою очередь, приводит к увеличению срока службы аппаратуры. Среди реле с магнитной блокировкой появились конструкции, имеющие встроенные контакты для отключения собственных обмоток управления, сигнализацию о положении якоря и другие особенности, расширяющие их функциональные возможности.

Справочник знакомит читателей с основными типами слаботочных реле, их техническими характеристиками и особенностями применения в аппаратуре.

Приведенные в нем данные по широкой номенклатуре слаботочных реле позволяют разработчикам релейных схем выбирать реле, наиболее полно отвечающие требованиям, предъявляемым при создании различных видов аппаратуры.

Замечания и пожелания по книге просьба направлять по адресу: 191065, Ленинград, Д-65, Марсово поле, д. 1, Ленинградское отделение Энергоатомиздата.

Заслуженный конструктор РСФСР Б. Ф. Ивакин

## ГЛАВА ПЕРВАЯ

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ И ПРИМЕНЕНИЮ РЕЛЕ

#### 1-1. Основные эксплуатационные параметры слаботочных реле

Из большого числа параметров реле следует ориентироваться на основные, определяющие нормальную работоспособность реле и характеризующие эксплуатационные возможности и область применения слаботочных реле.

Основными эксплуатационными параметрами реле являются:

1. Электрические: чувствительность, рабочий ток (напряжение), ток (напряжение) срабатывания, ток (напряжение) отпускания, сопротивление обмотки, сопротивление контактов электрической цепи, коммутационная способность, электрическая изоляция, вид нагрузки, частота коммутации, износостойкость.

2. Временные параметры: время срабатывания, время отпускания, время дребезга контактов.

3. Высокочастотных реле: межконтактная емкость, волновое сопротивление, коэффициент бегущей волны или стоячей волны, затухание на отключенный канал, коммутируемая мощность, пропускаемая мощность, частота коммутируемого сигнала.

Чувствительность - способность реле срабатывать при определенном значении мощности, подаваемой в обмотку реле. Обычно чувствительность определяется магнитодвижущей силой (МДС) срабатывания. При сравнении между собой различных типов реле, а также выборе и применении их в аппаратуре наиболее чувствительными считаются те реле, которые срабатывают при меньшем значении МДС. Значение МДС конкретного типа реле всегда должно быть постоянным и достаточным для надежного переброса якоря и замыкания (размыкания) всех контактных групп. Чувствительность характеризуется минимальной мощностью  $P_{ср}$ , подаваемой в обмотку и достаточной для приведения в движение якоря и переключения контактов реле. Мощность срабатывания - величина непостоянная. Она зависит от обмоточных данных катушки реле и от воздействия внешних факторов.

Поляризованные реле по сравнению с нейтральными обладают повышенной чувствительностью, большим коэффициентом усиления, меньшим временем срабатывания. Повышенная чувствительность поляризованных реле достигается увеличением МДС, введением дополнительного источника энергии (постоянного магнита), относительно малым ходом якоря и сравнительно малым контактным нажатием.

Чувствительность как параметр в технической документации не приводится и определяется по току срабатывания и

сопротивлению обмотки при соответствующих температурных условиях окружающей среды:

$$P_{\text{ср}} = I_{\text{ср}}^2 R_{\text{обм}} = U_{\text{ср}}^2 / R_{\text{обм}}, \quad (1-1)$$

где  $I_{\text{ср}}(U_{\text{ср}})$  - ток (напряжение) срабатывания, А (В);  $R_{\text{обм}}$  - сопротивление обмотки, Ом.

Ток (напряжение) срабатывания служит для контроля настройки реле при различных видах проверок в процессе изготовления и применения и не является рабочим параметром.

Рабочий ток (напряжение) обмотки указывается в технической документации в виде номинального значения с двусторонними допусками, в пределах которых гарантируется работоспособность реле при воздействии климатических и механических факторов. Верхнее значение рабочего тока (напряжения) ограничивается в основном температурой нагрева провода обмотки. Нижнее значение рабочего тока (напряжения) определяется минимальным коэффициентом запаса, обеспечивающим необходимое время срабатывания, надежность работы реле при снижении напряжения питания и при увеличении сопротивления обмотки за счет ее нагрева.

У герконовых реле верхнее значение рабочего напряжения (тока) ограничивается, как правило, допустимой повышенной температурой для геркона.

Ток (напряжение) срабатывания определяет чувствительность реле и характеризует ее при питании обмотки минимальным током (напряжением). При этом токе (напряжении) реле должно нормально сработать, т. е. переключить все контакты. Для удержания контактов реле в этом положении в обмотку необходимо подавать рабочий ток (напряжение).

Для каждого исполнения реле приводится значение тока (напряжения) срабатывания в нормальных условиях, при воздействии механических и климатических факторов и после него. В процессе хранения возможна потеря чувствительности реле, поэтому ток (напряжение) срабатывания может несколько превышать номинальное значение.

Ток (напряжение) срабатывания является контрольным параметром, характеризующим стабильность регулировки реле и устойчивость всех элементов конструкции.

Ток (напряжение) отпускания, так же как и ток (напряжение) срабатывания, приводится в технической документации как для нормальных условий, так и при воздействии различных дестабилизирующих факторов.

Отпускание реле (возвращение контактов в исходное состояние) происходит при снижении тока (напряжения) в обмотке до значения, при котором якорь возвращается в исходное состояние. Высокий показатель чувствительности реле характеризуется наибольшим током, при котором якорь возвращается в начальное (исходное) состояние.

Отношение тока отпускания  $I_{\text{отп}}$  к току срабатывания  $I_{\text{ср}}$  называется коэффициентом возврата  $K_{\text{воз}}$ . Значение  $K_{\text{воз}}$  у различных конструкций колеблется в широких пределах - от 0,1 до 0,98. Основными условиями повышения коэффициента возврата являются сближение характеристик электромагнитной силы, создающей магнитный поток, и силы противодействующей пружины, снижение трения в осях подвижной системы.

Улучшения  $K_{\text{воз}}$  можно достигнуть также и за счет сокращения хода подвижной системы. Сближение характеристик электромагнитной силы и силы противодействующих пружин достигается подбором таких условий, при которых имеется лучшее их совпадение.

Сопротивление обмотки. Активное сопротивление обмотки постоянному току с допусками приводится в частных характеристиках на реле для температуры окружающей среды  $\Theta = 20^\circ\text{C}$ . Сопротивление обмотки  $R_{\text{обм}}$  (в омах) при любой другой температуре определяется по формуле

$$R_{\text{обм}} = R_0 [1 + \alpha(\Theta - \Theta_0)], \quad (1-2)$$

где  $R_0$  - сопротивление обмотки при начальной температуре  $\Theta_0$ , Ом;  $\alpha = 1/(235 + \Theta_0)$  - температурный коэффициент сопротивления для меди,  $1/^\circ\text{C}$ ; при  $\Theta_0 = 20^\circ\text{C}$  значение  $\alpha = 0,00392 \text{ } 1/^\circ\text{C}$ ;  $\Theta$  - рабочая температура окружающей среды, при которой определяется сопротивление,  $^\circ\text{C}$ .

Сопротивление контактов электрической цепи состоит из сопротивления контактирующих поверхностей и сопротивления элементов цепи контактов (пружина, токопроводящие выводы). Практически измерить сопротивление контактирующих поверхностей в реле очень трудно, и поэтому значение сопротивления контактов оценивается по сопротивлению всей цепи

контактов.

Сопротивление контактов, даже чистых, зависит от многих факторов и может изменяться в широких пределах как в период поставки, так и в процессе эксплуатации.

Загрязнение контактных поверхностей влечет за собой падение напряжения на контактной паре и как следствие - повышенный нагрев контактов. В технической документации обычно указываются нормы на сопротивление цепи контактов для периода поставки, по которым оценивается качество контактов реле.

Сопротивление контактов электрической цепи измеряется методом вольтметра-амперметра или другим методом с погрешностью  $\pm 15\%$  на постоянном или переменном токе частотой до 10 кГц при напряжении  $(6\pm 1)$  В на разомкнутых контактах. При этом ток через замкнутые контакты должен быть  $(100\pm 10)$  мА для реле, у которых ток нагрузки 100 мА и более. Проверка сопротивления контактов электрической цепи реле, коммутирующих нагрузки, напряжение на которых не превышает 200 мВ, производится при напряжении  $(30\pm 5)$  мВ, при этом ток через замкнутые контакты должен быть не более 10 мА.

Коммутационная способность контактов реле характеризуется значением коммутируемой мощности, при которой контакты выполняют определенное число коммутаций.

Следует иметь в виду, что от значения коммутируемой мощности существенно зависит электрическая эрозия контактов. В основном она проявляется при токе более 100 мА. При токах менее этого значения электрическая эрозия, как правило, не возникает и основное влияние на работоспособность реле оказывает механический износ контактов и подвижной системы.

В нормативно-технической документации (НТД) на реле указывается диапазон коммутируемых токов и напряжений, в пределах которого гарантируется определенное число коммутаций. Увеличение коммутируемой мощности сверх нормы, установленной требованиями НТД, может привести к нарушению контактирования вследствие выделения большого количества теплоты. Коммутация напряжений и токов, значения которых меньше установленных требованиями НТД, может привести к нарушению токопрохождения через контакты. При коммутации электрических режимов с напряжением от 1 до 50 мВ необходимо учитывать влияние термо-электродвижущей силы (термо-ЭДС) и электродвижущей силы (ЭДС) шумов, наводимых в цепи контактов. ЭДС шумов и термо-ЭДС могут вызывать искажение коммутируемого сигнала. При коммутации малых токов (от  $10^{-6}$  до  $10^{-3}$  А) возникают токи утечки (при разомкнутых контактах), которые могут быть соизмеримыми с токами нагрузки. Поэтому при коммутации токов этого диапазона значений при напряжении от 0,05 до 10 В рекомендуется выбирать сопротивление нагрузки в пределах от 5 до 500 кОм.

Электрическая изоляция характеризует электроизоляционные свойства реле как в нормальных условиях, так и при различных климатических и механических воздействиях. Сопротивление изоляции реле должно соответствовать требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям на реле. Электрическая изоляция реле - способность изоляции выдерживать длительно или кратковременно перенапряжения, возникающие в процессе эксплуатации аппаратуры. Изоляция реле определяется электрической прочностью промежутков - воздушных (межконтактных зазоров) и по поверхности диэлектрика платы реле. По этим промежуткам судят о токах утечки реле.

Вид нагрузки. Нагрузка, коммутируемая контактами реле, может быть активной, индуктивной, емкостной и комбинированной.

При коммутации активной и индуктивной нагрузок наиболее тяжелым для контактов является процесс размыкания электрической цепи. В момент размыкания цепи возникает электрическая дуга, в результате которой происходит износ контактов. Степень износа контактов определяется коммутируемой мощностью и временем горения дуги. Чем больше ток, коммутируемый контактами, и постоянная времени нагрузки, тем больше выделяемая тепловая мощность и время горения дуги.

Временные параметры. Время, прошедшее после подключения обмотки реле к источнику питания до первого касания замыкающим контактом неподвижного контакта, характеризует время срабатывания. Во всех современных реле при замыкании замыкающих контактов и размыкании размыкающих контактов происходит дребезг контактов после удара подвижных контактов о неподвижные. Поэтому в технической документации оговариваются время срабатывания и время дребезга.

Время отпускания характеризуется временем от момента снятия питания с обмотки до момента полного отпадания якоря электромагнита и первого касания (замыкания) размыкающего контакта.

## **1-2. ВЛИЯНИЕ ДЕСТАБИЛИЗИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ РЕЛЕ**

Основным критерием оценки работоспособности реле в аппаратуре является его надежность. Надежность реле определяется безотказной его работой в течение определенного отрезка времени в условиях, оговоренных технической документацией.

Факторы, влияющие на надежность реле, подразделяются на внутренние и внешние. К внутренним факторам относятся

электрическая нагрузка на контактах, режим питания обмотки, переходное сопротивление контактов, сопротивление изоляции реле. Внешние факторы - механические и климатические воздействия, атмосферное давление окружающей среды, плесневые грибы и морской туман, специальные факторы.

К специальным факторам относят воздействия на реле различных газовых сред, постоянных и переменных магнитных полей. Воздействие газов и газовых соединений на реле может ухудшить электроизоляционные и механические свойства элементов реле. Воздействие кислородной среды вызывает снижение электрической и механической прочности изоляции проводов ПЭВ и ПЭЛ. Воздействие водородной среды вызывает значительное снижение механической прочности проводов ПЭЛ и ПЭТВ. Воздействие газовых сред на детали реле из пресс-материалов и слоистых пластиков, а также на провод ПНЭТ-имид не приводит к существенному изменению их электроизоляционных и физико-механических свойств по сравнению с исходным состоянием. При воздействии аргона, азота, гелия, кислорода, углекислого газа существенного изменения износостойкости контактов из различных материалов не происходит. Только у серебряных контактов наблюдается понижение износостойкости при работе в аргоне.

Внешние магнитные поля постоянного или переменного тока могут влиять на чувствительность реле. При обесточенных обмотках под воздействием внешнего магнитного поля возможно самосрабатывание реле.

При низких уровнях тока (до нескольких десятков миллиампер) и напряжения отсутствует электрическая эрозия контактов. Индуктивная нагрузка не снижает износостойкости реле, повышает надежность контактов.

При более высоких уровнях тока (десятые доли ампера) и напряжения могут возникнуть условия для появления электрической эрозии контактов. В этом случае индуктивная нагрузка может ухудшить износостойкость и привести к снижению надежности контактов. При относительно больших уровнях тока (от десятых долей до единиц ампера) и напряжения индуктивная нагрузка снижает износостойкость реле.

При одинаковом значении тока долговечность контактов, работающих в цепи переменного тока, выше, чем у контактов, работающих в цепи постоянного тока. Это явление нетрудно понять, так как переменный ток меняет полярность с определенной частотой и поэтому дуга, возникающая в процессе коммутации с такой же частотой, гаснет и снова возникает и тем самым создаются более благоприятные условия для коммутации.

Повышенная температура вызывает изменение электрических параметров обмотки, снижение чувствительности реле, изменение значения переходного сопротивления контактов, а также увеличение диэлектрических потерь и уменьшение сопротивления изоляции и даже некоторое снижение ее электрической прочности. При длительном воздействии повышенной температуры происходит старение изоляции провода обмотки, материала каркаса катушки, изоляционных прокладок и упоров. При старении теряется эластичность, уменьшается механическая и электрическая прочность изоляции, снижается предел упругости материалов контактных и возвратных пружин, что и следует учитывать при применении реле в этих условиях. Влияние пониженной температуры на переходное сопротивление контактов особенно заметно при коммутации токов менее 0,01 А. В негерметичных реле имеющиеся водяные пары охлаждаются и оседают на контакты, в результате чего может произойти обледенение контактов.

При циклических изменениях температуры появляются знакопеременные механические напряжения. В случае превышения температуры сверх норм, предписанных техническими условиями, механические напряжения могут привести к необратимым изменениям параметров и к нарушению герметичности реле. Изменение атмосферного давления влияет на отвод тепла от обмотки. С понижением атмосферного давления уменьшается интенсивность теплоотдачи за счет конвекции. При применении негерметичных реле в условиях пониженного атмосферного давления возможен перегрев обмоток реле. В условиях невесомости ухудшается теплоотдача ввиду отсутствия конвекционных потоков газа, окружающего реле, что и следует учитывать при применении реле в этих условиях. Рекомендуется эксплуатировать реле в повторно-кратковременном режиме работы, применять обдув или снижать температуру окружающей среды.

При механических воздействиях на реле наиболее устойчивым состоянием для большинства типов реле является такое, когда якорь притянут. Постоянно действующие ускорения и удары оказывают значительное влияние на чувствительность реле с несбалансированным якорем (РЭС6, РЭС9, РЭС10, РЭС15, РЭС22, РЭС32 и др.). Снижение влияния постоянно действующих ускорений достигается только правильной ориентацией реле в отношении к возможным направлениям воздействия ускорений. Наиболее устойчивым к воздействию постоянно действующих ускорений является реле, занимающее положение, при котором ускорение направлено вдоль оси вращения якоря.

### **1-3. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА**

Реле, поставляемые изготовителем, должны иметь четкую маркировку с указанием месяца и года изготовления, номера партии и клеймо приемки. Реле должны быть упакованы в специальную тару в соответствии с требованиями документации. В упаковке изготовителя реле допускается транспортировать любым видом транспорта, на любые расстояния. При этом рекомендуется защищать ящики с реле от механических повреждений и влияния атмосферных осадков. Упаковка не должна допускать перемещений реле внутри ящиков, приводящих к нарушению их конструкции.

Реле в упаковке поставщика и вмонтированные в аппаратуру допускается хранить в отапливаемых хранилищах или хранилищах с кондиционированием воздуха при температуре от +5 до +35°C, при отсутствии в среде кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

Можно хранить реле в упаковке поставщика и в неотапливаемом хранилище, под навесом и на открытой площадке. При хранении реле должны быть защищены от непосредственного воздействия солнечной радиации, пыли, атмосферных осадков и влаги.

Поставщик гарантирует соответствие реле требованиям ГОСТ 16121-86, технических условий на конкретные типы в течение срока сохраняемости, а также в течение наработки в пределах срока службы при соблюдении потребителем всех требований технических условий и указаний по эксплуатации. Срок гарантии исчисляется с момента приемки реле.

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель производит безвозмездную замену дефектных реле при условии соблюдения потребителем режимов, условий эксплуатации и правил хранения, установленных технической документацией на реле конкретного типа.

#### 1-4. УКАЗАНИЯ ПО ПОЛЬЗОВАНИЮ СПРАВОЧНИКОМ

В справочник включены слаботочные электрические реле, серийно выпускаемые промышленностью. Приведенные технические данные и габаритные чертежи реле соответствуют технической документации.

Сведения о реле излагаются в такой последовательности: назначение реле, условия эксплуатации, требования к надежности, конструктивные данные, включающие в себя габаритные чертежи и разметку для крепления; технические характеристики, частные характеристики, износостойкость.

В приложении приведен список реле, снятых с производства, и рекомендуемые их замены.

Значение сопротивления обмотки реле, приведенное в частных характеристиках, измерено прибором с погрешностью  $\pm 2,5\%$ . Значение сопротивления электрических контактов измерено по ГОСТ 16121-86 методом вольтметра-амперметра с погрешностью до  $\pm 15\%$  на постоянном токе.

Для многообмоточных поляризованных реле рабочий ток приводится для первой обмотки. Рабочий ток для других обмоток определяется из соотношения

$$I_{\text{раб } x} = I_{\text{раб } 1} W_1 / W_x, \quad (1-3)$$

где  $I_{\text{раб } x}$  - определяемый рабочий ток обмотки;  $I_{\text{раб } 1}$  - рабочий ток первой обмотки;  $W_1$  - число витков первой обмотки;  $W_x$  - число витков обмотки, для которой определяется рабочий ток.

Пояснение терминов, встречающихся в справочнике. Единицы физических величин приведены в соответствии со стандартом СТ СЭВ 1052-78. Атмосферное давление - в паскалях. Паскаль равен давлению, вызываемому силой 1 Н (ньютон), равномерно распределенной по нормальной к ней поверхности площадью  $1 \text{ м}^2$ . Для перевода атмосферного давления можно пользоваться условием: 1 мм рт. ст. = 133,3 Па.

Ниже приведены некоторые термины и их определения, относящиеся к слаботочным электрическим реле и используемые в справочнике.

Реле электрическое - коммутационное устройство, предназначенное производить скачкообразные изменения в управляемых цепях при заданном значении электрических воздействующих величин.

Реле нейтральное - реле, действие которого не зависит от направления тока в его обмотке. Слово "нейтральное" в наименовании реле опускается.

Воздействующая величина электрического реле - электрическая величина, которая одна или в сочетании с другими электрическими величинами должна быть приложена к реле в заданных условиях для достижения ожидаемого его функционирования.

Реле электромагнитное - электромеханическое реле, работа которого основана на воздействии магнитного поля неподвижной обмотки на подвижный ферромагнитный элемент.

Реле поляризованное - электромагнитное реле со вспомогательным поляризующим магнитным полем.

Герконовое реле - электромагнитное реле с герметизированным магнитоуправляемым контактом.

Реле статическое - электрическое реле, принцип работы которого не связан с использованием относительного перемещения его элементов.

Одностабильное электрическое реле - электрическое реле, которое, изменив свое состояние при приложении входной воздействующей (характеристической) величины, возвращается в прежнее состояние, когда устраняется это воздействие.

Двустабильное электрическое реле - электрическое реле, которое, изменив свое состояние при приложении входной воздействующей величины, после устранения воздействия не изменяет своего состояния до приложения другого необходимого действия.

Реле герметичное - реле, защищенное чехлом, предохраняющим от проникновения влаги при полном погружении его в воду.

Реле тока - измерительное электрическое реле, для которого характеристической величиной является электрический ток.

Реле напряжения - измерительное реле, для которого характеристической величиной является электрическое напряжение.

Реле времени - логическое электрическое реле с нормируемым временем.

Отпускание электрического реле - переход электрического реле из конечного состояния в начальное.

Коэффициент возврата электрического реле - отношение значения величины возврата к значению величины срабатывания электрического реле.

Выдержка времени электрического реле - интервал времени от момента подачи или съема возбуждения электрического реле до мгновения выполнения этим реле предназначенной функции, являющийся нормируемой характеристикой времени.

Время срабатывания - интервал времени от момента подачи рабочего напряжения на обмотку до первого замыкания любого замыкающего, размыкания любого размыкающего контакта или до первого замыкания разомкнутой цепи любого переключающего контакта при срабатывании реле (ГОСТ 16121-86).

Время отпускания - интервал времени от момента снятия напряжения с обмотки до первого замыкания любого размыкающего, размыкания любого замыкающего контакта или до первого замыкания разомкнутой цепи любого переключающего контакта при отпускании реле (ГОСТ 16121-86).

Время восстановления реле - интервал времени между снятием и повторной подачей напряжения в цепи питания, при котором повторное время срабатывания будет находиться в пределах допусков, установленных в технических условиях на реле конкретных типов.

Ток (напряжение) срабатывания - минимальное значение тока (напряжения) в обмотке, при котором происходит срабатывание реле.

Ток (напряжение) отпускания - максимальное значение тока (напряжения) в обмотке реле, при котором происходит отпускание реле.

Ток (напряжение) несрабатывания - наибольшее значение подаваемого в обмотку реле тока (напряжения), при котором не происходит срабатывания реле.

Рабочий ток (напряжение) - значение тока (напряжения) в обмотке, при котором гарантируется срабатывание реле в эксплуатационных условиях.

Дребезг контактов - процесс самопроизвольных размыканий и следующих за ним замыканий коммутирующих контактов при механических и электродинамических воздействиях на реле.

Частота коммутации - число срабатываний реле в единицу времени с нагрузкой на контактах.

Коммутационный цикл реле - последовательный переход реле через все состояния, включая возврат в исходное состояние.

Магнитоуправляемый контакт - контакт электрической цепи, изменяющий состояние электрической цепи посредством механического замыкания или размыкания ее при воздействии управляющего магнитного поля на его элементы, совмещающие функции контактов и участков электрических и магнитных цепей.

Бифилярная обмотка - обмотка, намотанная проводом, сложенным вдвое. Такая обмотка не обладает индуктивностью.

Замыкающий контакт электрической цепи (з) - контакт электрической цепи, разомкнутый в начальном положении реле и замыкающийся при переходе реле в конечное положение.

Размыкающий контакт электрической цепи (р) - контакт электрической цепи, замкнутый в начальном положении реле и размыкающийся при переходе реле в конечное положение.

Переключающий контакт электрической цепи (п) - контакт электрической цепи, который размыкает одну электрическую цепь и замыкает другую при заданном действии реле.

Перекрывающий контакт электрической цепи (пл) - переключающий контакт электрической цепи, не размыкающий одну электрическую цепь до замыкания следующей.

Зазор контакта электрической цепи - кратчайшее расстояние между подвижными и неподвижными контактами в их разомкнутом положении.

Контактное нажатие - сила, действующая между двумя замкнутыми контактами.

Спротивление электрического контакта - электрическое сопротивление, состоящее из сопротивлений элементов контактной цепи (пружины, выводные штыри и т. п.) и переходного сопротивления контакта.

Переходное сопротивление контакта - электрическое сопротивление контакта, складывающееся из сопротивления, возникающего вследствие сужения сечения материала в его элементарных бугорках, через которые проходит ток, и сопротивления плохопроводящих окисных, масляных, сульфидных, газовых пленок и пыли.

Коммутационная способность - способность реле коммутировать электрические цепи при наиболее тяжелых для работы реле условиях.

Износостойкость реле - свойство реле противостоять износу, оцениваемое числом коммутационных циклов.

Непрерывное время включения - время, в течение которого обмотка реле находится под током (напряжением) в продолжительном режиме работы реле.

Суммарное время включения - время, в течение которого обмотка реле находится под током (напряжением) в повторно-кратковременном и продолжительном режимах работы реле.

Надежность - свойство реле выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования. Надежность включает в себя безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

Сохраняемость - свойство реле непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние в течение и после хранения и (или) транспортирования.

Срок сохраняемости - календарная продолжительность хранения и (или) транспортирования реле в заданных условиях, в течение и после которой сохраняются значения заданных показателей в установленных пределах.

Срок службы - календарная продолжительность эксплуатации реле от ее начала до наступления предельного состояния.

Защищенная аппаратура (ЗИП) - аппаратура, которая хранится с применением соответствующих мер защиты (самой аппаратуры или отсеков, объектов, в которых она расположена), обеспечивающих оптимальные (за исключением температуры и

периодов температур) условия хранения, устанавливаемые для отапливаемого хранилища.

Сквозность включения - отношение времени включения и следующего за ним времени паузы, т. е. продолжительности периода к времени включения.

Период поставки - время с момента приемки реле на предприятии-изготовителе до момента окончания приемки его на входном контроле предприятия-потребителя, но не более 12 месяцев с момента его изготовления (ГОСТ 16121-86).

Гарантийный срок эксплуатации равен минимальному сроку службы, установленному в технических условиях на конкретный тип реле, в пределах гарантийного срока хранения со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения равен минимальному сроку сохраняемости, установленному в технических условиях на конкретный тип реле, и исчисляется с даты изготовления.

Классификация слаботочных реле. Слаботочные реле классифицируются по ряду признаков:

По принципу действия - нейтральные, поляризованные.

По числу коммутационных положений - двухпозиционные, трехпозиционные.

По роду управляющего тока - постоянного и переменного тока.

По роду управляемого тока - постоянного, переменного промышленной частоты, высокой частоты, пульсирующего тока.

По числу начальных состояний - одностабильные, двустабильные.

По числу обмоток - с одной, двумя или большим числом обмоток.

По числу контактов и контактных групп - с одной контактной группой, с двумя или большим числом контактных групп.

По виду контактов - с замыкающими, размыкающими и переключающими контактами, с сочетанием размыкающих, замыкающих и переключающих контактов.

По времени действия - нормальнодействующие, с замедлением, быстродействующие.

По принципу действия - электромеханические, электростатические. Электромеханические - электромагнитные, герконовые, электротепловые реле времени. Электростатические - электронные реле времени. Электромагнитные герконовые реле классифицируются на нейтральные, поляризованные, высокочастотные.

По виду движения якоря: электромеханические реле - клапанного типа, соленоидного типа, с поворотным якорем, с магнитоуправляемыми контактами, с нагревательным элементом; электростатические реле - электронные с контактным выходом.

По конструктивному исполнению - герметичные, негерметичные, открытые, пылебрызгозащищенные, с герметизированными контактами, герконовые.

## **ГЛАВА ВТОРАЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ РЕЛЕ**

### **2-1. Нейтральные реле**

#### **РЕЛЕ РЭС6**

Реле РЭС6 - завальцованное, одностабильное, с одним или двумя замыкающими, размыкающими и переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой 50 - 1000 Гц.

Реле РЭС6 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ4.523.009ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +85°C.

Циклическое воздействие температур -60 и +85°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +25°C.

Атмосферное давление от 666 до 1039·10<sup>2</sup> Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с ускорением не более 60 м/с<sup>2</sup>; от 50 до 400 Гц - не более 100 м/с<sup>2</sup>; от 400 до 1000 Гц - не более 60 м/с<sup>2</sup>; от 1000 до 1500 Гц - не более 100 м/с<sup>2</sup>.

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более 1500 м/с<sup>2</sup> - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более 500 м/с<sup>2</sup> - 1000 ударов, с ускорением не более 250 м/с<sup>2</sup> - 4000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более 50 м/с<sup>2</sup>.

Постоянно действующие линейные ускорения не более 250 м/с<sup>2</sup>.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя или вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 2 года; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 1 год; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 1 год.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-1. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема - на рис. 2-2.



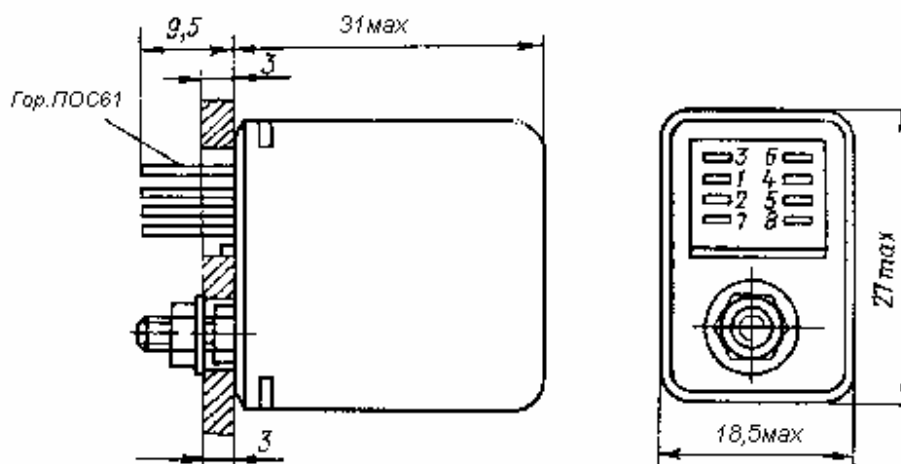


Рис. 2-1. Конструктивные данные реле РЭС6

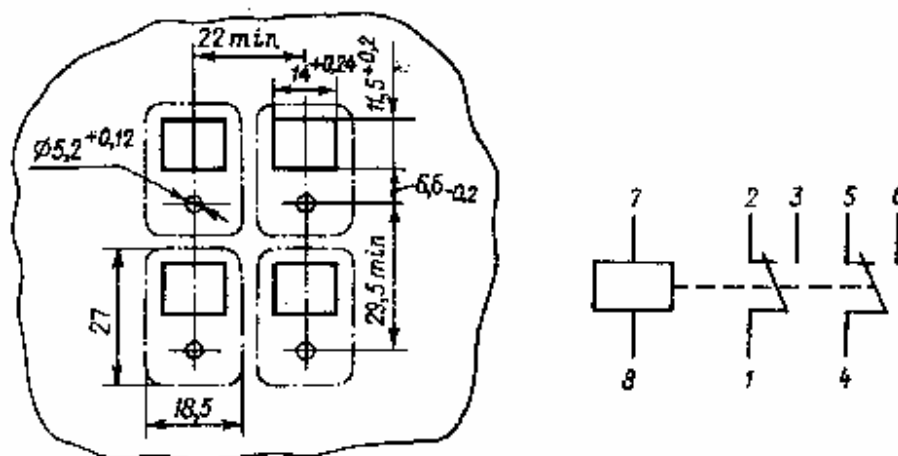


Рис. 2-2. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема

Пример записи реле исполнения РФ0.452.143-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-1.

Таблица 2-1

| Обозначение    | Наименование            |
|----------------|-------------------------|
| РФ0.452.143-01 | Реле РЭС6 РФ4.523.009ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)

200

в условиях повышенной влажности

10

|   |     |
|---|-----|
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим током)   | 20  |
| Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В: |     |
| в нормальных климатических условиях   | 500 |
| в условиях повышенной влажности   | 300 |
| при атмосферном давлении 666 Па   | 150 |
| Время суммарной работы реле, ч:   |     |
| при нормальном атмосферном давлении и температуре окружающей среды +85°C  | 100 |
| при атмосферном давлении 666 Па и температуре окружающей среды +50°C  | 20  |
| Время срабатывания не более 20 мс   |     |
| Время отпускания не более 8 мс.   |     |

**Режим работы реле.**

Таблица 2-2

| Исполнение  | Температура окружающей среды, °C | Атмосферное давление, Па | Скважность | Время непрерывного нахождения обмотки под током, мин, не более |
|---|----------------------------------|--------------------------|------------|--|
| РФ0.452.100-01<br>РФ0.452.110-01<br>РФ0.452.120-01<br>РФ0.452.130-01<br>РФ0.452.140-01  | +25                              | $1039 \cdot 10^2$        | -          | 100 ч  |
|   | +45                              |                          | 2,46       | 7  |
|   | +50                              | 666                      | 2,8        | 6  |
|   |                                  | $1039 \cdot 10^2$        |            |  |
|   | +55                              | $1039 \cdot 10^2$        | 3,45       | 4,5  |
|   | +65                              |                          | 3,86       | 3,5  |
|   | +75                              |                          | 6,5        | 2,4  |
| +85   | 5,7                              |                          | 1,4        |  |
| РФ0.452.101-01, РФ0.452.103-01 -<br>РФ0.452.107-01, РФ0.452.109-01<br>РФ0.452.111-01 - РФ0.452.116-01<br>РФ0.452.121-01 - РФ0.452.126-01<br>РФ0.452.131-01 - РФ0.452.136-01 | +45                              | $1039 \cdot 10^2$        | -          | 100 ч  |
|   | +50                              | 666                      | 2,15       | 11   |
|   |                                  | $1039 \cdot 10^2$        |            |  |
|   | +55                              | $1039 \cdot 10^2$        | 2,7        | 9  |
| +65   | 3,0                              |                          | 6          |  |

|                                 |     |                   |      |       |
|---------------------------------|-----|-------------------|------|-------|
| PФ0.452.141-01 - PФ0.452.146-01 | +75 |                   | 4,1  | 4,5   |
|                                 | +85 |                   | 3,6  | 2,2   |
| PФ0.452.102-01                  | +25 | $1039 \cdot 10^2$ | -    | 100 ч |
|                                 | +50 | 666               | 2,15 | 11    |
|                                 | +55 | $1039 \cdot 10^2$ | 2,7  | 9     |
|                                 | +65 |                   | 3,0  | 6     |
|                                 | +75 |                   | 4,1  | 4,5   |
|                                 | +85 |                   | 3,6  | 2,2   |
| PФ0.452.108-01                  | +25 | $1039 \cdot 10^2$ | -    | 100 ч |
|                                 | +45 | 666               | 1,84 | 4,9   |
|                                 | +50 |                   | 2,26 | 4,3   |
|                                 | +55 | $1039 \cdot 10^2$ | 2,28 | 3,6   |
|                                 | +65 |                   | 2,64 | 2,5   |
|                                 | +75 |                   | 4,1  | 1,9   |
|                                 | +85 |                   | 5,1  | 1,2   |

Режимы работы реле приведены в табл. 2-2. Частные характеристики - в табл. 2-3. Износостойкость - в табл. 2-4. Материал контактов - Cr999. Сопротивление электрического контакта 0,6 Ом. Масса реле не более 34 г.

#### Частные характеристики.

Таблица 2-3

| Исполнение  | Число и тип контактов | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА                |                      | Рабочий ток, мА |
|-------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|-----------------|
|             |                       |                           | срабатывания, не более | отпускания, не менее |                 |
| PФ0.452.110 | 2з                    | 2500±250                  | 15                     | 2                    | 19-21           |
| PФ0.452.111 |                       | 1250±125                  | 21                     | 4                    | 26-28           |
| PФ0.452.112 |                       | 850±85                    | 25                     | 5                    | 31-33           |
| PФ0.452.113 |                       | 550±55                    | 30                     | 6                    | 38-40           |
| PФ0.452.114 |                       | 300±30                    | 42                     | 8                    | 60-62           |
| PФ0.452.115 |                       | 200±20                    | 55                     | 9                    | 70-72           |
| PФ0.452.116 |                       | 125±12,5                  | 62                     | 10                   | 96-98           |
| PФ0.452.120 | 2р                    | 2500±250                  | 15                     | 2                    | 19-21           |
| PФ0.452.121 |                       | 1250±125                  | 21                     | 4                    | 26-28           |
| PФ0.452.122 |                       | 850±85                    | 25                     | 5                    | 31-33           |
| PФ0.452.123 |                       | 550±55                    | 30                     | 6                    | 38-40           |
| PФ0.452.124 |                       | 300±30                    | 42                     | 8                    | 60-62           |
| PФ0.452.125 |                       | 200±20                    | 55                     | 9                    | 70-72           |
| PФ0.452.126 |                       | 125±12,5                  | 62                     | 10                   | 96-98           |
| PФ0.452.130 | 1з, 1р                | 2500±250                  | 15                     | 2                    | 19-21           |
| PФ0.452.131 |                       | 1250±125                  | 21                     | 3                    | 26-28           |
| PФ0.452.132 |                       | 850±85                    | 25                     | 4                    | 31-33           |
| PФ0.452.133 |                       | 550±55                    | 30                     | 5                    | 38-40           |
| PФ0.452.134 |                       | 300±30                    | 42                     | 6                    | 60-62           |
| PФ0.452.135 |                       | 200±20                    | 55                     | 8                    | 70-72           |
| PФ0.452.136 |                       | 125±12,5                  | 62                     | 9                    | 96-98           |
| PФ0.452.140 |                       | 2500±250                  | 15                     | 3                    | 19-21           |
| PФ0.452.141 |                       | 1250±125                  | 20                     | 4                    | 25-27           |
| PФ0.452.142 |                       | 850±85                    | 25                     | 5                    | 31-33           |

|             |             |             |          |          |       |    |
|-------------|-------------|-------------|----------|----------|-------|----|
| РФ0.452.143 | 1п          | 550±55      | 28       | 6        | 35-37 |    |
| РФ0.452.144 |             | 300±30      | 35       | 8        | 44-47 |    |
| РФ0.452.145 |             | 200±20      | 50       | 12       | 63-65 |    |
|             | РФ0.452.146 |             | 125±12,5 | 60       | 15    |    |
| 96-98       | 2п          |             |          |          |       |    |
|             |             | РФ0.452.100 |          | 2500±250 | 20    | 3  |
| 25-27       |             | РФ0.452.101 |          | 1250±125 | 26    | 5  |
| 33-35       |             | РФ0.452.102 |          | 850±85   | 32    | 6  |
| 40-42       |             | РФ0.452.103 |          | 550±55   | 35    | 8  |
| 44-46       |             | РФ0.452.104 |          | 300±30   | 50    | 10 |
| 63-65       |             | РФ0.452.105 |          | 200±20   | 65    | 15 |
| 90-92       |             | РФ0.452.106 |          | 125±12,5 | 70    | 18 |
| 96-98       |             | РФ0.452.107 |          | 60±6     | 100   | 20 |
| 128-130     |             | РФ0.452.108 |          | 5000±500 | 15    | 2  |
| 19-21       | РФ0.452.109 |             | 30±3     | 130      | 25    |    |

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды - в соответствии с табл. 2-6.

Циклическое воздействие температур - в соответствии с табл. 2-6.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°C.

Атмосферное давление - в соответствии с табл. 2-6.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1 мм; от 50 до 600 Гц - с ускорением не более  $120 \text{ м/с}^2$ ; от 600 до 800 Гц - не более  $100 \text{ м/с}^2$ ; от 800 до 1000 Гц - не более  $80 \text{ м/с}^2$ ; от 100 до 1500 Гц - не более  $50 \text{ м/с}^2$ .

#### Износостойкость.

Таблица 2-4

| Режим коммутации  |  | Вид нагрузки | Род тока   | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|-------------------|--|--------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |              |            |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| 0,1-0,3           | 6-30                                   | Активная     | Постоянный |                                    | $10^6$                      | $0,2 \cdot 10^6$                         |
| 0,3-1,0           |  |              |            |                                    | $0,3 \cdot 10^6$            | $6 \cdot 10^4$                           |
| 1,0-2,0           |  |              |            |                                    | $1,5 \cdot 10^5$            | $3 \cdot 10^4$                           |
| 2,0-3,0           |  |              |            |                                    | $10^4$                      | $2 \cdot 10^3$                           |
| 3,0-6,0           | 6-28                                   |              |            |                                    |                             |  |
| 0,1-0,3           | 6-250*                                 |              |            | $0,25 \cdot 10^6$                  | $5 \cdot 10^4$              |  |

|   |        |  |                          |   |                          |                                  |
|---|--------|--|--------------------------|---|--------------------------|----------------------------------|
| 0,1   | 6-300* |  |                          |   | $0,5 \cdot 10^6$         | $10^5$                           |
| 0,1-1,0   | 6-115* |  | Переменный<br>50-1000 Гц | 5 | $5 \cdot 10^4$           | $10^4$                           |
| 0,1-0,3   | 6-30   | Индуктивная,<br>$\tau = 15$ мс               | Постоянный               |   | $0,25 \cdot 10^5$        | $0,5 \cdot 10^4$                 |
|   |        | Индуктивная,<br>$\tau = 10$ мс               |                          |   | $0,3 \cdot 10^5$         | $6 \cdot 10^3$                   |
| 0,3-0,5   |        | Индуктивная,<br>$\tau = 15$ мс               |                          |   | $0,5 \cdot 10^4$         | $10^3$                           |
| 0,3-0,5   |        | Индуктивная,<br>$\tau \leq 10$ мс            |                          |   | $10^4$                   | $2 \cdot 10^3$                   |
| 0,5-1,0   |        |  |                          |   | 1                        | $0,5 \cdot 10^4$                 |
| 0,1-0,5   | 6-115  | $\cos \varphi = 0,5$<br>$\cos \varphi = 0,8$ | Переменный<br>50-1000 Гц | 5 | $10^4$<br>$2 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^3$<br>$4 \cdot 10^3$ |
| <p>* При атмосферном давлении от 666 до 6660 Па режим коммутации 0,1 А, 100 В. Индуктивные нагрузки коммутируются при атмосферном давлении от <math>959 \cdot 10^2</math> до <math>1039 \cdot 10^2</math> Па.</p> |        |  |                          |   |                          |                                  |

### РЕЛЕ РЭС8

Реле РЭС8 - герметичное, одностабильное, с шестью переключающими контактами, питаемое постоянным током, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реле РЭС8 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.455.014ТУ.

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов при длительности действия ударного ускорения 1-3 мс. При многократных ударах с ускорением не более  $500 \text{ м/с}^2$  - 400 ударов при длительности действия ударного ускорения 2-6 мс.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $500 \text{ м/с}^2$  при длительности действия ударного ускорения 2-6 мс.

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $600 \text{ м/с}^2$  при направлении ускорения перпендикулярно выводам,  $800 \text{ м/с}^2$  при направлении ускорения вдоль выводов.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемом хранилище, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 6 лет; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 3 года; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-3. Разметка для крепления показана на рис. 2-4. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-5. Маркировка выводов (вид со стороны монтажа) - на рис. 2-6.

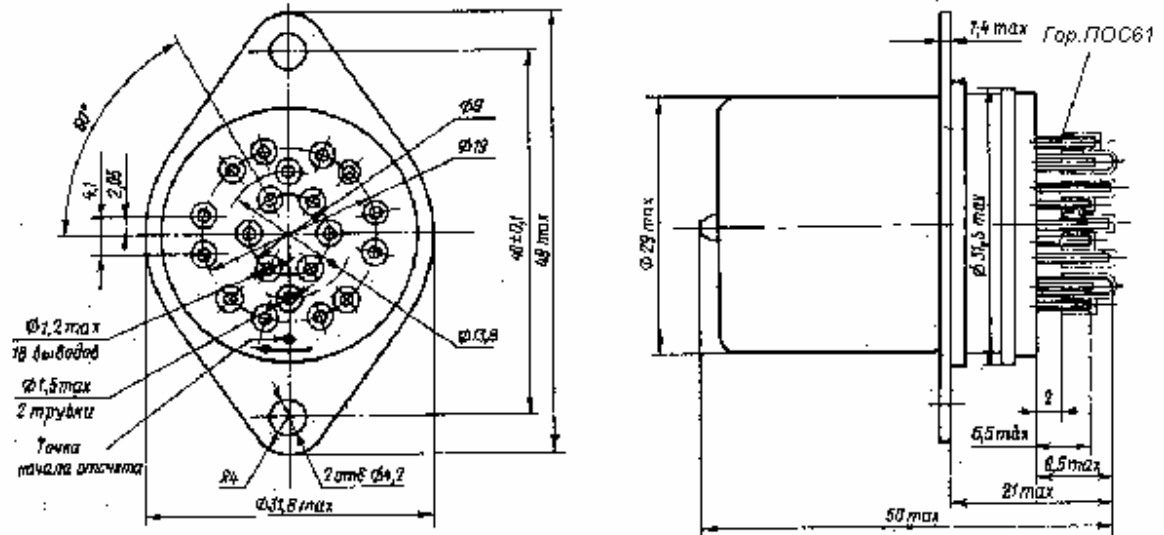


Рис. 2-3. Конструктивные данные реле РЭС8

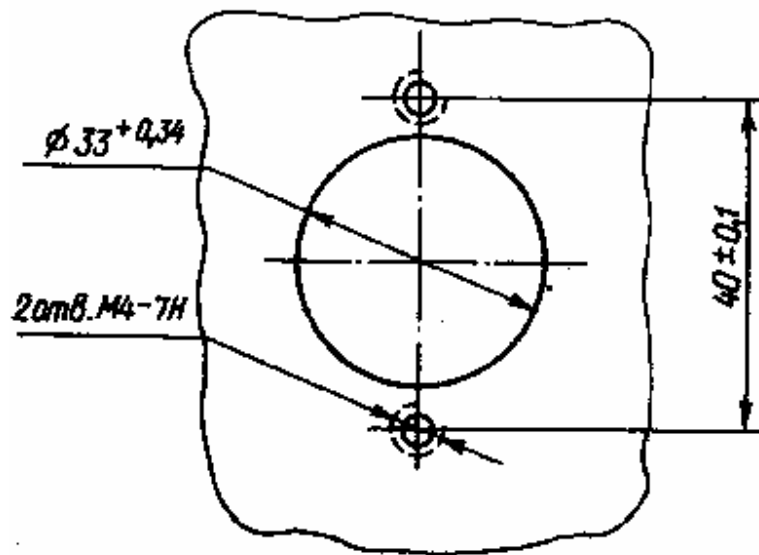


Рис. 2-4. Разметка для крепления

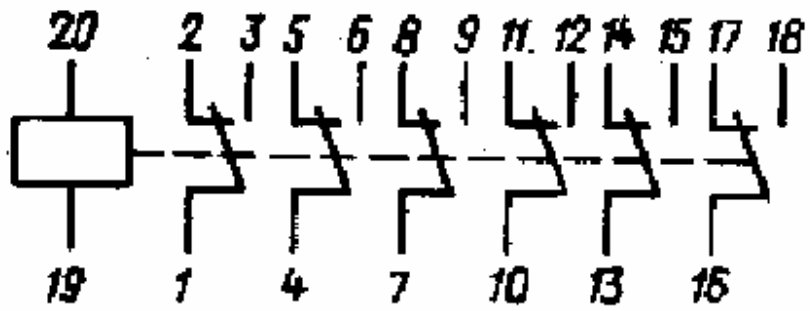


Рис. 2-5. Принципиальная электрическая схема

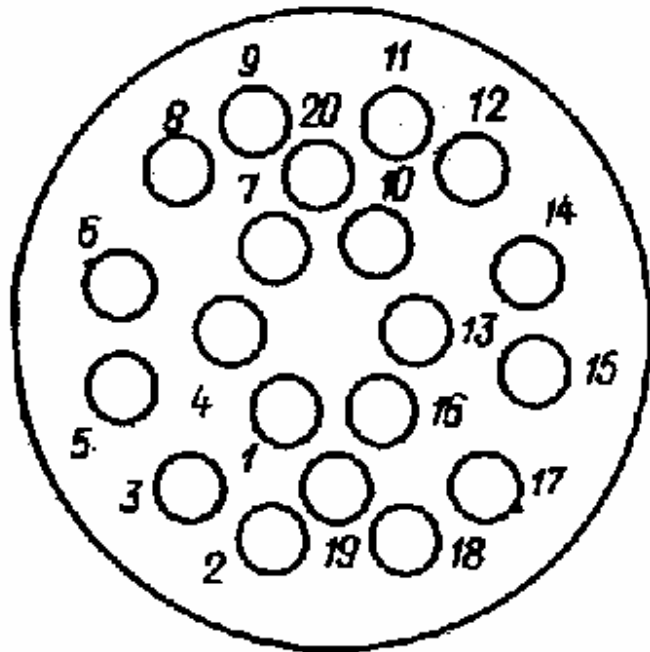


Рис. 2-6. Маркировка выводов (вид со стороны монтажа)

Пример записи реле исполнения РС4.590.050 в конструкторской документации дан в табл. 2-5.

Таблица 2-5

| Обозначение | Наименование            |
|-------------|-------------------------|
| РС4.590.050 | Реле РЭС8 ЯЛ0.455.014ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена) ....+++++. 200

в условиях повышенной влажности .....+++++++++++++++++. 20

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением или током) .....+++++++++++++++++. 50

Испытательное переменное напряжение, В:

в нормальных климатических условиях:

между токоведущими элементами и корпусом .....+++++++++++++. 850

между токоведущими элементами ++++++++++++++. 750

в условиях повышенной влажности:

между токоведущими элементами и корпусом .....+++++++++++++. 600

между токоведущими элементами .....+++++++++++++. 450

при пониженном атмосферном давлении между токоведущими элементами и корпусом, между токоведущими элементами .....+++++++++++++. 235

**Режимы работы реле.**

Таблица 2-6

| Исполнение  | Рабочее напряжение, В | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па           | Время непрерывного или суммарного нахождения обмотки под напряжением, ч |
|-------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------|---|
| PC4.590.050 | $27^{+5}_{-2}$        | -60+ +70                         | 666,5                              | 100   |
|             |                       | +70+ +100                        | $840 \cdot 10^2 - 1060 \cdot 10^2$ | 50  |
|             |                       | -60+ +70                         |                                    | 200   |
| PC4.590.051 | 17±2                  | -60+ +70                         | $840 \cdot 10^2 - 1060 \cdot 10^2$ | 30  |
|             |                       | -60+ +80                         |                                    | 10  |
| PC4.590.052 | 24±4                  | -60+ +50                         | $840 \cdot 10^2 - 1060 \cdot 10^2$ | 50  |
|             |                       | -60+ +40                         | 666,5                              | 100   |
| PC4.590.060 | 110±11                | -60+ +50                         | $840 \cdot 10^2 - 1060 \cdot 10^2$ | 50  |
|             |                       | -60+ +40                         | 666,5                              |   |
|             |                       | +70+ +100                        | $840 \cdot 10^2 - 1060 \cdot 10^2$ | 50  |



|             |                                |          |   |     |
|-------------|--------------------------------|----------|---|-----|
| PC4.590.062 | 27 <sup>+5</sup> <sub>-3</sub> | -60+ +70 |   | 200 |
|             |                                |          | 666,5                                     | 100 |
| PC4.590.063 | 12±1                           | -60+ +70 | 840·10 <sup>2</sup> -1060·10 <sup>2</sup> | 50  |
|             |                                | -60+ +50 | 666,5                                     | 100 |
| PC4.590.064 | 24±4                           | -60+ +50 | 840·10 <sup>2</sup> -1060·10 <sup>2</sup> | 50  |
|             |                                | -60+ +40 | 666,5                                     | 100 |

Режимы работы реле приведены в табл. 2-6. Частные характеристики - в табл. 2-7. Износостойкость - в табл. 2-8. Масса реле не более 110 г.

### Частные характеристики.

Таблица 2-7

| Исполнение  | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА                |                      | Время, мс              |                      | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов |
|-------------|---------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|---|--------------------|
|             |                           | срабатывания, не более | отпускания, не менее | срабатывания, не более | отпускания, не более |   |                    |
| PC4.590.050 | 180±18                    | 80                     | 15                   | 20                     | 10                   | 1,4   | СрМгНЦр-99         |
| PC4.590.051 | 8000±1200                 | 13                     | 2,5                  | 25                     |                      |   |                    |
| PC4.590.052 | 160±16                    | 86                     | 16                   |                        |                      |   |                    |
| PC4.590.060 | 2100±315                  | 28                     | 5                    |                        |                      |   |                    |
| PC4.590.062 | 180±18                    | 80                     | 15                   | 20                     | 0,25                 | СрПдМг20-0,3<br>Зл999,9                             |                    |
| PC4.590.063 | 45±4,5                    | 158                    | 30                   | 25                     | 1,4                  | СрМгНЦр-99  |                    |
| PC4.590.064 | 160±16                    | 86                     | 16                   |                        | 0,3                  | СрПдМг20-0,3<br>Зл999,9                             |                    |

### Износостойкость.

Таблица 2-8

|  |                  |  |  |  |                             |
|--|------------------|--|--|--|-----------------------------|
|  | Режим коммутации |  |  |  | Число коммутационных циклов |
|--|------------------|--|--|--|-----------------------------|

| Исполнение  | Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В | Вид нагрузки                      | Род тока                | Частота срабатывания, Гц, не более | суммарное         | в том числе при максимальной температуре |
|-------------|-------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------|--|
| PC4.590.050 | 0,10-2,0          | 6-30*                                  | Активная                          | Постоянный              | 7                                  | $2 \cdot 10^5$    | $0,50 \cdot 10^5$                        |
|             | 0,08-0,3          | 30-220                                 |                                   |                         |                                    |                   |  |
|             | 2,0-5,0           | 6-30*                                  |                                   | 2                       | $5 \cdot 10^3$                     | $1,25 \cdot 10^3$ |  |
|             | PC4.590.051       | 0,2-0,5                                |                                   | 12-50                   | Переменный<br>50-400 Гц            | 8                 | $10^5$                                   |
| PC4.590.052 | 0,5-1,0           | 50-115                                 | $5 \cdot 10^3$                    | $1,25 \cdot 10^3$       |                                    |                   |  |
| PC4.590.060 | 0,08-0,15         | 6-32                                   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный              | 5                                  | $2 \cdot 10^5$    | $0,50 \cdot 10^5$                        |
| PC4.590.063 | 0,15-1,0          |  |                                   |                         |                                    |                   |  |
|             | 0,2-0,5           | 12-115                                 | $\cos \varphi \geq 0,3$           | Переменный<br>50-400 Гц | 1                                  | $5 \cdot 10^3$    | $1,25 \cdot 10^3$                        |

\* Для реле исполнений PC4.590.050, PC4.590.051 допускается повышение напряжения на разомкнутых контактах до 34 В при сохранении коммутiruемой мощности.

|             |                                |                       |                                   |                                     |                |                   |                   |
|-------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| PC4.590.062 | $5 \cdot 10^{-6}$ - $10^{-3}$  | $5 \cdot 10^{-2}$ - 5 | Активная, 5-500 кОм               | Постоянный<br>Переменный до 400 Гц  | 8              | $2 \cdot 10^5$    | $0,50 \cdot 10^5$ |
|             | $10^{-3}$ - $10^{-2}$          | 2-10                  | Активная                          |                                     |                |                   |                   |
|             | $10^{-2}$ - $10^{-1}$          | 6-30                  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | 1                                   | $2 \cdot 10^4$ | $0,50 \cdot 10^4$ |                   |
|             | $10^{-2}$ - $15 \cdot 10^{-2}$ |                       |                                   |                                     | $5 \cdot 10^3$ | $1,25 \cdot 10^3$ |                   |
| PC4.590.064 | $5 \cdot 10^{-6}$ - $10^{-3}$  | $5 \cdot 10^{-3}$ - 5 | Активная, 1-500 кОм               | Постоянный<br>Переменный до 3500 Гц | 8              | $10^4$            | $0,25 \cdot 10^4$ |
|             | $10^{-3}$ - $10^{-2}$          | 2-10                  | Активная                          |                                     |                |                   |                   |
|             | $10^{-2}$ - $10^{-1}$          | 6-30                  |                                   |                                     | $2 \cdot 10^4$ | $0,50 \cdot 10^4$ |                   |
|             |                                |                       |                                   |                                     |                |                   |                   |

|  |                                   |                                   |   |                   |                      |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------|----------------------|
|  | $10^{-2}$ -<br>$15 \cdot 10^{-2}$ | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | 1 | $5 \cdot 10^{-3}$ | $1,25 \cdot 10^{-3}$ |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------|----------------------|

### РЕЛЕ РЭС9

Реле РЭС9 - завальцованное, негерметичное, двухпозиционное, одностабильное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реле РЭС9 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РС0.452.045ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды - в соответствии с табл. 2-9.

Таблица 2-9

| Исполнение   | Температура, °С |
|--|-----------------|
| PC4.529.029-04, PC4.529.029-05<br>PC4.529.029-06, PC4.529.029-08<br>PC4.529.029-13, PC4.529.029-14<br>PC4.529.029-17, PC4.529.029-18 | -60...+85       |
| PC4.529.029-00, PC4.529.029-01<br>PC4.529.029-02, PC4.529.029-07<br>PC4.529.029-09, PC4.529.029-11                                   | -60...+80       |
| PC4.529.029-03, PC4.529.029-10<br>PC4.529.029-16, PC4.529.029-19   | -50...+50       |
| PC4.529.029-12   | -60...+50       |
| PC4.529.029-15   | -40...+50       |

Циклическое воздействие температур - в соответствии с табл. 2-9.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°С в течение не более трех суток. Повторное пребывание реле в этих условиях допускается после выдержки в нормальных климатических условиях в течение 12 ч. Пребывание реле в указанных условиях под потенциалом 220 В между обмоткой и токоведущими элементами не должно превышать двух суток.

Атмосферное давление от 665 до 106400 Па.

Вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой 1 мм; от 50 до 600 Гц - с ускорением не более  $120 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $3000 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $500 \text{ м/с}^2$  - 1000 ударов, с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов, с ускорением не более  $250 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $250 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 2 года; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 1 год; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 1 год.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-7. Разметка для крепления - на рис. 2-8. Маркировка выводов - на рис. 2-9. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2.10.

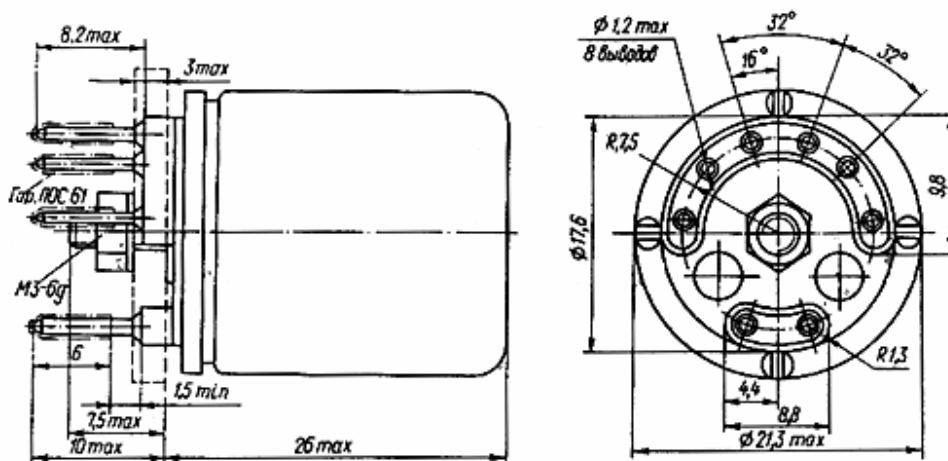


Рис. 2-7. Конструктивные данные реле РЭС9

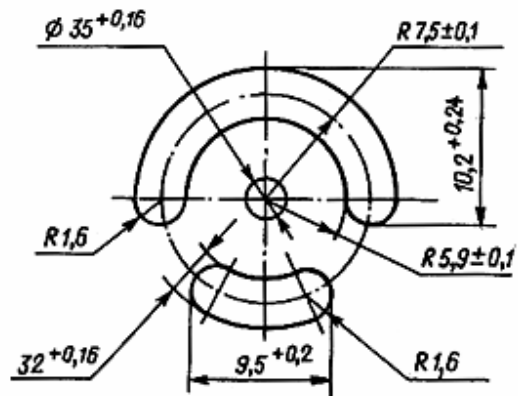


Рис. 2-8. Разметка для крепления

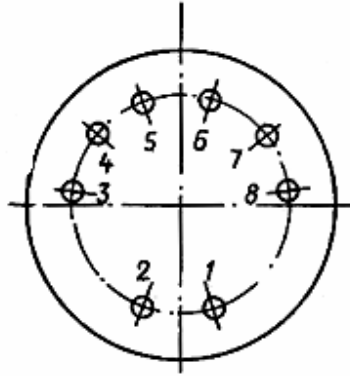


Рис. 2-9. Маркировка выводов

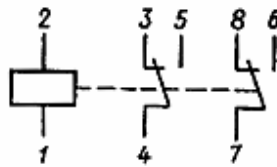


Рис. 2-10. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле исполнения РС4.529.029-00 в конструкторской документации дан в табл. 2-10.

Таблица 2-10

| Обозначение    | Наименование            |
|----------------|-------------------------|
| РС4.529.029-00 | Реле РЭС9 РС0.452.045ТУ |

**Режимы работы реле.**

Таблица 2-11

| Исполнение   | Атмосферное давление, Па | Температура окружающей среды, °С | Напряжение на обмотке, В, не более | Время нахождения обмотки под током, ч |
|--|--------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| РС4.529.029-00<br>РС4.529.029-01<br>РС4.529.029-07<br>РС4.529.029-09 | $1064 \cdot 10^2$        | +80                              | 27<br>32                           | 100<br>25                             |
| РС4.529.029-00<br>РС4.529.029-01                                     | $1064 \cdot 10^2$        | +50                              |                                    | 250                                   |

|                |                   |     |   |     |
|----------------|-------------------|-----|---|-----|
| PC4.529.029-07 | 666               | +60 |   | 5   |
| PC4.529.029-09 |                   |     |   |     |
| PC4.529.029-02 | $1064 \cdot 10^2$ | +80 |   | 100 |
|                |                   | +50 |   | 250 |
| PC4.529.029-11 | 666               | +60 |   | 5   |
| PC4.529.029-03 |                   |     |   |     |
| PC4.529.029-10 |                   |     |   |     |
| PC4.529.029-12 | $1064 \cdot 10^2$ | +50 | - | 100 |
| PC4.529.029-16 | 666               |     |   | 5   |
| PC4.529.029-19 |                   |     |   |     |
| PC4.529.029-04 |                   |     |   |     |
| PC4.529.029-05 |                   |     |   |     |
| PC4.529.029-06 |                   | +85 |   | 100 |
| PC4.529.029-08 | $1064 \cdot 10^2$ | +50 |   | 250 |
| PC4.529.029-13 |                   |     |   |     |
| PC4.529.029-14 | 666               | +60 |   | 5   |
| PC4.529.029-17 |                   |     |   |     |
| PC4.529.029-18 |                   |     |   |     |
| PC4.529.029-15 | $1064 \cdot 10^2$ | +50 |   | 100 |
|                | 666               | +30 |   | 10  |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и чехлом, МОм, не менее:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)                      | 200 |
| в условиях повышенной влажности   | 100 |
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) | 20  |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и чехлом, В:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 500 |
|-------------------------------------|-----|

в условиях повышенной влажности

300

при атмосферном давлении 666 Па

220

Время отпускания реле не более 7 мс.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-11. Частные характеристики- в табл. 2-12. Значения параметров рабочего тока - в табл. 2-13. Значения параметров рабочего напряжения - в табл. 2-14. Износостойкость - в табл. 2-15. Масса реле не более 20 г.

### Частные характеристики.

Таблица 2-12

| Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом             | Ток, мА                |                      | Время срабатывания, мс, не более | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов |
|----------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------------|---|--------------------|
|                |                                       | срабатывания, не более | отпускания, не менее |                                  |   |                    |
| PC4.529.029-00 | 550±50                                | 30                     | 5                    | 11 при $U = 23$ В                | 0,6   | Ср999,9            |
| PC4.529.029-01 |                                       |                        |                      |                                  | 1,5   | СрПдМг20-0,3       |
| PC4.529.029-02 | 72±7,2                                | 80                     | 13                   | 9 при $U = 10$ В                 |   |                    |
| PC4.529.029-03 | 30±3,0                                | 108                    | 18                   | 9 при $U = 6$ В                  | 0,6   | Ср999,9            |
| PC4.529.029-04 | 9600 <sup>+960</sup> <sub>-1440</sub> | 7                      | 1,1                  | 9 при $I = 9$ мА                 |   |                    |
| PC4.529.029-05 | 3400 <sup>+340</sup> <sub>-510</sub>  | 11                     | 1,7                  | 9 при $I = 14$ мА                |   |                    |
| PC4.529.029-06 | 9600 <sup>+960</sup> <sub>-1440</sub> | 7                      | 1,1                  | 9 при $I = 8,8$ мА               | 1,5   | СрПдМг20-03        |
| PC4.529.029-07 | 500±50                                | 30                     | 5                    | 11 при $I = 23$ мА               | 0,6   | Ср999,9            |
| PC4.529.029-08 | 980±98                                | 23                     | 3                    | 9 при $I = 28$ мА                |   |                    |
| PC4.529.029-09 | 500±50                                | 30                     | 5                    | 11 при $U = 23$ В                | 0,3   | Зл999,9            |
| PC4.529.029-10 | 36 ±3,6                               | 95                     | 15                   | 9 при $U = 6$ В                  | 0,6   | Ср999,9            |
| PC4.529.029-11 | 72±7,2                                | 80                     | 13                   | 9 при $U = 10$ В                 | 0,3   | Зл999,9            |
| PC4.529.029-12 | 30±3,0                                | 108                    | 18                   | 9 при $U = 6$ В                  |   |                    |
| PC4.529.029-13 | 9600 <sup>+960</sup> <sub>-1440</sub> | 7                      | 1,1                  | 9 при $I = 8,8$ мА               |   |                    |
| PC4.529.029-14 | 3400 <sup>+340</sup> <sub>-510</sub>  | 11                     | 1,7                  | 9 при $I = 14$ мА                |   |                    |
| PC4.529.029-15 | 36 ±3,0                               | 95                     | 18-25                | 9 при $U = 6$ В                  | 0,6   | Ср999,9            |

|                |                                      |     |     |                   |     |             |
|----------------|--------------------------------------|-----|-----|-------------------|-----|-------------|
| PC4.529.029-16 | 30±3,0                               | 108 | 18  | 9 при $U = 6$ В   | 1,5 | СрПдMг20-03 |
| PC4.529.029-17 | 3400 <sup>+340</sup> <sub>-510</sub> | 11  | 1,7 | 9 при $I = 14$ мА |     |             |
| PC4.529.029-18 | 980±98                               | 23  | 3   | 9 при $I = 28$ мА |     |             |
| PC4.529.029-19 | 36 ±3,6                              | 95  | 15  | 9 при $U = 6$ В   |     |             |

**Значения параметров рабочего тока, мА.**

Таблица 2-13

| Исполнение                       | Наименование параметра тока | Температура окружающей среды, °С |         |           |           |           |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|                                  |                             | -60...0                          | 0...+20 | +21...+40 | +41...+60 | +61...+85 |
| PC4.529.029-04                   | Максимальный                | 13                               | 13      | 12        | 11        | 9,3       |
|                                  | Номинальный                 | 11                               | 10,5    | 10        | 9,5       | 8,5       |
|                                  | Минимальный                 |                                  |         | 8,3       |           |           |
| PC4.529.029-05                   | Максимальный                | 22                               | 22      | 20        | 18        | 15        |
|                                  | Номинальный                 | 18,5                             | 17,5    | 16,5      | 15,5      | 14        |
|                                  | Минимальный                 |                                  |         | 13,5      |           |           |
| PC4.529.029-06                   | Максимальный                | 13                               | 13      | 12        | 11        | 9,3       |
|                                  | Номинальный                 | 11                               | 10,5    | 10        | 9,5       | 8,5       |
|                                  | Минимальный                 |                                  |         | 8,3       |           |           |
| PC4.529.029-08<br>PC4.529.029-18 | Максимальный                | 44                               | 44      | 38        | 36        | 30        |
|                                  | Номинальный                 | 37                               | 35,5    | 32,5      | 31,5      | 28,5      |
|                                  | Минимальный                 |                                  |         | 27        |           |           |
| PC4.529.029-13                   | Максимальный                | 13                               | 13      | 12        | 11        | 9,3       |
|                                  | Номинальный                 | 11                               | 10,5    | 10        | 9,5       | 8,5       |
|                                  | Минимальный                 |                                  |         | 8,3       |           |           |
| PC4.529.029-14<br>PC4.529.029-17 | Максимальный                | 22                               | 22      | 20        | 18        | 15        |
|                                  | Номинальный                 | 18,5                             | 17,5    | 16,5      | 15,5      | 14        |
|                                  | Минимальный                 |                                  |         | 13,5      |           |           |

**Значения параметров рабочего напряжения, В.**

Таблица 2-14

| Исполнение     | Наименование параметров напряжения | Температура окружающей среды, °С |           |           |            |             |             |             |             |             |             |
|----------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                |                                    | -60<br>+0                        | -50<br>+0 | -40<br>+0 | +1<br>++20 | +21<br>++40 | +21<br>++50 | +41<br>++60 | +51<br>++70 | +61<br>++80 | +71<br>++80 |
| PC4.529.029-02 | Максимальное                       | 18                               |           |           | 18         | 16          |             | 15          |             | 12          |             |
| PC4.529.029-11 | Номинальное                        | 14                               |           |           | 14         | 13          | -           | 12,5        | -           | 11          | -           |



|                |              |      |   |  |      |    |  |      |   |      |    |
|----------------|--------------|------|---|--|------|----|--|------|---|------|----|
|                | Минимальное  | 10   |   |  | 10   | 10 |  | 10   |   | 10   |    |
| PC4.529.029-00 | Максимальное | 32   |   |  | 34   |    |  | 34   |   | 32   | 32 |
| PC4.529.029-01 | Номинальное  | 27,5 | - |  | 27,5 |    |  | 27,5 |   | 27,5 | 27 |
| PC4.529.029-07 | Минимальное  | 23   |   |  | 23   |    |  | 23   |   | 23   | 23 |
| PC4.529.029-09 |              |      |   |  |      |    |  |      |   |      |    |
| PC4.529.029-12 | Максимальное | 7    |   |  | 7    |    |  | 7    |   |      |    |
|                | Номинальное  | 6    |   |  | 6    |    |  | 6    |   |      |    |
|                | Минимальное  | 5    |   |  | 5    | -  |  | 5    | - |      |    |
| PC4.529.029-03 | Максимальное |      | 7 |  | 7    |    |  | 7    |   |      |    |
| PC4.529.029-10 | Номинальное  |      | 6 |  | 6    |    |  | 6    | - |      | -  |
| PC4.529.029-16 | Минимальное  |      | 5 |  | 5    |    |  | 5    |   |      |    |
| PC4.529.029-19 |              |      |   |  |      |    |  |      |   |      |    |
| PC4.529.029-15 | Максимальное |      |   |  | 7    |    |  | 7    |   |      |    |
|                | Номинальное  |      | - |  | 6    |    |  | 6    |   |      |    |
|                | Минимальное  |      |   |  | 5    |    |  | 5    |   |      |    |

**Износостойкость.**

Таблица 2-15

| Исполнение     | Режим коммутации      |  | Вид нагрузки                   | Род тока   | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|----------------|-----------------------|--|--------------------------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|                | Допустимый ток, А     | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                                |            |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| PC4.529.029-00 | 0,1-0,8               | 6-30*                                  | Активная                       | Постоянный | 5                                  | $2 \cdot 10^5$              | $10^5$                                   |
|                | 0,8-2,0               |  |                                |            |                                    | $10^5$                      | $25 \cdot 10^3$                          |
|                | 0,1-0,3               | 6-250**                                |                                |            |                                    | $1,5 \cdot 10^5$            | $37,5 \cdot 10^3$                        |
|                | 2,0-3,0* <sup>3</sup> | 6-30*                                  | $10 \cdot 10^3$                |            |                                    | $2,5 \cdot 10^3$            |  |
| PC4.529.029-10 | 0,05-0,15             | 6-30                                   | Индуктивная, $\tau \leq 15$ мс | Переменный | 1                                  | $10^5$                      | $25 \cdot 10^3$                          |
|                | 0,15-1,0              |  |                                |            |                                    | $5 \cdot 10^3$              | $1,25 \cdot 10^3$                        |
|                |                       |  |                                |            | 1,25                               | $40 \cdot 10^3$             | $10 \cdot 10^3$                          |

|                |                              |         |  |                           |                          |                   |                   |
|----------------|------------------------------|---------|--|---------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|
|                | 0,1-0,25                     | 6-115   | $\cos \varphi \geq 0,3$                                | 50-1100 Гц                |                          |                   |                   |
|                | 0,1-1,0                      | 6-30*   | Индуктивная * 4  | Постоянный                | 1                        | $5 \cdot 10^4$    | $12,5 \cdot 10^3$ |
|                | 0,1-0,3                      | 5-7     | Индуктивная * 5  |                           | 5                        | $10^4$            | $2,5 \cdot 10^3$  |
| PC4.529.029-15 | 0,1-0,3                      | 5-7     | Индуктивная.<br>Обмотка реле<br>РЭС9<br>PC4.529.029-15 | Постоянный                | 5                        | $10^4$            | $2,5 \cdot 10^3$  |
| PC4.529.029-01 | 0,5-0,8                      | 6-30*   | Активная   |                           | 5                        | $5 \cdot 10^5$    | $2 \cdot 10^5$    |
| PC4.529.029-06 | 0,1-0,5                      |         |  |                           |                          | $10^6$            | $25 \cdot 10^4$   |
| PC4.529.029-16 | 0,05-0,15                    | 6-30    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс                      |                           | 3                        | $10 \cdot 10^3$   | $2,5 \cdot 10^3$  |
| PC4.529.029-17 | 0,15-0,5                     |         |  |                           |                          | $5 \cdot 10^3$    | $1,25 \cdot 10^3$ |
| PC4.529.029-18 | 0,2-0,5                      | 6-115   | Активная   |                           | Переменный<br>50-1100 Гц | 5                 | $10^5$            |
| PC4.529.029-19 |                              |         |  |                           |                          |                   |                   |
| PC4.529.029-03 | 0,1-0,8                      | 6-30*   | Активная   | Постоянный                | 5                        | $2 \cdot 10^5$    | $10^5$            |
|                | 0,8-2,0                      |         |  |                           |                          | $10^5$            | $25 \cdot 10^3$   |
|                | 0,1-0,3                      | 6-250** |  |                           | $1,5 \cdot 10^5$         | $37,5 \cdot 10^3$ |                   |
| PC4.529.029-04 | 0,05-0,15                    | 6-30    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс                      |                           | $10^5$                   | $25 \cdot 10^3$   |                   |
| PC4.529.029-05 | 0,15-1,0                     |         |  |                           | 1                        | $5 \cdot 10^3$    | $1,25 \cdot 10^3$ |
| PC4.529.029-08 | 0,1-0,25                     | 6-115   | $\cos \varphi \geq 0,3$                                |                           | Переменный<br>50-1100 Гц | 1,25              | $40 \cdot 10^3$   |
|                | 0,1-1,0                      | 6-30*   | Индуктивная * 4  | Постоянный                | 1                        | $5 \cdot 10^4$    | $12,5 \cdot 10^3$ |
| PC4.529.029-07 | 0,1-3,0                      | 6-30*   | Активная   | Постоянный                | 5                        | $10^4$            | $2,5 \cdot 10^3$  |
|                | 0,05-0,15                    | 6-30    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс                      |                           |                          | $10^5$            | $25 \cdot 10^3$   |
|                | 0,15-1,0                     |         |  |                           | 1                        | $5 \cdot 10^3$    | $1,25 \cdot 10^3$ |
|                | 0,1-0,25                     | 6-115   | $\cos \varphi \geq 0,3$                                | Переменный<br>50- 1100 Гц | 1,25                     | $4 \cdot 10^4$    | $10^4$            |
|                | 0,1-1,0                      | 6-30*   | Индуктивная * 4  | Постоянный                | 1                        | $5 \cdot 10^4$    | $12,5 \cdot 10^3$ |
| PC4.529.029-02 | 0,5-0,8                      | 6-30*   | Активная   | Постоянный                | 5                        | $5 \cdot 10^5$    | $2 \cdot 10^5$    |
|                | 0,1-0,5                      |         |  |                           |                          | $10^6$            | $25 \cdot 10^4$   |
|                | 0,8-2,0                      | 12-30*  |  |                           | $25 \cdot 10^3$          | $5 \cdot 10^3$    |                   |
|                | 0,05-0,15                    | 6-30    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс                      |                           | $10 \cdot 10^3$          | $2,5 \cdot 10^3$  |                   |
|                | 0,15-0,5                     |         |  |                           | 3                        | $5 \cdot 10^3$    | $1,25 \cdot 10^3$ |
| PC4.529.029-09 | $5 \cdot 10^{-6}$ $-10^{-3}$ | 0,05-2  |  |                           |                          |                   |                   |
| PC4.529.029-11 | $10^{-3}$ $-10^{-2}$         | 1-34    |  |                           |                          | $10^5$            | $25 \cdot 10^3$   |

|                |                                      |      |                           |            |   |                   |                      |
|----------------|--------------------------------------|------|---------------------------|------------|---|-------------------|----------------------|
| PC4.529.029-12 | 10 <sup>-2</sup> -10 <sup>-1</sup>   | 6-34 | Активная                  | Постоянный | 5 |                   |                      |
| PC4.529.029-13 | 10 <sup>-3</sup> -5·10 <sup>-1</sup> | 1-60 |                           |            |   | 5·10 <sup>4</sup> | 12,5·10 <sup>3</sup> |
| PC4.529.029-14 | См. табл. 2-13 и 2-14                |      | Индуктивная* <sup>6</sup> |            |   | 10 <sup>4</sup>   | 2,5·10 <sup>3</sup>  |

\* Допускается увеличение напряжения до 34 В при сохранении коммутируемой мощности.

\*\* При атмосферном давлении 666 Па напряжение на разомкнутых контактах не более 170 В постоянного тока.

\*<sup>3</sup> Только для реле исполнения PC4.529.029-00.

\*<sup>4</sup> Нагрузкой являются обмотки аналогичных реле.

\*<sup>5</sup> Только для реле исполнения PC4.529.029-10. Нагрузкой является одна обмотка аналогичного реле.

\*<sup>6</sup> Нагрузкой являются параллельно включенные обмотки (до пяти) реле РЭС9.

### РЕЛЕ РЭС10

Реле РЭС10 - завальцованное, негерметичное, двухпозиционное, одностабильное, с одним замыкающим или одним переключающим контактом, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реле РЭС10 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям PC0.452.049ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды - в соответствии с табл. 2-16.

Циклическое воздействие температур - в соответствии с табл. 2-16.

Повышенная относительная влажность до 98 % при температуре +35°C в течение не более трех суток.

Таблица 2-16

| Исполнение                      | Предельная температура, °С |
|---------------------------------|----------------------------|
| PC4.529.031-01                  |                            |
| PC4.529.031-03 - PC4.529.031-09 | -60...+100                 |
| PC4.529.031-11 - PC4.529.031-13 |                            |
| PC4.529.031-02, PC4.529.031-10  | -60...+85                  |
| PC4.529.031-14                  | -60...+55                  |

Повторное пребывание реле в этих условиях допускается после выдержки реле в нормальных климатических условиях не менее 12 ч. Пребывание реле в указанных условиях при одновременном нахождении обмотки и корпуса (вывод 3) под потенциалом 250 В не должно превышать 3 ч.

Атмосферное давление от 666 до 103 974 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1 мм; от 50 до 600 Гц - с ускорением не более 120 м/с<sup>2</sup>; от 600 до 1500 Гц - не более 50 м/с<sup>2</sup>.

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $3000 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $1000 \text{ м/с}^2$  - 1000 ударов, с ускорением  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов, с ускорением  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения: для реле исполнений РС4.529.031-03-РС4.529.031-05, РС4.529.031-09, РС4.529.031-11, РС4.529.031-12, РС4.529.031-14 -  $800 \text{ м/с}^2$ ; для реле исполнений РС4.529.031-01, РС4.529.031-02, РС4.529.031-06 - РС4.529.031-08, РС4.529.031-10, РС4.529.031-13 -  $250 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 2 года; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 1 год; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 1 год.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле РЭС10 приведены на рис. 2-11. Маркировка выводов реле с контактами на переключение и принципиальная электрическая схема даны на рис. 2-12, то же с контактами на замыкание - на рис. 2-13. Разметка для крепления - на рис. 2-14.

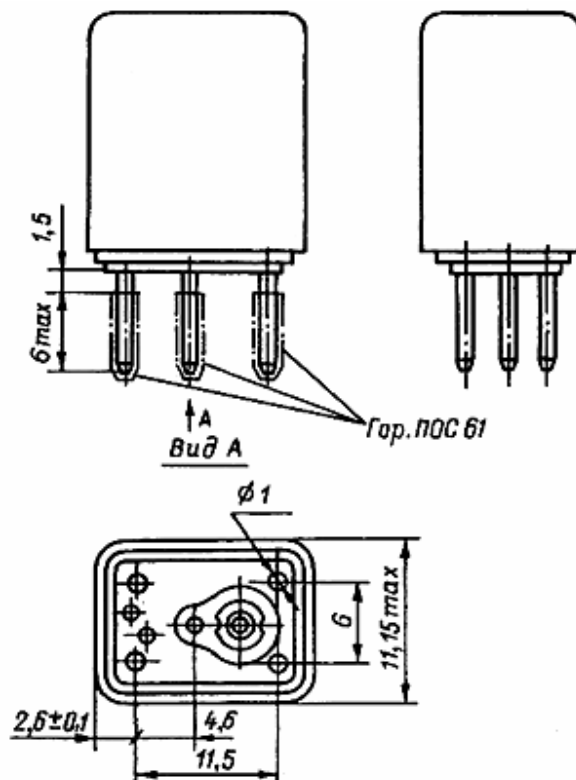


Рис.2-11. Конструктивные данные реле РЭС10

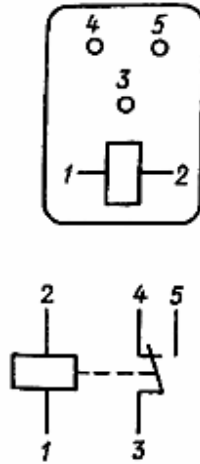


Рис. 2-12. Маркировка выводов реле с контактами на переключение и принципиальная электрическая схема

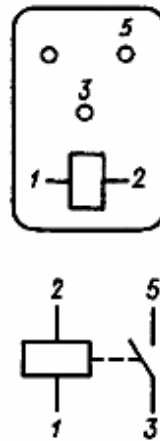


Рис. 2-13. Маркировка выводов реле с контактами на замыкание и принципиальная электрическая схема

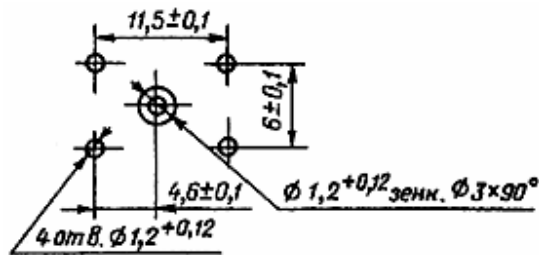


Рис. 2-14. Разметка для крепления

Пример записи реле РЭС10 исполнения РС4.529.031-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-17.

Таблица 2-17

| Обозначение | Наименование |
|-------------|--------------|
|-------------|--------------|

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| PC4.529.031-01 | Реле РЭС10 PC0.452.049ТУ |
|----------------|--------------------------|

Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и чехлом, между токоведущими элементами и корпусом (вывод 3), МОм, не менее:

|  |     |
|--|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)   | 200 |
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) для исполнений PC4.529.031-01 - PC4.529.031-14 | 20  |
| в условиях повышенной влажности:   |     |
| между контактами, между контактами и чехлом  | 10  |
| между обмоткой и чехлом, между обмоткой и контактами   | 10  |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и чехлом, между токоведущими элементами и корпусом (вывод 3), В:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 500 |
| в условиях повышенной влажности     | 250 |
| при пониженном атмосферном давлении | 220 |

Время непрерывной или суммарной работы реле, ч:

|   |     |
|---|-----|
| при нормальном атмосферном давлении и максимальной температуре окружающей среды | 100 |
| при температуре окружающей среды + 50 °С  | 750 |
| при атмосферном давлении 666 Па и температуре окружающей среды +60°С            | 50  |
| для реле исполнения PC4.529.031-14 при температуре +20°С                        | 50  |

Частные характеристики реле приведены в табл. 2-18. Значения параметров рабочего тока - в табл. 2-19. Значения параметров рабочего напряжения - в табл. 2-20. Износостойкость в табл. 2-21. Масса реле не более 7,5 г.

#### Частные характеристики.

Таблица 2-18

| Исполнение     | Число и тип контактов | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА                |                      | Время, мс              |                      | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов |
|----------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|---|--------------------|
|                |                       |                           | срабатывания, не более | отпускания, не более | срабатывания, не более | отпускания, не более |   |                    |
| PC4.529.031-01 |                       | 4500±615                  | 6                      | 0,8                  | 8 при $I = 8$ мА       |                      |   | СрПдМг20-0,3       |

|                |    |          |    |     |                   |     |     |              |         |
|----------------|----|----------|----|-----|-------------------|-----|-----|--------------|---------|
| PC4.529.031-06 | Iз | 1600±240 | 10 | 1,3 | 8 при $I = 13$ мА | 2,5 | 1,5 | СрПдМг20-03  |         |
| PC4.529.031-07 |    | 120±12   | 35 | 5   | 5 при $U = 10$ В  |     | 0,5 |              |         |
| PC4.529.031-08 |    | 1600±240 | 10 | 1,3 | 8 при $I = 13$ мА |     | 0,5 |              | Зл999,9 |
| PC4.529.031-13 |    |          |    |     |                   |     |     |              |         |
| PC4.529.031-02 | Iп | 4500±675 | 8  | 1,1 | 8 при $I = 10$ мА | 4,5 | 1,5 | СрПдМг20-0,3 |         |
| PC4.529.031-03 |    | 630±94,5 | 22 | 3   | 6 при $U = 27$ В  |     |     |              |         |
| PC4.529.031-04 |    | 120±12   | 50 | 7   | 6 при $U = 10$ В  |     |     |              |         |
| PC4.529.031-05 |    | 45±4,5   | 70 | 11  | 6 при $U = 6$ В   |     |     |              |         |
| PC4.529.031-09 |    | 120±12   | 50 | 7   | 6 при $U = 10$ В  |     | 0,5 |              | Зл999,9 |
| PC4.529.031-10 |    | 4500±675 | 8  | 1,1 | 8 при $I = 10$ мА |     |     |              |         |
| PC4.529.031-11 |    | 630±94,5 | 22 | 3   | 6 при $U = 27$ В  |     |     |              |         |
| PC4.529.031-12 |    | 45±4,5   | 70 | 11  | 6 при $U = 6$ В   |     |     |              |         |

**Значения параметров рабочего тока, мА.**

Таблица 2-19

| Исполнение     | Наименование параметра тока | Температура окружающей среды, °С |        |         |         |         |          |
|----------------|-----------------------------|----------------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|
|                |                             | -60+0                            | +1++20 | +21++60 | +61++80 | +61++85 | +81++100 |
| PC4.529.031-01 | Максимальный                | 15                               | 14,5   | 12      | 10      |         | 8        |
|                | Номинальный                 | 12                               | 10,5   | 9,5     | 8,5     | -       | 7,5      |
|                | Минимальный                 |                                  |        | 7       |         |         | 7        |
| PC4.529.031-02 | Максимальный                | 15                               | 14,5   | 12      |         | 10,5    |          |
|                | Номинальный                 | 13                               | 12     | 11      | -       | 10      | -        |
|                | Минимальный                 |                                  |        | 9,5     |         | 9,5     |          |
| PC4.529.031-06 | Максимальный                |                                  | 22     | 18      | 15      |         | 13       |
|                | Номинальный                 |                                  | 17     | 15      | 13,5    | -       | 12,5     |
|                | Минимальный                 |                                  |        | 12      |         |         | 12       |
| PC4.529.031-10 | Максимальный                | 15                               | 14,5   | 12      |         | 10,5    |          |
|                | Номинальный                 | 13                               | 12     | 11      | -       | 10      | -        |
|                | Минимальный                 |                                  |        | 9,5     |         | 9,5     |          |
| PC4.529.031-13 | Максимальный                |                                  | 22     | 18      | 15      |         | 13       |
|                | Номинальный                 |                                  | 17     | 15      | 13,5    | -       | 12,5     |





|  |   |                         |          |                        |   |                   |                                   |                  |                  |
|--|---|-------------------------|----------|------------------------|---|-------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|
| PC4.529.031-01-<br>PC4.529.031-07<br>PC4.529.031-14  | 0,1-0,5                                     | 6-30*                   | Активная | Постоянный             | 5 | $10^5$            | $2,5 \cdot 10^4$                  |                  |                  |
|  | 0,5-1,0                                     |                         |          |                        |   | $5 \cdot 10^4$    | $12,5 \cdot 10^3$                 |                  |                  |
|  | 1,0-2,0                                     |                         |          |                        |   | $25 \cdot 10^4$   | $6,25 \cdot 10^3$                 |                  |                  |
|  | 0,1-0,3                                     | 6-250**                 |          | Перемный<br>50-1100 Гц |   | 1,25              | $10^5$                            | $2,5 \cdot 10^4$ |                  |
|  | 0,2-0,5                                     | 6-115                   |          |                        |   |                   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный       | 1                |
|  | 0,8-1,0***                                  | 60                      |          | 2·10 <sup>4</sup>      |   | 5·10 <sup>3</sup> |                                   |                  |                  |
|  | 0,05-0,15                                   | 6-30                    |          |                        |   |                   |                                   |                  |                  |
| 0,15-1,0   | 6-115                                       | $\cos \varphi \geq 0,3$ |          |                        |   |                   |                                   |                  |                  |
| PC4.529.031-08<br>PC4.529.031-09<br>PC4.529.031-10<br>PC4.529.031-11<br>PC4.529.031-12<br>PC4.529.031-13 | $5 \cdot 10^{-6}$ - $10^{-5}$               | 0,05-34                 | Активный | Постоянный             | 5 | $10^5$            | $25 \cdot 10^3$                   |                  |                  |
|  | $10^{-5}$ - $2 \cdot 10^{-4}$               | 0,5-34                  |          |                        |   |                   |                                   |                  |                  |
|  | $2 \cdot 10^{-4}$ - $5 \cdot 10^{-3}$       | 1-34                    |          |                        |   |                   |                                   |                  |                  |
|  | $5 \cdot 10^{-3}$ - $10^{-4}$               | 6-34                    |          |                        |   | $0,5 \cdot 10^5$  | $12,5 \cdot 10^3$                 |                  |                  |
|  | $10^{-2}$ - $5 \cdot 10^{-2}$               | 10-60                   |          |                        |   |                   |                                   |                  |                  |
|  | Коммутация не более пяти обмоток реле РЭС10 |                         |          |                        |   |                   |                                   | $10^4$           | $2,5 \cdot 10^3$ |

\* Допускается увеличение напряжения до 34 В при сохранении коммутируемой мощности.

\*\* При пониженном атмосферном давлении (до 666 Па) напряжение на контактах не более 170 В постоянного тока.

\*\*\* Режим коммутации при температуре окружающей среды +60°C только для реле исполнения PC4.529.031-06.

### РЕЛЕ РЭС15

Реле РЭС15 - пылебрызгозащищенное, двухпозиционное, одностабильное, с одним переключающим контактом, питаемое постоянным током, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой от 50 до 400 Гц.

Реле РЭС15 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям PC0.325.037ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100°C, для реле исполнений PC4.591.007, PC4.591.014 от -60 до +70°C, для реле исполнений PC4.591.006, ХП4.591.013 от -60 до +50°C.

Циклическое воздействие температур - в соответствии с предельными значениями для каждого исполнения реле.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°C.

Атмосферное давление от 666 до 101 232 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1,5 мм; от 50 до 600 Гц - с ускорением до  $150 \text{ м/с}^2$ ; от 600 до 1000 Гц - до  $100 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $1000 \text{ м/с}^2$  - 2000 ударов, с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов, с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $250 \text{ м/с}^2$ , для реле исполнений РС4.591.006, ХП4.591.013 - не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя или вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 2 года; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 1 год; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 1 год.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-15. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-16.

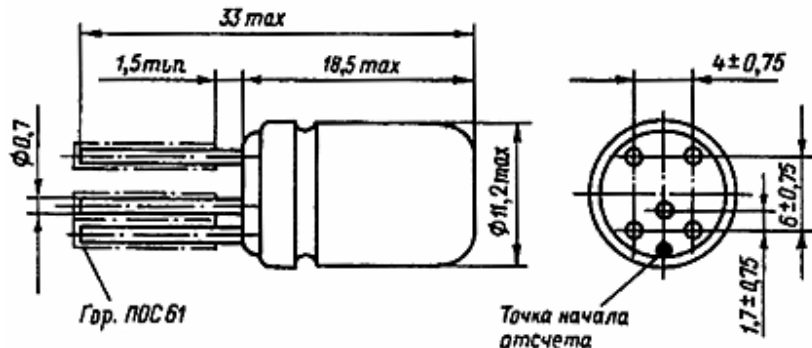


Рис. 2-15. Конструктивные данные реле РЭС15

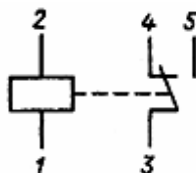


Рис. 2-16. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭС15 исполнения РС4.591.001 в конструкторской документации дан в табл. 2-22.

| Обозначение | Наименование             |
|-------------|--------------------------|
| PC4.591.001 | Реле РЭС15 PC0.325.037ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|  |     |
|--|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)       | 200 |
| в условиях повышенной влажности                                | 10  |
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под током | 20  |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 500 |
| в условиях повышенной влажности     | 250 |
| при пониженном атмосферном давлении | 170 |

Режимы работы реле приведены в табл. 2-23. Частные характеристики - в табл. 2-24. Износостойкость - в табл. 2-25.

Время срабатывания 8 мс, время отпускания 5 мс. Масса реле не более 3,7 г.

#### Режимы работы реле.

Таблица 2-23

| Исполнение                           | Рабочий ток, А       | Рабочее напряжение, В | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па | Время непрерывного или суммарного нахождения обмотки под током, ч |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|---|
| PC4.591.001<br>ХП4.591.008           | 12±1                 | -                     | +85                              | 101232                   | 100   |
|                                      | $12_{-1}^{+2}$       |                       | +60                              | 666                      | 50  |
| 12 <sub>-1</sub>                     | +100                 |                       | 101232                           |                          |   |
| PC4.591.002<br>ХП4.591.009           | 42,5±3,5             |                       | +85                              | 101232                   | 100   |
|                                      | $42,5_{-3,5}^{+2,5}$ |                       | +60                              | 666                      | 50  |
| 42,5 <sub>-3,5</sub> <sup>+0,5</sup> | +100                 |                       | 101232                           |                          |   |
| PC4.591.003<br>ХП4.591.010           | 30±3                 | +85                   | 101232                           | 100                      |   |
|                                      | $30_{-3}^{+7}$       | +60                   | 666                              | 50                       |   |

|             |                      |                    |      |        |     |
|-------------|----------------------|--------------------|------|--------|-----|
|             | $30_{-3}$            |                    | +100 | 101232 |     |
| PC4.591.004 | $20,5 \pm 1,5$       |                    | +85  | 101232 | 100 |
| ХП4.591.011 | $20,5^{+3,5}_{-1,5}$ |                    | +60  | 666    | 50  |
|             | $20,5^{+0,5}_{-1,5}$ |                    | +100 | 101232 |     |
| PC4.591.005 | $79 \pm 6$           |                    | +85  | 101232 | 100 |
| ХП4.591.012 | $79^{+11}_{-6}$      |                    | +60  | 666    | 50  |
|             | $79^{+1}_{-6}$       |                    | +100 | 101232 |     |
| PC4.591.006 |                      | $14^{+3}$          |      | 101233 | 100 |
| ХП4.591.013 |                      | $14^{+3,0}_{-2,3}$ | +50  | 666    | 50  |
| PC4.591.007 | -                    |                    | +70  | 101232 | 100 |
| ХП4.591.014 |                      | $27^{+7}_{-4}$     | +60  | 666    | 50  |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-24

| Исполнение  | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА      |            | Напряжение, В |            | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов |
|-------------|---------------------------|--------------|------------|---------------|------------|---|--------------------|
|             |                           | срабатывания | отпускания | срабатывания  | отпускания |   |                    |
| PC4.591.001 | $2200 \pm 330$            | 8,5          | 2          |               |            | 1,0   | СрМгНЦр-99         |
| PC4.591.002 | $160 \pm 24$              | 30           | 7          |               |            |   |                    |
| PC4.591.003 | $330 \pm 49,5$            | 21           | 5          | -             | -          |   |                    |
| PC4.591.004 | $720 \pm 108$             | 14,5         | 3,5        |               |            |   |                    |
| PC4.591.005 | $36 \pm 3,6$              | 60           | 14         |               |            |   |                    |
| PC4.591.006 | $500 \pm 75$              | -            | -          | 10            | 1,5        |   |                    |
| PC4.591.007 | $1200 \pm 180$            | -            | -          | 16            | 3          |   |                    |
| ХП4.591.008 | $2200 \pm 330$            | 8,5          | 2          |               |            | 0,8   | Зл999,9<br>Нп1     |
| ХП4.591.009 | $160 \pm 24$              | 30           | 7          |               |            |   |                    |
| ХП4.591.010 | $330 \pm 50$              | 21           | 5          | -             | -          |   |                    |
| ХП4.591.011 | $720 \pm 108$             | 14,5         | 3,5        |               |            |   |                    |
| ХП4.591.012 | $36 \pm 3,6$              | 60           | 14         |               |            |   |                    |
|             |                           |              |            |               |            |   |                    |

|             |          |   |   |    |     |  |
|-------------|----------|---|---|----|-----|--|
| ХП4.591.013 | 500±75   | - | - | 10 | 1,5 |  |
| ХП4.591.014 | 1200±180 |   |   | 16 | 3   |  |

**Износостойкость.**

Таблица 2-25

| Исполнение                  | Режим коммутации              |  | Вид нагрузки                           | Род тока                | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|-----------------------------|-------------------------------|--|--|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|                             | Допустимый ток, А             | Напряжение на разомкнутых контактах, В |  |                         |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| РС4.591.001-<br>РС4.591.007 | 0,10-0,20                     | 6-30                                   | Активная                               | Постоянный              | 10                                 | $10^5$                      | $2,5 \cdot 10^4$                         |
|                             | 0,010-0,015                   | 12-150                                 |  | Переменный<br>50-400 Гц |                                    |                             |  |
|                             | 0,010-0,130                   | 30-127*                                | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$<br>с | Постоянный              | 1                                  | $10^4$                      | $0,25 \cdot 10^4$                        |
|                             | 0,010-0,150                   | 6-30                                   | $\cos \varphi \geq 0,3$                | Переменный<br>50-400 Гц |                                    | $1,25 \cdot 10^4$           | $0,3 \cdot 10^4$                         |
| ХП4.591.008-<br>ХП4.591.014 | $10^{-6}$ - $5 \cdot 10^{-3}$ | $5 \cdot 10^{-2}$ - 10                 | Активная                               | Постоянный              | 5-10                               | $10^5$                      | $2,5 \cdot 10^4$                         |

\* При атмосферном давлении 666 Па напряжение переменного тока не более 120 В.

**РЕЛЕ РЭС22**

Реле РЭС22 - зачехленное, двухпозиционное, одностабильное, с четырьмя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реле РЭС22 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РХ0.450.006ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +85°C, для реле исполнений РФ4.523.023-09, РФ4.523.023-10, РФ4.523.023-11 от +1 до +85°C, для реле исполнения РФ4.523.023-12 от -40 до +50°C.

Циклическое воздействие температур -60 и +85°C, для реле исполнений РФ4.523.023-09, РФ4.523.023-10, РФ4.523.023-11 +1 и +85°C; для реле исполнения РФ4.523.023-12 -40 и +50°C.

Повышенная относительная влажность до 98 % при температуре +35°C в течение не более трех суток. Повторное пребывание реле в этих условиях допускается после выдержки в нормальных климатических условиях не менее 12 ч.

Атмосферное давление от 665 до 103740 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 20 до 50 Гц - с амплитудой 1 мм; от 50 до 200 Гц - с ускорением не более  $100 \text{ м/с}^2$ ; от 200 до 1500 Гц - не более  $30 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением до  $1000 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $250 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $50 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $150 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отопляемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотопляемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 2 года; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 1 год; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 1 год.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-17. Разметка для крепления - на рис. 2-18. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-19.

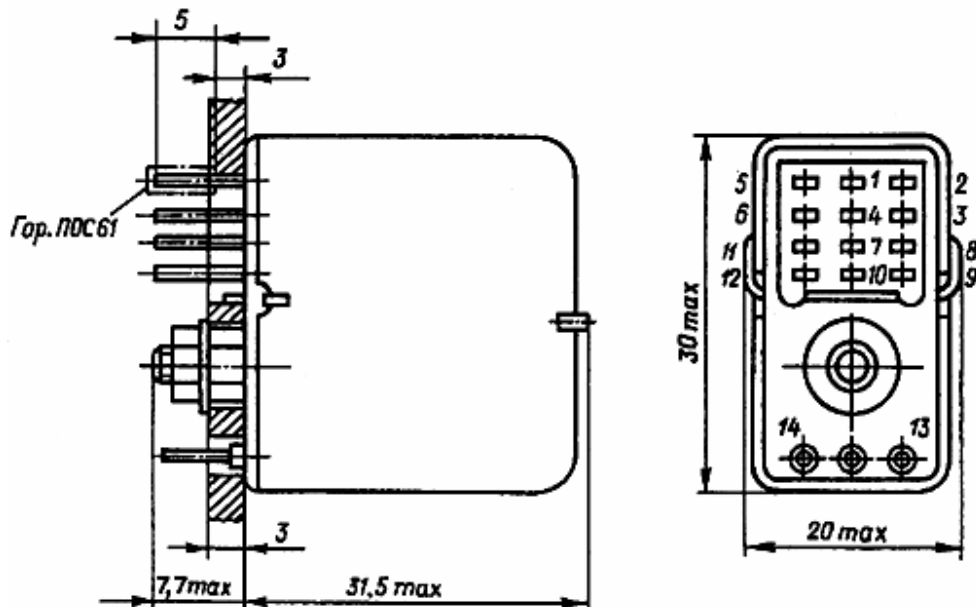


Рис. 2-17. Конструктивные данные реле РЭС22

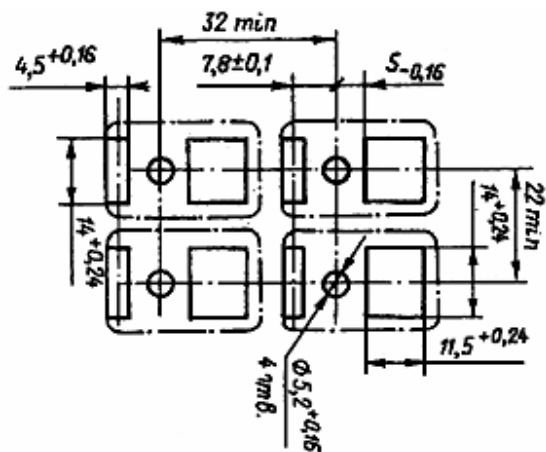


Рис. 2-18. Разметка для крепления

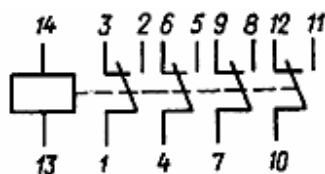


Рис. 2-19. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле исполнения РФ4.523.023-08 в конструкторской документации дан в табл. 2-26.

Таблица 2-26

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| РФ4.523.023-08 | Реле РЭС22 РХ0.450.006ТУ |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-27

| Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА      |            | Рабочее напряжение, В | Время, мс         |            | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов |
|----------------|---------------------------|--------------|------------|-----------------------|-------------------|------------|---|--------------------|
|                |                           | срабатывания | отпускания |                       | срабатывания      | отпускания |   |                    |
| РФ4.523.023-00 | $650^{+97,5}_{-65,0}$     | 19           | 6          | $24 \pm 2,4$          | 12 при $U = 24$ В |            |   |                    |

|                |                       |      |                   |             |                     |                   |     |         |
|----------------|-----------------------|------|-------------------|-------------|---------------------|-------------------|-----|---------|
| РФ4.523.023-01 | $175^{+26,3}_{-17,5}$ | 36   | 11                | $12\pm 1,2$ | 12 при $U = 12$ В   | 5                 | 0,6 | Ср999,9 |
| РФ4.523.023-02 | $2500^{+375}_{-250}$  | 10,5 | 3,5               | $48\pm 4,8$ | 12 при $U = 48$ В   |                   |     |         |
| РФ4.523.023-03 | $2800^{+280}_{-420}$  | 11   |                   | 2           | $60\pm 6$           | 12 при $U = 60$ В | 8   | 0,3     |
| РФ4.523.023-04 |                       |      | 15 при $U = 54$ В |             |                     |                   |     |         |
| РФ4.523.023-05 | $175^{+35,0}_{-17,5}$ | 36   | 8                 | $12\pm 1,2$ | 15 при $U = 11$ В   | 5                 | 0,6 | Ср999,9 |
| РФ4.523.023-06 | $2500^{+375}_{-250}$  | 10,5 | 2,5               | $48\pm 4,8$ | 15 при $U = 43$ В   |                   |     |         |
| РФ4.523.023-07 | $650^{+130}_{-97,5}$  | 20   | 4                 | $24\pm 2,4$ | 15 при $U = 21,5$ В | 8                 | 0,3 | Зл999,9 |
| РФ4.523.023-08 | $700\pm 105$          | 21   | 3                 | $30\pm 3$   | 15 при $U = 27$ В   |                   |     |         |
| РФ4.523.023-09 | $650^{+97,5}_{-65,0}$ | 19   | 6                 | $24\pm 2,4$ | 15 при $U = 21,5$ В | 5                 | 0,3 | Зл999,9 |
| РФ4.523.023-10 | $700\pm 105$          | 21   | 3                 | $30\pm 3$   | 15 при $U = 27$ В   |                   |     |         |
| РФ4.523.023-11 | $175^{+35,0}_{-17,5}$ | 36   | 8                 | $12\pm 1,2$ | 15 при $U = 11$ В   | 5                 | 0,3 | Зл999,9 |
|                |                       |      |                   |             |                     |                   |     |         |

**Износостойкость.**

Таблица 2-28

| Исполнение     | Режим коммутации  |  | Вид нагрузки             | Род тока   | Частота срабатывания, Гц, не менее | Число коммутационных циклов |  |
|----------------|-------------------|--|--------------------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|                | Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                          |            |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| РФ4.523.023-00 | 0,1-0,3           | 6-30                                   | Активная                 | Постоянный |                                    | $3\cdot 10^5$               | $1,5\cdot 10^5$                          |
|                | 0,3-1,0           | 6-30*                                  |                          |            |                                    | $2\cdot 10^5$               | $10^5$                                   |
| 1,0-2,0        | $10^5$            |  |                          |            |                                    | $5\cdot 10^4$               |  |
| РФ4.523.023-01 | 0,1-0,3           | 6-220**                                |                          |            |                                    | $10^5$                      | $5\cdot 10^4$                            |
| РФ4.523.023-02 | 0,05-0,1          | 6-300**                                |                          |            |                                    | $3\cdot 10^5$               | $1,5\cdot 10^5$                          |
| РФ4.523.023-03 | 0,1-0,3           | 6-115**                                |                          |            |                                    | $10^5$                      | $5\cdot 10^4$                            |
| РФ4.523.023-04 | 0,05-0,1          | 6-220**                                | Переменный<br>50-1000 Гц |            |                                    |                             |  |



|                | 0,03-0,05           | 6-60                                |                                     | Постоянный               |                  | $10^6$            | $5 \cdot 10^5$    |        |
|----------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------|
| РФ4.523.023-05 | 0,1-0,3             | 6-30                                | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Постоянный               | 5                | $2,5 \cdot 10^4$  | $1,25 \cdot 10^4$ |        |
| РФ4.523.023-06 |                     |                                     | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,01$ с  |                          |                  | $3 \cdot 10^4$    | $1,5 \cdot 10^4$  |        |
| РФ4.523.023-07 | 0,3-0,5             | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | $5 \cdot 10^3$                      |                          | $2,5 \cdot 10^3$ |                   |                   |        |
| РФ4.523.023-08 |                     | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,01$ с  | $10^4$                              |                          | $5 \cdot 10^3$   |                   |                   |        |
|                | 0,3-1,0             |                                     | Индуктивная,<br>$\tau = 0,01$ с     |                          | 1                | $5 \cdot 10^3$    | $2,5 \cdot 10^3$  |        |
|                | 0,3-0,5             | 6-115                               | $\cos \varphi \geq 0,5$             | Переменный<br>50-1000 Гц | 5                | $10^4$            | $5 \cdot 10^3$    |        |
|                |                     |                                     | $\cos \varphi \geq 0,8$             |                          |                  | $2 \cdot 10^4$    | $10^4$            |        |
|                | 2,0-3,0***          | 6-30                                | Активная                            | Постоянный               |                  | $10^4$            | $5 \cdot 10^3$    |        |
| РФ4.523.023-09 | $5 \cdot 10^{-6}$ - | 0,05-30                             |                                     |                          |                  | $2 \cdot 10^5$    | $4 \cdot 10^4$    |        |
| РФ4.523.023-10 | $10^{-2}$ -         | 0,5-30                              | Активная                            | Постоянный               |                  | $10^5$            | $10^4$            |        |
| РФ4.523.023-11 | $5 \cdot 10^{-3}$ - | 1-15                                |                                     |                          |                  | $2 \cdot 10^{-1}$ |                   |        |
|                | $10^{-1}$ -         |                                     |                                     |                          |                  |                   | $10^4$            | $10^3$ |
|                | $5 \cdot 10^{-1}$   |                                     |                                     |                          |                  |                   |                   |        |

\* Допускается увеличение напряжения до 34 В при сохранении коммутируемой мощности.

\*\* При атмосферном давлении 665-6650 Па режим коммутации не более 0,1 А при напряжении 100 В.

\*\*\* Только для реле исполнений РФ4.523.023-00 - РФ4.523.023-03.

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены) 100

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 20

в условиях повышенной влажности:

между контактами, между контактами и корпусом 10

между обмоткой и корпусом 3

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях 500

|   |     |
|---|-----|
| в условиях повышенной влажности   | 300 |
| при пониженном атмосферном давлении   | 150 |
| Время непрерывного или суммарного нахождения обмотки под напряжением, ч:      |     |
| при нормальном атмосферном давлении и температуре окружающей среды +85°C      | 100 |
| при пониженном атмосферном давлении до 665 Па и температуре окружающей среды: |     |
| +85°C   | 50  |
| +60°C   | 70  |

Частные характеристики реле приведены в табл. 2-27. Износостойкость - в табл. 2-28. Масса реле не более 36 г.

### РЕЛЕ РЭС32

Реле РЭС32 - пылебрызгозащищенное, двухпозиционное, одностабильное, с четырьмя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реле РЭС32 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ0.450.034ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды для реле исполнений РФ4.500.335-01, РФ4.500.335-02, РФ4.500.335-03, РФ4.500.335-04, РФ4.500.335-05 при напряжении на разомкнутых контактах от 24 В и выше - от -60 до +85°C, при напряжении на разомкнутых контактах более 12 В - от -40 до +85°C; для реле исполнений РФ4.500.335-06, РФ4.500.335-07 - от +1 до +85°C.

Циклическое воздействие температур для исполнений РФ4.500.335-01, РФ4.500.335-02, РФ4.500.335-03, РФ4.500.335-04, РФ4.500.335-05 при напряжении на разомкнутых контактах более 24 В -60 и +85°C, при напряжении на разомкнутых контактах более 12 В -40 и +85°C, для исполнений РФ4.500.335-06, РФ4.500.335-07 +1 и +85°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°C в течение не более пяти суток, повторное пребывание реле в этих условиях допускается после выдержки в нормальных условиях не менее 12 ч.

Атмосферное давление от 665 до 103740 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 15 до 50 Гц - с амплитудой не более 1 мм; от 50 до 200 Гц - с ускорением не более  $100 \text{ м/с}^2$ ; от 200 до 1500 Гц - не более  $30 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $250 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $50 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $150 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 2 года; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 1 год; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 1 год.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-20. Разметка для крепления - на рис. 2-21. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-22.

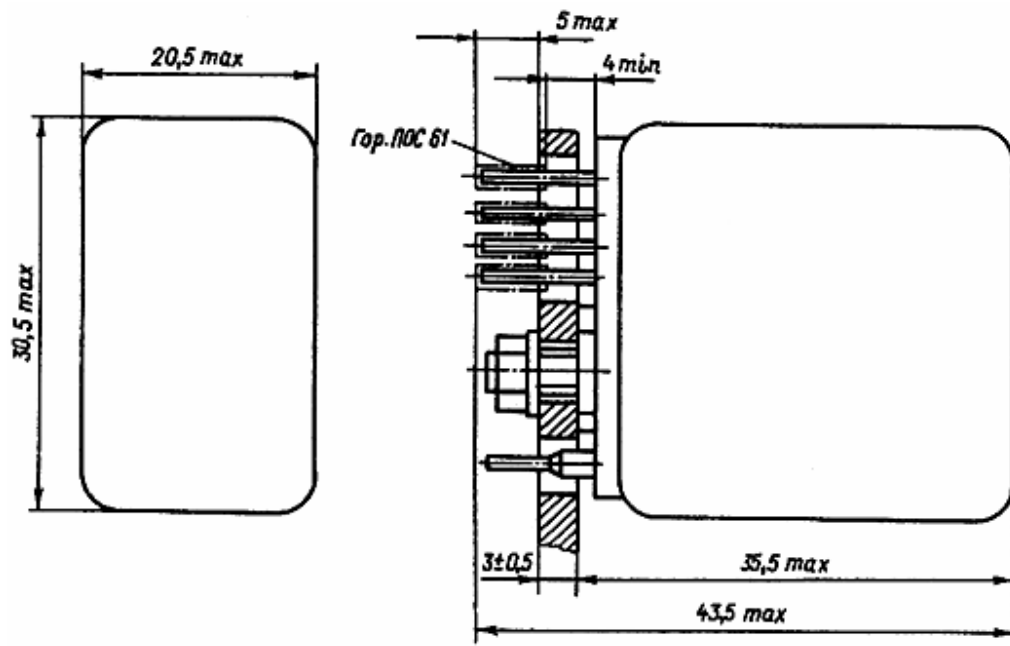


Рис. 2-20. Конструктивные данные реле РЭС32

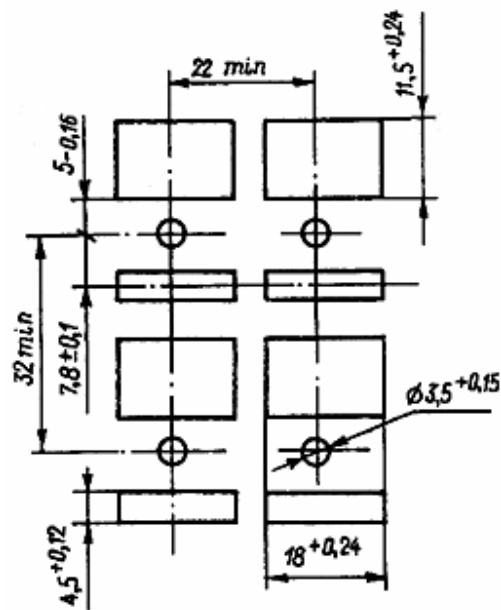


Рис. 2-21. Разметка для крепления

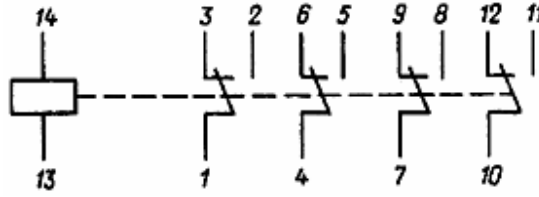


Рис. 2-22. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭС32 исполнения РФ4.500.335-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-29.

Таблица 2-29

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| РФ4.500.335-01 | Реле РЭС32 РФ0.450.034ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)                      | 200 |
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) | 20  |
| в условиях повышенной влажности:  |     |
| между контактами, между контактами и корпусом                                 | 10  |
| между обмоткой и корпусом   | 3   |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 500 |
| в условиях повышенной влажности     | 300 |
| при пониженном атмосферном давлении | 150 |

Время непрерывного или суммарного нахождения обмотки под напряжением, ч:

|  |     |
|--|-----|
| при нормальном атмосферном давлении и температуре окружающей среды +85°C                   | 100 |
| при пониженном атмосферном давлении 665 Па и температуре окружающей среды +60°C            | 100 |
| для реле исполнений РФ4.500.335-06, РФ4.500.335-07 при температуре окружающей среды +60°C. | 70  |

Частные характеристики реле приведены в табл. 2-30. Износостойкость - в табл. 2-31. Масса реле не более 38 г.

**Частные характеристики.**

Таблица 2-30

| Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, mA      |            | Рабочее напряжение, В | Время, мс    |            | Сопротивление электрического контакта, Ом | Материал контактов |
|----------------|---------------------------|--------------|------------|-----------------------|--------------|------------|---|--------------------|
|                |                           | срабатывания | отпускания |                       | срабатывания | отпускания |   |                    |
| РФ4.500.335-01 | $175^{+35,0}_{-17,5}$     | 36           | 8          | $12 \pm 1,2$          | 15           | 8          | 0,6                                       | Ср999,9            |
| РФ4.500.335-02 | $650^{+130}_{-97,5}$      | 20           | 4          | $24 \pm 2,4$          |              |            |   |                    |
| РФ4.500.335-03 | $700 \pm 105$             | 21           | 3          | $30 \pm 3$            |              |            |   |                    |
| РФ4.500.335-04 | $2500^{+375}_{-250}$      | 10,5         | 2,5        | $48 \pm 4,8$          |              |            |   |                    |
| РФ4.500.335-05 | $2800^{+280}_{-420}$      | 11           | 2          | $60 \pm 6$            |              |            |   |                    |
| РФ4.500.335-06 | $650^{+97,5}_{-65,0}$     | 19           | 6          | $24 \pm 2,4$          |              |            | 0,3                                       | Зл999,9            |
| РФ4.500.335-07 | $700 \pm 105$             | 21           | 3          | $30 \pm 3$            |              |            |   |                    |

## Износостойкость.

Таблица 2-31

| Исполнение   | Режим коммутации  |  | Вид нагрузки                         | Род тока                 | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|--|-------------------|--|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|  | Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                                      |                          |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| РФ4.500.335-01<br>РФ4.500.335-02<br>РФ4.500.335-03<br>РФ4.500.335-04<br>РФ4.500.335-05 | 0,03-0,05         | 30-60                                  | Активная                             | Постоянный               | 5                                  | $10^6$                      | $2 \cdot 10^5$                           |
|  | 0,05-0,10         |  |                                      |                          |                                    | $5 \cdot 10^5$              | $10^5$                                   |
|  | 0,10-0,30         | 60-220*                                |                                      |                          |                                    | $3 \cdot 10^5$              | $6 \cdot 10^4$                           |
|  | 0,10-0,30**       |  |                                      |                          |                                    | $10^5$                      | $2 \cdot 10^4$                           |
|  | 0,30-1,0          | 12-30                                  |                                      | $10^5$                   |                                    | $2 \cdot 10^4$              |  |
|  | 1,0-2,0           |  |                                      | $10^4$                   |                                    | $2 \cdot 10^3$              |  |
|  | 2,0-3,0           |  |                                      | 1                        |                                    | $5 \cdot 10^3$              | $10^3$                                   |
|  | 0,10-0,30         | 12-115*                                |                                      | Переменный<br>50-1000 Гц |                                    | 5                           | $10^5$                                   |
| 0,05-0,10  | 60-220*           |  |                                      |                          |                                    |                             |  |
|  |                   | 6-220                                  |                                      |                          |                                    |                             |  |
|  | 0,05-0,15         | 6-30                                   | Индуктивная***,<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный               |                                    | $2,5 \cdot 10^4$            | $5 \cdot 10^3$                           |

|                |  |         |                           |                          |   |                     |                   |
|----------------|--|---------|---------------------------|--------------------------|---|---------------------|-------------------|
|                | 0,15-1,0                               |         |                           |                          | 1 | 2,5·10 <sup>3</sup> | 5·10 <sup>2</sup> |
|                | 0,05-0,15                              | 6-115   | cos φ ≥ 0,3               | Переменный<br>50-1100 Гц |   | 2,5·10 <sup>4</sup> | 5·10 <sup>3</sup> |
|                | 0,15-0,50                              |         | cos φ ≥ 0,5               |                          | 5 | 10 <sup>4</sup>     |                   |
| РФ4.500.335-06 | 5·10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-2</sup>   | 0,05-30 | Активная                  | Постоянный               | 5 | 2·10 <sup>5</sup>   | 4·10 <sup>4</sup> |
| РФ4.500.335-07 | 5·10 <sup>-3</sup> -2·10 <sup>-1</sup> | 0,50-30 |                           |                          |   | 10 <sup>5</sup>     | 10 <sup>4</sup>   |
|                | 10 <sup>-1</sup> -5·10 <sup>-1</sup>   | 1-15    | 10 <sup>4</sup>           |                          |   | 10 <sup>3</sup>     |                   |
|                | 10 <sup>-1</sup> -5·10 <sup>-2</sup>   | 6-30    | 2,5·10 <sup>3</sup>       |                          |   | 1,5·10 <sup>3</sup> |                   |
|                |  |         | Индуктивная,<br>τ ≤ 15 мс |                          |   |                     |                   |

Примечание. Допускается увеличение напряжения до 36 В при сохранении коммутируемой мощности.

\* При атмосферном давлении от 665 до 133·10<sup>3</sup> Па режим коммутации 0,1 А, 100 В.

\*\* Допускается коммутировать ток 0,05-0,1 А при напряжении 300 В.

\*\*\* При атмосферном давлении от 95780 до 103740 Па.

### РЕЛЕ РЭС34

Реле РЭС34 - герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с одним переключающим контактом, питаемое постоянным током, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реле РЭС34 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РС0.459.001ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды - в соответствии с табл. 2-32.

Циклическое воздействие температур - в соответствии с табл. 2-32.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°C.

Атмосферное давление от 133·10<sup>-6</sup> до 305900 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 20 Гц - с амплитудой не более 2,5 мм; от 20 до 50 Гц - не более 1,5 мм; от 50 до 3000 Гц - с ускорением не более 150 м/с<sup>2</sup>.

Таблица 2-32

| Исполнение   | Предельная температура, °С |
|--|----------------------------|
| РС4.524.370-01 - РС4.524.370-03                                  | -60...+100                 |
| РС4.524.370-05 - РС4.524.370-09, РС4.524.370-21                  |                            |
| РС4.524.370-23 - РС4.524.370-29, РС4.524.370-31 - РС4.524.370-33 |                            |
| РС4.524.370-00, РС4.524.370-04, РС4.524.370-22 РС4.524.370-30    | -60...+85                  |
| РС4.524.370-34   | -60...+55                  |
| РС4.524.370-10   | +5...+65                   |

|  |   |
|--|---|
|  | (при эксплуатации)<br>-50...+50<br>(при хранении) |
|--|---|

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $3000 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $1000 \text{ м/с}^2$  -  $(4000 \pm 332)$  ударов, с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  -  $(10000 \pm 332)$  ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения, не более: для реле исполнений РС4.524.370-00 - РС4.524.370-09, РС4.524.370-22 - РС4.524.370-25, РС4.524.370-29, РС4.524.370-31 - РС4.524.370-36 -  $800 \text{ м/с}^2$ ; для реле исполнения РС4.524.370-10 -  $300 \text{ м/с}^2$ ; для реле исполнений РС4.524.370-21, РС4.524.370-26 - РС4.524.370-28, РС4.524.370-30 -  $250 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 6 лет; или при хранении под навесом в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 3 года; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-23. Разметка для крепления - на рис. 2-24. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-25. Конструктивные данные реле с цоколевкой реле РЭС10 - на рис. 2-26. Разметка для крепления - на рис. 2-27. Маркировка реле РЭС34 с контактами на переключение показана на рис. 2-28, с контактами на замыкание - на рис. 2-29.

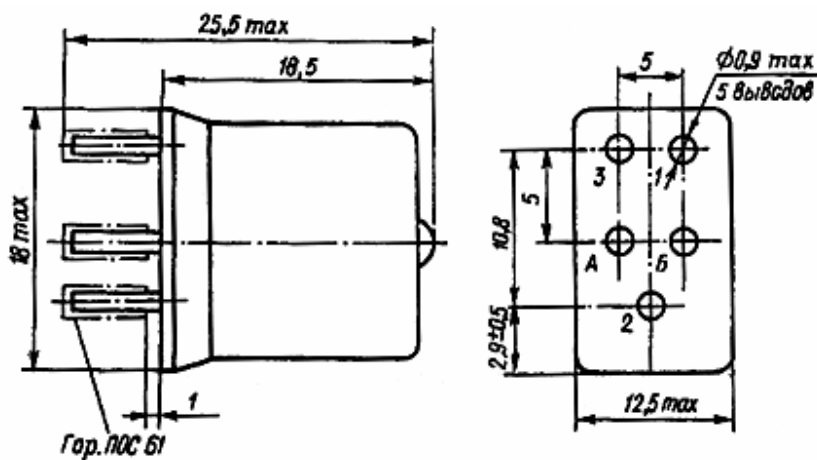


Рис. 2-23. Конструктивные данные реле РЭС34

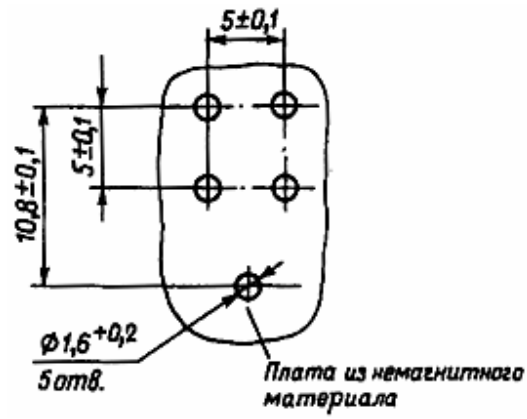


Рис. 2-24. Разметка для крепления

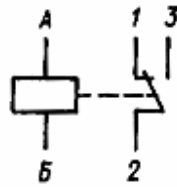


Рис. 2-25. Принципиальная электрическая схема

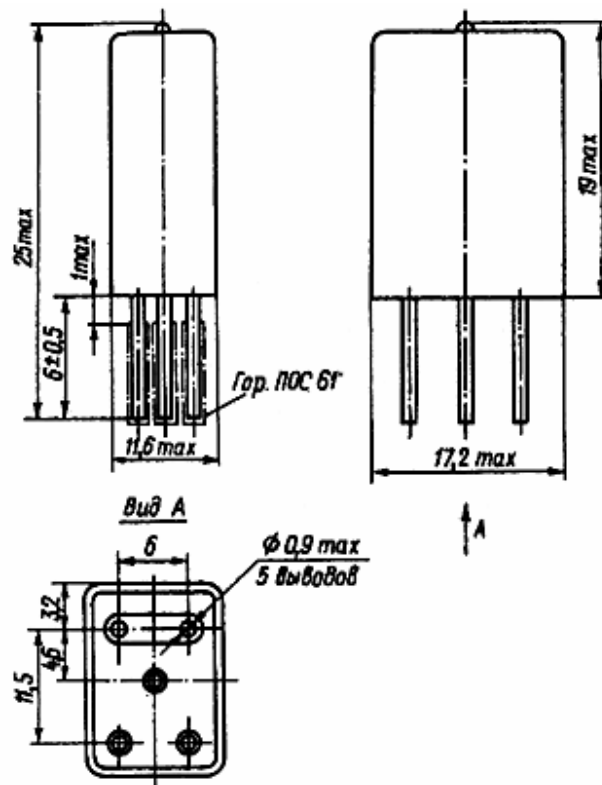


Рис. 2-26. Конструктивные данные реле РЭС34 с цоколевкой реле РЭС10



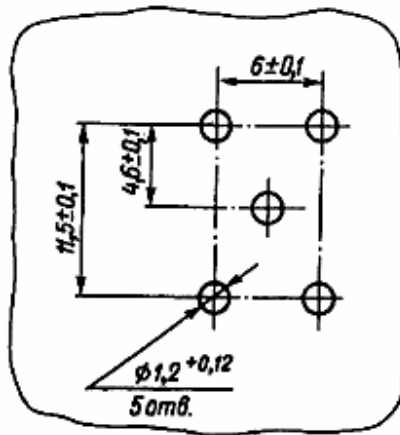


Рис. 2-27. Разметка для крепления

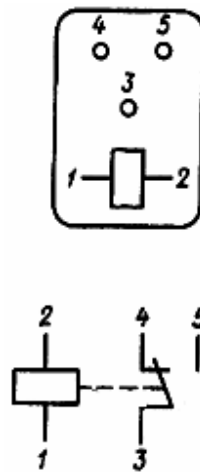


Рис. 2-28. Маркировка выводов реле с контактами на переключение

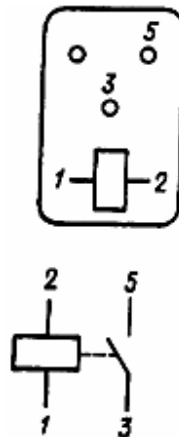


Рис. 2-29. Маркировка выводов реле с контактами на замыкание

Исполнения реле РЭС34 с цоколем реле РЭС10 (для замены реле РЭС10) приведены в табл. 2-33.

Таблица 2-33

| Обозначение    | Исполнение реле РЭС10 в соответствии с РС0.452.049ТУ | Расположение выводов |
|----------------|--|----------------------|
| PC4.524.370-21 | PC4.529.031-01, PC4.529.031-16                       | Рис. 2-29            |
| PC4.524.370-22 | PC4.529.031-02, PC4.529.031-17                       | Рис. 2-28            |
| PC4.524.370-23 | PC4.529.031-03, PC4.529.031-18                       |                      |
| PC4.524.370-24 | PC4.529.031-04, PC4.529.031-19                       |                      |
| PC4.524.370-25 | PC4.529.031-05, PC4.529.031-20                       |                      |
| PC4.524.370-26 | PC4.529.031-06, PC4.529.031-21                       | Рис. 2-29            |
| PC4.524.370-27 | PC4.529.031-07, PC4.529.031-22                       |                      |
| PC4.524.370-28 | PC4.529.031-08                                       |                      |
| PC4.524.370-29 | PC4.529.031-09                                       | Рис. 2.28            |
| PC4.524.370-30 | PC4.529.031-10                                       |                      |
| PC4.524.370-31 | PC4.529.031-11                                       |                      |
| PC4.524.370-32 | PC4.529.031-12                                       |                      |
| PC4.524.370-33 | PC4.529.031-13                                       | Рис. 2-29            |
| PC4.524.370-34 | PC4.529.031-14, PC4.529.031-23                       | Рис. 2-28            |

Пример записи реле РЭС34 исполнения PC4.524.370-21 в конструкторской документации дан в табл. 2-34.

Таблица 2-34

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| PC4.524.370-21 | Реле РЭС34 РС0.459.001ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)

|   |     |
|---|-----|
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением)                                   | 20  |
| в условиях повышенной влажности:  |     |
| между контактами, между контактами и корпусом, между обмоткой и корпусом, между обмоткой и контактами           | 10  |
| Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В: |     |
| в нормальных климатических условиях   | 500 |
| в условиях повышенной влажности   | 300 |
| при пониженном атмосферном давлении   | 170 |

Режимы работы реле приведены в табл. 2-35. Частные характеристики - в табл. 2-36. Износостойкость - в табл. 2-37. Масса реле исполнений РС4.524.370-00 - РС4.524.370-10 не более 11,5 г, исполнений РС4.524.370-21 - РС4.524.370-34 - не более 10 г.

### Режимы работы реле.

Таблица 2-35

| Исполнение     | Рабочий ток, мА    | Рабочее напряжение, В | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па   | Время непрерывного или суммарного нахождения обмотки под напряжением, ч |
|----------------|--------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------|---|
| РС4.524.370-00 | 10±0,5             | -                     | +85                              | 94760-305900               |   |
|                | $10^{+1,5}_{-1,0}$ |                       | +70                              |                            |   |
|                | $10^{+2,5}_{-1,0}$ |                       | +50                              |                            |   |
|                | 10±0,5             |                       | +40                              | $133 \cdot 10^{-6}$ -94760 |   |
| РС4.524.370-01 | -                  | 27±3,0                | +100                             | 94760-305900               |   |
|                |                    | $27^{+7,0}_{-3,5}$    | +70                              |                            |   |
|                |                    | $27^{+7}_{-4}$        | +50                              |                            |   |
|                |                    | 27±3                  | +40                              | $133 \cdot 10^{-6}$ -94760 |   |
| РС4.524.370-02 |                    | $10^{+2}_{-1}$        | +100                             | 94760-305900               |   |
|                |                    | $10^{+3}_{-1}$        | +70                              |                            |   |
|                |                    | $10^{+4}_{-1}$        | +50                              |                            |   |
|                |                    | $10^{+2}_{-1}$        | +40                              | $133 \cdot 10^{-6}$ -94760 |   |

|                |                                    |                                   |      |                             |
|----------------|------------------------------------|-----------------------------------|------|-----------------------------|
| PC4.524.370-03 |                                    | 6±0,6                             | +100 | 94760-305900                |
|                |                                    | 6 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,7</sub> | +70  |                             |
|                |                                    | 6 <sup>+2,0</sup> <sub>-0,8</sub> | +150 |                             |
|                |                                    | 6±0,6                             | +40  | 133·10 <sup>-6</sup> -94760 |
| PC4.524.370-04 | 10±0,5                             |                                   | +85  | 94760-305900                |
|                | 10 <sup>+1,5</sup> <sub>-1,0</sub> | -                                 | +70  |                             |
|                | 10 <sup>+2,5</sup> <sub>-1,0</sub> |                                   | +50  |                             |
|                | 10±0,5                             |                                   | +40  | 133·10 <sup>-6</sup> -94760 |
| PC4.524.370-05 |                                    | 27±3,0                            | +100 | 94760-305900                |
|                |                                    | 27 <sup>+7</sup> <sub>-3,5</sub>  | +70  |                             |
|                |                                    | 27 <sup>+7</sup> <sub>-4</sub>    | +50  |                             |
|                |                                    | 27±3                              | +40  | 133·10 <sup>-6</sup> -94760 |
| PC4.524.370-06 | -                                  | 6±0,6                             | +100 | 94760-305900                |
|                |                                    | 6 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,7</sub> | +70  |                             |
|                |                                    | 6 <sup>+2,0</sup> <sub>-0,8</sub> | +50  |                             |
|                |                                    | 6±0,6                             | +40  | 133·10 <sup>-6</sup> -94760 |
| PC4.524.370-07 |                                    | 10 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>    | +100 | 94760-305900                |
|                |                                    | 10 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>    | +70  |                             |
|                |                                    | 10 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>    | +40  |                             |
| PC4.524.370-08 | 17 <sup>+0,5</sup> <sub>-1,0</sub> |                                   | +100 | 94760-305900                |
|                | 17 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>     |                                   | +70  |                             |
|                | 17 <sup>+4</sup> <sub>-1</sub>     | -                                 | +50  |                             |
|                | 17 <sup>+0,5</sup> <sub>-1,0</sub> |                                   | +40  |                             |

|                |                     |                    |      |                            |     |
|----------------|---------------------|--------------------|------|----------------------------|-----|
| PC4.524.370-09 | $17^{+0,5}_{-1,0}$  | -                  | +100 | 94760-305900               | -   |
|                | $17^{+3}_{-1}$      |                    | +70  |                            |     |
|                | $17^{+4}_{-1}$      |                    | +50  |                            |     |
|                | $17^{+0,5}_{-1,0}$  |                    | +40  | $133 \cdot 10^{-6}$ -94760 |     |
| PC4.524.370-10 | -                   | 27±3               | +65  | 94760-305900               |     |
|                |                     |                    | +40  | $133 \cdot 10^{-6}$ -94760 |     |
| PC4.524.370-21 | 7,5±0,5             |                    | +100 | 94760-305900               | 100 |
|                | $7,5^{+2,5}_{-0,5}$ |                    | +70  |                            |     |
|                | $7,5^{+1,0}_{-0,5}$ |                    | +50  |                            |     |
|                | $7,5^{+4,5}_{-0,5}$ |                    | +50  |                            |     |
|                | 7,5±0,5             |                    | +60  | 666-305900                 | 50  |
|                |                     |                    | +40  | $133 \cdot 10^{-6}$ -94760 | 100 |
| PC4.524.370-22 | 10±0,5              | -                  | +85  | 94760-305900               | 100 |
|                | $10^{+1,5}_{-1,0}$  |                    | +70  |                            |     |
| PC4.524.370-30 | $10^{+2,5}_{-1,0}$  |                    | +50  |                            |     |
|                | $10^{+2,0}_{-0,5}$  |                    | +50  |                            |     |
|                |                     |                    | +60  | 666-305900                 | 50  |
|                | 10±0,5              |                    | +40  | $133 \cdot 10^{-6}$ -94760 | 100 |
| PC4.524.370-23 |                     | 27±3,0             | +100 | 94760-305900               | 100 |
|                |                     | $27^{+7,0}_{-3,5}$ | +70  |                            |     |
|                |                     | $27^{+7}_{-4}$     | +50  |                            |     |
| PC4.524.370-31 |                     | $27^{+8}_{-3}$     | +50  |                            | 750 |
|                |                     |                    |      |                            |     |

|                |                      |                    |      |                           |     |
|----------------|----------------------|--------------------|------|---------------------------|-----|
|                |                      | $27^{+8}_{-3}$     | +60  | 666-305900                | 50  |
|                |                      | $27\pm 3,0$        | +40  | $133\cdot 10^{-6}$ -94760 | 100 |
| PC4.524.370-24 |                      | $10^{+2}_{-1}$     | +100 | 94760-305900              | 100 |
|                |                      | $10^{+3}_{-1}$     | +70  |                           |     |
| PC4.524.370-29 |                      | $10^{+4}_{-1}$     | +50  |                           |     |
|                |                      |                    | +50  |                           | 750 |
|                | -                    | $10^{+5}_{-1}$     | +60  | 666-305900                | 50  |
|                |                      | $10^{+2}_{-1}$     | +40  | $133\cdot 10^{-6}$ -94760 | 100 |
| PC4.524.370-25 |                      | $6\pm 0,6$         | +100 | 94760-305900              | 100 |
|                |                      | $6^{+1,0}_{-0,7}$  | +70  |                           |     |
| PC4.524.370-32 |                      | $6^{+2,0}_{-0,8}$  | +50  |                           |     |
|                |                      | $6^{+4,0}_{-0,6}$  | +50  |                           | 750 |
|                |                      |                    | +60  | 666-305900                | 50  |
|                |                      | $6\pm 0,6$         | +100 | $133\cdot 10^{-6}$ -94760 | 100 |
| PC4.524.370-26 | $12,5\pm 0,5$        |                    | +100 | 94760-305900              | 100 |
|                | $12,5^{+2,5}_{-0,5}$ |                    | +70  |                           |     |
| PC4.524.370-33 |                      |                    | +50  |                           | 750 |
|                |                      |                    | +60  | 666-305900                | 50  |
|                |                      |                    | +40  | $133\cdot 10^{-6}$ -94760 | 100 |
| PC4.524.370-27 |                      | $10^{+2}_{-5}$     | +100 | 94760-305900              | 100 |
|                |                      | $10^{+2,5}_{-3,0}$ | +70  |                           |     |

|                |                    |                    |                            |                            |     |
|----------------|--------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|-----|
|                |                    | $10^{+5}_{-3}$     | +50                        |                            | 750 |
|                | -                  | $10^{+2,5}_{-3,0}$ | +60                        | 666-305900                 | 50  |
|                |                    | $10^{+2}_{-3}$     | +40                        | $133 \cdot 10^{-6}$ -94760 | 100 |
| PC4.524.370-28 |                    | $10^{+2}_{-3}$     | +100                       | 94760-305900               | 100 |
|                |                    | $10^{+2,5}_{-3,0}$ | +70                        |                            |     |
|                |                    | $10^{+5}_{-3}$     | +50                        |                            |     |
|                | $10^{+2,5}_{-3,0}$ | +60                | 666-305900                 | 50                         |     |
|                | $10^{+2}_{-3}$     | +40                | $133 \cdot 10^{-6}$ -94760 | 100                        |     |
| PC4.524.370-34 | 4,6±0,6            | +55                | 94760-305900               | 100                        |     |
|                |                    | +50                |                            | 750                        |     |
|                |                    | +20                | 666-305900                 | 50                         |     |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-36

| Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА                |                      | Время                  |                      |                            | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов |                       |
|----------------|---------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|---|--------------------|-----------------------|
|                |                           | срабатывания, не более | отпускания, не более | срабатывания, не более | отпускания, не более | дребезга контактов         |   |                    |                       |
|                |                           |                        |                      |                        |                      | при срабатывании, не более |   |                    | при отпуске, не более |
| PC4.524.370-00 | 4200±840                  | 8                      | 1,2                  | 7,5                    |                      | 1,5                        | 1   | ПЛИ-10             |                       |
| PC4.524.370-01 | 630±94,5                  | 21                     | 3,2                  | 5,3                    |                      | 1,3                        |   |                    |                       |
| PC4.524.370-02 | 120±18                    | 47                     | 7                    | 6,3                    |                      |                            |   |                    |                       |
| PC4.524.370-03 | 45±6,75                   | 75                     | 11,5                 |                        |                      |                            |   |                    |                       |
| PC4.524.370-04 | 4200±840                  | 8                      | 1,2                  | 7,5                    |                      | 1,5                        |   |                    |                       |
| PC4.524.370-05 | 630±94,5                  | 21                     | 3,2                  |                        |                      |                            |   |                    |                       |

|                |          |      |      |     |   |     |   |     |                  |
|----------------|----------|------|------|-----|---|-----|---|-----|------------------|
| PC4.524.370-06 | 45±6,75  | 75   | 11,6 | 6,3 | 2 | 1,3 | 4 | 0,5 | Ср999<br>Зл999,9 |
| PC4.524.370-07 | 120±18   | 47   | 7    |     |   |     |   |     |                  |
| PC4.524.370-08 | 1600±240 | 13,5 | 2    | 7,5 | 2 | 1,5 | 4 | 1   | ПЛИ-10           |
| PC4.524.370-09 |          |      |      |     |   |     |   |     |                  |
| PC4.524.370-10 | 630±94,5 | 22,5 | 4,5  | 6,3 |   | 1,3 |   | 0,5 | Ср999<br>Зл999,9 |
| PC4.524.370-21 | 4200±840 | 6    | 0,8  | 7,5 | 2 | 1,5 | 4 | 1   | ПЛИ-10           |
| PC4.524.370-22 |          | 8    | 1,2  |     |   |     |   |     |                  |
| PC4.524.370-23 | 630±94,5 | 21   | 3    |     | 2 | 1,3 | 4 | 1   | ПЛИ-10           |
| PC4.524.370-24 | 120±18   | 47   | 7    | 6,3 |   |     |   |     |                  |
| PC4.524.370-25 | 45±6,75  | 75   | 11,5 |     |   | 1,5 |   |     |                  |
| PC4.524.370-26 | 1600±240 | 10   | 1,3  | 7,5 |   | 1,5 |   |     |                  |
| PC4.524.370-27 | 120±18   | 35   | 5    | 6,3 | 2 | 1,3 | 4 | 1   | ПЛИ-10           |
| PC4.524.370-28 |          |      |      |     |   |     |   |     |                  |
| PC4.524.370-29 |          |      |      |     |   |     |   |     |                  |
| PC4.524.370-30 | 4200±840 | 8    | 1,2  | 7,5 |   | 1,6 |   | 0,5 | Ср999<br>Зл999,9 |
| PC4.524.370-31 | 630±94,5 | 21   | 3,2  | 6,3 | 2 | 1,3 | 4 | 0,5 | Ср999<br>Зл999,9 |
| PC4.524.370-32 | 45±6,75  | 75   | 11,5 |     |   |     |   |     |                  |
| PC4.524.370-33 | 1600±240 | 10   | 1,3  | 7,5 |   | 1,5 |   |     |                  |
| PC4.524.370-34 | 21±2,1   | 125  | 15   | 6,3 |   | 1,3 |   | 1   | ПЛИ-10           |

**Износостойкость.**

Таблица 2-37

| Исполнение     | Режим коммутации  |  | Вид нагрузки             | Род тока   | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|----------------|-------------------|--|--------------------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|                | Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                          |            |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| PC4.524.370-00 | 0,01-0,10         | 20-34                                  | Активная                 | Постоянный | 7                                  | 10 <sup>5</sup>             | 2,5·10 <sup>4</sup>                      |
|                | 0,10-2,0          | 6-30                                   |                          |            |                                    |                             |  |
|                | 0,10-0,30         | 6-250*                                 |                          |            |                                    |                             |  |
|                | 0,20-0,50         | 6-115                                  | Переменный<br>50-1100 Гц | 8          |                                    |                             |  |



|                 |  |                     |                                       |                          |      |                  |                    |
|-----------------|--|---------------------|---------------------------------------|--------------------------|------|------------------|--------------------|
| PC4.524.370-01  |  |                     |                                       |                          |      |                  |                    |
| PC4.524.370-02  | 0,01-0,15                                    | 20-34               |                                       |                          | 5    | $5 \cdot 10^4$   | $1,25 \cdot 10^4$  |
| PC4.524.370-03  | 0,15-0,50                                    |                     | Индуктивная**,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Постоянный               |      | $2,5 \cdot 10^4$ | $0,625 \cdot 10^4$ |
| PC4.524.370-09  | 0,50-1,0                                     | 6-34                |                                       |                          | 1    | $10^4$           | $2,5 \cdot 10^3$   |
|                 | 0,20-0,25                                    | 6-115               | $\cos \varphi \geq 0,3$               | Переменный<br>50-1100 Гц |      | $5 \cdot 10^4$   | $1,25 \cdot 10^4$  |
|                 | 0,10-2,0                                     | 6-34                | Индуктивная                           | Постоянный               | 7    | $10^4$           | $2,5 \cdot 10^3$   |
| PC4.524.370-04  | $10^{-6}$ - $10^{-3}$                        | $0,01-5 \cdot 10^3$ |                                       |                          |      | $5 \cdot 10^6$   | $9 \cdot 10^5$     |
| PC4.524.370-05  | $10^{-3}$ - $5 \cdot 10^{-2}$                | 2-10                | Активная                              |                          | 7    | $10^6$           | $25 \cdot 10^4$    |
| PC4.524.370-06  | $5 \cdot 10^{-2}$ - $10^{-1}$                | 6-34                |                                       |                          |      | $10^5$           | $25 \cdot 10^3$    |
| PC4.524.370-07  |  |                     |                                       |                          |      |                  |                    |
| PC4.524.370-08  |  |                     |                                       | Постоянный               |      |                  |                    |
| PC4.524.370-10  | $2,5 \cdot 10^{-2}$ -<br>$1,5 \cdot 10^{-1}$ | 6-30                | Индуктивная**,<br>$\tau \leq 0,015$ с |                          | 1    | $5 \cdot 10^4$   | $12,5 \cdot 10^3$  |
|                 | $10^{-1}$ - $2 \cdot 10^{-1}$                | 6-34                | Активная                              |                          | 5    | $10^4$           | $2,5 \cdot 10^3$   |
|                 | 0,01-0,1                                     | 20-34               |                                       | Постоянный               | 7    |                  |                    |
|                 | 0,1-2,0                                      | 6-30                | Активная                              |                          |      | $10^5$           | $2,5 \cdot 10^4$   |
|                 | 0,1-0,3                                      | 6-250*              |                                       |                          |      |                  |                    |
|                 | 0,2-0,5                                      | 6-115               |                                       | Переменный<br>50-1100 Гц | 8    |                  |                    |
| PC4.524.370-21- | 0,01-0,15                                    | 20-34               |                                       |                          | 5    | $5 \cdot 10^4$   | $1,25 \cdot 10^4$  |
| PC4.524.370-25  | 0,15-0,5                                     | 6-34                | Индуктивная**,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Постоянный               | 1    | $2,5 \cdot 10^4$ | $0,625 \cdot 10^4$ |
| PC4.524.370-27  | 0,5-1,0                                      |                     |                                       |                          |      | $10^4$           | $2,5 \cdot 10^3$   |
| PC4.524.370-34  | 0,1-0,25                                     | 6-115               | $\cos \varphi \geq 0,3$               | Переменный<br>50-1100 Гц | 1,25 | $4 \cdot 10^4$   | $10^4$             |
|                 | 0,1-2,0                                      | 6-34                | Активная                              | Постоянный               | 7    | $10^4$           | $2,5 \cdot 10^3$   |
|                 | 0,01-0,1                                     | 20-34               |                                       |                          |      |                  |                    |
|                 | 0,1-2,0                                      | 6-30                | Активная                              | Постоянный               | 7    |                  |                    |
|                 | 0,1-0,3                                      | 6-250*              |                                       |                          |      | $10^5$           | $2,5 \cdot 10^4$   |
|                 | 0,2-0,5                                      | 6-115               |                                       | Переменный<br>50-1100 Гц | 8    |                  |                    |
| PC4.524.370-26  | 0,01-0,15                                    | 20-34               |                                       |                          | 5    | $5 \cdot 10^4$   | $1,25 \cdot 10^4$  |
|                 | 0,15-0,5                                     | 6-34                | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с   | Постоянный               | 1    | $2,5 \cdot 10^4$ | $0,625 \cdot 10^4$ |
|                 | 0,5-1,0                                      |                     |                                       |                          |      | $10^4$           | $2,5 \cdot 10^3$   |

|                                   |  |         |                         |                          |      |                |                   |
|-----------------------------------|--|---------|-------------------------|--------------------------|------|----------------|-------------------|
|                                   | 0,1-0,25   | 6-115   | $\cos \varphi \geq 0,3$ | Переменный<br>50-1100 Гц | 1,25 | $4 \cdot 10^4$ | $10^4$ *4         |
|                                   | 0,1-2,0  | 6-34    | Активная                | Постоянный               | 7    | $10^4$         | $2,5 \cdot 10^3$  |
|                                   | 0,8-1,0  | 60      |                         | Переменный<br>50-1100 Гц | 5    | $2 \cdot 10^4$ | $10^4$ *4         |
| PC4.524.370-28-<br>PC4.524.370-33 | $10^{-6}$ - $10^{-3}$  | 0,01-5  | Активная                | Постоянный               | 7    | $5 \cdot 10^6$ | $9 \cdot 10^5$    |
|                                   | $5 \cdot 10^{-6}$ - $10^{-5}$  | 0,05-34 |                         |                          | 5    | $10^5$         | $2,5 \cdot 10^4$  |
|                                   | $10^{-3}$ - $5 \cdot 10^{-2}$  | 2-10    |                         |                          | 7    | $10^6$         | $2,5 \cdot 10^4$  |
|                                   | $10^{-5}$ - $2 \cdot 10^{-4}$  | 0,5-34  |                         |                          | 5    | $10^5$         | $2,5 \cdot 10^4$  |
|                                   | $2 \cdot 10^{-4}$ -<br>$5 \cdot 10^{-3}$                                   | 1-34    |                         |                          |      |                |                   |
|                                   | $5 \cdot 10^{-3}$ - $10^{-1}$  | 6-34    |                         |                          |      |                |                   |
|                                   | $2,5 \cdot 10^{-2}$ -<br>$15 \cdot 10^{-2}$                                | 6-30    |                         |                          |      |                |                   |
|                                   | $10^{-2}$ - $5 \cdot 10^{-2}$  | 10-60   | Активная                |                          | 5    | $5 \cdot 10^4$ | $12,5 \cdot 10^3$ |
|                                   | $10^{-1}$ - $2 \cdot 10^{-1}$  | 6-34    | Индуктивная             |                          |      |                |                   |
|                                   | Нагрузкой являются не более пяти параллельно включенных обмоток реле РЭС10 |         |                         |                          |      |                |                   |

\* При пониженном атмосферном давлении (от  $133 \cdot 10^{-6}$  до 53200 Па) напряжение на контактах не более 170 В постоянного тока.

\*\* При коммутации режима 0,025-0,15 А, 6-30 В при  $\tau \leq 0,015$  с у реле с серебряными позолоченными контактами индуктивная нагрузка шунтируется диодами типа Д220А или Д220Б.

\*<sup>3</sup> Сопротивление нагрузки должно быть в пределах от 5 до 500 кОм.

\*<sup>4</sup> При температуре окружающей среды +60°C.

### РЕЛЕ РЭС35

Реле РЭС35 - герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с двумя переключающими контактами, теплостойкое, питаемое постоянным током, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой от 50 до 1100 Гц.

Реле РЭС35 соответствует ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ХПО.450.004ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +150°C.

Циклическое воздействие температур -60 и +150°C.

Атмосферное давление от 666 до 303974 Па.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре не более 35°C.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1,5 мм; от 50 до 2000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов.

Ударная устойчивость - при ускорении не более  $350 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $500 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 6 лет; или при хранении под навесом в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 4 года; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 4 года.

Конструктивные данные. По конструктивным особенностям реле подразделяются на исполнения. В зависимости от способа крепления реле выполняется в двух вариантах: без угольников и с угольниками.

Конструктивные данные реле исполнений ХП4.500.036, ХП4.500.036-01 (без угольников) приведены на рис. 2-30. Конструктивные данные реле исполнений ХП4.500.036-02, ХП4.500.036-03 (с угольниками) - на рис. 2-31, разметка для крепления и принципиальная электрическая схема реле - на рис. 2-32.

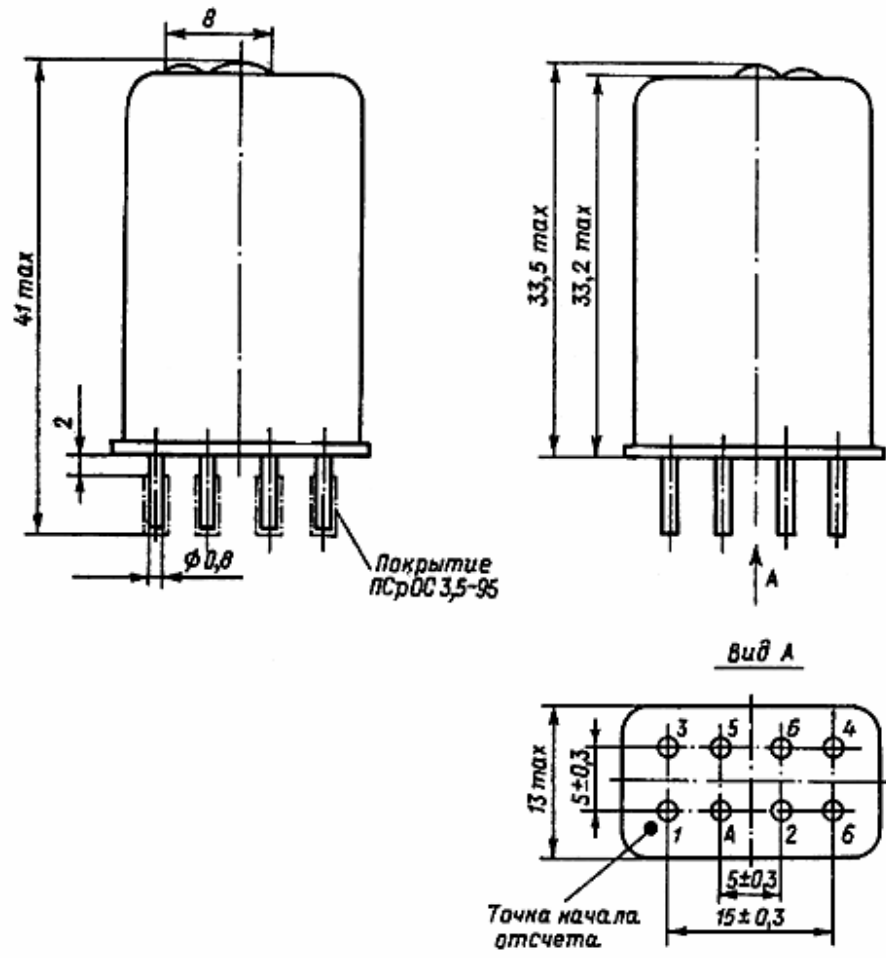


Рис. 2-30. Конструктивные данные реле РЭС35А (без угольников) исполнений ХП4.500.036, ХП4.500.036-01

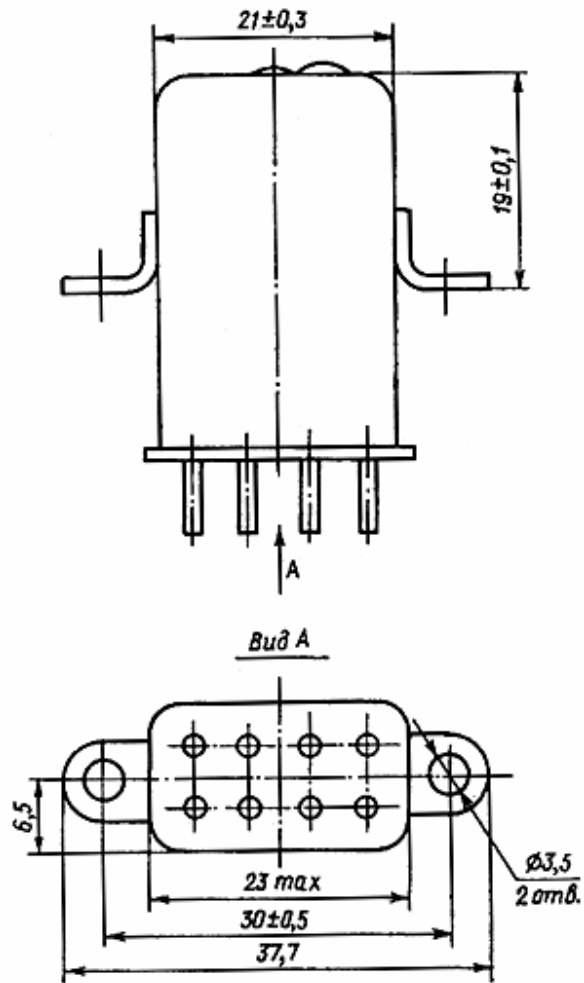


Рис. 2-31. Конструктивные данные реле РЭС35Б (с угольниками) исполнений ХП4.500.036-02, ХП4.500.036-03

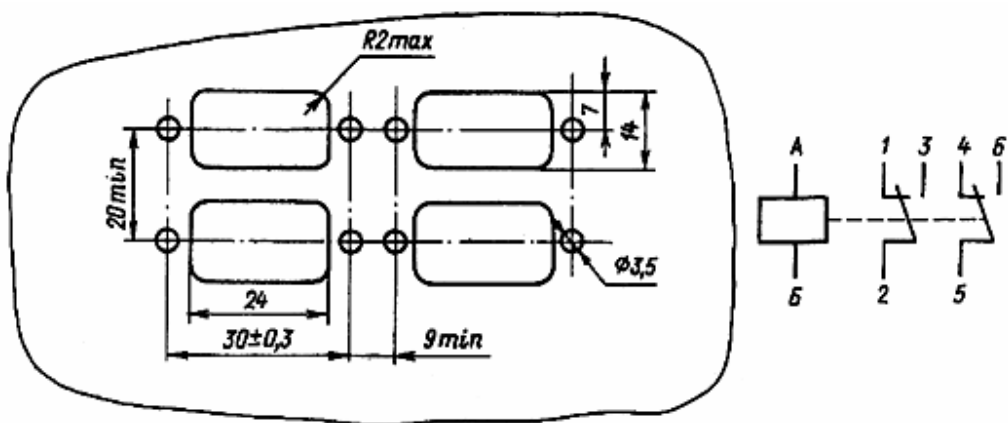


Рис. 2-32. Разметка для крепления реле РЭС35Б и принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭС35 исполнения ХП4.500.036-02 в конструкторской документации дан в табл. 2-38.

Таблица 2-38

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| ХП4.500.036-02 | Реле РЭС35 ХП0.450.004ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена) 1000

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 20

в условиях повышенной влажности 10

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях 500

в условиях повышенной влажности 300

при пониженном атмосферном давлении 180

Режимы работы реле приведены в табл. 2-39. Частные характеристики - в табл. 2-40. Износостойкость - в табл. 2-41. Масса реле не более 30 г.

#### Режимы работы реле.

Таблица 2-39

| Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па | Время непрерывного или суммарного нахождения обмотки под напряжением, ч |
|----------------------------------|--------------------------|---|
| -60...+150                       | 666-303974               | -   |
| +100                             | 83979-303974             | 150   |
| +100...+150                      | 83979-303974             | 100   |

#### Частные характеристики.

Таблица 2-40

| Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом | Рабочее напряжение, В | Ток, mA                |                      | Время, мс              |                      | Сопротивление электрического контакта, Ом | Материал контактов |
|----------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|---|--------------------|
|                |                           |                       | срабатывания, не более | отпускания, не менее | срабатывания, не более | отпускания, не более |   |                    |
| ХП4.500.036    |                           |                       |                        |                      |                        |                      |   | CrMgH99            |
| ХП4.500.036-02 |                           |                       |                        |                      |                        |                      |   |                    |

|                |          |      |     |     |    |    |     |                    |
|----------------|----------|------|-----|-----|----|----|-----|--------------------|
| ХП4.500.036-01 | 2600±390 | 27±3 | 4,5 | 0,5 | 20 | 12 | 0,4 | СрМгН99<br>Зл999,9 |
| ХП4.500.036-03 |          |      |     |     |    |    |     |                    |

### Износостойкость.

Таблица 2-41

| Исполнение                    | Режим коммутации                    |  | Вид нагрузки          | Род тока              | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|                               | Допустимый ток, А                   | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                       |                       |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| ХП4.500.036<br>ХП4.500.036-02 | 0,01-1,0                            | 6-32                                   | Активная              | Постоянный            | 5                                  | 10 <sup>5</sup>             | 5·10 <sup>4</sup>                        |
|                               | 0,01-0,5                            | 6-150                                  |                       |                       | Переменный 50-1100 Гц              |                             |  |
|                               | 0,01-0,25                           |  |                       | Постоянный            | 5                                  |                             |  |
|                               | 0,01-0,25                           | 6-32                                   | Индуктивная, τ ≤ 5 мс | Постоянный            | 3                                  | 10 <sup>4</sup>             | 5·10 <sup>3</sup>                        |
|                               | 0,05-0,1                            | 6-127                                  | cos φ ≥ 0,6           | Переменный 50-1100 Гц | 1                                  | 10 <sup>3</sup>             | 5·10 <sup>2</sup>                        |
| ХП4.500.036-01                | 10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-3</sup> | 0,05-10                                | Активная              | Постоянный            | 10                                 | 2·10 <sup>5</sup>           | 10 <sup>5</sup>                          |
| ХП4.500.036-03                | 10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-1</sup> | 0,05-220                               |                       |                       | 5                                  |                             |  |
|                               | 10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-3</sup> | 1-36                                   |                       | Переменный 50-1100 Гц |                                    |                             |  |

### РЕЛЕ РЭС39

Реле РЭС39 - герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с шестью переключающими контактами, питаемое постоянным током, предназначено для коммутации цепей постоянного и переменного тока.

Реле РЭС39 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ0.450.030ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды - в соответствии с табл. 2-42.

Циклическое воздействие температур - в соответствии с табл. 2-42.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°C.

Атмосферное давление от 133·10<sup>-6</sup> до 195510 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1 мм; от 50 до 1000 Гц - с ускорением не более 200 м/с<sup>2</sup>; от 1000 до 2500 Гц - не более 250 м/с<sup>2</sup>; от 2500 до 5000 Гц - не более 120 м/с<sup>2</sup>.

| Исполнение     | Предельная температура, °С |
|----------------|----------------------------|
| РФ4.510.113-00 | -60...+125                 |
| РФ4.510.113-01 | -60...+85                  |
| РФ4.510.113-02 | -50...+70                  |

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $1000 \text{ м/с}^2$  -  $(4000 \pm 332)$  ударов.

Ударная устойчивость - при ускорении не более  $500 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $600 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 6 лет; или при хранении под навесом в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 3 года; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-33. Разметка для крепления - на рис. 2-34.

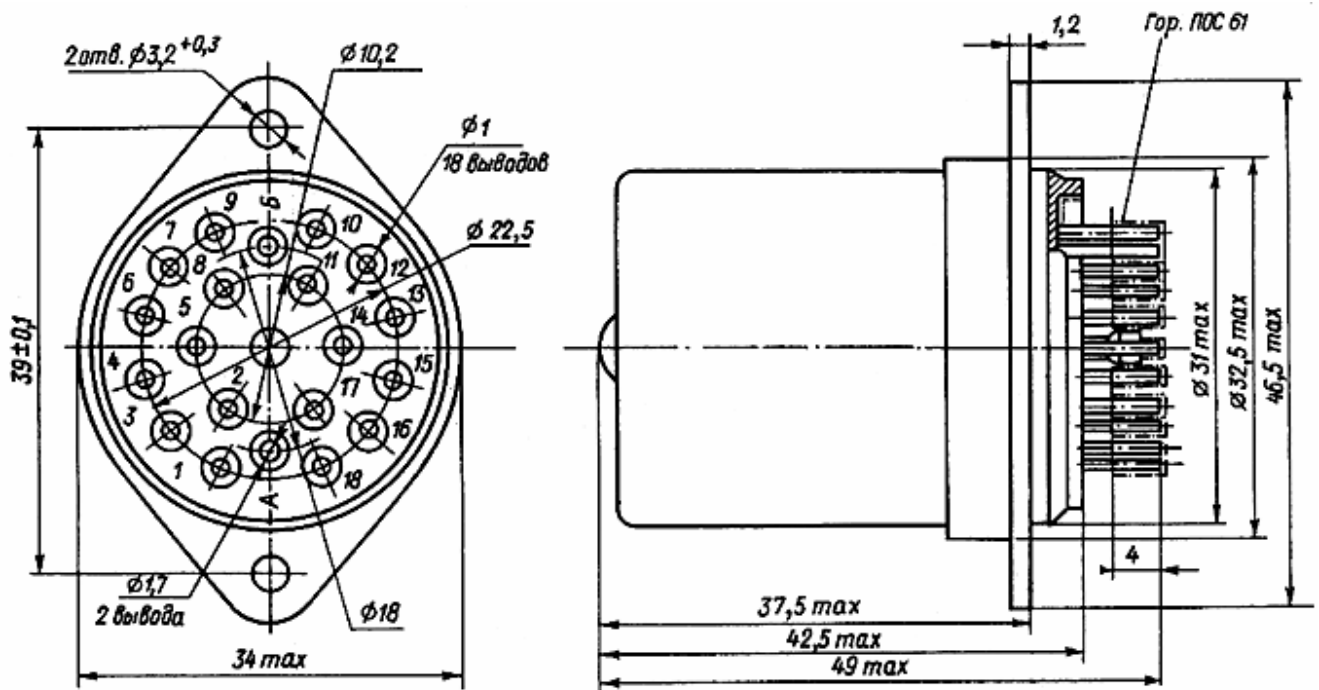


Рис. 2-33. Конструктивные данные реле РЭС39



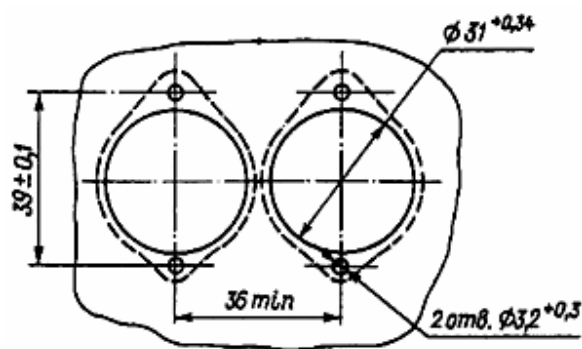


Рис. 2-34. Разметка для крепления

Пример записи реле РЭС39 исполнения РФ4.510.113-00 в конструкторской документации дан в табл. 2-43.

Таблица 2-43

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| РФ4.510.113-00 | Реле РЭС39 РФ0.450.030ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена) 200

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 20

в условиях повышенной влажности:

между контактами, между контактами и корпусом 10

между обмоткой и корпусом, между обмоткой и контактами 5

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях 500

в условиях повышенной влажности 300

при атмосферном давлении 666 Па 250

Режимы работы реле приведены в табл. 2-44. Частные характеристики - в табл. 2-45. Износостойкость - в табл. 2-46. Материал контактов - Ср999. Сопротивление электрического контакта не более 0,2 Ом. Масса реле не более 140 г.

**Режимы работы реле.**

Таблица 2-44

|  | Рабочее | Температура | Атмосферное | Время нахождения обмотки под напряжением | Скваж- |
|--|---------|-------------|-------------|--|--------|
|  |         |             |             |  |        |

| Исполнение      | напряжение, В                  | окружающей среды, °С | давление, Па                        |                  |              | носьть |
|-----------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------------------|------------------|--------------|--------|
|                 |                                |                      |                                     | непрерывное, мин | суммарное, ч |        |
| РФ4.510.113-00  | 27±2,7                         | +125<br>+100         | 101080<br>133·10 <sup>-6</sup> -666 | 10               | 100          | -<br>7 |
| РФ4.510.113-01  | 22 <sup>+4</sup> <sub>-3</sub> | +85<br>+70           | 101080<br>133·10 <sup>-6</sup> -666 | -<br>10          |              | -<br>7 |
| РФ4.510.113-02* | 160±16                         | +70<br>+50           | 101080<br>666                       | 10               |              | -      |

\* В условиях эксплуатации режим работы обмотки повторно-кратковременный: 10 мин под напряжением, 10 мин обмотка обесточена. После трех циклов перерыв 30 мин.

#### Частные характеристики.

Таблица 2-45

| Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА                |                      | Время, мс              |                      |
|----------------|---------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
|                |                           | срабатывания, не более | отпускания, не менее | срабатывания, не более | отпускания, не более |
| РФ4.510.113-00 | 170±17                    | 78                     | 5                    | 15                     | 7                    |
| РФ4.510.113-01 | 100±10                    | 105                    | 6                    |                        |                      |
| РФ4.510.113-02 | 5000±500                  | 16                     | 1,6                  |                        |                      |

#### Износостойкость.

Таблица 2-46

| Режим коммутации  |  | Вид нагрузки | Род тока   | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|-------------------|--|--------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |              |            |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| 0,001-01          | 6-30*                                  | Активная     | Постоянный | 5                                  | 10,5                        | 2·10 <sup>4</sup>                        |
| 0,1-1,0           |  |              |            | 1                                  | 5·10 <sup>4</sup>           | 10 <sup>4</sup>                          |
| 1,0-2,0           | 30-220                                 |              |            | 2,5·10 <sup>4</sup>                | 5·10 <sup>3</sup>           |  |
| 0,1-0,3           |  |              |            |                                    |                             |  |

|          |       |                                   |                          |      |                  |                |
|----------|-------|-----------------------------------|--------------------------|------|------------------|----------------|
| 0,1-0,5  | 6-30* | Индуктивная,<br>$\tau \leq 10$ мс |                          | 1    |                  |                |
| 0,1-1,0  | 6-115 | Активная                          | Переменный<br>50-1000 Гц |      |                  |                |
| 0,05-1,0 | 6-30* | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный               |      | $5 \cdot 10^3$   | $10^3$         |
| 0,1-0,5  | 6-115 | $\cos \varphi = 0,3$              | Переменный<br>50-1000 Гц | 0,75 | $2,5 \cdot 10^4$ | $5 \cdot 10^3$ |

\* Допускается увеличение напряжения до 34 В при сохранении коммутируемой мощности.

### РЕЛЕ РЭС47

Реле РЭС47 - герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с двумя переключающими контактами, питаемое постоянным током, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой 50 - 2500 Гц.

Реле РЭС47 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ0.450.047ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды - в соответствии с табл. 2-48.

Циклическое воздействие температур для реле исполнений РФ4.500.407-00, РФ4.500.407-01, РФ4.500.407-05, РФ4.500.407-07 -60 и +85°C; для реле исполнений РФ4.500.407-02, РФ4.500.407-03, РФ4.500.407-04, РФ4.500.407-06, РФ4.500.407-08, РФ4.500.407-09 -60 и +75°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°C.

Атмосферное давление от  $133,3 \cdot 10^{-8}$  до  $3,04 \cdot 10^5$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1 мм; от 50 до 1000 Гц - с ускорением не более  $150 \text{ м/с}^2$ ; от 1000 до 3000 Гц - не более  $120 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 2 удара; с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - (4000±332) ударов; с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - (10000 ± 332) ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - в диапазоне частот от 100 до 10000 Гц с уровнем звукового давления не более 63,2 Па.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и сохраняемости реле в условиях отапливаемого хранилища, а также смонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и смонтированных в аппаратуру - 6 лет; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и смонтированных в аппаратуру - 3 года; или при хранении на открытой площадке, смонтированных в аппаратуру - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные и маркировка выводов реле приведены на рис. 2-35. Разметка для крепления - на рис. 2-36. Электрическая схема нагрузки контактов - на рис. 2-37.

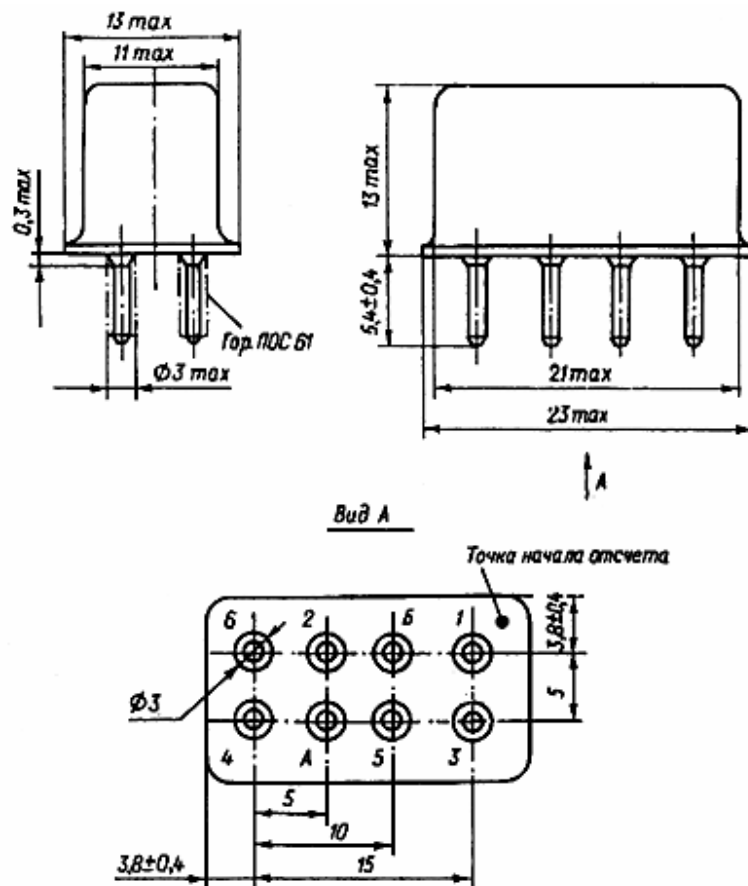


Рис. 2-35. Конструктивные данные и маркировка выводов реле РЭС47

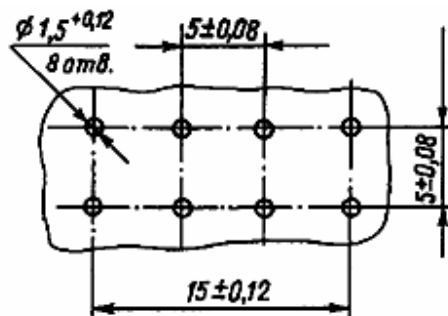


Рис. 2-36. Разметка для крепления

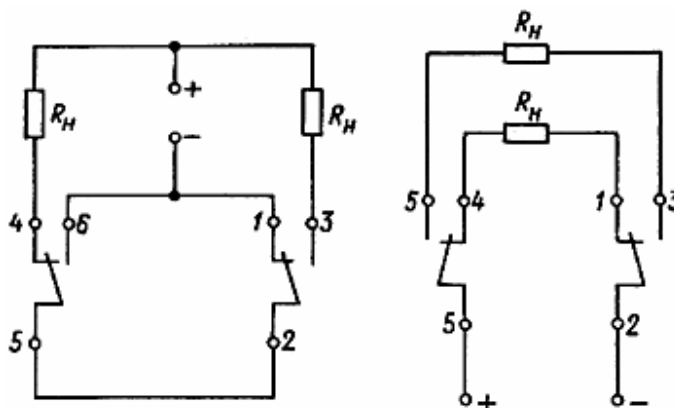


Рис. 2-37. Электрическая схема нагрузки контактов

Пример записи реле исполнения РФ4.500.407-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-47.

Таблица 2-47

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| РФ4.500.407-01 | Реле РЭС47 РФ0.450.047ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена) 200

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 50

в условиях повышенной влажности:

между обмоткой и корпусом, между обмоткой и контактами, между контактами, между контактами и корпусом 10

Испытательное переменное напряжение, В:

в нормальных климатических условиях:

между токоведущими элементами 350

между токоведущими элементами и корпусом 500

в условиях повышенной влажности:

между токоведущими элементами 300

между токоведущими элементами и корпусом 300

при пониженном атмосферном давлении:

между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом 170

Режимы работы реле приведены в табл. 2-48. Частные характеристики - в табл. 2-49. Износостойкость - в табл. 2-50. Масса

реле не более 9 г.

**Режим работы реле.**

Таблица 2-48

| Исполнение     | Рабочее напряжение, В              | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па    | Время нахождения обмотки под напряжением |              | Скважность |
|----------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--|--------------|------------|
|                |                                    |                                  |                             | непрерывное, с                           | суммарное, ч |            |
| РФ4.500.407-00 | 27±3                               | +85                              | 83979-106640                | -  | 100          | -          |
|                |                                    | +70                              | 133,3·10 <sup>-8</sup> -666 | 10                                       | -            | 6          |
| РФ4.500.407-01 | 12±1,2                             | +85                              | 83979-106640                | -  | 100          | -          |
|                |                                    |                                  | 133,3·10 <sup>-8</sup> -666 | 10                                       | -            | 6          |
| РФ4.500.407-02 | 27 <sup>+7,0</sup> <sub>-5,5</sub> | +75                              | 83979-106640                | -  | 100          | -          |
|                |                                    | +70                              | 133,3·10 <sup>-8</sup> -666 | 10                                       | -            | 6          |
| РФ4.500.407-03 | 12 <sup>+4,0</sup> <sub>-1,2</sub> | +75                              | 83979-106640                | -  | 100          | -          |
|                |                                    | +70                              | 133,3·10 <sup>-8</sup> -666 | 10                                       | -            | 6          |
| РФ4.500.407-04 | 6 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,6</sub>  | +75                              | 83979-106640                | -  | 100          | -          |
|                |                                    | +70                              | 133,3·10 <sup>-8</sup> -666 | 10                                       | -            | 6          |
| РФ4.500.407-05 | 12±1,2                             | +85                              | 83979-106640                | -  | 10           | -          |
|                |                                    | +50                              | 666                         |  | 100          |            |
|                |                                    | +70                              | 133,3·10 <sup>-8</sup> -666 | 10                                       |              | 6          |
| РФ4.500.407-06 | 12 <sup>+4,0</sup> <sub>-1,2</sub> | +75                              | 83979-106640                | -  |              | -          |
|                |                                    | +50                              | 666                         |  |              |            |
|                |                                    | +70                              | 133,3·10 <sup>-8</sup> -666 | 10                                       |              | 6          |
| РФ4.500.407-07 | 27±3                               | +85                              | 83979-106640                | -  |              | -          |
|                |                                    | +50                              | 666                         |  |              |            |
|                |                                    | +70                              | 133,3·10 <sup>-8</sup> -666 | 10                                       | 100          | 6          |
| РФ4.500.407-08 | 27 <sup>+7,0</sup> <sub>-5,5</sub> | +75                              | 83979-106640                | -  |              | -          |
|                |                                    | +50                              | 666                         |  |              |            |

|                |                           |     |                             |    |   |
|----------------|---------------------------|-----|-----------------------------|----|---|
|                |                           | +70 | 133,3·10 <sup>-8</sup> -666 | 10 | 6 |
| РФ4.500.407-09 | 6 <sup>+2,0</sup><br>-1,6 | +75 | 83979-106640                | -  | - |
|                |                           | +50 | 666                         |    |   |
|                |                           | +70 | 133,3·10 <sup>-8</sup> -666 | 10 | 6 |

### Частные характеристики.

Таблица 2-49

| Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом     | Ток, мА      |            | Рабочее напряжение, В         | Время, мс              |                      | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов        |
|----------------|-------------------------------|--------------|------------|-------------------------------|------------------------|----------------------|---|---------------------------|
|                |                               | срабатывания | отпускания |                               | срабатывания, не более | отпускания, не более |   |                           |
| РФ4.500.407-00 | 650 <sup>+97,5</sup><br>-65,0 | 23           | 3          | 27±3                          | 5 при U = 24 В         | 1,5                  | 0,6   | СрМгН-99<br><br>Ср999     |
| РФ4.500.407-01 | 165 <sup>+16,5</sup><br>-8,2  | 42           | 4          | 12±1,2                        | 5 при U = 10,8 В       |                      |   |                           |
| РФ4.500.407-02 | 650±65                        | 21,5         | 2,5        | 27 <sup>+7,0</sup><br>-5,5 *  | 5 при U = 20 В         |                      |   |                           |
| РФ4.500.407-03 | 165 <sup>+16,5</sup><br>-8,2  | 42           | 4          | 12 <sup>+4,0</sup><br>-1,2 ** | 5 при U = 10,8 В       |                      |   |                           |
| РФ4.500.407-04 | 40 <sup>+4</sup><br>-2        | 86           | 12         | 6 <sup>+2,0</sup><br>-0,6 *** | 5 при U = 5 В          |                      |   |                           |
| РФ4.500.407-05 | 165 <sup>+16,5</sup><br>-8,2  | 42           | 4          | 12±1,2                        | 5 при U = 10,8 В       |                      |   |                           |
| РФ4.500.407-06 |                               |              |            | 12 <sup>+4,0</sup><br>-1,2 ** |                        |                      |   |                           |
| РФ4.500.407-07 | 650 <sup>+97,5</sup><br>-65,0 | 23           | 3          | 27±3,0                        | 5 при U = 24 В         |                      |   | ЗлКо (99,4-99,7)<br>Ср999 |
| РФ4.500.407-08 | 650±65                        | 21,5         | 2,5        | 27 <sup>+7,0</sup><br>-5,5    | 5 при U = 20 В         |                      |   |                           |
| РФ4.500.407-09 | 40 <sup>+4</sup><br>-2        | 86           | 12         | 6 <sup>+2,0</sup><br>-0,6 *** | 5 при U = 5 В          |                      |   |                           |

Допускается эксплуатация реле в повторно-кратковременном режиме (длительность импульса 10 с, пауза 50 с):

\* при температуре окружающей среды +50°C и рабочем напряжении 27<sup>+7,0</sup><sub>-6,5</sub> В; при рабочем напряжении 27<sup>+9</sup><sub>-7</sub> В в повторно-кратковременном режиме;

\*\* при рабочем напряжении 12<sup>+6</sup><sub>-2</sub> В;

\*\*\* при рабочем напряжении  $6_{-1}^{+3}$  В.

**Износостойкость.**

Таблица 2-50

| Исполнение   | Режим коммутации                          |  | Вид нагрузки                        | Род тока                 | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов            |  |                                  |
|--|---|--|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--|--|----------------------------------|
|  | Допустимый ток, А                         | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                                     |                          |                                    | суммарное                              | в том числе при максимальной температуре |                                  |
| РФ4.500.407-00<br>РФ4.500.407-01<br>РФ4.500.407-02<br>РФ4.500.407-03<br>РФ4.500.407-04 | 0,01-0,50<br>0,50-1,0                     | 5-34*                                  | Активная                            | Постоянный               | 1                                  | $10^5$<br>$5 \cdot 10^4$               | $25 \cdot 10^3$<br>$12,5 \cdot 10^3$     |                                  |
|  | 0,05-0,30                                 | 12-115                                 | $\cos \varphi = 0,5$                | Переменный<br>50-2500 Гц |                                    | $2 \cdot 10^4$                         | $5 \cdot 10^3$                           |                                  |
|  | 0,02-0,30                                 | 5-34*                                  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,007$ с | Постоянный               |                                    | $10^4$                                 | $2 \cdot 10^3$                           |                                  |
|  | 0,05-0,30                                 | 12-150                                 | Активная                            |                          | $3 \cdot 10^4$                     | $10^4$                                 |  |                                  |
|  | 1,0-1,50<br>1,5-2,0                       | 5-34*<br>5-30*                         |                                     |                          | $1,5 \cdot 10^4$<br>$5 \cdot 10^3$ | $3,75 \cdot 10^3$<br>$1,25 \cdot 10^3$ |  |                                  |
|  | 2,0-3,0**                                 | 5-34*                                  |                                     |                          | 0,5                                | $2 \cdot 10^3$                         | $10^3$                                   |                                  |
|  | Нагрузкой являются 1-5 обмоток реле РЭС47 |  |                                     |                          |                                    | 1                                      | $10^5$                                   | $2,5 \cdot 10^4$                 |
|  | 0,20-1,60<br>4,5                          | 5-30*<br>36                            | Обмотки реле<br>Индуктивная***      | Постоянный               | $5 \cdot 10^3$<br>$10^4$           |  | $1,25 \cdot 10^3$<br>$2 \cdot 10^3$      |                                  |
| РФ4.500.407-05<br>РФ4.500.407-06<br>РФ4.500.407-07<br>РФ4.500.407-08<br>РФ4.500.407-09 | $10^{-6}$ -<br>$10^{-3}$ -                | $10^{-2}$ -<br>$10^{-1}$ -             | 0,05-10<br>0,05-31*                 | Активная                 | Постоянный                         | 7                                      | $10^5$<br>$10^4$                         | $5 \cdot 10^4$<br>$5 \cdot 10^3$ |

\* Допускается увеличение напряжения до 36 В при сохранении коммутируемой мощности.

\*\* При коммутации тока от 2 до 3 А при напряжении от 5 до 36 В контакты реле необходимо соединять по схемам, изображенным на рис. 2-37, где  $R_H$  - сопротивление нагрузки.



\*\*\* Нагрузкой являются обмотки реле типа ДП. В этом режиме длительность импульса, подаваемого на обмотку реле РЭС47, не более 50 мс.

## РЕЛЕ РЭС48

Реле РЭС48 - герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с двумя переключающими контактами, питаемое постоянным током, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 1100 Гц.

Реле РЭС48 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.450.033ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды - в соответствии с табл. 2-52.

Циклическое воздействие температур -60 и +85°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре + 35 °С.

Атмосферное давление от  $133 \cdot 10^{-6}$  до  $3,04 \cdot 10^5$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 50 до 1500 Гц - с ускорением не более  $300 \text{ м/с}^2$ ; от 1500 до 3000 Гц - не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 2 удара; с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов; с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $1000 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - в диапазоне частот 100 - 10000 Гц с уровнем звукового давления не более 63,2 Па.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 6 лет, при этом допускается снижение сопротивления изоляции до 10 МОм; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 3 года, при этом допускается снижение сопротивления изоляции до 10 МОм; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 3 года, при этом допускается снижение сопротивления изоляции до 10 МОм.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-38. Разметка для крепления реле РЭС48Б - на рис. 2-39. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-40.

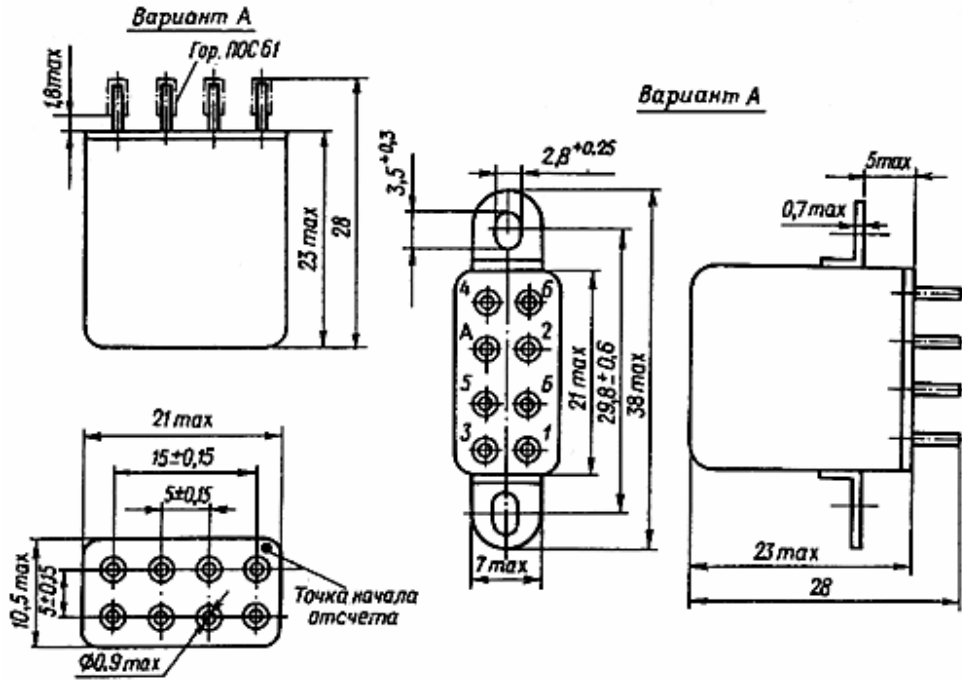


Рис. 2-38. Конструктивные данные реле РЭС48 (варианты А и Б)

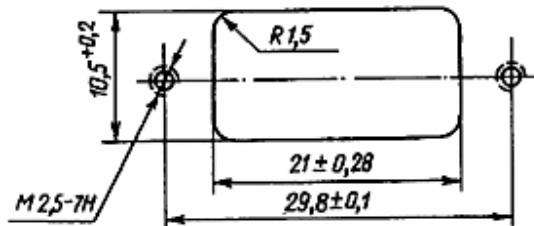


Рис. 2-39. Разметка для крепления реле РЭС48Б

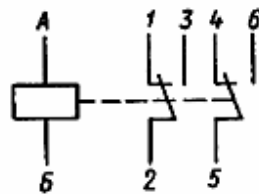


Рис. 2-40. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭС48А исполнения РС4.590.201 и реле РЭС48Б исполнения РС4.590.201-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-51.

Таблица 2-51

| Обозначение | Наименование |
|-------------|--------------|
|-------------|--------------|

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| PC4.590.201    | Реле РЭС48А ЯЛ0.450.033ТУ |
| PC4.590.201-01 | Реле РЭС48Б ЯЛ0.450.033ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях   | 200 |
| в условиях повышенной влажности   | 10  |
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) | 20  |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 500 |
| в условиях повышенной влажности     | 300 |
| при пониженном атмосферном давлении | 200 |

Время непрерывного нахождения обмотки под напряжением не более 10 с.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-52. Частные характеристики - в табл.2-53. Износостойкость - в табл. 2-54. Время срабатывания реле не более 10 мс. Время отпущения не более 5 мс. Масса реле РЭС48А не более 15,5 г, реле РЭС48Б-не более 17 г.

#### Режимы работы реле

Таблица 2-52

| Исполнение     | Рабочее напряжение, В | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па               | Скважность, не более | Суммарное время нахождения обмотки под напряжением при максимальной температуре, ч |
|----------------|-----------------------|----------------------------------|--|----------------------|--|
| PC4.590.201    | $27^{+9}_{-7}$        | -60+ +85                         | $6,66 \cdot 10^2 - 3,04 \cdot 10^5$    | -                    | 100  |
| PC4.590.201-01 | $30^{+4}_{-2}$        |                                  | $1,33 \cdot 10^{-6} - 6,66 \cdot 10^2$ | 25                   |  |
|                | $27 \pm 2,7$          | -60+ +125                        | $9,59 \cdot 10^{-4} - 3,04 \cdot 10^5$ | -                    | 50   |
| PC4.590.202    | $12^{+6}_{-2}$        | -60+ +85                         | $6,66 \cdot 10^2 - 3,04 \cdot 10^5$    | -                    | 100  |
|                |                       |                                  | $1,33 \cdot 10^{-6} - 6,66 \cdot 10^2$ | 25                   |  |
| PC4.590.202-01 | $12 \pm 1,2$          | -60+ +125                        | $9,59 \cdot 10^{-4} - 3,04 \cdot 10^5$ | -                    | 50   |
| PC4.590.203    | $18 \pm 1,8$          | -60+ +125                        | $6,66 \cdot 10^2 - 3,04 \cdot 10^5$    | -                    | 100  |
| PC4.590.203-01 | $22 \pm 2,2$          | -60+ +85                         | $1,33 \cdot 10^{-6} - 6,66 \cdot 10^2$ | 25                   |  |

|                               |  |                       |   |         |           |
|-------------------------------|--|-----------------------|---|---------|-----------|
| PC4.590.204<br>PC4.590.204-01 | $6 \begin{smallmatrix} +3 \\ -1 \end{smallmatrix}$<br>7,5±0,75   | -60+ +85              | $6,66 \cdot 10^2 - 3,04 \cdot 10^5$<br>$1,33 \cdot 10^{-6} - 6,66 \cdot 10^2$   | -<br>25 | 100       |
| PC4.590.205<br>PC4.590.205-01 | 100±10   | -60+ +100<br>-60+ +85 | $6,66 \cdot 10^2 - 3,04 \cdot 10^5$<br>$1,33 \cdot 10^{-6} - 6,66 \cdot 10^2$   | -<br>25 | 100       |
| PC4.590.206<br>PC4.590.206-01 | $48 \begin{smallmatrix} +7 \\ -10 \end{smallmatrix}$<br>48±4,8   | -60+ +85              | $6,66 \cdot 10^2 - 3,04 \cdot 10^5$<br>$1,33 \cdot 10^{-6} - 6,66 \cdot 10^2$   | -<br>25 | 100       |
| PC4.590.207<br>PC4.590.207-01 | 27±2,7   | -60+ +85              | $6,66 \cdot 10^2 - 3,04 \cdot 10^5$   | -       | 200       |
|                               |  | -60+ +60              |   |         | 500       |
|                               |  | -60+ +85              | $1,33 \cdot 10^{-6} - 6,66 \cdot 10^2$  | 25      | 200       |
| PC4.590.213<br>PC4.590.213-01 | $27 \begin{smallmatrix} +9 \\ -7 \end{smallmatrix}$<br>$30 \begin{smallmatrix} +4 \\ -2 \end{smallmatrix}$<br>27±2,7 | -60+ +85<br>-60+ +125 | $6,66 \cdot 10^2 - 3,04 \cdot 10^5$<br>$1,33 \cdot 10^{-6} - 6,66 \cdot 10^2$<br>$9,59 \cdot 10^{-4} - 3,04 \cdot 10^5$ | -<br>25 | 100<br>50 |
| PC4.590.214<br>PC4.590.214-01 | $12 \begin{smallmatrix} +6 \\ -2 \end{smallmatrix}$<br>12±1,2  | -60+ +85<br>-60+ +125 | $6,66 \cdot 10^2 - 3,04 \cdot 10^5$<br>$1,33 \cdot 10^{-6} - 6,66 \cdot 10^2$<br>$9,59 \cdot 10^{-4} - 3,04 \cdot 10^5$ | -<br>25 | 100<br>50 |
| PC4.590.215<br>PC4.590.215-01 | 18±1,8<br>22±2,2   | -60+ +125<br>-60+ +85 | $6,66 \cdot 10^2 - 3,04 \cdot 10^5$<br>$1,33 \cdot 10^{-6} - 6,66 \cdot 10^2$   | -<br>25 | 100       |
| PC4.590.216<br>PC4.590.216-01 | $6 \begin{smallmatrix} +3 \\ -1 \end{smallmatrix}$<br>7,5±0,75   | -60+ +85              | $6,66 \cdot 10^2 - 3,04 \cdot 10^5$<br>$1,33 \cdot 10^{-6} - 6,66 \cdot 10^2$   | -<br>25 | 100       |
| PC4.590.217<br>PC4.590.217-01 | 100±10   | -60+ +100<br>-60+ +85 | $6,66 \cdot 10^2 - 3,04 \cdot 10^5$<br>$1,33 \cdot 10^{-6} - 6,66 \cdot 10^2$   | -<br>25 | 100       |
| PC4.590.218<br>PC4.590.218-01 | 27±2,7   | -60+ +85              |   | -       | 200       |
|                               |  | -60+ +60              | $6,66 \cdot 10^2 - 3,04 \cdot 10^5$   |         | 500       |
|                               |  | -60+ +85              | $1,33 \cdot 10^{-6} - 6,66 \cdot 10^2$  | 25      | 200       |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-53

| Исполнение                    | Сопротивление обмотки, Ом             | Ток, мА                |                      | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов |
|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------|---|--------------------|
|                               |                                       | срабатывания, не более | отпускания, не менее |   |                    |
| PC4.590.201<br>PC4.590.201-01 | 600±60                                | 23                     | 3                    | 1,5   | ПлИ-10<br>Зл999,9  |
| PC4.590.202<br>PC4.590.202-01 | 100±15                                | 52                     | 6,8                  |   |                    |
| PC4.590.203<br>PC4.590.203-01 | 350 <sup>+17,5</sup> <sub>-52,5</sub> | 30                     | 4                    |   |                    |
| PC4.590.204<br>PC4.590.204-01 | 42±4,2                                | 79,5                   | 10,4                 |   |                    |
| PC4.590.205<br>PC4.590.205-01 | 8000±1600                             | 7,2                    | 0,94                 |   |                    |
| PC4.590.206<br>PC4.590.206-01 | 1250 <sup>+180</sup> <sub>-120</sub>  | 15,2                   | 2                    |   |                    |
| PC4.590.207<br>PC4.590.207-01 | 600±60                                | 24,8                   | 2                    |   |                    |
| PC4.590.213<br>PC4.590.213-01 |                                       | 23                     | 3                    | 0,4   | Зл999,9            |
| PC4.590.214<br>PC4.590.214-01 | 100±15                                | 52                     | 6,8                  |   |                    |
| PC4.590.215<br>PC4.590.215-01 | 350 <sup>+17,5</sup> <sub>-52,5</sub> | 30                     | 4                    |   |                    |
| PC4.590.216<br>PC4.590.216-01 | 42±4,2                                | 79,5                   | 10,4                 |   |                    |

|                               |           |      |      |
|-------------------------------|-----------|------|------|
| PC4.590.217<br>PC4.590.217-01 | 8000±1600 | 7,2  | 0,94 |
| PC4.590.218<br>PC4.590.218-01 | 600±60    | 24,8 | 2    |

**Износостойкость.**

Таблица 2-54

| Исполнение  | Режим коммутации            |  | Вид нагрузки              | Род тока   | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|---|-----------------------------|--|---------------------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|   | Допустимый ток, А           | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                           |            |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| PC4.590.201-<br>PC4.590.207<br><br>PC4.590.201-01<br>PC4.590.207-01 | 0,1-2,0                     | 6-30*                                  | Активная                  | Постоянный | 8                                  | $10^5$                      | $5 \cdot 10^4$                           |
|   | 2,0-3,0                     | 6-36                                   |                           |            | 2                                  | $10^4$                      | $5 \cdot 10^3$                           |
|   | 0,1-0,3                     | 30-220*                                | Переменный<br>50-1100 Гц  | 7          | $2 \cdot 10^5$                     | $10 \cdot 10^4$             |  |
|   |                             | 12-150**                               |                           |            | $15 \cdot 10^4$                    | $75 \cdot 10^3$             |  |
| 0,5-1,5   | 45                          | $\cos \varphi \geq 0,2$                | Переменный<br>350-1100 Гц | 2          | $10^4$                             | $5 \cdot 10^3$              |  |
| PC4.590.213-<br>PC4.590.218<br><br>PC4.590.213-01<br>PC4.590.218-01 | $10^6 - 10^{-3}$            | 0,05-5                                 | Активная                  | Постоянная | 7                                  | $10^5$                      | $5 \cdot 10^4$                           |
|   | $10^{-3} - 10^{-2}$         | 2-10                                   |                           |            |                                    | $2 \cdot 10^5$              | $10 \cdot 10^4$                          |
|   | $10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$ | 6-36                                   |                           |            |                                    | $10^5$                      | $5 \cdot 10^4$                           |

\* Допускается увеличение напряжения до 36 В при сохранении коммутируемой мощности.

\*\* При пониженном атмосферном давлении (от  $1,33 \cdot 10^{-6}$  до  $6,66 \cdot 10^2$  Па) напряжение на контактах не более 170 В постоянного тока и 130 В - переменного тока.

**РЕЛЕ РЭС49**

Реле РЭС49 - герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с одним переключающим контактом, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реле РЭС49 соответствует ГОСТ 16121-86 и техническим условиям PC0.453.011ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды - в соответствии с табл. 2-55.

Таблица 2-55

| Исполнение  | Предельная температура, °С |
|---|----------------------------|
| PC4.569.421-00, PC4.569.421-01<br>PC4.569.421-04, PC4.569.421-05-PC4.569.421-08 | -60...+85                  |
| PC4.569.421-02, PC4.569.421-11  | -60...+70                  |
| PC4.569.421-03, PC4.569.421-09  | -60...+60                  |

Циклическое воздействие температур - в соответствии с табл. 2-55.

Повышенная относительная влажность до 98 % при температуре +35°С.

Атмосферное давление от  $133 \cdot 10^{-8}$  до 305900 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 55 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 55 до 1000 Гц - с ускорением не более  $300 \text{ м/с}^2$ ; от 1000 до 3000 Гц - не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов; с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 2 удара. При этом допускается кратковременное размыкание размыкающих контактов и не допускается замыкание замыкающих контактов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - (4000±332) ударов; с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - (10000±332) ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $1000 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - в диапазоне частот от 100 до 10000 Гц с уровнем звукового давления не выше 63,2 Па.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 6 лет; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 3 года; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные и маркировка реле приведены на рис. 2-41. Разметка для крепления - на рис. 2-42. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-43.

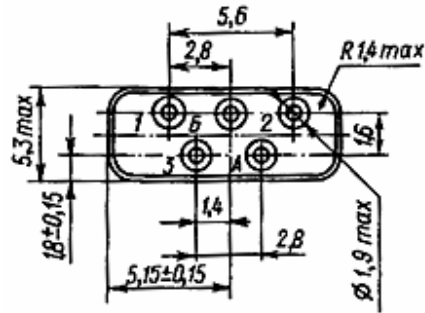


Рис. 2-41. Конструктивные данные и маркировка реле РЭС49

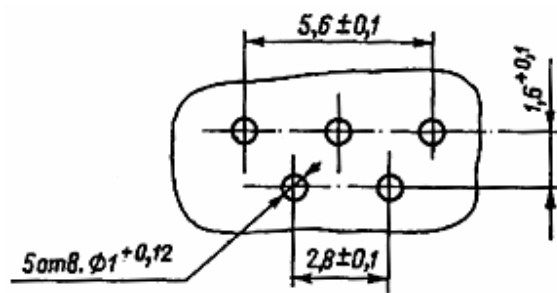


Рис. 2-42. Разметка для крепления



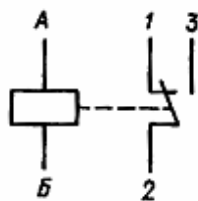


Рис. 2-43. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭС49 исполнения РС4.569.421-00 в конструкторской документации дан в табл. 2-56.

Таблица 2-56

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| РС4.569.421-00 | Реле РЭС49 РС0.453.011ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена) 200

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 20

в условиях повышенной влажности:

между контактами и корпусом, между обмоткой и корпусом, между обмоткой и контактами 10

Испытательное переменное напряжение, В:

в нормальных климатических условиях:

между токоведущими элементами 180

между токоведущими элементами и корпусом 350

в условиях повышенной влажности:

между токоведущими элементами 180

между токоведущими элементами и корпусом 210

при пониженном атмосферном давлении:

между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом 180

Режимы работы реле приведены в табл. 2-57. Частные характеристики реле - в табл. 2-58. Износостойкость - в табл. 2-59.

Время срабатывания реле не более 3 мс. Время отпускания реле не более 2 мс. Время дребезга контактов при срабатывании не более 2 мс, при отпускании - не более 1 мс. Масса реле не более 3,5 г. Рабочее положение реле - любое.

**Режимы работы реле.**

Таблица 2-57

| Исполнение     | Рабочее напряжение, В                               | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па | Время нахождения обмотки под напряжением |              | Скважность |
|----------------|---|----------------------------------|--------------------------|--|--------------|------------|
|                |   |                                  |                          | непрерывное, с                           | суммарное, ч |            |
| PC4.569.421-00 | $27 \begin{smallmatrix} +9 \\ -5 \end{smallmatrix}$ | +85                              | 99750                    | -  | 100          | -          |
|                |   | +50                              | 665                      |  | 50           |            |
| PC4.569.421-01 | 18±2  | +85                              | 99750                    | -  | 100          | -          |
|                |   | +50                              | 665                      |  | 50           |            |
| PC4.569.421-02 | $12 \begin{smallmatrix} +4 \\ -2 \end{smallmatrix}$ | +70                              | 99750                    | -  | 100          | -          |
| PC4.569.421-08 |   | +50                              | 665                      | 30                                       | 50           | 9          |
|                |   | +35                              |                          | -  |              | -          |
| PC4.569.421-03 | $6 \begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix}$  | +60                              | 99750                    | -  | 100          | -          |
|                |   | PC4.569.421-09                   | +50                      | 665                                      | 30           | 50         |
| +35            | -   |                                  | -                        |  |              |            |
| PC4.569.421-04 | $27 \begin{smallmatrix} +9 \\ -5 \end{smallmatrix}$ | +85                              | 99750                    | -  | 100          | -          |
| PC4.569.421-05 |   | +50                              | 665                      |  | 50           |            |
| PC4.569.421-07 |   |                                  |                          |  |              |            |
| PC4.569.421-06 | 18±2  | +85                              | 99750                    | -  | 100          | -          |
|                |   | +50                              | 665                      |  | 50           |            |

Примечание. При атмосферном давлении  $133 \cdot 10^{-8}$  Па и температуре +50°С допускается работа реле в течение не более 5 ч только в повторно-кратковременном режиме со скважностью 11. Максимальное время включения в этом режиме не должно превышать 10 с.

**Частные характеристики.**

Таблица 2-58

| Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом                                 | Ток, мА                |                      | Рабочее напряжение, В                                 | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов |
|----------------|---|------------------------|----------------------|---|---|--------------------|
|                |   | срабатывания, не более | отпускания, не менее |   |   |                    |
| PC4.569.421-00 | $1900 \begin{smallmatrix} +285 \\ -380 \end{smallmatrix}$ | 8                      | 1,6                  | $27 \begin{smallmatrix} +9 \\ -5 \end{smallmatrix} *$ |   |                    |

|                |                                      |    |     |                                  |       |             |
|----------------|--------------------------------------|----|-----|----------------------------------|-------|-------------|
| PC4.569.421-01 | 800±160                              | 12 | 2,2 | 18±2                             | 1,4   | ЗлСрМгН2-97 |
| PC4.569.421-02 | 270±40,5                             | 22 | 4   | 12 <sup>+4</sup> <sub>-2</sub>   |       |             |
| PC4.569.421-03 | 65 <sup>+6,5</sup> <sub>-9,75</sub>  | 50 | 10  | 6 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>    |       |             |
| PC4.569.421-04 | 1900 <sup>+285</sup> <sub>-380</sub> | 8  | 1,2 | 27 <sup>+9</sup> <sub>-5</sub> * | 0,5   | ЗлСрМгН2-97 |
| PC4.569.421-05 |                                      |    | 1,6 |                                  |       |             |
| PC4.569.421-06 | 800±160                              | 12 | 2,2 | 18±2                             |       |             |
| PC4.569.421-07 | 1900 <sup>+285</sup> <sub>-380</sub> | 8  | 1,2 | 27 <sup>+9</sup> <sub>-5</sub> * |       |             |
| PC4.569.421-08 | 270±40,5                             | 22 | 4   | 12 <sup>+4</sup> <sub>-2</sub>   |       |             |
| PC4.569.421-09 | 65 <sup>+6,5</sup> <sub>-9,75</sub>  | 50 | 10  | 6 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>    | Зл2тв |             |

\* Допускается рабочее напряжение 27<sup>+9</sup><sub>-7</sub> В при температуре окружающей среды +70°C.

#### Износостойкость.

Таблица 2-59

| Исполнение     | Режим коммутации                 |  | Вид нагрузки | Род тока         | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|----------------|----------------------------------|--|--------------|------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|                | Допустимый ток, А                | Напряжение на разомкнутых контактах, В |              |                  |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| PC4.569.421-00 | 10 <sup>-3</sup> <sub>-0,1</sub> | 6-150                                  | Активная     | Постоянный       | 10                                 | 10 <sup>5</sup>             | 25·10 <sup>3</sup>                       |
| PC4.569.421-04 | 0,1-1,0                          | 6-36                                   |              |                  |                                    |                             |  |
|                | 1-6 аналогичных реле             | 20-36                                  | Индуктивная  |                  |                                    |                             |  |
|                | 7-48 аналогичных реле            |  |              |                  |                                    |                             |  |
|                | Обмотка ДП-29*                   |  |              | 1                | 10 <sup>4</sup>                    | 25·10 <sup>2</sup>          |  |
|                | 0,01-0,1                         | 6-100                                  | Активная     | Переменный 50 Гц | 5                                  | 50·10 <sup>3</sup>          | 12,5·10 <sup>3</sup>                     |
|                | 10 <sup>-3</sup> <sub>-0,1</sub> | 6-150                                  | Активная     | Постоянный       | 10                                 | 10 <sup>5</sup>             | 25·10 <sup>3</sup>                       |
|                | 0,1-1,0                          | 6-36                                   |              |                  |                                    |                             |  |
|                | 1-5 аналогичных                  |  |              |                  |                                    |                             |  |

|                                   |  |                 |                                  |                     |                 |                  |                   |
|-----------------------------------|--|-----------------|----------------------------------|---------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| PC4.569.421-01                    | реле                                       | 16-20           | Индуктивная                      |                     |                 |                  |                   |
|                                   | 6-36 аналогичных реле                      |                 |                                  |                     |                 |                  |                   |
|                                   | 0,01-0,1                                   | 6-100           | Активная                         | Переменный<br>50 Гц | 5               | $50 \cdot 10^3$  | $12,5 \cdot 10^3$ |
| PC4.569.421-02                    | $10^{-3} - 0,1$<br>0,1-1,0                 | 6-150<br>6-36   | Активная                         | Постоянный          | 10              | $10^5$           | $25 \cdot 10^3$   |
|                                   | 1-4 аналогичных реле                       | 20-36           | Индуктивная                      |                     |                 |                  |                   |
|                                   | 5-24 аналогичных реле                      |                 |                                  | $10^4$              | $25 \cdot 10^2$ |                  |                   |
|                                   | Обмотка ДП-29*                             | 20-36           | Индуктивная                      | Постоянный          | 1               | $10^4$           | $25 \cdot 10^2$   |
|                                   | 0,01-0,1                                   | 6-100           | Активная                         | Переменный          | 5               | $50 \cdot 10^3$  | $12,5 \cdot 10^3$ |
| PC4.569.421-03                    | $10^{-3} - 0,1$<br>0,1-1,0                 | 6-150<br>6-36   | Активная                         | Постоянный          | 10              | $10^5$           | $25 \cdot 10^3$   |
|                                   | 1-2 аналогичных реле                       | 20-36           | Индуктивная                      |                     |                 |                  |                   |
|                                   | 2-12 аналогичных реле                      |                 |                                  | $10^4$              | $25 \cdot 10^2$ |                  |                   |
|                                   | Обмотка ДП-29*                             |                 |                                  |                     | 1               |                  |                   |
|                                   | 0,01-0,1                                   | 6-100           | Активная                         | Переменный<br>50 Гц | 5               | $50 \cdot 10^3$  | $12,5 \cdot 10^3$ |
| PC4.569.421-05-<br>PC4.569.421-09 | $10^{-6} - 10^{-3}$<br>$10^{-3} - 10^{-1}$ | 0,05-10<br>6-34 | Активная                         | Постоянный          | 10              | $10^5$           | $25 \cdot 10^3$   |
|                                   |  |                 |                                  |                     |                 | $2,5 \cdot 10^4$ | $12,5 \cdot 10^3$ |
|                                   | $10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                | 6-34            | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ с |                     | 5               | $2,5 \cdot 10^3$ | $12,5 \cdot 10^2$ |

\* Размыкание под током не допускается.

### РЕЛЕ РЭС52

Реле РЭС52 - герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с двумя переключающими контактами, питаемое постоянным током, предназначено для коммутации цепей постоянного и переменного тока частотой до 10000 Гц.

Реле РЭС52 соответствует ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.455.012ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100°C

Циклическое воздействие температур -60 и +100°C.

Атмосферное давление от  $1,33 \cdot 10^{-6}$  до  $30,4 \cdot 10^4$  Па. Повышенная относительная влажность до 98 % при температуре не более +35°C.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 1 до 10 Гц - с амплитудой не более 2,5 мм; от 10 до 50 Гц - с амплитудой не более 2,0 мм; от 50 до 3000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов или с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 600 ударов.

При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов или с ускорением не более  $400 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - при ускорении не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $500 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 6 лет; или при хранении под навесом в упаковке изготовителя или вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 3 года; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 3 года.

Воздействие акустических шумов - в диапазоне частот от 60 до 10000 Гц с уровнем звукового давления не выше 112 Па.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле РЭС52 исполнения РС4.555.020 и маркировка выводов приведены на рис. 2-44, исполнения РС4.555.020-01 - на рис. 2-45. Разметка для крепления реле исполнения РС4.555.020-01 и принципиальная электрическая схема - на рис. 2-46.

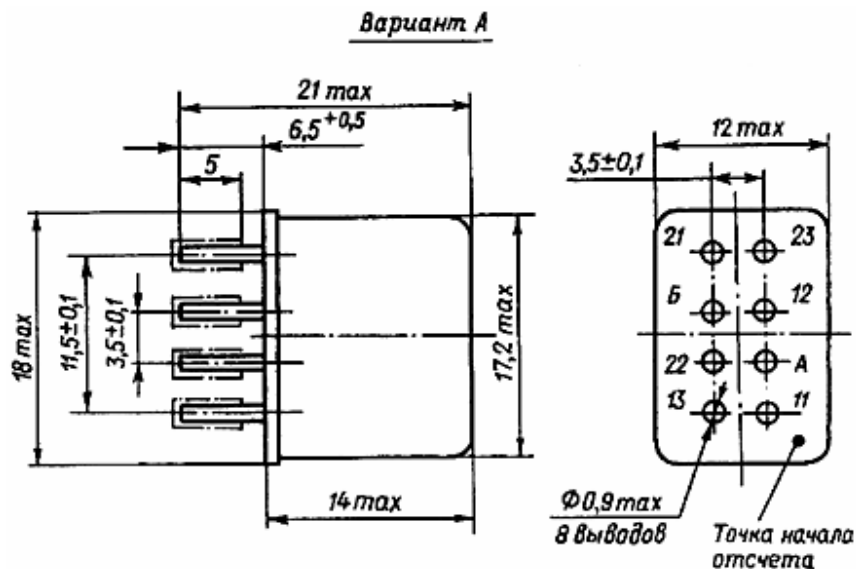


Рис. 2-44. Конструктивные данные реле РЭС52 исполнения РС4.555.020 и маркировка выводов

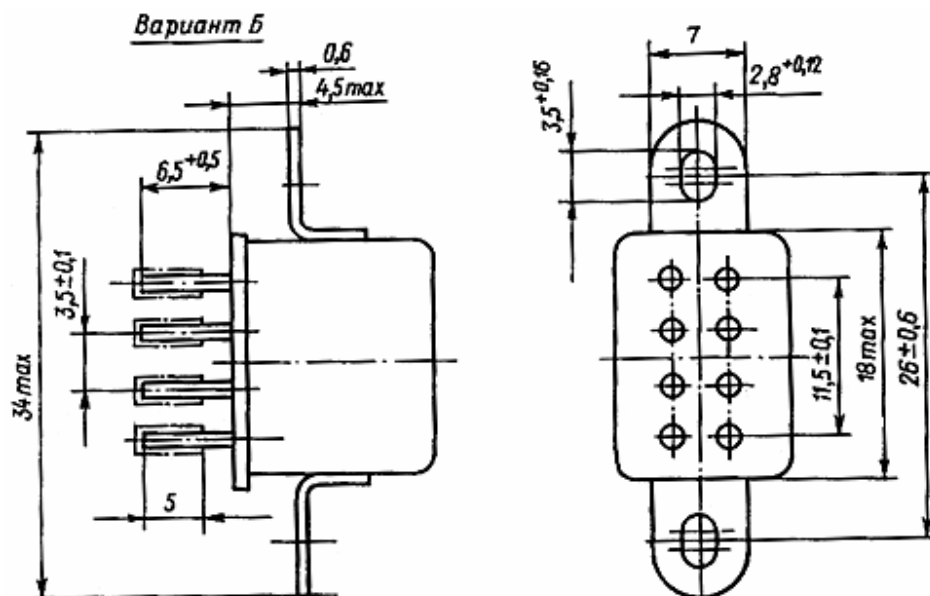


Рис. 2-45. Конструктивные данные реле РЭС52 исполнения РС4.555.020-01

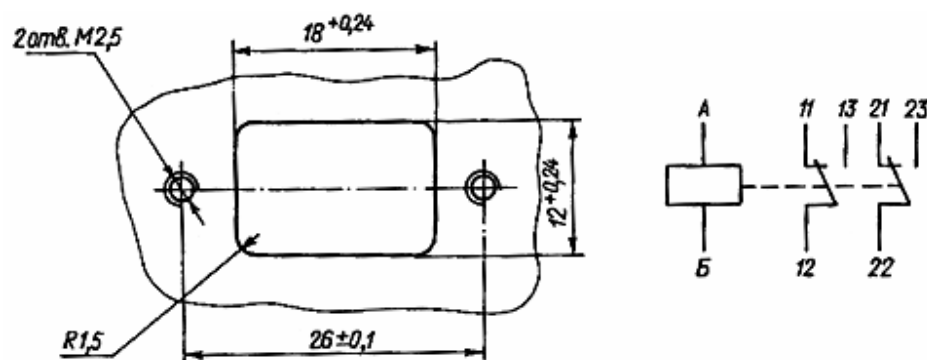


Рис. 2-46. Разметка для крепления реле исполнения РС4.555.020-01 и принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭС52 исполнения РС4.555.020 в конструкторской документации дан в табл. 2-60.

Таблица 2-60

| Обозначение | Наименование             |
|-------------|--------------------------|
| РС4.555.020 | Реле РЭС52 ЯЛ0.455.012ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены):

между обмоткой и корпусом 200  
 между контактами и корпусом, между разомкнутыми контактами 500

при максимальной температуре (после выдержки обмоток под рабочим напряжением):

между обмоткой и корпусом 20  
 между контактами и корпусом, между разомкнутыми контактами 30

в условиях повышенной влажности:

между обмоткой и корпусом 10  
 между контактами и корпусом, между разомкнутыми контактами 20

Испытательное переменное напряжение, В:

в нормальных климатических условиях:

между токоведущими элементами и корпусом 360  
 между разомкнутыми контактами 180

в условиях повышенной влажности:

между токоведущими элементами и корпусом 215  
 между разомкнутыми контактами 180

при пониженном атмосферном давлении:

между токоведущими элементами и корпусом 180  
 между разомкнутыми контактами 180

Режимы работы реле приведены в табл. 2-61. Частные характеристики - в табл. 2-62. Износостойкость - в табл. 2-63.

Время срабатывания реле не более 8 мс. Время отпускания реле не более 5 мс. Масса реле исполнения РС4.555.020 - 8 г, исполнения РС4.555.020-21 - 8,5 г. Рабочее положение реле - любое.

### Режимы работы реле.

Таблица 2-61

| Рабочее напряжение, В           | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па                    | Время непрерывного нахождения обмотки под напряжением, не более | Скважность |
|---------------------------------|----------------------------------|---|---|------------|
| 27 <sup>+9</sup> <sub>-11</sub> | +50                              | 9,6·10 <sup>4</sup> - 30,4·10 <sup>-4</sup> | 500 ч   | -          |
| 27 <sup>+7</sup> <sub>-11</sub> | +70                              |   |   |            |
| 27 <sup>+3</sup> <sub>-11</sub> | +85                              |   |   |            |
| 27 <sup>+3</sup> <sub>-9</sub>  | +100                             |   |   |            |

|                 |     |                                       |        |    |
|-----------------|-----|---------------------------------------|--------|----|
| $27^{+3}_{-11}$ | +70 | $6,6 \cdot 10^{-2} - 30,4 \cdot 10^4$ |        |    |
| $27^{+3}_{-11}$ | +30 | $13,3 \cdot 10^{-7}$                  |        |    |
| 30              | +70 | $6,6 \cdot 10^{-2} - 30,4 \cdot 10^4$ | 3,5 с  | 30 |
| $27^{+3}_{-11}$ | +35 | $9,6 \cdot 10^4 - 30,4 \cdot 10^4$    | 1000 ч | -  |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-62

| Исполнение                    | Сопротивление обмотки, Ом | Ток срабатывания, мА, не более | Напряжение, В |          | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов  |
|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------|----------|---|---------------------|
|                               |                           |                                | не более      | не менее |   |                     |
| PC4.555.020<br>PC4.555.020-01 | 830±125                   | 12                             | 6             | 1,5      | 0,5   | СрМгНЦр-99<br>Зл2тв |

**Износостойкость.**

Таблица 2-63

| Режим коммутации  |  | Вид нагрузки                        | Род тока   | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |                           |                           |
|-------------------|--|-------------------------------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|--|---------------------------|---------------------------|
| Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                                     |            |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |                           |                           |
| $10^{-2}$         | 2-30*                                  | Активная                            | Постоянный | 3                                  | $10^5$                      | $0,5 \cdot 10^5$                         |                           |                           |
| $-1,0$            | 0,05-30*                               |                                     |            |                                    |                             |  | Переменный<br>50-10000 Гц | $10^6$                    |
| $5 \cdot 10^{-6}$ | 2-30*                                  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Постоянный | 3                                  | $0,5 \cdot 10^5$            | $0,25 \cdot 10^5$                        |                           |                           |
| $-10^{-2}$        |  |                                     |            |                                    |                             |  | cos $\varphi \geq 0,5$    | Переменный<br>50-10000 Гц |
| $10^{-3}$         |  |                                     |            |                                    |                             |  |                           |                           |
| $-0,5$            | 6-115                                  | Активная                            |            | 1                                  | $5 \cdot 10^3$              | $2,5 \cdot 10^3$                         |                           |                           |



\* Допускается увеличение напряжения на контактах до 36 В при сохранении коммутируемой мощности.

### РЕЛЕ РЭС53

Реле РЭС53 - герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с четырьмя переключающими контактами, питаемое постоянным током, предназначено для коммутации цепей постоянного и переменного тока частотой от 50 до 1100 Гц.

Реле РЭС53 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ4.500.410ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100°С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100°С.

Атмосферное давление от  $1,33 \cdot 10^{-6}$  до  $306 \cdot 10^3$  Па. Повышенная относительная влажность до 98% при температуре не более 35°С.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 0,5 до 50 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 50 до 3000 Гц - с ускорением не более  $150 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 3 удара. При этом допускается кратковременное размыкание размыкающих контактов и не допускается замыкание замыкающих контактов. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - (4000±332) ударов; с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - (10000±332) ударов.

Ударная устойчивость - при ускорении не более  $350 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру ЗИП - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-64.

Таблица 2-64

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |   |
|--------------------------|--|---|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП |
| Неотапливаемое хранилище | 2  |   |
| Под навесом              | 4  | 4   |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   |   |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-47. Маркировка выводов и принципиальная электрическая схема - на рис. 2-48.

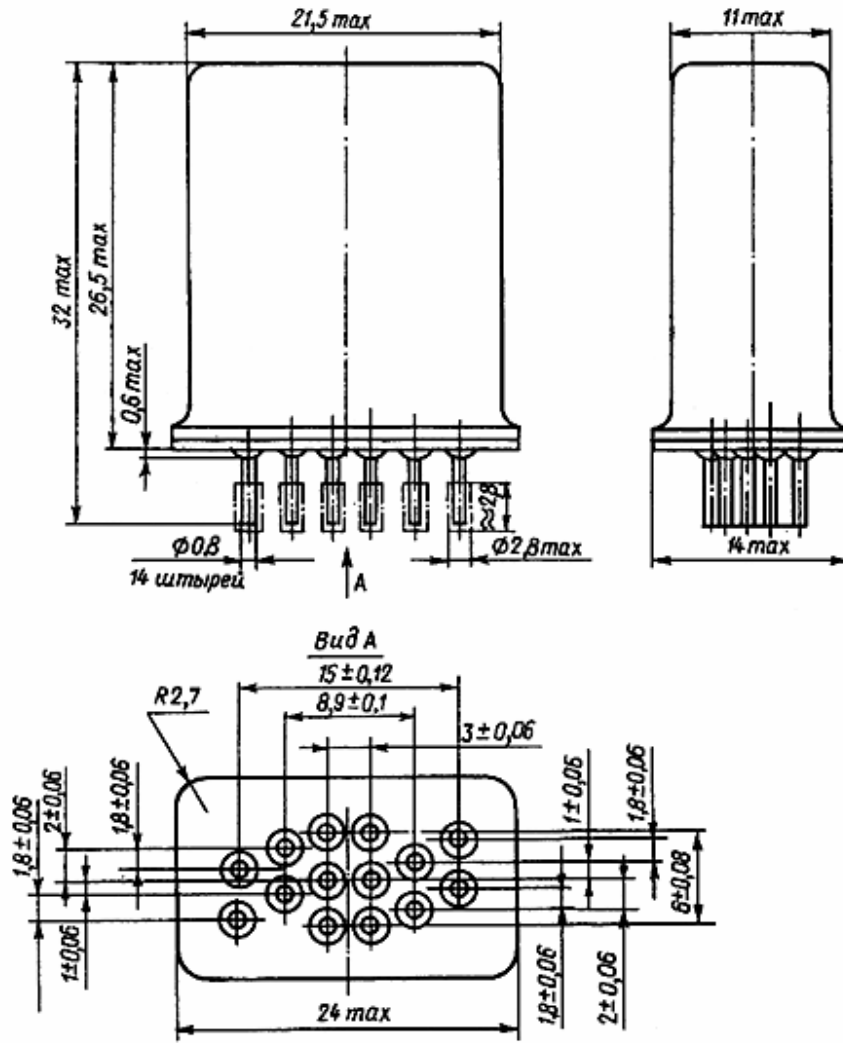


Рис. 2-47. Конструктивные данные реле РЭС53

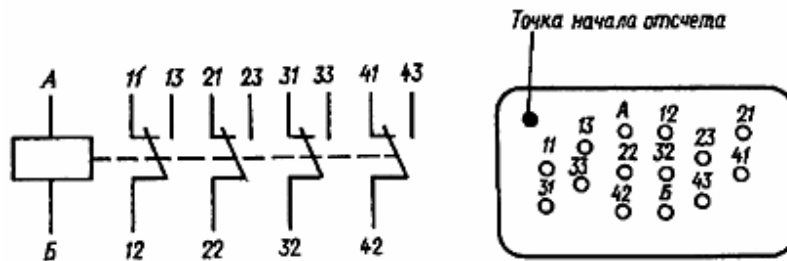


Рис. 2-48. Маркировка выводов и принципиальная электрическая схема реле РЭС53

Пример записи реле РЭС53 исполнения РФ4.500.410-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-65.

Таблица 2-65

| Обозначение | Наименование |
|-------------|--------------|
|-------------|--------------|

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| РФ4.500.410-01 | Реле РЭС53 РФ4.500.410ТУ |
|----------------|--------------------------|

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)                      | 200 |
| при максимальной температуре (после выдержки обмоток под рабочим напряжением) | 50  |
| в условиях повышенной влажности   | 10  |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 500 |
| в условиях повышенной влажности     | 300 |
| при пониженном атмосферном давлении | 170 |

Время непрерывного или суммарного нахождения обмоток под током 100 ч.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-66. Частные характеристики - в табл. 2-67. Износостойкость - в табл. 2-68. Время срабатывания не более 10 мс. Время отпускания не более 5 мс. Время дребезга контактов при срабатывании и отпускании не более 5 мс. Масса реле не более 21 г.

#### Режимы работы реле.

Таблица 2-66

| Исполнение     | Рабочее напряжение, В                                   | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па                    |
|----------------|---|----------------------------------|---|
| РФ4.500.410-01 | 27±3  | +100                             | От $53,6 \cdot 10^3$<br>до $306 \cdot 10^3$ |
| РФ4.500.410-02 | $27 \begin{smallmatrix} +5 \\ -3 \end{smallmatrix}$     | +85                              |   |
|                | $27 \begin{smallmatrix} +7 \\ -3 \end{smallmatrix}$     | +70                              |   |
|                | $27 \begin{smallmatrix} +9 \\ -4 \end{smallmatrix}$     | +50                              |   |
| РФ4.500.410-03 | 24±2,4  | +100                             |   |
| РФ4.500.410-04 | $24 \begin{smallmatrix} +4,5 \\ -2,4 \end{smallmatrix}$ | +85                              |   |
|                | $24 \begin{smallmatrix} +6,0 \\ -2,4 \end{smallmatrix}$ | +70                              |   |
|                | $24 \begin{smallmatrix} +8,0 \\ -3,5 \end{smallmatrix}$ | +50                              |   |
| РФ4.500.410-05 | 12±1,2  | +100                             |   |
| РФ4.500.410-06 | $12 \begin{smallmatrix} +2,0 \\ -1,2 \end{smallmatrix}$ | +85                              |   |
|                | $12 \begin{smallmatrix} +3,0 \\ -1,2 \end{smallmatrix}$ | +70                              |   |

|                |                            |      |
|----------------|----------------------------|------|
|                | 12 <sup>+4,0</sup><br>-1,8 | +50  |
|                | 6±0,6                      | +100 |
| РФ4.500.410-07 | 6 <sup>+1,0</sup><br>-0,6  | +85  |
|                | 6 <sup>+1,5</sup><br>-0,6  | +70  |
| РФ4.500.410-08 | 6 <sup>+2,0</sup><br>-0,9  | +50  |

Примечание. Эксплуатация реле при атмосферном давлении до  $1,3 \cdot 10^{-6}$  Па допускается при температуре обмотки не более 170°C.

### Частные характеристики.

Таблица 2-67

| Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА                |                      | Сопротивление электрического контакта, Ом | Материал контактов     |
|----------------|---------------------------|------------------------|----------------------|---|------------------------|
|                |                           | срабатывания, не более | отпускания, не менее |   |                        |
| РФ4.500.410-01 | 380 <sup>+57</sup><br>-38 | 38                     | 2                    | 1   | Ср999, СрМгН-99        |
| РФ4.500.410-02 |                           |                        |                      | 0,4                                       | Ср999, СрМгН-99, Зл999 |
| РФ4.500.410-03 | 300 <sup>+45</sup><br>-3  | 42                     | 3                    | 1   | Ср999, СрМгН-99        |
| РФ4.500.410-04 |                           |                        |                      | 0,4                                       | Ср999, СрМгН-99, Зл999 |
| РФ4.500.410-05 | 76±7,6                    | 81                     | 4                    | 1   | Ср999, СрМгН-99        |
| РФ4.500.410-06 |                           |                        |                      | 0,4                                       | Ср999, СрМгН-99, Зл999 |
| РФ4.500.410-07 | 20±2                      | 164                    | 9                    | 1   | Ср999, СрМгН-99        |
| РФ4.500.410-08 |                           |                        |                      | 0,4                                       | Ср999, СрМгН-99, Зл999 |

### Износостойкость.

Таблица 2-68

| Исполнение | Режим коммутации  |  | Вид нагрузки | Род тока   | Частота, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|------------|-------------------|--|--------------|------------|-----------------------|-----------------------------|--|
|            | Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |              |            |                       | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
|            | 0,10-0,50         |  |              | Постоянный | 5                     | $5 \cdot 10^4$              | $2,5 \cdot 10^4$                         |

|                |                         |         |                                  |                          |   |                  |                   |
|----------------|-------------------------|---------|----------------------------------|--------------------------|---|------------------|-------------------|
|                | 0,50-1,0                | 6-30    |                                  |                          |   | $2,5 \cdot 10^4$ | $1,25 \cdot 10^4$ |
|                | 1,0-2,0                 |         | Активная                         |                          | 3 | $10^4$           | $5 \cdot 10^3$    |
| РФ4.500.410-01 | 0,05-0,10               | 6-140   |                                  | Переменный<br>50-1100 Гц | 5 | $5 \cdot 10^4$   | $2,5 \cdot 10^4$  |
| РФ4.500.410-03 | 0,05-0,25               | 6-30    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ с | Постоянный               | 1 | $10^4$           | $5 \cdot 10^3$    |
| РФ4.500.410-05 | 0,25-1,00               |         |                                  |                          |   |                  |                   |
| РФ4.500.410-07 | 0,02-0,05               | 6-140   | $\cos \varphi \geq 0,3$          | Переменный<br>50-1100 Гц |   | $5 \cdot 10^4$   | $2,5 \cdot 10^4$  |
| РФ4.500.410-02 | $5 \cdot 10^{-6}$ -0,01 | 0,05-10 | Активная                         | Постоянный               | 7 | $5 \cdot 10^4$   | $2,5 \cdot 10^4$  |
| РФ4.500.410-04 |                         |         |                                  |                          |   |                  |                   |
| РФ4.500.410-06 | $5 \cdot 10^{-3}$ -0,10 | 0,5-36  |                                  |                          |   | $10^4$           | $5 \cdot 10^3$    |
| РФ4.500.410-08 |                         |         |                                  |                          |   |                  |                   |

Примечание. Допускается увеличение напряжения до 36 В при сохранении коммутируемой мощности при активной нагрузке.

#### РЕЛЕ РЭС54

Реле РЭС 54 - герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с одним или двумя переключающими контактами, питаемое постоянным током, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой от 50 до 1100 Гц.

Реле РЭС54 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ХП0.450.001ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +125°C, для исполнений ХП4.500.035-01, ХП4.500.035-02, ХП4.500.036-01, ХП4.500.036-02 от -60 до +85°C.

Циклическое воздействие температур -60 и +125°C для исполнений ХП4.500.035-01, ХП4.500.035-02, ХП4.500.036-01, ХП4.500.036-02 -60 и +85°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°C.

Атмосферное давление от  $13 \cdot 10^{-5}$  до 297193 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 50 до 3000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов.

Ударная устойчивость - при ускорении не более  $350 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $500 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 6 лет; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя, вмонтированных в аппаратуру - 3 года; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле РЭС54А приведены на рис. 2-49, реле РЭС54Б - на рис. 2-50. Разметка для крепления реле РЭС54Б и принципиальная электрическая схема реле РЭС54А, РЭС54Б - на рис. 2-51.

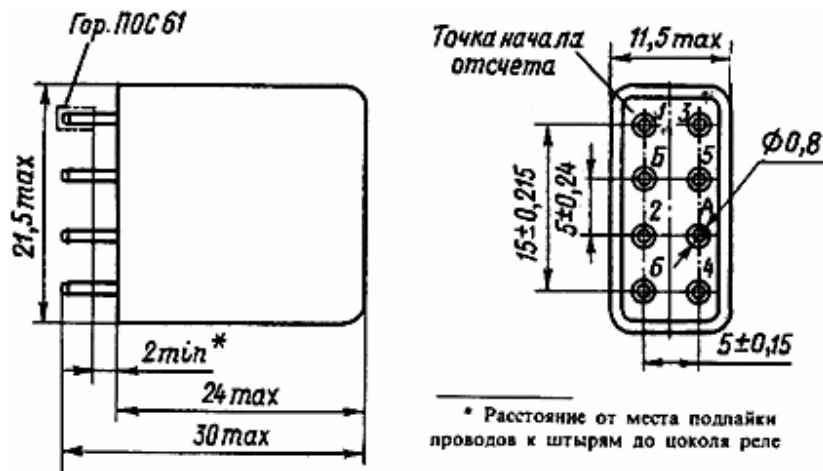


Рис. 2-49. Конструктивные данные реле РЭС54А

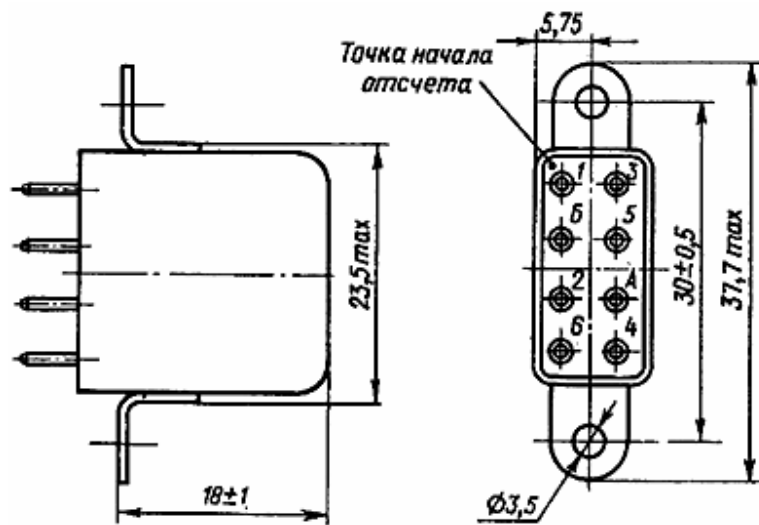


Рис. 2-50. Конструктивные данные реле РЭС54Б

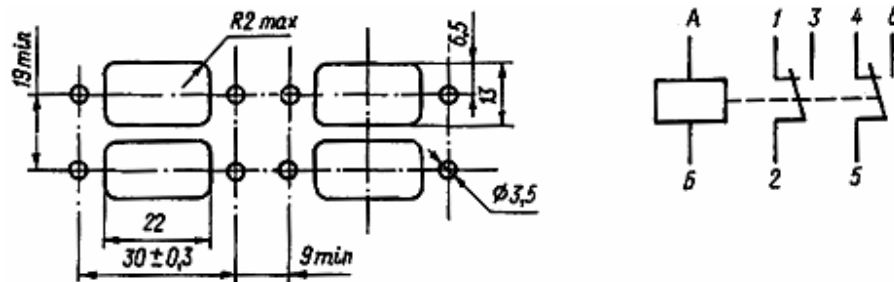


Рис. 2-51. Разметка для крепления реле РЭС54Б и принципиальная электрическая схема реле РЭС54А, РЭС54Б

Пример записи реле РЭС54А исполнения ХП4.500.010-01, реле РЭС54Б исполнения ХП4.500.010-02 в конструкторской документации дан в табл. 2-69.

Таблица 2-69

| Обозначение    | Наименование              |
|----------------|---------------------------|
| ХП4.500.010-01 | Реле РЭС54А ХП0.450.001ТУ |
| ХП4.500.010-02 | Реле РЭС54Б ХП0.450.001ТУ |

Технические характеристики.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена) 200

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 20

в условиях повышенной влажности 10

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях 500

в условиях повышенной влажности 300

при пониженном атмосферном давлении 180

Время срабатывания реле не более 12 мс. Время отпускания не более 8 мс.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-70. Частные характеристики - в табл. 2-71. Износостойкость - в табл. 2-72. Масса реле РЭС54А - 21 г, РЭС54Б - 22 г. Сопротивление электрического контакта не более 0,5 Ом.

**Режимы работы реле.**

Таблица 2-70

| Исполнение     | Рабочее напряжение, В | Температура, °С | Атмосферное давление, Па | Время непрерывного или суммарного нахождения обмотки под напряжением, ч |
|----------------|-----------------------|-----------------|--------------------------|---|
| ХП4.500.010-01 |                       |                 |                          |   |

|                |                                |      |               |     |
|----------------|--------------------------------|------|---------------|-----|
| ХП4.500.010-02 | 27±5                           | +125 | 101232-297193 | 100 |
| ХП4.500.013-01 |                                | +85  | 666-101232    |     |
| ХП4.500.013-02 |                                |      |               |     |
| ХП4.500.011-01 | 27 <sup>+5</sup> <sub>-3</sub> | +125 | 101232-297193 |     |
| ХП4.500.011-02 |                                | +85  | 666-101232    |     |
| ХП4.500.012-01 |                                |      |               |     |
| ХП4.500.012-02 |                                |      |               |     |
| ХП4.500.035-01 |                                | +85  | 101232-297193 |     |
| ХП4.500.035-02 |                                | +70  | 666-101232    |     |
| ХП4.500.036-01 |                                |      |               |     |
| ХП4.500.036-02 |                                |      |               |     |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-71

| Исполнение                       | Число и тип контактов | Сопротивление обмотки, Ом            | Ток, мА                |                      | Материал контактов |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
|                                  |                       |                                      | срабатывания, не более | отпускания, не менее |                    |
| ХП4.500.010-01<br>ХП4.500.010-02 | 1п                    | 4000±600                             | 3                      | 0,3                  | СрМгН-99           |
| ХП4.500.011-01<br>ХП4.500.011-02 | 2п                    |                                      | 3,6                    | 0,4                  |                    |
| ХП4.500.012-01<br>ХП4.500.012-02 |                       |                                      |                        |                      |                    |
| ХП4.500.013-01<br>ХП4.500.013-02 | 1п                    |                                      | 3                      | 0,3                  | Зл2тв              |
| ХП4.500.035-01<br>ХП4.500.035-02 | 2п                    | 4000 <sup>+400</sup> <sub>-600</sub> | 4,2                    | 0,4                  | СрМгН-99           |
| ХП4.500.036-01<br>ХП4.500.036-02 |                       |                                      |                        |                      | СрМгН-99<br>Зл2тв  |

**Износостойкость.**



Таблица 2-72

| Исполнение   | Режим коммутации              |  | Вид нагрузки                     | Род тока              | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|--|-------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|  | Допустимый ток, А             | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                                  |                       |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| ХП4.500.010-01                                     | 0,01-0,1                      | 6-30                                   | Активная                         | Постоянный            | 5                                  | $10^6$                      | $2,5 \cdot 10^5$                         |
| ХП4.500.010-02                                     | 0,1-2,0                       |  |                                  | Постоянный            |                                    |                             |  |
| ХП4.500.011-01                                     | 0,05-0,1                      | 30-220*                                | Активная                         | Постоянный            | 5                                  | $10^5$                      | $5 \cdot 10^4$                           |
| ХП4.500.011-02<br>ХП4.500.035-01<br>ХП4.500.035-02 |                               |  |                                  | Переменный 50-1100 Гц |                                    |                             |  |
|  | 0,1-0,2                       | 12-120*                                |                                  | Переменный 50-1100 Гц |                                    |                             |  |
|  | 0,01-0,5                      | 6-30                                   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 5$ мс | Постоянный            | 1                                  | $10^4$                      | $5 \cdot 10^3$                           |
|  | 0,5-1,0                       |  |                                  |                       |                                    |                             |  |
|  | 0,05-0,1                      | 12-120*                                | $\cos \varphi \geq 0,6$          | Переменный 50-1100 Гц |                                    | $10^3$                      | $5 \cdot 10^2$                           |
| ХП4.500.012-01                                     | $10^{-6}$ - $10^{-3}$         | 0,05-10                                | Активная                         | Постоянный            | 10                                 | $2 \cdot 10^5$              | $10^5$                                   |
| ХП4.500.012-02                                     | $10^{-5}$ - $10^{-1}$         | 0,05-220*                              |                                  |                       |                                    |                             |  |
| ХП4.500.013-01                                     |                               |  |                                  | 1-36                  | Переменный 50-1100 Гц              | 5                           | $10^5$                                   |
| ХП4.500.013-02<br>ХП4.500.036-01<br>ХП4.500.036-02 | $10^{-5}$ - $10^{-3}$         | 6-30                                   |                                  |                       |                                    |                             |  |
|  | $10^{-1}$ - $5 \cdot 10^{-1}$ |  |                                  |                       |                                    |                             |  |

\* При атмосферном давлении от  $13 \cdot 10^{-5}$  до 666 Па напряжение постоянного тока не более 100 В.

### РЕЛЕ РЭС59

Реле РЭС59 - герметичное, одностабильное, двухпозиционное, с одним или двумя переключающими контактами, питаемое

постоянным током, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой от 50 до 1100 Гц.

Реле РЭС59 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ХП0.450.002ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +125°C для реле исполнений ХП4.500.024-01, ХП4.500.024-02 от -60 до 100°C.

Циклическое воздействие температур -60 и +125°C, для реле исполнений ХП4.500.024-01, ХП4.500.024-02 -60 и +100°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°C.

Атмосферное давление от  $13 \cdot 10^{-5}$  до 297193 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1,5 мм; от 50 до 2000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $500 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отопляемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотопляемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 6 лет; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя, вмонтированных в аппаратуру - 3 года; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле РЭС59А (без угольников) приведены на рис. 2-52, конструктивные данные реле РЭС59Б (с угольниками) и разметка для крепления - на рис. 2-53. Конструктивные данные реле РЭС59В (с платой для болтового крепления) и разметка для крепления - на рис. 2-54.

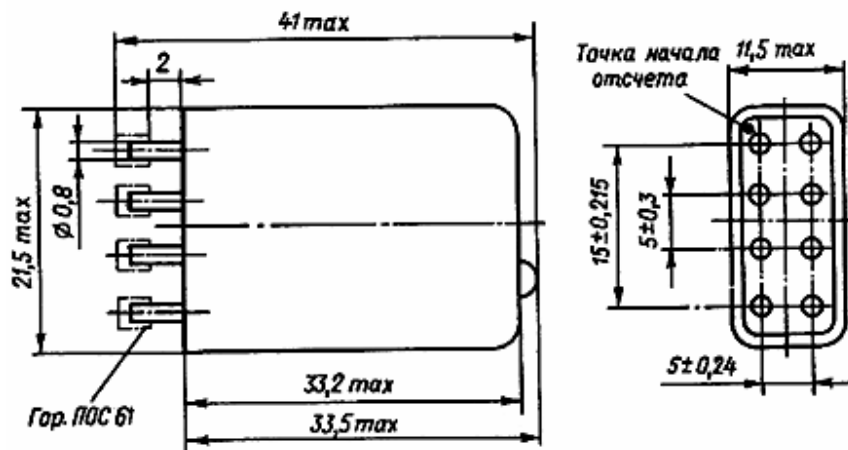


Рис. 2-52. Конструктивные данные реле РЭС59А (без угольников)

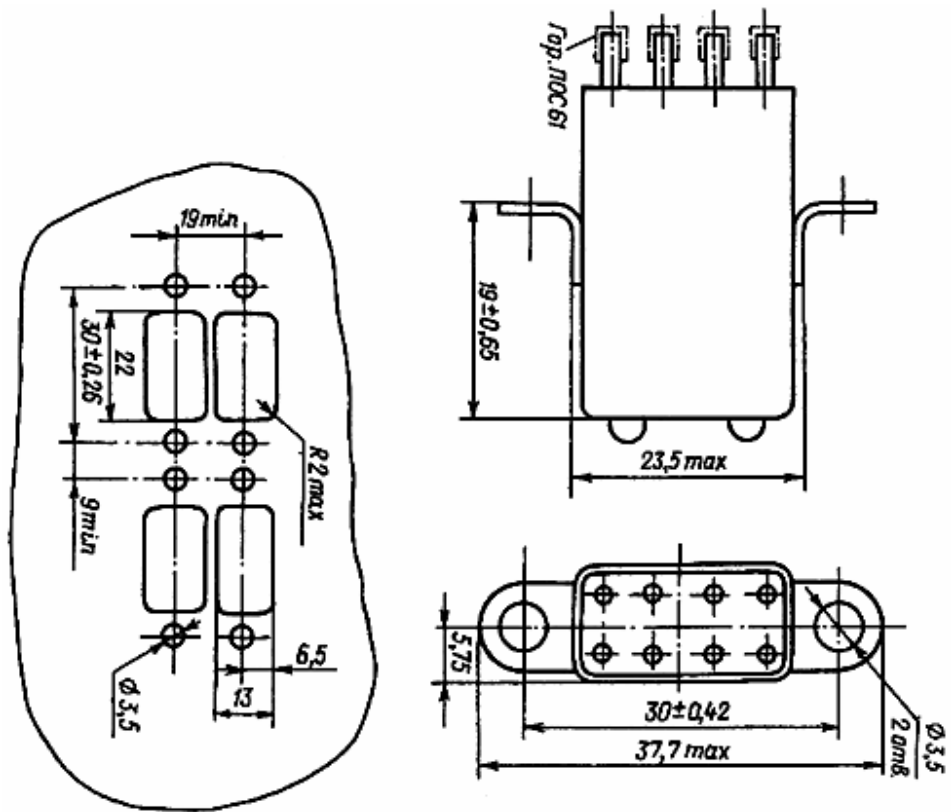


Рис. 2-53. Конструктивные данные реле РЭС59Б (с угольниками) и разметка для крепления

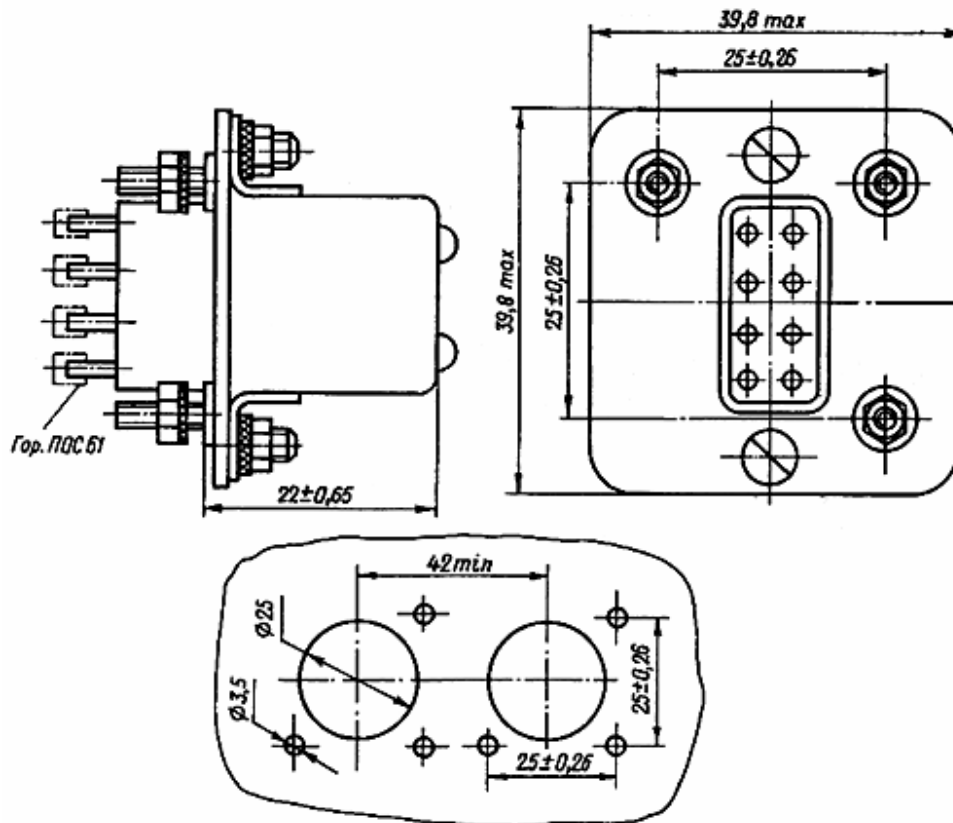


Рис. 2-54. Конструктивные данные реле РЭС59В (с платой для болтового крепления) и разметка для крепления

Пример записи реле РЭС59А исполнения ХП4.500.020-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-73.

Таблица 2-73

| Обозначение    | Наименование              |
|----------------|---------------------------|
| ХП4.500.020-01 | Реле РЭС59А ХП0.450.002ГУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|   |      |
|---|------|
| в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)                      | 1000 |
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) | 20   |
| в условиях повышенной влажности   | 10   |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях:

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| между обмоткой и корпусом | 750 |
|---------------------------|-----|

|   |     |
|---|-----|
| между токоведущими элементами, токоведущими элементами и корпусом | 500 |
| в условиях повышенной влажности                                   | 300 |
| при пониженном атмосферном давлении                               | 180 |

Время непрерывного или суммарного нахождения обмотки под рабочим напряжением при максимальной температуре и атмосферном давлении от 101232 до 297193 Па, под рабочим напряжением при максимальной температуре и атмосферном давлении от 101232 до 297193 Па не более 100 ч. Время срабатывания реле не более 20 мс. Время отпускания не более 12 мс. Время срабатывания реле исполнений ХП4.500.024-01, ХП4.500.024-02, ХП4.500.024.03 - 25 мс.

Сопротивление электрического контакта 0,4 Ом. Частные характеристики реле приведены в табл. 2-74. Износостойкость - в табл. 2-75. Масса реле РЭС59А, РЭС59Б - 35 г, реле РЭС59В - 60 г.

#### Частные характеристики.

Таблица 2-74

| Исполнение                        | Число и тип контактов | Сопротивление обмотки, Ом | Напряжение, В |                        |                      | Ток, мА                |                      | Материал контактов |
|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
|                                   |                       |                           | рабочее       | срабатывания, не более | отпускания, не менее | срабатывания, не более | отпускания, не менее |                    |
| ХП4.500.020-01-<br>ХП4.500.020-03 | 1п                    | 2000±300                  | 10±1          | -                      | -                    | 2,5                    | 0,4                  | СрМгН-99           |
| ХП4.500.021-01-<br>ХП4.500.021-03 |                       | 130±20                    | 2,4±0,3       |                        |                      | 11                     | 1,4                  |                    |
| ХП4.500.022-01-<br>ХП4.500.022-03 |                       | 2000±300                  | 10±1          |                        |                      | 2,5                    | 0,4                  | СрМгН-99           |
| ХП4.500.023-01-<br>ХП4.500.023-03 |                       | 130±20                    | 2,4±0,3       |                        |                      | 11                     | 1,4                  |                    |
| ХП4.500.024-01-<br>ХП4.500.024-03 | 2п                    | 80±8,0                    | 2,4±0,3       | 1,6                    | 0,2                  | -                      | -                    | СрМгН-99           |
| ХП4.500.025-01-<br>ХП4.500.025-03 | 1п                    | 8000±1200                 | 27±5          | -                      | -                    | 1,7                    | 0,15                 |                    |

#### Износостойкость.

Таблица 2-75

| Исполнение | Режим коммутации  |  | Вид нагрузки | Род тока                                   | Частота, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|------------|-------------------|--|--------------|--|-----------------------|-----------------------------|--|
|            | Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |              |  |                       | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
|            | 0,01-0,1          |  |              | Постоянный<br><br>Переменный<br>50-1100 Гц | 5                     | 10 <sup>6</sup>             | 2,5·10 <sup>5</sup>                      |

|                                   |                       |                       |                                  |                          |                          |                |                |                |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|
| ХП4.500.020-01-<br>ХП4.500.020-03 | 0,1-0,1               | 6-32                  | Активная                         | Постоянный               | 3                        | $10^5$         | $5 \cdot 10^4$ |                |
|                                   |                       |                       |                                  | Переменный<br>50-1100 Гц |                          |                |                |                |
| ХП4.500.021-01-<br>ХП4.500.021-03 | 0,01-0,25             | 6-127*                | Индуктивная,<br>$\tau \leq 5$ мс | Постоянный               | 5                        | $10^4$         | $5 \cdot 10^3$ |                |
|                                   |                       |                       |                                  | Переменный<br>50-1100 Гц |                          |                |                |                |
| ХП4.500.024-01-<br>ХП4.500.024-03 | 0,05-0,1              | 6-32                  | $\cos \varphi \geq 0,6$          | Постоянный               | 3                        | $10^3$         | $5 \cdot 10^2$ |                |
|                                   |                       |                       |                                  | Переменный<br>50-1100 Гц | 1                        |                |                |                |
| ХП4.500.022-01-<br>ХП4.500.022-03 | $10^{-6}$ - $10^{-3}$ | 0,05-10               | Активная                         | Постоянный               | 10                       | $2 \cdot 10^5$ | $10^5$         |                |
|                                   |                       | 0,05-220*             |                                  |                          |                          |                |                |                |
|                                   |                       | $10^{-6}$ - $10^{-1}$ |                                  | 1-36                     | Переменный<br>50-1000 Гц | 5              | $10^5$         | $5 \cdot 10^4$ |
|                                   |                       | $10^{-6}$ - $10^{-3}$ |                                  | 6-30                     | Постоянный               |                | $10^6$         |                |

\* При атмосферном давлении от  $13 \cdot 10^{-5}$  до 666 Па напряжение на разомкнутых контактах не более 100 В.

### РЕЛЕ РЭС60

Реле РЭС60 - герметичное, двухпозиционное, одностабильное, питаемое постоянным током, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реле РЭС60 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РС0.459.006ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды - в соответствии с табл. 2-76.

Циклическое воздействие температур - в соответствии с табл. 2-76.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°C.

Атмосферное давление от  $133 \cdot 10^{-8}$  до 305900 Па.

Таблица 2-76

| Исполнение     | Предельная температура, °С |
|----------------|----------------------------|
| РС4.569.435-00 |                            |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| PC4.569.435-01                     |           |
| PC4.569.435-04 -<br>PC4.569.435-06 | -60...+85 |
| PC4.569.435-09                     |           |
| PC4.569.435-02                     |           |
| PC4.569.435-03                     | -60...+70 |
| PC4.569.435-07                     |           |
| PC4.569.435-08                     | -60...+60 |

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 20 Гц - с амплитудой не более 3 мм; от 20 до 50 Гц - не более 1,5 мм; от 50 до 1500 Гц - с ускорением до  $150 \text{ м/с}^2$ ; от 1500 до 3000 Гц - до  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов, с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 2 удара. При этом допускается кратковременное размыкание размыкающих контактов и не допускается замыкание замыкающих контактов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - (4000±332) ударов, с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - (10000±332) ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - при уровне звукового давления не выше 63,2, Па в диапазоне частот от 100 до 10000 Гц.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 6 лет; или при хранении под навесом в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 3 года; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле и разметка для крепления приведены на рис. 2-55. Принципиальная электрическая схема и маркировка выводов - на рис. 2-56.

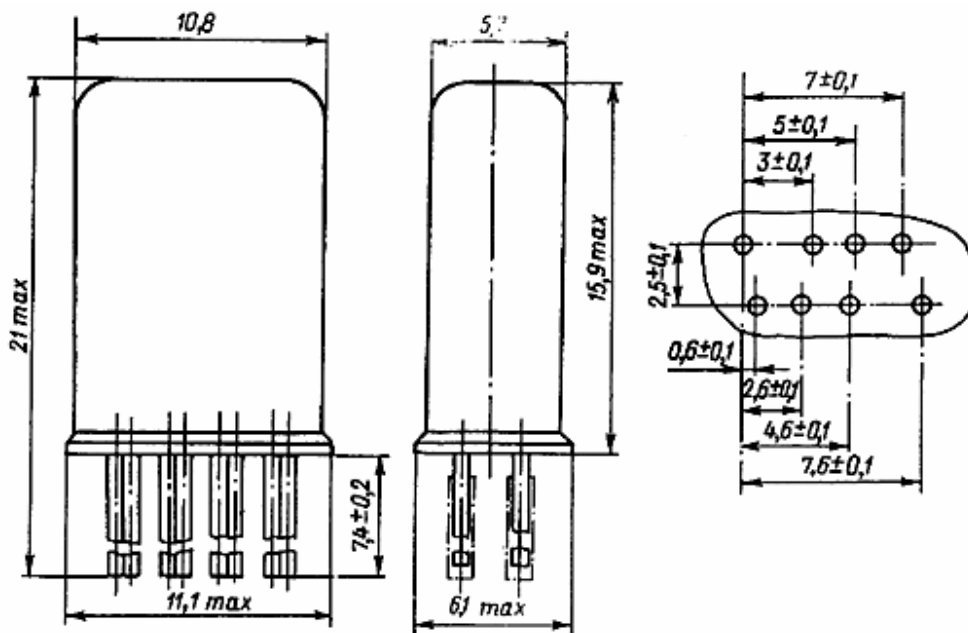


Рис. 2-55. Конструктивные данные реле РЭС60 и разметка для крепления

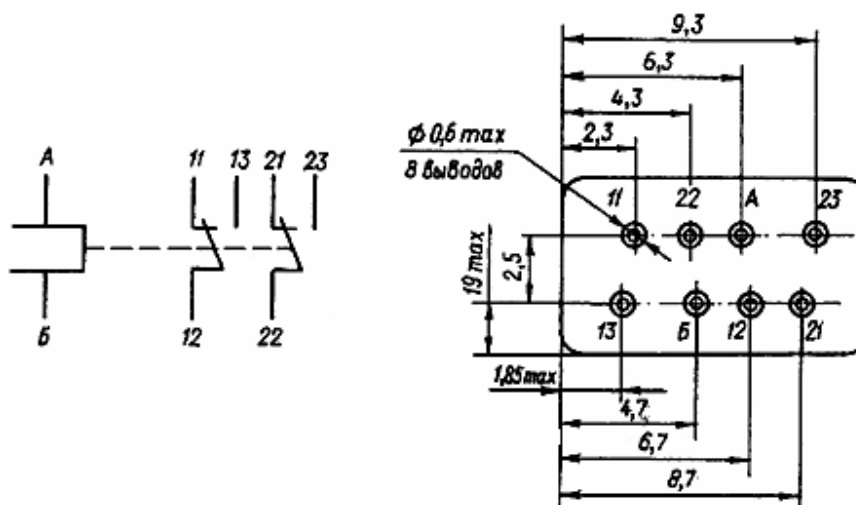


Рис. 2-56. Принципиальная электрическая схема и маркировка выводов

Пример записи реле РЭС60 исполнения РС4.569.435-00 в конструкторской документации дан в табл. 2-77.

Таблица 2-77

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| РС4.569.435-00 | Реле РЭС60 РС0.459.006ТУ |

Технические характеристики.



Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях 200

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 20

в условиях повышенной влажности:

между контактами, между контактами и корпусом, между обмоткой и корпусом, между обмоткой и контактами 10

Испытательное переменное напряжение, В, не менее:

в нормальных климатических условиях:

между токоведущими элементами 200

между токоведущими элементами и корпусом 300

в условиях повышенной влажности:

между токоведущими элементами 200

между токоведущими элементами и корпусом 210

при пониженном атмосферном давлении:

между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом 180

Время срабатывания реле не более 3,5 мс. Время отпускания не более 1,5 мс. Время дребезга контактов при срабатывании не более 2 мс, при отпускании - не более 0,5 мс. Режимы работы реле даны в табл. 2-78. Частные характеристики - в табл. 2-79. Износостойкость - в табл. 2-80. Масса реле не более 3,5 г.

### Режимы работы реле.

Таблица 2-78

| Исполнение     | Рабочее напряжение, В          | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па | Время нахождения обмотки под напряжением |              | Скважность |
|----------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--|--------------|------------|
|                |                                |                                  |                          | непрерывное, с                           | суммарное, ч |            |
| PC4.569.435-00 | 27 <sup>+7</sup> <sub>-4</sub> | +85                              | 99750                    | -  | 100          | -          |
|                |                                | +50                              | 665                      |  | 50           |            |
| PC4.569.435-01 | 18±2                           | +70                              | 99750                    |  | 100          |            |
|                |                                | +85                              | 99750                    |  | 50           |            |
| PC4.569.435-02 | 12 <sup>+4</sup> <sub>-2</sub> | +70                              | 99750                    | -  | 100          | -          |
|                |                                | +50                              | 665                      | 30                                       | 50           | 9          |

|                |   |     |       |    |     |   |
|----------------|---|-----|-------|----|-----|---|
|                |   | +35 |       | -  |     | - |
| PC4.569.435-03 | $6 \begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix}$  | +70 | 99750 | -  | 100 | - |
|                |   | +50 | 665   | 30 | 50  | 9 |
| PC4.569.435-04 | 4±0,5   | +85 | 99750 |    | 100 |   |
|                |   | +50 | 665   |    | 50  |   |
| PC4.569.435-05 | $27 \begin{smallmatrix} +7 \\ -4 \end{smallmatrix}$ | +85 | 99750 | -  | 100 | - |
|                |   | +50 | 665   |    | 50  |   |
| PC4.569.435-06 | 18±2  | +70 | 99750 |    | 100 |   |
|                |   | +50 | 665   |    | 50  |   |
| PC4.569.435-07 | $12 \begin{smallmatrix} +4 \\ -2 \end{smallmatrix}$ | +70 | 99750 | -  | 100 | - |
|                |   | +50 | 665   | 30 | 50  | 9 |
| PC4.569.435-08 | $6 \begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix}$  | +35 |       | -  |     | - |
|                |   | +60 | 99750 | -  | 100 | - |
| PC4.569.435-09 | 4±0,5   | +50 | 665   | 30 | 50  | 9 |
|                |   | +35 |       | -  |     | - |
| PC4.569.435-09 | 4±0,5   | +85 | 99750 | -  | 100 | - |
|                |   | +50 | 665   | -  | 50  | - |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-79

| Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом                                 | Ток, мА                |                      | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов |
|----------------|---|------------------------|----------------------|---|--------------------|
|                |   | срабатывания, не более | отпускания, не менее |   |                    |
| PC4.569.435-00 | $1900 \begin{smallmatrix} +120 \\ -380 \end{smallmatrix}$ | 8,4                    | 1,8                  | 1,4   | ЗлСрМгН2-97        |
| PC4.569.435-01 | 800±120   | 12,4                   | 2,6                  |   |                    |
| PC4.569.435-02 | 270±40  | 22,4                   | 4,8                  |   |                    |
| PC4.569.435-03 | $65 \begin{smallmatrix} +6,5 \\ -10 \end{smallmatrix}$    | 51                     | 11                   |   |                    |
| PC4.569.435-04 | 36±3,6  | 60                     | 13                   |   |                    |

|                |                              |      |     |     |             |
|----------------|------------------------------|------|-----|-----|-------------|
| PC4.569.435-05 | 1900 <sup>+120</sup><br>-380 | 8,4  | 1,8 |     |             |
| PC4.569.435-06 | 800±120                      | 12,4 | 2,6 |     |             |
| PC4.569.435-07 | 270±40                       | 22,4 | 4,8 | 0,5 | ЗлСрМгН2-97 |
| PC4.569.435-08 | 65 <sup>+6,5</sup><br>-10    | 51   | 11  |     | ЗлЗтв       |
| PC4.569.435-09 | 36±3,6                       | 60   | 13  |     |             |

**Износостойкость.**

Таблица 2-80

| Исполнение                        | Режим коммутации                      |  | Вид нагрузки             | Род тока              | Частота, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|--|
|                                   | Допустимый ток, А                     | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                          |                       |                       | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| PC4.569.435-00<br>PC4.569.435-01  | 0,01-0,25                             | 6-30*                                  | Активная                 | Постоянный            | 10                    | 10 <sup>5</sup>             | 5·10 <sup>4</sup>                        |
|                                   | 0,25-0,50                             |  |                          |                       |                       | 5·10 <sup>4</sup>           | 2,5·10 <sup>4</sup>                      |
|                                   | 0,50-1,0                              |  |                          |                       | 3                     | 10 <sup>4</sup>             | 0,5·10 <sup>4</sup>                      |
| PC4.569.435-02                    | 0,01-0,15                             | 6-120                                  |                          | Переменный 50-1100 Гц | 10                    | 5·10 <sup>4</sup>           | 2,5·10 <sup>4</sup>                      |
| PC4.569.435-03<br>PC4.569.435-04  | 0,01-0,25                             | 6-30*                                  | Индуктивная, τ ≤ 0,015 с | Постоянный            | 3                     | 10 <sup>4</sup>             | 0,5·10 <sup>4</sup>                      |
|                                   | 0,25-0,50                             |  |                          |                       | 1                     | 5·10 <sup>3</sup>           | 2,5·10 <sup>3</sup>                      |
|                                   | 0,01-0,15                             | 6-120                                  | cos φ ≥ 0,3              | Переменный 50-1100 Гц | 3                     | 10 <sup>4</sup>             | 5·10 <sup>3</sup>                        |
| PC4.569.435-05-<br>PC4.569.435-09 | 10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-3</sup>   | 0,05-10**                              | Активная                 | Постоянный            | 10                    | 1,5·10 <sup>5</sup>         | 7,5·10 <sup>4</sup>                      |
|                                   | 10 <sup>-3</sup> - 5·10 <sup>-2</sup> | 3-36                                   |                          |                       |                       | 10 <sup>4</sup>             | 5·10 <sup>3</sup>                        |
|                                   | 10 <sup>-3</sup> - 6·10 <sup>-2</sup> | 6-36                                   | Индуктивная, τ ≤ 0,015 с |                       | 5                     |                             |  |

\* Допускается увеличение напряжения до 36 В при сохранении коммутируемой мощности.

\*\* Сопротивление нагрузки выбирается в пределах от 5 до 500 кОм.

**РЕЛЕ РЭС78**

Реле РЭС78 - герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с одним переключающим или замыкающим контактом,

питаемое постоянным током, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 1100 Гц.

Реле РЭС78 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РС4.555.008ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды - в соответствии с табл. 2-82.

Циклическое воздействие температур - в соответствии с табл. 2-82.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°C.

Атмосферное давление от  $13,3 \cdot 10^{-7}$  до  $30,4 \cdot 10^4$  Па.

Синусоидальная вибрация: виброустойчивость в диапазоне частот: от 0,5 до 30 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 30 до 3000 Гц - с ускорением не более  $150 \text{ м/с}^2$ ; вибропрочность в диапазоне частот: от 0,5 до 30 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 30 до 3000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $3000 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $1000 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов, с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $1250 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 6 лет; или при хранении под навесом в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 3 года; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-57. Разметка для крепления - на рис. 2-58. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-59.

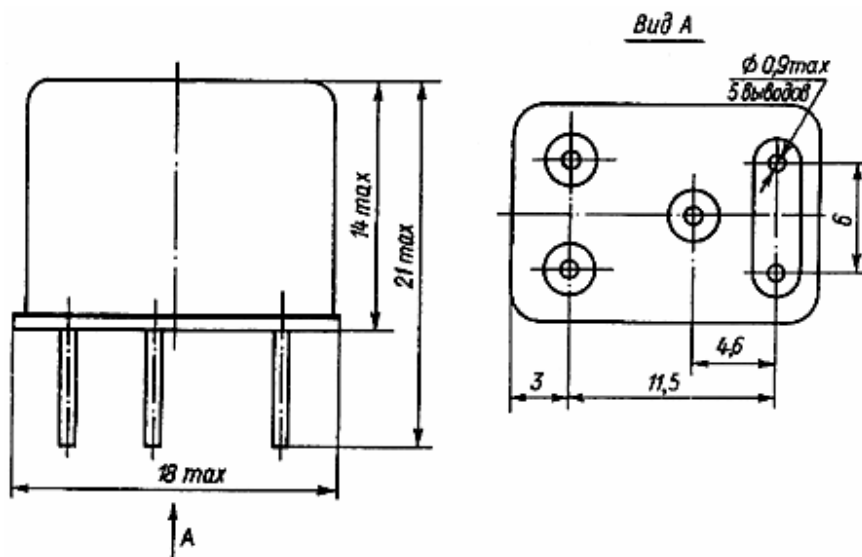


Рис. 2-57. Конструктивные данные реле РЭС78

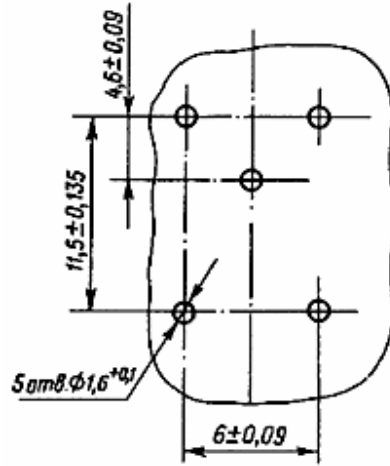


Рис. 2-58. Разметка для крепления

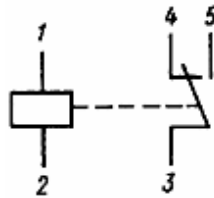


Рис. 2-59. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭС78 исполнения РС4.555.008-04 в конструкторской документации дан в табл. 2-81.

Таблица 2-81

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| РС4.555.008-04 | Реле РЭС78 РС4.555.008ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена) 200

в условиях повышенной влажности 10

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 20

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях 500

в условиях повышенной влажности 250

при пониженном атмосферном давлении 250

Сопротивление электрического контакта из материала ПЛИ-10-1 Ом, из материала Зл999,9, Зл2тв (покрытие) - 0,5 Ом.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-82. Частные характеристики - в табл. 2-83. Износостойкость - в табл. 2-84. Масса реле не более 8 г.

**Режимы работы реле.**

Таблица 2-82

| Исполнение                       | Рабочее напряжение, В               | Рабочий ток, мА | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па                   | Время нахождения обмотки под напряжением (током), ч, не более |           |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------------------------|--|---|-----------|
|                                  |                                     |                 |                                  |  | непрерывное   | суммарное |
| PC4.555.008                      | 27±7                                |                 | -60...+50                        | 9,6·10 <sup>4</sup> -30,4·10 <sup>4</sup>  | 100   | 500       |
|                                  | 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub>      |                 | -60...+70                        |  |   |           |
|                                  | 27 <sup>+5</sup> <sub>-4</sub>      |                 | -60...+85                        |  |   |           |
|                                  | 27±3                                |                 | -60...+100                       |  |   |           |
|                                  | 27 <sup>+3</sup> <sub>-5</sub>      |                 | -60...+55                        |  | 5000  |           |
|                                  | 27 <sup>+4</sup> <sub>-5</sub>      |                 | -60...+40                        | 9,6·10 <sup>4</sup> -13,3·10 <sup>-7</sup> | 100   | 500       |
| PC4.555.008-01<br>PC4.555.008-09 | 10 <sup>+5,5</sup> <sub>-1,0</sub>  |                 | -60...+50                        | 9,6·10 <sup>4</sup> -30,4·10 <sup>4</sup>  | 100   | 500       |
|                                  | 10 <sup>+4</sup> <sub>-1</sub>      |                 | -60...+70                        |  |   |           |
|                                  | 10 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>      |                 | -60...+85                        |  |   |           |
|                                  | 10 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>      |                 | -60...+100                       |  |   |           |
|                                  | 10 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>      |                 | -60...+55                        |  | 5000  |           |
|                                  | 10 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>      |                 | -60...+40                        | 13,3·10 <sup>-7</sup>                      | 100   | 500       |
| PC4.555.008-02                   | 10 <sup>+5,5</sup> <sub>-3,0</sub>  | -               | -60...+50                        | 9,6·10 <sup>4</sup> -30,4·10 <sup>4</sup>  | 100   | 500       |
|                                  | 10 <sup>+4</sup> <sub>-3</sub>      |                 | -60...+70                        |  |   |           |
|                                  | 10±3                                |                 | -60...+85                        |  |   |           |
|                                  | 10 <sup>+2</sup> <sub>-3</sub>      |                 | -60...+100                       |  |   |           |
|                                  | 10 <sup>+2</sup> <sub>-3</sub>      |                 | -60...+55                        |  | 5000  |           |
|                                  | 10 <sup>+2</sup> <sub>-3</sub>      |                 | -60...+40                        | 13,3·10 <sup>-7</sup>                      | 100   | 500       |
| PC4.555.008-03                   | 6 <sup>+3,5</sup> <sub>-0,6</sub>   |                 | -60...+50                        | 9,6·10 <sup>4</sup> -30,4·10 <sup>4</sup>  | 100   | 500       |
|                                  | 6 <sup>+2,5</sup> <sub>-0,6</sub>   |                 | -60...+70                        |  |   |           |
|                                  | 6 <sup>+2,0</sup> <sub>-0,6</sub>   |                 | -60...+65                        |  |   |           |
|                                  | 6 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,6</sub>   |                 | -60...+100                       |  |   |           |
|                                  | 6±0,6                               |                 | -60...+125                       |  |   |           |
|                                  | 6±0,6                               |                 | -60...+55                        |  | 5000  |           |
|                                  |                                     |                 | -60...+40                        | 13,3·10 <sup>-7</sup>                      | 100   | 500       |
|                                  | 4,6 <sup>+2,0</sup> <sub>-0,6</sub> |                 | -60...+50                        |  |   |           |

|                |                     |                    |            |                                    |      |      |
|----------------|---------------------|--------------------|------------|------------------------------------|------|------|
| PC4.555.008-04 | $4,6^{+1,5}_{-0,6}$ |                    | -60...+70  | $9,6 \cdot 10^4 - 30,4 \cdot 10^4$ | 100  | 500  |
|                | $4,6^{+1,0}_{-0,6}$ |                    | -60...+85  |                                    |      |      |
|                | $4,6 \pm 0,6$       |                    | -60...+100 |                                    | 5000 |      |
|                | $4,6 \pm 0,6$       |                    | -60...+55  |                                    |      |      |
|                |                     |                    | -60...+40  | $13,3 \cdot 10^{-7}$               | 100  | 500  |
| PC4.555.008-05 | -                   | $13^{+1}_{-1}$     | -60...+50  | $9,6 \cdot 10^4 - 30,4 \cdot 10^4$ | 100  | 500  |
|                |                     | $13^{+8}_{-1}$     | -60...+70  |                                    |      |      |
|                |                     | $13^{+6}_{-1}$     | -60...+85  |                                    |      |      |
|                |                     | $13^{+4}_{-1}$     | -60...+100 |                                    |      |      |
|                |                     | $13^{+1,5}_{-1,0}$ | -60...+125 |                                    |      |      |
|                |                     | $13^{+1,5}_{-1,0}$ | 60...+55   |                                    | 2500 | 5000 |
|                |                     |                    | -60...+40  | $13,3 \cdot 10^{-7}$               | 100  | 500  |
| PC4.555.008-06 | -                   | $10^{+3,5}_{-0,5}$ | -60...+50  | $9,6 \cdot 10^4 - 30,4 \cdot 10^4$ | 100  | 500  |
|                |                     | $10^{+2,5}_{-0,5}$ | -60...+70  |                                    |      |      |
|                |                     | $10^{+1,5}_{-0,5}$ | -60...+65  |                                    |      |      |
|                |                     | $10^{+1,5}_{-0,5}$ | -60...+55  |                                    |      |      |
| PC4.555.008-13 |                     | $10^{+1,5}_{-0,5}$ | -60...+40  | $13,3 \cdot 10^{-7}$               | 100  | 500  |
| PC4.555.008-07 | -                   | $8^{+5,5}_{-1,0}$  | -60...+50  | $9,6 \cdot 10^4 - 30,4 \cdot 10^4$ | 100  | 500  |
|                |                     | $8^{+4,5}_{-1,0}$  | -60...+70  |                                    |      |      |
|                |                     | $8^{+3,5}_{-1,0}$  | -60...+85  |                                    |      |      |
|                |                     | $8^{+2}_{-1}$      | -60...+100 |                                    |      |      |
|                |                     | $8 \pm 1$          | -60...+125 |                                    |      |      |
|                |                     |                    |            |                                    |      |      |
|                |                     |                    | -60...+40  | $13,3 \cdot 10^{-7}$               | 100  | 500  |
| PC4.555.008-08 | $27 \pm 7$          |                    | -60+ +50   | $9,6 \cdot 10^4 - 30,4 \cdot 10^4$ | 100  | 500  |
|                | $27^{+7}_{-5}$      |                    | -60...+70  |                                    |      |      |
|                | $27^{+5}_{-4}$      |                    | -60...+85  |                                    |      |      |
|                | $27 \pm 3$          |                    | -60...+100 |                                    |      |      |
|                |                     | $27^{+3}_{-5}$     | -60...+55  |                                    |      |      |
|                |                     | $27^{+4}_{-5}$     | -60...+40  | $13,3 \cdot 10^{-7}$               | 100  | 500  |
| PC4.555.008-10 | $10^{+5,5}_{-3,0}$  | -                  | -60+ +50   | $9,6 \cdot 10^4 - 30,4 \cdot 10^4$ | 100  | 500  |
|                | $10^{+7}_{-3}$      |                    | -60...+70  |                                    |      |      |
|                | $10 \pm 3$          |                    | -60...+85  |                                    |      |      |
|                | $10^{+2}_{-3}$      |                    | -60...+100 |                                    |      |      |
|                |                     |                    | -60...+55  |                                    |      |      |

|                |                   |                      |                                    |     |     |
|----------------|-------------------|----------------------|------------------------------------|-----|-----|
| PC4.555.008-11 | $10^{+2}_{-3}$    |                      |                                    |     |     |
|                |                   | -60...+40            | $13,3 \cdot 10^{-7}$               | 100 | 500 |
|                | $6^{+3,5}_{-0,6}$ | -60...+50            | $9,6 \cdot 10^4 - 30,4 \cdot 10^4$ | 100 | 500 |
|                | $6^{+2,5}_{-0,6}$ | -60...+70            |                                    |     |     |
|                | $6^{+2,0}_{-0,6}$ | -60...+85            |                                    |     |     |
|                | $6^{+1,0}_{-0,6}$ | -60...+100           |                                    |     |     |
|                | $6 \pm 0,6$       | -60...+125           |                                    |     |     |
|                |                   | -60...+55            | 5000                               |     |     |
|                | -60...+40         | $13,3 \cdot 10^{-7}$ | 100                                | 500 |     |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-83

| Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА                |                      | Время, мс              |                      | Материал контактов           |
|----------------|---------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------------|
|                |                           | срабатывания, не более | отпускания, не более | срабатывания, не менее | отпускания, не более |                              |
| PC4.555.008    | 630±95                    | 21                     | 2,5                  | 6                      | 4,5                  | ПлИ-10                       |
| PC4.555.008-01 | $120^{+12}_{-8}$          | 45                     | 5,4                  |                        | 2,5                  |                              |
| PC4.555.008-02 |                           | 37                     | 4,2                  |                        |                      |                              |
| PC4.555.008-03 | 45±7                      | 69                     | 8,8                  | 8                      | 4,5                  |                              |
| PC4.555.008-04 | 22±2,2                    | 110                    | 14,0                 |                        | 2,5                  |                              |
| PC4.555.008-05 | 1500±225                  | 10                     | 1,2                  |                        |                      |                              |
| PC4.555.008-06 | 4200±840                  | 8                      | 1,0                  | 6                      | 4,5                  |                              |
| PC4.555.008-07 |                           | 6                      | 0,72                 |                        | 2,5                  |                              |
| PC4.555.008-08 |                           | 630±95                 | 21                   |                        | 2,5                  | 4,5                          |
| PC4.555.008-09 | $120^{+12}_{-8}$          | 45                     | 5,4                  | 8                      | 2,5                  | Зл999,9<br>Покрытие<br>Зл2тв |
| PC4.555.008-10 |                           | 37                     | 4,2                  |                        |                      |                              |
| PC4.555.008-11 |                           | 45±7                   | 69                   |                        |                      |                              |
| PC4.555.008-12 | 1500±225                  | 10                     | 1,2                  | 8                      | 2,5                  |                              |
| PC4.555.008-13 | 4200 ±840                 | 8                      | 1,0                  |                        | 4,5                  |                              |

**Износостойкость.**

Таблица 2-84

|  |                  |  |  |                 |                             |
|--|------------------|--|--|-----------------|-----------------------------|
|  | Режим коммутации |  |  | Частота, Гц, не | Число коммутационных циклов |
|--|------------------|--|--|-----------------|-----------------------------|



| Исполнение                                       | Допустимый ток, А       | Напряжение на разомкнутых контактах, В | Вид нагрузки                        | Род тока              | более          | в том числе при максимальной температуре |                  |
|--|-------------------------|--|-------------------------------------|-----------------------|----------------|--|------------------|
|  |                         |  |                                     |                       |                | суммарное                                |                  |
| PC4.555.008<br>PC4.555.008-01-<br>PC4.555.008-07 | 0,1-2,0                 | 6-30*                                  | Активная                            | Постоянный            | 5              | $10^5$                                   | $5 \cdot 10^4$   |
|  | 2,0-3,0                 |  |                                     |                       | 3              | $5 \cdot 10^3$                           | $2,5 \cdot 10^3$ |
|  | 3,0-5,0                 |  |                                     |                       | 1              | $10^3$                                   | $5 \cdot 10^2$   |
|  | 0,01-0,5                | 6-115                                  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Переменный 50-1100 Гц | 5              | $10^5$                                   | $5 \cdot 10^4$   |
|  | 0,5-1,0                 | 6-60                                   |                                     |                       |                | $2 \cdot 10^3$                           | $10^3$           |
|  | 0,01-0,3                | 6-250                                  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Постоянный            | 1              | $10^5$                                   | $5 \cdot 10^4$   |
|  | 0,01-0,15               | 6-34*                                  |                                     |                       |                | $6 \cdot 10^4$                           | $2,5 \cdot 10^4$ |
| 0,15-0,5<br>0,5-1,0                              | $2 \cdot 10^4$          |  |                                     |                       |                | $10^4$                                   |                  |
| 0,01-0,25  | 6-115                   | $\cos \varphi \geq 0,3$                | Переменный 50-1100 Гц               |                       | $5 \cdot 10^4$ | $2,5 \cdot 10^4$                         |                  |
| PC4.555.008-08-<br>PC4.555.008-13                | $10^{-6}$ - $10^{-2}$   | 0,01-34                                | Активная                            | Постоянный            | 7              | $2 \cdot 10^6$                           | $10^6$           |
|  | $10^{-2}$ - 0,1         | 1-60                                   |                                     |                       |                | $10^5$                                   | $5 \cdot 10^4$   |
|  | $5 \cdot 10^{-3}$ - 0,2 | 0,01-34                                |                                     |                       | 5              | $10^4$                                   | $5 \cdot 10^3$   |
|  | $10^{-3}$ - 0,05        | 2-10                                   |                                     |                       | 7              | $10^6$                                   | $5 \cdot 10^5$   |

\*Допускается увеличение напряжения на разомкнутых контактах до 36 В при сохранении коммутируемой мощности.

### РЕЛЕ РЭС79

Реле РЭС79 - герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с одним переключающим контактом, питаемое постоянным током, предназначено для коммутации цепей постоянного и переменного тока.

Реле РЭС79 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ДЛТ0.455.000ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды - в соответствии с табл. 2-85.

Циклическое воздействие температур - в соответствии с табл. 2-85.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре 35°C.

Таблица 2-85

| Исполнение | Температура, °С |
|------------|-----------------|
|------------|-----------------|

|                 |            |
|-----------------|------------|
| ДЛТ4.555.011    | -60...+100 |
| ДЛТ4.555.011-02 |            |
| ДЛТ4.555.011-05 |            |
| ДЛТ4.555.011-07 |            |
| ДЛТ4.555.011-01 | -60...+85  |
| ДЛТ4.555.011-03 |            |
| ДЛТ4.555.011-04 |            |
| ДЛТ4.555.011-06 |            |
| ДЛТ4.555.011-08 |            |
| ДЛТ4.555.011-09 |            |

Атмосферное давление от  $1,33 \cdot 10^{-6}$  до  $3,04 \cdot 10^5$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 0,5 до 10 Гц - с ускорением не более  $20 \text{ м/с}^2$ ; от 10 до 55 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 55 до 4000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 2 удара, при этом допускается кратковременное размыкание размыкающих контактов и не допускается замыкание замыкающих контактов; с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $1500 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 13,5 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 8 лет; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 6 лет; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-60. Маркировка выводов реле - на рис. 2-61. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-62.

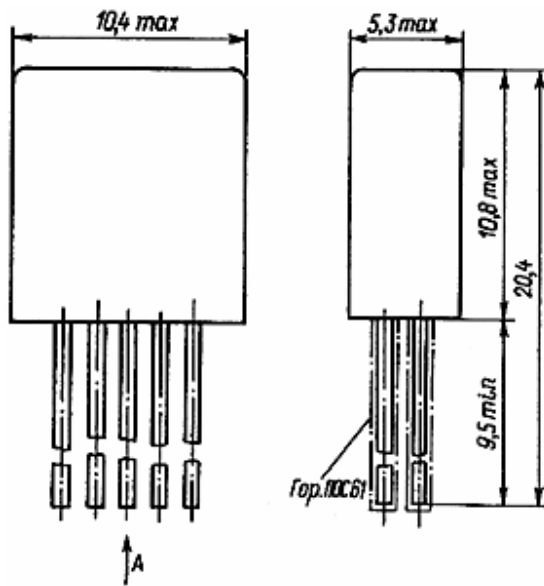


Рис. 2-60. Конструктивные данные реле РЭС79

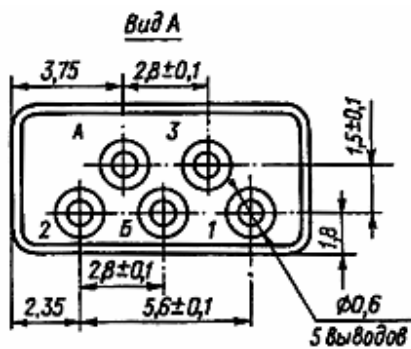


Рис. 2-61. Маркировка выводов

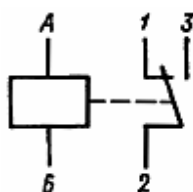


Рис. 2-62. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭС79 исполнения ДЛТ4.555.011-04 в конструкторской документации дан в табл. 2-86.

Таблица 2-86

| Обозначение | Наименование |
|-------------|--------------|
|-------------|--------------|

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| ДЛТ4.555.011-04 | Реле РЭС79<br>ДЛТ0.455.000ТУ |
|-----------------|------------------------------|

### Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|  |     |
|--|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)                                     | 200 |
| в условиях повышенной влажности  | 10  |
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением не менее 0,5 ч) | 20  |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом. В:

|  |     |
|--|-----|
| в нормальных климатических условиях:     |     |
| между токоведущими элементами и корпусом | 200 |
| между токоведущими элементами            | 150 |
| в условиях повышенной влажности          | 150 |
| при пониженном атмосферном давлении      | 150 |

Время срабатывания не более 4 мс. Время отпускания не более 2 мс.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-87. Частные характеристики - в табл. 2-88. Износостойкость - в табл. 2-89.

### Режимы работы реле.

Таблица 2-87

| Исполнение   | Рабочее напряжение, В               | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па               | Время нахождения обмотки под напряжением |              | Сквозность |
|--------------|-------------------------------------|----------------------------------|--|--|--------------|------------|
|              |                                     |                                  |  | непрерывное                              | суммарное, с |            |
| ДЛТ4.555.011 | 27±2,7                              | -60+ +100                        | $9,6 \cdot 10^4 - 3,04 \cdot 10^5$     | 100 ч                                    | 500          | -          |
|              | 27 <sup>+4,05</sup> <sub>-2,7</sub> | -60+ +85                         |  |  | 800          |            |
|              | 27 <sup>+5,4</sup> <sub>-4,05</sub> | -60+ +70                         |  |  |              |            |
|              | 27 <sup>+7</sup> <sub>-4</sub>      | -60+ +55                         |  |  |              |            |
|              | 27±2,7                              | -60+ +70                         | $6,67 \cdot 10^2 - 9,6 \cdot 10^4$     |  | 550          | -          |
|              | 27 <sup>+4,05</sup> <sub>-2,7</sub> | -60+ +55                         |  |  | 800          |            |
|              | 27±2,7                              | -60+ +85                         | $1,33 \cdot 10^{-6} - 6,67 \cdot 10^2$ | 30 с                                     | 550          | 8          |
|              | 27 <sup>+4,05</sup> <sub>-2,7</sub> | -60+ +70                         |  |  | 800          |            |

|                               |                               |   |   |       |     |   |
|-------------------------------|-------------------------------|---|---|-------|-----|---|
|                               | 27 <sup>+5,4</sup><br>-4,05   | -60+ +55                                    |   |       |     |   |
|                               | 27 <sup>+7</sup><br>-4        | -60+ +40                                    |   |       |     |   |
| ДЛТ4.555.011-01               | 15±1,5                        | -60+ +85                                    | 9,6·10 <sup>4</sup> -3,04·10 <sup>5</sup>   | 100 ч | 800 | - |
|                               | 15 <sup>+2,3</sup><br>-1,5    | -60+ +70                                    |   |       |     |   |
|                               | 15 <sup>+3,0</sup><br>-1,5    | -60+ +55                                    | 6,67·10 <sup>2</sup> -9,6·10 <sup>4</sup>   |       |     |   |
|                               | 15 <sup>+3</sup><br>-4        |   |   |       |     |   |
|                               | 15±1,5                        | -60+ +40                                    | 1,33·10 <sup>-6</sup> -6,67·10 <sup>2</sup> | 30 с  |     |   |
| 15 <sup>+2,3</sup><br>-1,5    | -60+ +55                      |   |   |       |     |   |
| ДЛТ4.555.011-02               | 6,3±0,63                      | -60+ +100                                   | 9,6·10 <sup>4</sup> -3,04·10 <sup>5</sup>   | 100 ч | 500 | - |
|                               | 6,3 <sup>+0,95</sup><br>-0,63 | -60++85                                     |   |       | 800 |   |
|                               | 6,3 <sup>+1,26</sup><br>-0,95 | -60+ +70                                    |   |       |     |   |
|                               | 6,3 <sup>+1,26</sup><br>-1,15 | -60+ +55                                    |   |       |     |   |
|                               | 6,3±0,63                      | -60+ +70                                    | 6,67·10 <sup>2</sup> -9,6·10 <sup>4</sup>   | 550   |     |   |
|                               | 6,3 <sup>+0,95</sup><br>-0,63 | -60+ +55                                    |   | 800   |     |   |
|                               | 6,3 <sup>+1,26</sup><br>-0,95 | -60+ +40                                    |   |       |     |   |
|                               | 6,3±0,63                      | -60++85                                     | 1,33·10 <sup>-6</sup> -6,67·10 <sup>2</sup> | 30 с  | 550 |   |
| 6,3 <sup>+0,95</sup><br>-0,63 | -60+ +70                      | 800   |   |       |     |   |
| 6,3 <sup>+1,26</sup><br>-0,95 | -60+ +55                      |   |   |       |     |   |
| 6,3 <sup>+1,26</sup><br>-1,15 | -60+ +40                      |   |   | 750   |     |   |
| ДЛТ4.555.011-03               | 4±0,4                         | -60++85                                     | 9,6·10 <sup>4</sup> -3,04·10 <sup>5</sup>   | 100 ч | 800 | - |
|                               | 4 <sup>+0,8</sup><br>-0,4     | -60+ +70                                    |   |       |     |   |
|                               | 4 <sup>+1,0</sup><br>-0,5     | -60... +40                                  | 6,67·10 <sup>2</sup> -9,6·10 <sup>4</sup>   |       |     |   |
|                               | 4±0,4                         | -60+ +55                                    |   |       |     |   |
|                               | 4 <sup>+0,6</sup><br>-0,5     | -60+ +40                                    |   |       |     |   |
| 4±0,4                         | -60+ +70                      | 1,33·10 <sup>-6</sup> -6,67·10 <sup>2</sup> | 30 с  | 8     |     |   |
|                               | 4 <sup>+0,8</sup><br>-0,4     | -60+ +55                                    |   |       |     |   |

|                     |                     |  |  |       |     |   |
|---------------------|---------------------|--|--|-------|-----|---|
|                     | $4^{+1,0}_{-0,5}$   | -60+ +40                               |  |       |     |   |
| ДЛТ4.555.011-04     | $3 \pm 0,3$         | -60++85                                | $9,6 \cdot 10^4 - 3,04 \cdot 10^5$     | 100 ч | 800 | - |
|                     | $3^{+0,45}_{-0,3}$  | -60+ +70                               |  |       |     |   |
|                     | $3^{+0,6}_{-0,45}$  | -60++55                                |  |       |     |   |
| ДЛТ4.555.011-04     | $3 \pm 0,3$         | -60++60                                | $6,67 \cdot 10^2 - 9,6 \cdot 10^4$     | 30 с  | 800 | 8 |
|                     | $3^{+0,45}_{-0,3}$  | -60+ +55                               |  |       |     |   |
|                     | $3^{+0,6}_{-0,45}$  | -60++40                                |  |       |     |   |
| ДЛТ4.555.011-04     | $3 \pm 0,3$         | -60++70                                | $1,33 \cdot 10^{-6} - 6,67 \cdot 10^2$ | 30 с  | 800 | 8 |
|                     | $3^{+0,45}_{-0,3}$  | -60+ +55                               |  |       |     |   |
|                     | $3^{+0,6}_{-0,45}$  | -60++40                                |  |       |     |   |
| ДЛТ4.555.011-05     | $27 \pm 2,7$        | -60++100                               | $9,6 \cdot 10^4 - 3,04 \cdot 10^5$     | 100 ч | 500 | - |
|                     | $27^{+4,05}_{-2,7}$ | -60++85                                |  |       | 800 |   |
|                     | $27^{+5,4}_{-4,05}$ | -60+ +70                               |  |       |     |   |
|                     | $27^{+7}_{-4}$      | -60++55                                |  |       |     |   |
|                     | $27 \pm 2,7$        | -60++70                                | $6,67 \cdot 10^2 - 9,6 \cdot 10^4$     | 30 с  | 550 | 8 |
|                     | $27^{+4,05}_{-2,7}$ | -60++55                                |  |       | 800 |   |
| $27 \pm 2,7$        | -60++85             |  |  | 550   |     |   |
| $27^{+4,05}_{-2,7}$ | -60++70             | $1,33 \cdot 10^{-6} - 6,67 \cdot 10^2$ |  | 800   |     |   |
| $27^{+5,4}_{-4,05}$ | -60+ +55            |  |  |       |     |   |
| $27^{+7}_{-4}$      | -60++40             |  |  |       |     |   |
| ДЛТ4.555.011-06     | $15 \pm 1,5$        | -60++85                                | $9,6 \cdot 10^4 - 3,04 \cdot 10^5$     | 100 ч | 800 | - |
|                     | $15^{+2,3}_{-1,5}$  | -60++70                                |  |       |     |   |
|                     | $15^{+3,0}_{-1,5}$  | -60+ +55                               |  |       |     |   |
|                     | $15^{+3}_{-4}$      | -60++55                                |  |       |     |   |
| ДЛТ4.555.011-06     | $15 \pm 1,5$        | -60++40                                | $6,67 \cdot 10^2 - 9,6 \cdot 10^4$     | 30 с  | 800 | 8 |
|                     | $15^{+2,3}_{-1,5}$  | -60++40                                |  |       |     |   |
| ДЛТ4.555.011-06     | $15^{+3,0}_{-1,5}$  | -60+ +55                               | $1,33 \cdot 10^{-6} - 6,67 \cdot 10^2$ | 30 с  | 800 | 8 |
|                     | $15^{+3}_{-4}$      | -60++40                                |  |       |     |   |
| ДЛТ4.555.011-06     | $6,3 \pm 0,63$      | -60+ +100                              |  |       | 500 |   |
|                     |                     | -60++85                                |  |       |     |   |

|                                       |                                       |   |   |       |     |   |  |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---|---|-------|-----|---|--|
| ДЛТ4.555.011-07                       | 6,3 <sup>+0,95</sup> <sub>-0,63</sub> | -60+ +70                                    | 9,6·10 <sup>4</sup> -3,04·10 <sup>5</sup> | 100 ч | 800 | - |  |
|                                       | 6,3 <sup>+1,26</sup> <sub>-0,95</sub> | -60+ +55                                    |   |       |     |   |  |
|                                       | 6,3 <sup>+1,26</sup> <sub>-1,15</sub> |   | 6,67·10 <sup>2</sup> -9,6·10 <sup>4</sup> |       | 550 |   |  |
|                                       | 6,3±0,63                              | -60+ +70                                    |   |       | 800 |   |  |
|                                       | 6,3 <sup>+0,95</sup> <sub>-0,63</sub> | -60+ +55                                    |   |       |     |   |  |
| 6,3 <sup>+1,26</sup> <sub>-0,95</sub> | -60+ +40                              |   |   |       |     |   |  |
| 6,3±0,63                              | -60++85                               | 1,33·10 <sup>-6</sup> -6,67·10 <sup>2</sup> | 30 с                                      | 550   | 8   |   |  |
| 6,3 <sup>+0,95</sup> <sub>-0,63</sub> | -60+ +70                              |   |   | 800   |     |   |  |
| 6,3 <sup>+1,26</sup> <sub>-0,95</sub> | -60+ +55                              |   |   |       |     |   |  |
| 6,3 <sup>+1,26</sup> <sub>-1,15</sub> | -60+ +40                              |   |   |       |     |   |  |
| ДЛТ4.555.011-08                       | 4±0,4                                 | -60++85                                     | 9,6·10 <sup>4</sup> -3,04·10 <sup>5</sup> | 100 ч | 800 | - |  |
|                                       | 4 <sup>+0,8</sup> <sub>-0,4</sub>     | -60+ +70                                    |   |       |     |   |  |
|                                       | 4 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>     |   | 6,67·10 <sup>2</sup> -9,6·10 <sup>4</sup> |       |     |   |  |
|                                       | 4±0,4                                 | -60+ +55                                    |   |       |     |   |  |
|                                       | 4 <sup>+0,6</sup> <sub>-0,5</sub>     | -60+ +40                                    |   |       |     |   |  |
| 4±0,4                                 | -60+ +70                              | 1,33·10 <sup>-6</sup> -6,67·10 <sup>2</sup> | 30 с                                      |       | 8   |   |  |
| 4 <sup>+0,8</sup> <sub>-0,4</sub>     | -60+ +55                              |   |   |       |     |   |  |
| 4 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>     | -60+ +40                              |   |   |       |     |   |  |
| ДЛТ4.555.011-09                       | 3±0,3                                 | -60++85                                     | 9,6·10 <sup>4</sup> -3,04·10 <sup>5</sup> | 100 ч | 800 | - |  |
|                                       | 3 <sup>+0,45</sup> <sub>-0,3</sub>    | -60+ +70                                    |   |       |     |   |  |
|                                       | 3 <sup>+0,6</sup> <sub>-0,45</sub>    | -60++55                                     | 6,67·10 <sup>2</sup> -9,6·10 <sup>4</sup> |       |     |   |  |
|                                       | 3±0,3                                 | -60++70                                     |   |       |     |   |  |
|                                       | 3 <sup>+0,45</sup> <sub>-0,3</sub>    | -60+ +55                                    |   |       |     |   |  |
| 3 <sup>+0,6</sup> <sub>-0,45</sub>    | -60++40                               |   |   |       |     |   |  |
| 3±0,3                                 | -60++70                               | 1,33·10 <sup>-6</sup> -6,67·10 <sup>2</sup> | 30 с                                      |       | 8   |   |  |
| 3 <sup>+0,45</sup> <sub>-0,3</sub>    | -60+ +55                              |   |   |       |     |   |  |
| 3 <sup>+0,6</sup> <sub>-0,45</sub>    | -60++40                               |   |   |       |     |   |  |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-88

| Исполнение | Сопротивление обмотки, | Ток, мА | Сопротивление электри- | Материал контактов |
|------------|------------------------|---------|------------------------|--------------------|
|------------|------------------------|---------|------------------------|--------------------|

|                 | Ом                           | срабатывания,<br>не более | отпускания,<br>не менее | ческого<br>контакта, Ом, не<br>более |             |
|-----------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------|
| ДЛТ4.555.011    | 1700 <sup>+255</sup><br>-170 | 7,5                       | 1,20                    |                                      |             |
| ДЛТ4.555.011-01 | 610±61                       | 13                        | 0,77                    |                                      |             |
| ДЛТ4.555.011-02 | 105±10,5                     | 30                        | 0,31                    | 0,5                                  | ЗлСрМгН2-97 |
| ДЛТ4.555.011-03 | 55±5,5                       | 40                        | 0,26                    |                                      | Зл999,9     |
| ДЛТ4.555.011-04 | 30±3                         | 53                        | 0,19                    |                                      |             |
| ДЛТ4.555.011-05 | 1700 <sup>+265</sup><br>-170 | 7,5                       | 1,20                    |                                      |             |
| ДЛТ4.555.011-06 | 610±61                       | 13                        | 0,77                    |                                      |             |
| ДЛТ4.555.011-07 | 105±10,5                     | 30                        | 0,31                    | 0,25                                 | ЗлСрМгН2-97 |
| ДЛТ4.555.011-08 | 55±5,5                       | 40                        | 0,26                    |                                      | Зл999,9     |
| ДЛТ4.555.011-09 | 30±3                         | 53                        | 0,19                    |                                      |             |

**Износостойкость.**

Таблица 2-89

| Исполнение      | Режим коммутации       |  | Вид нагрузки                | Род тока                        | Частота,<br>Гц, не<br>более | Число коммутационных<br>циклов |  |
|-----------------|------------------------|--|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--|
|                 | Допустимый<br>ток, А   | Напряжение на<br>разомкнутых<br>контактах, В |                             |                                 |                             | сум-<br>марное                 | в том числе при<br>максимальной<br>температуре |
| ДЛТ4.555.011    | 0,01-0,25<br>0,25-0,50 | 6-36   | Активная                    | Постоян-<br>ный                 | 10                          | 10 <sup>5</sup>                | 0,5·10 <sup>5</sup>                            |
|                 | 1                      |  |                             |                                 | 12,5·10 <sup>4</sup>        | 6,25·10 <sup>3</sup>           |  |
|                 | 0,5-1,0                |  |                             | Перемен-<br>ный 50-<br>10000 Гц | 10                          | 10 <sup>5</sup>                | 0,5·10 <sup>5</sup>                            |
| ДЛТ4.555.011-01 | 0,005-0,15             | 6-36   | Индуктивная,<br>τ ≤ 0,015 с |                                 | -                           | 5·10 <sup>4</sup>              | 2,5·10 <sup>4</sup>                            |
| ДЛТ4.555.011-02 | 0,15-0,25              |  |                             | 3                               | 2,5·10 <sup>4</sup>         | 1,25·10 <sup>3</sup>           |  |
| ДЛТ4.555.011-03 | 0,25-0,5               |  | Индуктивная,<br>τ ≤ 0,005 с | Постоян-<br>ный                 | 1                           | 12,5·10 <sup>3</sup>           | 6,25·10 <sup>3</sup>                           |
| ДЛТ4.555.011-04 | 0,01-0,25              | 6-44   | Активная                    | Перемен-<br>ный 50-<br>10000 Гц | 7                           | 4·10 <sup>4</sup>              | 2·10 <sup>4</sup>                              |
|                 | 5                      |  |                             |                                 | 5·10 <sup>4</sup>           | 2,5·10 <sup>4</sup>            |  |
|                 | 0,25-0,5<br>0,5-1,0    | 6-30   |                             |                                 | Постоян-<br>ный             | 1                              | 2,5·10 <sup>4</sup>                            |



|                 |                                  |         |                                     |                                 |    |                  |                   |
|-----------------|----------------------------------|---------|-------------------------------------|---------------------------------|----|------------------|-------------------|
| ДЛТ4.555.011-05 | $5 \cdot 10^{-6}$ -<br>$10^{-2}$ | 0,05-10 | Активная                            | Постоян-<br>ный                 | 10 | $1,5 \cdot 10^5$ | $0,75 \cdot 10^5$ |
| ДЛТ4.555.011-06 | $10^{-3}$ - $10^{-1}$            | 0,05-36 |                                     |                                 | 7  | $10^5$           | $0,5 \cdot 10^5$  |
| ДЛТ4.555.011-07 | $10^{-3}$ - $10^{-1}$            | 0,05-36 | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,005$ с |                                 | 7  | $8 \cdot 10^4$   | $4 \cdot 10^4$    |
| ДЛТ4.555.011-08 |                                  | 0,05-36 |                                     |                                 | 7  | $8 \cdot 10^4$   | $4 \cdot 10^4$    |
| ДЛТ4.555.011-09 | $5 \cdot 10^{-6}$ -<br>$10^{-2}$ | 0,05-10 | Активная                            | Перемен-<br>ный 50-<br>10000 Гц | 10 | $10^5$           | $0,5 \cdot 10^5$  |
|                 | $10^{-3}$ - $10^{-1}$            | 0,05-36 |                                     |                                 | 7  | $4 \cdot 10^4$   | $2 \cdot 10^4$    |

### РЕЛЕ РЭС80

Реле РЭС80 - герметичное, одностабильное, двухпозиционное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реле РЭС80 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ДЛТ0.455.001ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды - в соответствии с табл. 2-92.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре не более +35°C.

Атмосферное давление от  $1,33 \cdot 10^{-6}$  до  $3,04 \cdot 10^{-5}$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 0,5 до 10 Гц - с ускорением не более  $20 \text{ м/с}^2$ ; от 10 до 55 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 55 до 4000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 2 удара, при этом допускается кратковременное размыкание размыкающих контактов и не допускается замыкание замыкающих контактов; с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением до  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением до  $750 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $1500 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - при уровне звукового давления не выше 200 Па в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 20 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-90.

Таблица 2-90

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |   |
|--------------------------|--|---|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП |
| Неотапливаемое хранилище | 2  |   |

|                      |                |   |
|----------------------|----------------|---|
| Под навесом          |                |   |
| На открытой площадке | Не допускается | 2 |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле, маркировка и принципиальная электрическая схема приведены на рис. 2-63. Конструктивные данные реле РЭС80-1 с планарными выводами и маркировка - на рис. 2-64.

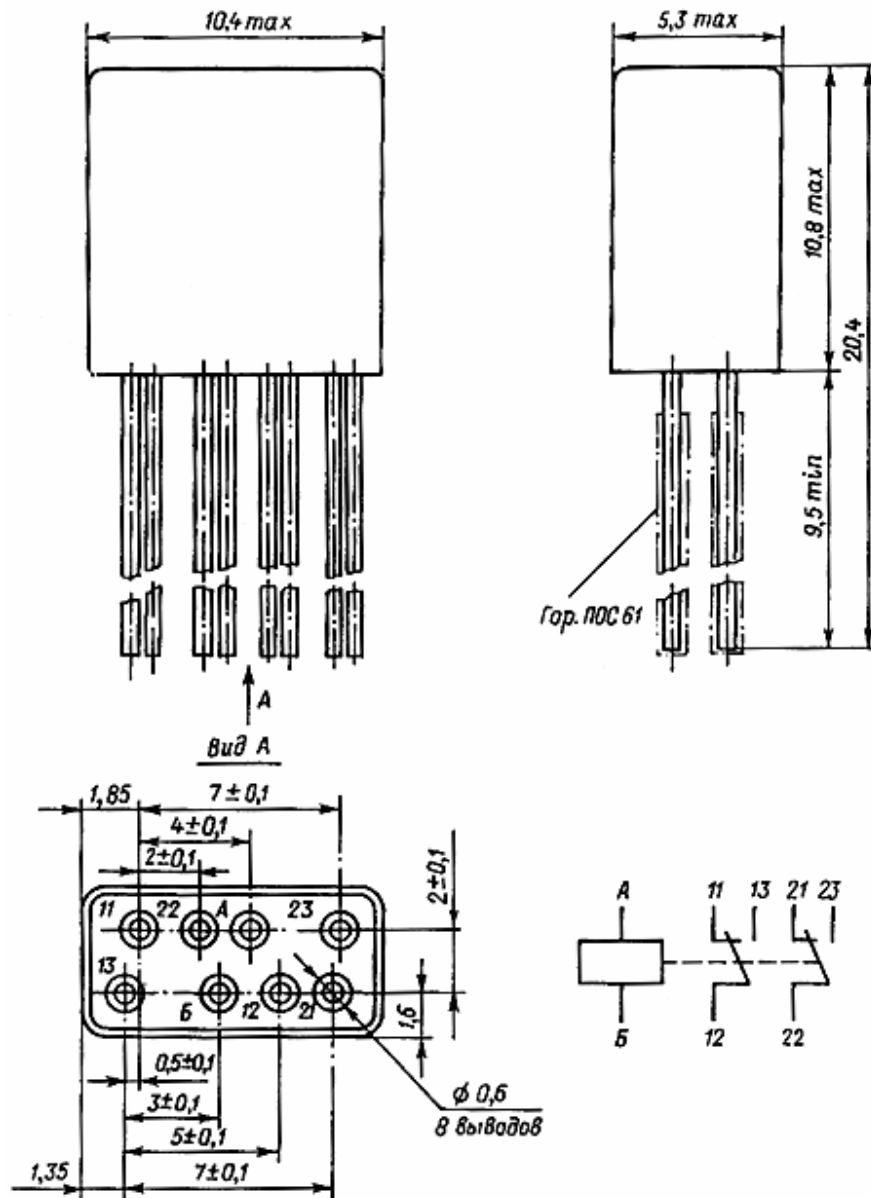


Рис. 2-63. Конструктивные данные, маркировка и принципиальная электрическая схема реле РЭС80

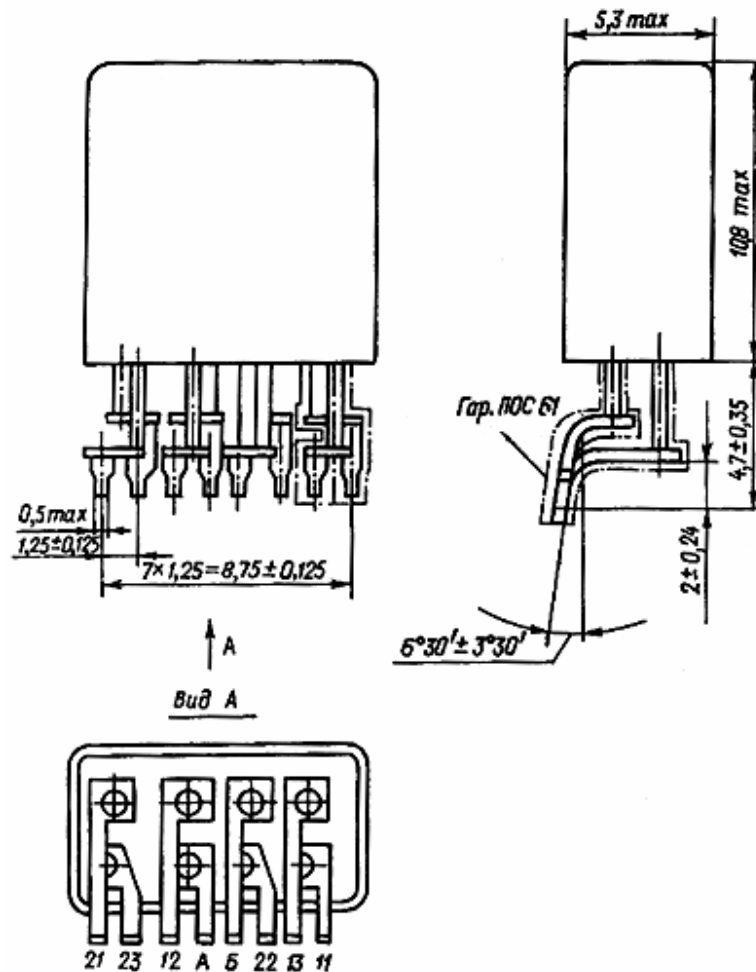


Рис. 2-64. Конструктивные данные реле РЭС80-1 с планарными выводами и маркировка

Пример записи реле РЭС80 исполнения ДЛТ4.555.014-04 и РЭС80-1 исполнения ДЛТ4.555.015-04 с планарными выводами в конструкторской документации дан в табл. 2-91.

Таблица 2-91

| Обозначение     | Наименование                |
|-----------------|-----------------------------|
| ДЛТ4.555.014-04 | Реле РЭС80 ДЛТ0.455.001ТУ   |
| ДЛТ4.555.015-04 | Реле РЭС80-1 ДЛТ0.455.001ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена) 200

в условиях повышенной влажности 10

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением не менее 0,5 ч)

20

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях:

между токоведущими элементами и корпусом 200

между токоведущими элементами 180

в условиях повышенной влажности 150

при пониженном атмосферном давлении 150

Время срабатывания реле не менее 5 мс, время отпускания не более 3 мс.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-92. Частные характеристики - в табл. 2-93. Износостойкость - в табл. 2-94. Масса реле РЭС80 не более 2 г, реле РЭС80-1 - 2,5 г.

**Режимы работы реле.**

Таблица 2-92

| Исполнение                         | Рабочее напряжение, В               | Температура окружающей среды, °С         | Атмосферное давление, Па                    | Время нахождения обмотки под напряжением |              | Сквозность |
|------------------------------------|-------------------------------------|--|---|--|--------------|------------|
|                                    |                                     |  |   | непрерывное                              | суммарное, ч |            |
| ДЛТ4.555.014<br>ДЛТ4.555.015       | 27±2,7                              | -60+ +100                                | 9,6·10 <sup>4</sup> -3,04·10 <sup>5</sup>   | 100 ч                                    | 500          | -          |
|                                    | 27 <sup>+4,05</sup> <sub>-2,7</sub> | -60+ +85                                 |   |  | 800          |            |
|                                    | 27 <sup>+5,4</sup> <sub>-4,0</sub>  | -60+ +70                                 |   |  |              |            |
|                                    | 27 <sup>+7</sup> <sub>-4</sub>      | -60+ +55                                 |   |  |              |            |
|                                    | 27±2,7                              | -60+ +70                                 | 6,67·10 <sup>2</sup> -9,6·10 <sup>4</sup>   |  | 550          |            |
|                                    | 27 <sup>+4,05</sup> <sub>-2,7</sub> | -60+ +55                                 |   |  | 800          |            |
|                                    | 27±2,7                              | -60+ +85                                 | 1,33·10 <sup>-6</sup> -6,67·10 <sup>2</sup> | 30 с                                     | 550          | 8          |
|                                    | 27 <sup>+4,05</sup> <sub>-2,7</sub> | -60+ +70                                 |   |  | 800          |            |
|                                    | 27 <sup>+5,4</sup> <sub>-4,05</sub> | -60+ +55                                 |   |  |              |            |
|                                    | 27 <sup>+7</sup> <sub>-4</sub>      | -60+ +40                                 |   |  |              |            |
| 27±2,7                             | -60+ +85                            | 8,4·10 <sup>4</sup> -3,1·10 <sup>5</sup> | 100 ч                                       | 500                                      | -            |            |
|                                    | -60+ +70                            |  |   | 1000                                     |              |            |
|                                    | -60+ +70                            |  | 0,01-0,5 с                                  | 15000                                    | 20           |            |
|                                    | -60+ +55                            |  | 100 ч                                       | 2000                                     | -            |            |
|                                    | -60+ +125                           |  | 0,01-0,5 с                                  | 500                                      | 20           |            |
| 15±1,5                             | -60+ +85                            |  |   |  |              |            |
| 16 <sup>+2,3</sup> <sub>-1,5</sub> | -60+ +70                            |  |   |  |              |            |

|                                    |                                       |   |   |       |     |   |
|------------------------------------|---------------------------------------|---|---|-------|-----|---|
| ДЛТ4.555.014-01<br>ДЛТ4.555.015-01 | 15 <sup>+3,0</sup> <sub>-1,5</sub>    | -60+ +55                                    | 9,6·10 <sup>4</sup> -3,04·10 <sup>5</sup>   | 100 ч | 800 | - |
|                                    | 15 <sup>+3</sup> <sub>-4</sub>        |   |   |       |     |   |
|                                    | 15±1,5                                |   | 6,67·10 <sup>2</sup> -9,6·10 <sup>4</sup>   |       |     |   |
|                                    | 15 <sup>+2,3</sup> <sub>-1,5</sub>    | -60+ +40                                    |   |       |     |   |
|                                    |                                       | -60+ +55                                    | 1,33·10 <sup>-6</sup> -6,67·10 <sup>2</sup> | 30 с  | 8   |   |
| 15 <sup>+3,0</sup> <sub>-1,5</sub> | -60+ +40                              |   |   |       |     |   |
| ДЛТ4.555.014-02<br>ДЛТ4.555.015-02 | 6,3±0,63                              | -60+ +100                                   | 9,6·10 <sup>4</sup> -3,04·10 <sup>5</sup>   | 100 ч | 500 | - |
|                                    | 6,3 <sup>+0,95</sup> <sub>-0,63</sub> | -60+ +85                                    |   |       | 800 |   |
|                                    | 6,3 <sup>+1,26</sup> <sub>-0,95</sub> | -60+ +70                                    |   |       |     |   |
|                                    | 6,3 <sup>+1,26</sup> <sub>-1,15</sub> | -60+ +50                                    |   |       |     |   |
|                                    | 6,3±0,63                              | -60+ +70                                    |   | 550   |     |   |
|                                    | 6,3 <sup>+0,95</sup> <sub>-0,63</sub> | -60+ +55                                    | 6,67·10 <sup>2</sup> -9,6·10 <sup>4</sup>   | 800   |     |   |
|                                    |                                       | -60+ +40                                    |   |       |     |   |
|                                    | 6,3 <sup>+1,26</sup> <sub>-0,95</sub> | -60+ +85                                    | 1,33·10 <sup>-6</sup> -6,67·10 <sup>2</sup> | 550   |     |   |
|                                    |                                       | -60+ +70                                    |   | 800   |     |   |
|                                    |                                       | -60+ +55                                    |   |       |     |   |
| -60+ +40                           |                                       |   |   |       |     |   |
| ДЛТ4.555.014-03<br>ДЛТ4.555.015-03 | 4±0,4                                 | -60+ +85                                    | 9,6·10 <sup>4</sup> -3,04·10 <sup>5</sup>   | 100 ч | -   |   |
|                                    | 4 <sup>+0,8</sup> <sub>-0,4</sub>     | -60+ +70                                    |   |       |     |   |
|                                    | 4 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>     | -60+ +55                                    |   |       |     |   |
|                                    | 4±0,4                                 |   | 6,67·10 <sup>2</sup> -9,6·10 <sup>4</sup>   |       |     |   |
|                                    | 4 <sup>+0,6</sup> <sub>-0,5</sub>     | -60+ +40                                    |   |       |     |   |
| 4±0,4                              | -60+ +70                              | 1,33·10 <sup>-6</sup> -6,67·10 <sup>2</sup> | 30 с  | 8     |     |   |
| 4 <sup>+0,8</sup> <sub>-0,4</sub>  | -60+ +55                              |   |   |       |     |   |
| 4 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>  | -60+ +40                              |   | 800   |       |     |   |
| 3±0,3                              | -60+ +85                              | 9,6·10 <sup>4</sup> -3,04·10 <sup>5</sup>   | 100 ч                                       | -     |     |   |
|                                    | -60+ +70                              |   |   |       |     |   |
|                                    | -60+ +55                              |   |   |       |     |   |

|                                    |                                     |  |   |            |     |       |    |
|------------------------------------|-------------------------------------|--|---|------------|-----|-------|----|
| ДЛТ4.555.014-04<br>ДЛТ4.555.015-04 | 3±0,3                               | -60+ +70                                 | 6,67·10 <sup>2</sup> -9,6·10 <sup>4</sup>   |            |     |       |    |
|                                    | 3 <sup>+0,45</sup> <sub>-0,3</sub>  | -60+ +55                                 |   |            |     |       |    |
|                                    | 3 <sup>+0,6</sup> <sub>-0,45</sub>  | -60+ +40                                 |   |            |     |       |    |
|                                    | 3±0,3                               | -60+ +70                                 | 1,33·10 <sup>-6</sup> -6,67·10 <sup>2</sup> | 30 с       |     | 8     |    |
|                                    | 3 <sup>+0,45</sup> <sub>-0,3</sub>  | -60+ +55                                 |   |            |     |       |    |
|                                    | 3 <sup>+0,6</sup> <sub>-0,45</sub>  | -60+ +40                                 |   |            |     |       |    |
| ДЛТ4.555.014-05<br>ДЛТ4.555.015-05 | 27±2,7                              | -60+ +100                                | 9,6·10 <sup>4</sup> -3,04·10 <sup>5</sup>   | 100 ч      | 500 | -     |    |
|                                    | 27 <sup>+4,05</sup> <sub>-2,7</sub> | -60+ +85                                 |   |            | 800 |       |    |
|                                    | 27 <sup>+5,4</sup> <sub>-4,05</sub> | -60+ +70                                 |   |            |     |       |    |
|                                    | 27 <sup>+7</sup> <sub>-4</sub>      | -60+ +55                                 |   |            |     |       |    |
|                                    | 27±2,7                              | -60+ +70                                 | 6,67·10 <sup>2</sup> -9,6·10 <sup>4</sup>   |            | 500 |       |    |
|                                    | 27 <sup>+4,05</sup> <sub>-2,7</sub> | -60+ +55                                 |   |            | 800 |       |    |
|                                    | 27±2,7                              | -60+ +85                                 | 1,33·10 <sup>-6</sup> -6,67·10 <sup>2</sup> | 30 с       | 550 |       |    |
|                                    | 27 <sup>+4,05</sup> <sub>-2,7</sub> | -60+ +70                                 |   |            | 800 | 8     |    |
|                                    | 27 <sup>+5,4</sup> <sub>-4,05</sub> | -60+ +55                                 |   |            |     |       |    |
|                                    | 27 <sup>+7</sup> <sub>-4</sub>      | -60+ +40                                 |   |            |     |       |    |
|                                    | -60+ +85                            | 8,4·10 <sup>4</sup> -3,1·10 <sup>5</sup> | 100 ч                                       | 500        | -   |       |    |
|                                    | -60+ +70                            |  |   | 1000       |     |       |    |
| 27±2,7                             | -60+ +70                            |  |   | 0,01-0,5 с |     | 15000 | 20 |
|                                    | -60+ +55                            |  |   | 100 ч      |     | 2000  | -  |
|                                    | -60+ +125                           |  | 0,01-0,5 с                                  | 500        | 20  |       |    |
| ДЛТ4.555.014-06<br>ДЛТ4.555.015-06 | 15±1,5                              | -60+ +85                                 | 9,6·10 <sup>4</sup> -3,04·10 <sup>5</sup>   |            |     |       |    |
|                                    | 15 <sup>+2,3</sup> <sub>-1,5</sub>  | -60+ +70                                 |   |            |     |       |    |
|                                    | 15 <sup>+3,0</sup> <sub>-1,5</sub>  | -60+ +55                                 | 6,67·10 <sup>2</sup> -9,6·10 <sup>4</sup>   | 100 ч      | 800 |       |    |
|                                    | 15 <sup>+3</sup> <sub>-4</sub>      |  |   |            |     |       |    |
|                                    | 15±1,5                              | -60+ +40                                 | 1,33·10 <sup>-6</sup> -6,67·10 <sup>2</sup> | 30 с       |     | 8     |    |
|                                    | 15 <sup>+2,3</sup> <sub>-1,5</sub>  | -60+ +55                                 |   |            |     |       |    |
|                                    | 15 <sup>+3,0</sup> <sub>-1,5</sub>  | -60+ +40                                 |   |            |     |       |    |
|                                    | 6,3±0,63                            | -60+ +100                                |   |            | 500 |       |    |

|                                       |                                       |  |                                    |       |     |   |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------------------|-------|-----|---|
| ДЛТ4.555.014-07<br>ДЛТ4.555.015-07    | 6,3 <sup>+0,95</sup> <sub>-0,63</sub> | -60+ +85                               | $9,6 \cdot 10^4 - 3,04 \cdot 10^5$ | 100 ч | 800 | - |
|                                       | 6,3 <sup>+1,26</sup> <sub>-0,95</sub> | -60+ +70                               |                                    |       |     |   |
|                                       | 6,3 <sup>+1,26</sup> <sub>-1,15</sub> | -60+ +55                               |                                    |       |     |   |
|                                       | 6,3±0,63                              | -60+ +70                               | $666,6 - 9,6 \cdot 10^4$           |       | 550 |   |
|                                       | 6,3 <sup>+0,95</sup> <sub>-0,63</sub> | -60+ +55                               |                                    |       | 800 |   |
| 6,3 <sup>+1,26</sup> <sub>-0,95</sub> | -60+ +40                              |  |                                    |       |     |   |
| 6,3±0,63                              | -60+ +85                              | $1,33 \cdot 10^{-6} - 666,6$           | 30 с                               | 550   | 8   |   |
| 6,3 <sup>+0,95</sup> <sub>-0,63</sub> | -60+ +70                              |  |                                    | 800   |     |   |
| 6,3 <sup>+1,26</sup> <sub>-0,95</sub> | -60+ +55                              |  |                                    |       |     |   |
| 6,3 <sup>+1,26</sup> <sub>-1,15</sub> | -60+ +40                              |  |                                    |       |     |   |
| ДЛТ4.555.014-08<br>ДЛТ4.555.015-08    | 4±0,4                                 | -60+ +85                               | $9,6 \cdot 10^4 - 3,04 \cdot 10^5$ | 100 ч | 800 | - |
|                                       | 4 <sup>+0,8</sup> <sub>-0,4</sub>     | -60+ +70                               |                                    |       |     |   |
|                                       | 4 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>     | -60+ +55                               |                                    |       |     |   |
|                                       | 4±0,4                                 |  | $6,67 \cdot 10^2 - 9,6 \cdot 10^4$ |       |     |   |
|                                       | 4 <sup>+0,6</sup> <sub>-0,5</sub>     | -60+ +40                               |                                    |       |     |   |
| 4±0,4                                 | -60+ +70                              | $1,33 \cdot 10^{-6} - 6,67 \cdot 10^2$ | 30 с                               | 8     |     |   |
| 4 <sup>+0,8</sup> <sub>-0,4</sub>     | -60+ +55                              |  |                                    |       |     |   |
| 4 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>     | -60+ +40                              |  |                                    |       |     |   |
| ДЛТ4.555.014-09<br>ДЛТ4.555.015-09    | 3±0,3                                 | -60+ +85                               | $9,6 \cdot 10^4 - 3,04 \cdot 10^5$ | 100 ч | 800 | - |
|                                       | 3 <sup>+0,45</sup> <sub>-0,3</sub>    | -60+ +70                               |                                    |       |     |   |
|                                       | 3 <sup>+0,6</sup> <sub>-0,45</sub>    | -60+ +55                               |                                    |       |     |   |
|                                       | 3±0,3                                 | -60+ +70                               | $6,67 \cdot 10^2 - 9,6 \cdot 10^4$ |       |     |   |
|                                       | 3 <sup>+0,45</sup> <sub>-0,3</sub>    | -60+ +55                               |                                    |       |     |   |
| 3 <sup>+0,6</sup> <sub>-0,45</sub>    | -60+ +40                              |  |                                    |       |     |   |
| 3±0,3                                 | -60+ +70                              | $1,33 \cdot 10^{-6} - 6,67 \cdot 10^2$ | 30 с                               | 8     |     |   |
| 3 <sup>+0,45</sup> <sub>-0,3</sub>    | -60+ +55                              |  |                                    |       |     |   |
| 3 <sup>+0,6</sup> <sub>-0,45</sub>    | -60+ +40                              |  |                                    |       |     |   |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-93

| Исполнение                         | Сопротивление обмотки, Ом            | Ток, мА                |                      | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов |
|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------|---|--------------------|
|                                    |                                      | срабатывания, не более | отпускания, не менее |   |                    |
| ДЛТ4.555.014<br>ДЛТ4.555.015       | 1700 <sup>+255</sup> <sub>-170</sub> | 7,5                    | 2,21                 | 0,5   | ЗлСрМгН2-97        |
| ДЛТ4.555.014-01<br>ДЛТ4.555.015-01 | 610±61                               | 13                     | 1,43                 |   |                    |
| ДЛТ4.555.014-02<br>ДЛТ4.555.015-02 | 105±0,5                              | 30                     | 0,58                 |   |                    |
| ДЛТ4.555.014-03<br>ДЛТ4.555.015-03 | 55±5,5                               | 40                     | 0,48                 |   |                    |
| ДЛТ4.555.014-04<br>ДЛТ4.555.015-04 | 30±3                                 | 53                     | 0,35                 |   |                    |
| ДЛТ4.555.014-05<br>ДЛТ4.555.015-05 | 1700 <sup>+255</sup> <sub>-170</sub> | 7,5                    | 2,21                 | 0,25  | Зл999,9            |
| ДЛТ4.555.014-06<br>ДЛТ4.555.015-06 | 610±61                               | 13                     | 1,43                 |   |                    |
| ДЛТ4.555.014-07<br>ДЛТ4.555.015-07 | 105±10,5                             | 30                     | 0,58                 |   |                    |
| ДЛТ4.555.014-08<br>ДЛТ4.555.015-08 | 55±5,5                               | 40                     | 0,48                 |   |                    |
| ДЛТ4.555.014-09<br>ДЛТ4.555.015-09 | 30±3                                 | 53                     | 0,35                 |   |                    |

**Износостойкость.**

Таблица 2-94

| Исполнение                          | Режим коммутации  |  | Вид нагрузки | Род тока            | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|-------------------------------------|-------------------|--|--------------|---------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|                                     | Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |              |                     |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| ДЛТ4.555.014                        | 0,01-0,25         | 6-36                                   | Активная     | Постоянный          | 10                                 | 10 <sup>5</sup>             | 0,5·10 <sup>5</sup>                      |
|                                     | 0,25-0,50         |  |              |                     |                                    | 5·10 <sup>4</sup>           | 2,5·10 <sup>4</sup>                      |
| ДЛТ4.555.014-01-<br>ДЛТ4.555.014-04 | 0,50-1,0          |  |              | 1                   | 10 <sup>4</sup>                    | 0,5·10 <sup>4</sup>         |  |
| ДЛТ4.555.015-01-<br>ДЛТ4.555.015-04 | 0,01-0,15         | 6-60                                   |              | Переменный 50-10000 | 10                                 | -                           | -  |



|                                     |                              |         |                                     |                                 |    |                   |                   |
|-------------------------------------|------------------------------|---------|-------------------------------------|---------------------------------|----|-------------------|-------------------|
|                                     |                              |         |                                     | Гц                              |    |                   |                   |
|                                     | 0,005-0,15                   | 6-36    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Постоян-<br>ный                 | -  | $5 \cdot 10^4$    | $2,5 \cdot 10^4$  |
|                                     | 0,150-0,25                   |         |                                     |                                 | 3  | $12,5 \cdot 10^3$ | $6,25 \cdot 10^3$ |
|                                     | 0,250-0,50                   |         | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,005$ с |                                 | 1  | $5 \cdot 10^3$    | $2,5 \cdot 10^3$  |
| ДЛТ4.555.014-05-<br>ДЛТ4.555.014-09 | $5 \cdot 10^{-6}$ -0,01      | 0,05-10 | Активная                            | Постоян-<br>ный                 | 10 | $1,5 \cdot 10^5$  | $0,75 \cdot 10^5$ |
|                                     | 0,001-0,10                   | 0,05-36 |                                     |                                 |    | $10^5$            | $0,5 \cdot 10^5$  |
| ДЛТ4.555.015-05-<br>ДЛТ4.555.015-09 | $5 \cdot 10^{-6}$ -<br>0,005 | 0,05-10 | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | -                               |    |                   |                   |
|                                     | 0,001-0,10                   | 0,05-36 | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,005$ с |                                 |    |                   |                   |
|                                     | $5 \cdot 10^{-6}$ -0,01      | 0,05-10 | Активная                            | Перемен-<br>ный 50-<br>10000 Гц | 10 | $10^5$            | $0,5 \cdot 10^5$  |
|                                     | 0,001-0,10                   | 0,05-36 |                                     |                                 | 7  | $4 \cdot 10^4$    | $2 \cdot 10^4$    |

### РЕЛЕ РЭС90

Реле РЭС90 - герметичное, одностабильное, двухпозиционное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 10000 Гц.

Реле РЭС90 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.455.013ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды - в соответствии с табл. 2-99.

Циклическое воздействие температур -60 и +125°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре не более 35°C.

Атмосферное давление от  $13 \cdot 10^{-7}$  до 297193 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) - в соответствии с табл. 2-95.

Таблица 2-95

| Исполнение     | Диапазон частот, Гц | Амплитуда, мм, не более | Ускорение, м/с <sup>2</sup> , не более |
|----------------|---------------------|-------------------------|--|
| ЯЛ4.550.000    |                     |                         |  |
| ЯЛ4.550.000-02 |                     |                         |  |
| ЯЛ4.550.000-04 | 0,5-10              | 3,5                     | -                                      |
| ЯЛ4.550.000-06 | 10-50               | 2                       | -                                      |
| ЯЛ4.550.000-08 | 50-1500             | -                       | 300                                    |
| ЯЛ4.550.000-10 | 1500-3000           | -                       | 200                                    |
| ЯЛ4.550.000-12 | 3000-5000           | -                       | 200-400*                               |

|                                   |           |     |          |
|-----------------------------------|-----------|-----|----------|
| ЯЛ4.550.000-14                    |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-16                    |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-18                    |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-20                    |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-22                    |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-66-<br>ЯЛ4.550.000-71 |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-01                    |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-03                    |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-05                    |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-07                    |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-09                    | 0,5-10    | 3,5 | -        |
| ЯЛ4.550.000-11                    | 10-50     | 2   | -        |
| ЯЛ4.550.000-13                    | 50-3000   | -   | 200      |
| ЯЛ4.550.000-15                    | 3000-5000 | -   | 200-400* |
| ЯЛ4.550.000-17                    |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-19                    |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-21                    |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-23                    |           |     |          |
| ЯЛ4.550.000-30-<br>ЯЛ4.550.000-41 | 0,5-10    | 3,5 | -        |
|                                   | 10-50     | 2   | -        |
|                                   | 50-3000   | -   | 200      |

\* При возрастании ускорения по линейному закону.

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $10000 \text{ м/с}^2$  - 3 удара; с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов при длительности действия ударного ускорения 0,1-2 мс. При многократных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов при длительности действия ударного ускорения 0,1-2 мс; с ускорением не более  $500 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов при длительности действия ударного ускорения 2-10 мс.

Ударная устойчивость - с ускорением до  $1000 \text{ м/с}^2$  во всех положениях реле; с ускорением до  $2000 \text{ м/с}^2$  - в положении, при котором ускорение направлено вдоль выводов реле, при длительности действия ударного ускорения 1 - 5 мс.

Постоянно действующие линейные ускорения до  $1000 \text{ м/с}^2$  - в положении реле, при котором ускорение направлено перпендикулярно широкой боковой грани чехла; до  $1500 \text{ м/с}^2$  - во всех остальных положениях; при ускорении до  $5000 \text{ м/с}^2$  - в положениях, при которых ускорение направлено перпендикулярно узкой боковой грани чехла или вдоль выводов реле (сохранность контактирования размыкающих контактов при обесточенной обмотке).

Воздействие акустических шумов. В процессе и после воздействия - при уровне звукового давления не выше 200 Па в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц. После воздействия - при уровне звукового давления не выше 650 Па в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц в течение 15 мин.

Воздействие постоянного и переменного тока частотой 50, 400, 500 Гц магнитных полей - напряженностью не более 80 А/м.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, указанными в табл. 2-96.

Таблица 2-96

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |   |
|--------------------------|--|---|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП |
| Неотапливаемое хранилище | 2  |   |
| Под навесом              | 4  | 4   |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   |   |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле РЭС90 (без угольников) исполнений ЯЛ4.550.000, ЯЛ4.550.000-02, ЯЛ4.550.000-04, ЯЛ4.550.000-06, ЯЛ4.550.000-08, ЯЛ4.550.000-10, ЯЛ4.550.000-12, ЯЛ4.550.000-14, ЯЛ4.550.000-16, ЯЛ4.550.000-18, ЯЛ4.550.000-20, ЯЛ4.550.000-22, ЯЛ4.550.000-66 - ЯЛ4.550.000-71 и маркировка приведены на рис. 2-65. Конструктивные данные реле РЭС90 (с угольниками) исполнений ЯЛ4.550.000-01, ЯЛ4.550.000-03, ЯЛ4.550.000-05, ЯЛ4.550.000-07, ЯЛ4.550.000-09, ЯЛ4.550.000-11, ЯЛ4.550.000-13, ЯЛ4.550.000-15, ЯЛ4.550.000-17, ЯЛ4.550.000-19, ЯЛ4.550.000-21, ЯЛ4.550.000-23 и разметка для крепления - на рис. 2-66. Конструктивные данные реле РЭС90 (с рамкой) исполнений ЯЛ4.550.000-30, ЯЛ4.550.000-31 - ЯЛ4.550.000-41 - на рис. 2-67. Разметка для крепления реле РЭС90 (с рамкой) - на рис. 2-68. Принципиальная электрическая схема реле РЭС90 - на рис. 2-69.

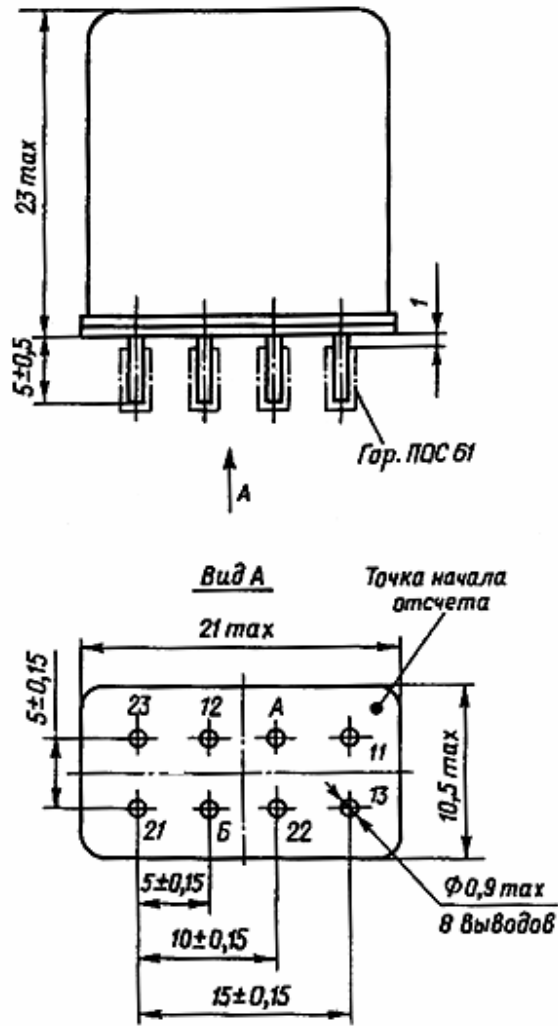


Рис. 2-65. Конструктивные данные реле РЭС90 (без угольников) исполнений ЯЛ4.550.000, ЯЛ4.550.000-02, ЯЛ4.550.000-04, ЯЛ4.550.000-06, ЯЛ4.550.000-08, ЯЛ4.550.000-10, ЯЛ4.550.000-12, ЯЛ4.550.000-14, ЯЛ4.550.000-16, ЯЛ4.550.000-18, ЯЛ4.550.000-20, ЯЛ4.550.000-22, ЯЛ4.550.000-66 - ЯЛ4.550.000-71 и маркировка выводов

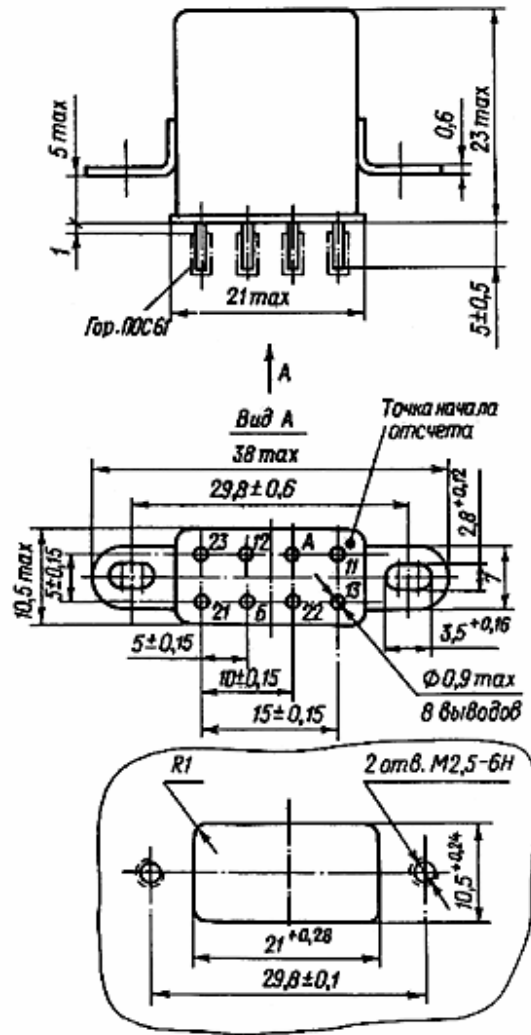


Рис. 2-66. Конструктивные данные реле РЭС90 (с угольниками) исполнений ЯЛ4.550.000-01, ЯЛ4.550.000-03, ЯЛ4.550.000-05, ЯЛ4.550.000-07, ЯЛ4.550.000-09, ЯЛ4.550.000-11, ЯЛ4.550.000-13, ЯЛ4.550.000-15, ЯЛ4.550.000-17, ЯЛ4.550.000-19, ЯЛ4.550.000-21, ЯЛ4.550.000-23 и разметка для крепления

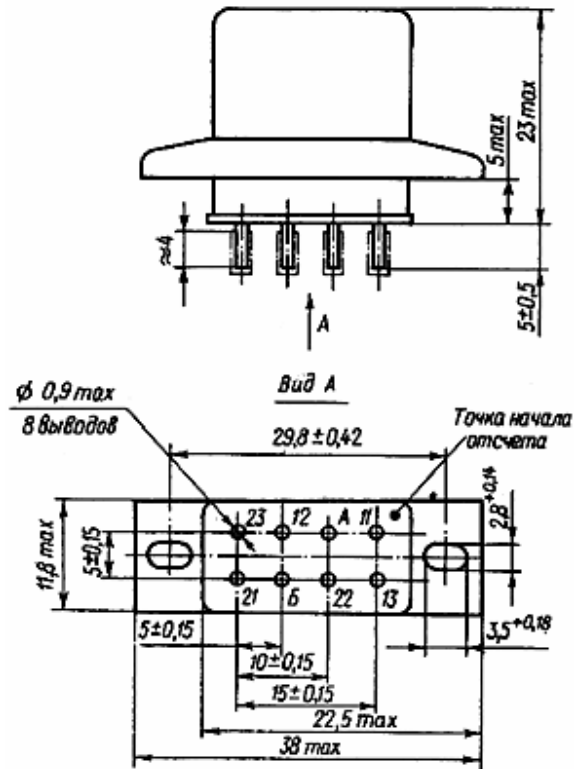


Рис. 2-67. Конструктивные данные реле РЭС90 (с рамкой) исполнений ЯЛ4.550.000-30, ЯЛ4.550.000-31 - ЯЛ4.550.000-41

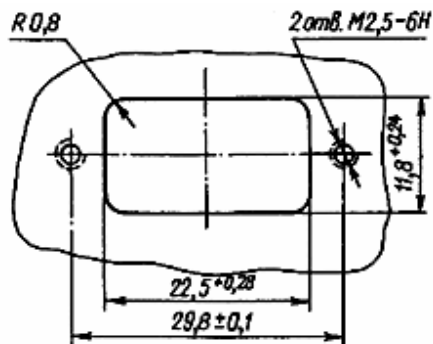


Рис. 2-68. Разметка для крепления реле РЭС90 (с рамкой)

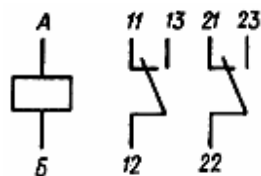


Рис. 2-69. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭС90 исполнения ЯЛ4.550.000-02 в конструкторской документации дан в табл. 2-97.

Таблица 2-97

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| ЯЛ4.550.000-02 | Реле РЭС90 ЯЛ0.455.013ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и чехлом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена) 200

в условиях повышенной влажности 10

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 20

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и чехлом, В:

в нормальных климатических условиях 500

в условиях повышенной влажности 300

при пониженном атмосферном давлении 250

Материал контактов - СрМгНЦр-99, СрПдМг20-0,3 с покрытием Зл1тв. Масса реле - в соответствии с табл. 2-98.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-99. Частные характеристики - в табл. 2-100. Износостойкость - в табл. 2-101. Время срабатывания реле не более 10 мс. Время отпускания не более 5 мс.

Таблица 2-98

| Исполнение   | Масса, г, не более |
|--|--------------------|
| ЯЛ4.550.000, ЯЛ4.550.000-02, ЯЛ4.550.000-04<br>ЯЛ4.550.000-06, ЯЛ4.550.000-08, ЯЛ4.550.000-10<br>ЯЛ4.550.000-12, ЯЛ4.550.000-14, ЯЛ4.550.000-16<br>ЯЛ4.550.000-18, ЯЛ4.550.000-20, ЯЛ4.550.000-22<br>ЯЛ4.550.000-66 - ЯЛ4.550.000-71 | 16,5               |
| ЯЛ4.550.000-01, ЯЛ4.550.000-03, ЯЛ4.550.000-05<br>ЯЛ4.550.000-07, ЯЛ4.550.000-09, ЯЛ4.550.000-11<br>ЯЛ4.550.000-13, ЯЛ4.550.000-15, ЯЛ4.550.000-17<br>ЯЛ4.550.000-19, ЯЛ4.550.000-21, ЯЛ4.550.000-23                                 | 17                 |
| ЯЛ4.550.000-30 - ЯЛ4.550.000-41  | 19,5               |

**Режимы работы реле.**

Таблица 2-99

| Исполнение     | Рабочее напряжение, В              | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па    | Время нахождения обмотки под напряжением при максимальной температуре, ч, не более |           | Скважность, не менее |
|----------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--|-----------|----------------------|
|                |                                    |                                  |                             | непрерывное  | суммарное |                      |
| ЯЛ4.550.000    | 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub>     | -60+ +85                         | 13·10 <sup>-7</sup> -297193 | 5,6·10 <sup>-4</sup>   | -         | 15                   |
| ЯЛ4.550.000-01 | 27 <sup>+5</sup> <sub>-4</sub>     | -60+ +40                         | 666-297193                  |  | 600       |                      |
| ЯЛ4.550.000-02 | 27±2,7                             | -60+ +70                         |                             |  | 600       |                      |
| ЯЛ4.550.000-03 | 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub>     | -60+ +70                         |                             | 100  | 1000      |                      |
| ЯЛ4.550.000-30 | 27 <sup>+5</sup> <sub>-4</sub>     | -60+ +85                         |                             |  | 1000      |                      |
| ЯЛ4.550.000-66 | 27 <sup>+9</sup> <sub>-7</sub>     | -60+ +85                         | 8,4·10 <sup>4</sup> -297193 |  | 100       | -                    |
| ЯЛ4.550.000-66 | 27±2,7                             | -60+ +100                        |                             |  | 500       |                      |
|                | 27±2,7                             | -60+ +125                        |                             |  | 100       |                      |
| ЯЛ4.550.000-04 | 12 <sup>+6</sup> <sub>-2</sub>     | -60+ +85                         | 13·10 <sup>-7</sup> -297193 | 5,6·10 <sup>-4</sup>   | -         | 15                   |
| ЯЛ4.550.000-05 | 12 <sup>+4</sup> <sub>-1</sub>     | -60+ +40                         | 666-297193                  |  | 1500      |                      |
| ЯЛ4.550.000-06 | 12±1,2                             | -60+ +70                         |                             |  | 1600      |                      |
| ЯЛ4.550.000-07 | 12 <sup>+6</sup> <sub>-1</sub>     | -60+ +50                         |                             | 100  | 2000      | -                    |
| ЯЛ4.550.000-32 | 12 <sup>+4</sup> <sub>-1</sub>     | -60+ +70                         |                             |  | 1500      |                      |
| ЯЛ4.550.000-67 | 12 <sup>+4</sup> <sub>-1</sub>     | -60+ +85                         | 8,4·10 <sup>4</sup> -297193 |  | 1000      |                      |
| ЯЛ4.550.000-67 | 12 <sup>+6</sup> <sub>-2</sub>     | -60+ +85                         |                             |  | 100       |                      |
|                | 12±1,2                             | -60+ +100                        |                             |  | 500       |                      |
|                | 12 <sup>+12</sup> <sub>-10</sub>   | -60+ +125                        |                             |  | 100       |                      |
| ЯЛ4.550.000-08 | 18 <sup>+4,0</sup> <sub>-1,8</sub> | -60+ +85                         | 13·10 <sup>-7</sup> -297193 | 5,6·10 <sup>-4</sup>   | -         | 15                   |
| ЯЛ4.550.000-09 | 18 <sup>+4,0</sup> <sub>-1,8</sub> | -60+ +40                         | 666-297193                  |  | 2000      |                      |
| ЯЛ4.550.000-10 | 18±1,8                             | -60+ +70                         |                             |  | 1500      |                      |
| ЯЛ4.550.000-11 | 18 <sup>+4,0</sup> <sub>-2,4</sub> | -60+ +70                         |                             | 100  | 1500      | -                    |
| ЯЛ4.550.000-34 | 18 <sup>+4,0</sup> <sub>-1,8</sub> | -60+ +85                         |                             |  | 1000      |                      |
| ЯЛ4.550.000-68 | 18±1,8                             | -60+ +100                        |                             |  | 500       |                      |
| ЯЛ4.550.000-12 | 18±1,8                             | -60+ +125                        |                             |  | 100       |                      |
| ЯЛ4.550.000-13 | 6 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>      | -60+ +85                         | 13·10 <sup>-7</sup> -297193 | 5,6·10 <sup>-4</sup>   | -         | 15                   |
| ЯЛ4.550.000-14 | 6 <sup>+3,0</sup> <sub>-0,6</sub>  | -60+ +40                         | 666-297193                  |  | 600       |                      |
| ЯЛ4.550.000-15 | 6±0,6                              | -60+ +70                         |                             |  | 1500      |                      |
| ЯЛ4.550.000-36 | 6 <sup>+3,0</sup> <sub>-0,6</sub>  | -60+ +70                         |                             | 100  | 1000      | -                    |
| ЯЛ4.550.000-37 | 6 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>      | -60+ +85                         |                             |  | 600       |                      |
| ЯЛ4.550.000-69 | 6±0,6                              | -60+ +100                        | 8,4·10 <sup>4</sup> -297193 |  | 500       |                      |



|                |                    |           |                            |                     |      |    |
|----------------|--------------------|-----------|----------------------------|---------------------|------|----|
| ЯЛ4.550.000-16 | 100±10             | -60+ +85  | $13 \cdot 10^{-7}$ -297193 | $5,6 \cdot 10^{-4}$ | -    | 15 |
| ЯЛ4.550.000-17 | 100±10             | -60+ +55  | 666-297193                 |                     | 600  |    |
| ЯЛ4.550.000-18 | $100^{+15}_{-10}$  | -60+ +55  |                            |                     | 2000 |    |
| ЯЛ4.550.000-19 | 100±10             | -60+ +70  | $8,4 \cdot 10^4$ -297193   | 100                 | 1500 | -  |
| ЯЛ4.550.000-38 | 100±10             | -60+ +100 |                            |                     | 100  |    |
| ЯЛ4.550.000-70 |                    |           |                            |                     |      |    |
| ЯЛ4.550.000-20 | 48±7               | -60+ +85  | $13 \cdot 10^{-7}$ -297193 | $5,6 \cdot 10^{-4}$ | -    | 15 |
| ЯЛ4.550.000-21 | 48±7               | -60+ +40  | 666-297193                 |                     | 1500 |    |
| ЯЛ4.550.000-22 | 48±4,8             | -60+ +70  |                            |                     | 600  |    |
| ЯЛ4.550.000-23 | $48^{+10}_{-7}$    | -60+ +70  |                            | 100                 | 1500 | -  |
| ЯЛ4.550.000-40 | 48±7               | -60+ +85  | $8,4 \cdot 10^4$ -297193   |                     | 1000 |    |
| ЯЛ4.550.000-41 | $48^{+7}_{-10}$    | -60+ +85  |                            |                     | 1000 |    |
| ЯЛ4.550.000-71 | 48±4,8             | -60+ +100 |                            |                     | 500  |    |
|                | $27^{+7}_{-5}$     | -60+ +85  | $13 \cdot 10^{-7}$ -297193 | $5,6 \cdot 10^{-4}$ | -    | 15 |
|                | $27^{+5}_{-4}$     | -60+ +40  |                            |                     | 600  |    |
| ЯЛ4.550.000-31 | 27±2,7             | -60+ +70  | 666-297193                 |                     | 600  |    |
|                | $27^{+7}_{-5}$     | -60+ +70  |                            |                     | 1000 | -  |
|                | $27^{+5}_{-4}$     | -60+ +85  |                            | 100                 | 1000 |    |
|                | $27^{+9}_{-7}$     | -60+ +85  | $8,4 \cdot 10^4$ -297193   |                     | 100  |    |
|                | 27±2,7             | -60+ +100 |                            |                     | 500  |    |
|                | 27±2,7             | -60+ +125 |                            |                     | 100  |    |
|                | $12^{+6}_{-2}$     | -60+ +85  | $13 \cdot 10^{-7}$ -297193 | $5,6 \cdot 10^{-4}$ | -    | 15 |
|                | $12^{+4}_{-1}$     | -60+ +40  |                            |                     | 1500 |    |
| ЯЛ4.550.000-33 | 12±1,2             | -60+ +70  | 666-297193                 |                     | 1500 |    |
|                | $12^{+6}_{-1}$     | -60+ +50  |                            |                     | 2000 |    |
|                | $12^{+4}_{-1}$     | -60+ +70  |                            |                     | 1500 |    |
|                | $12^{+4}_{-1}$     | -60+ +85  | $8,4 \cdot 10^4$ -297193   | 100                 | 1000 | -  |
|                | $12^{+6}_{-2}$     | -60+ +85  |                            |                     | 100  |    |
|                | 12±1,2             | -60+ +100 |                            |                     | 500  |    |
|                | $12^{+1,2}_{-1,0}$ | -60+ +125 |                            |                     | 100  |    |
|                | $18^{+4,0}_{-1,8}$ | -60+ +85  | $13 \cdot 10^{-7}$ -297193 | $5,6 \cdot 10^{-4}$ | -    | 15 |
|                | $18^{+4,0}_{-1,8}$ | -60+ +40  |                            |                     | 2000 |    |
| ЯЛ4.550.000-35 | 18±1,8             | -60+ +70  | 666-297193                 |                     | 1500 |    |
|                | $18^{+4,0}_{-2,4}$ | -60+ +70  |                            |                     | 1500 |    |
|                | $18^{+4,0}_{-1,8}$ | -60+ +85  | $8,4 \cdot 10^4$ -297193   | 100                 | 1000 | -  |
|                | 18±1,8             | -60+ +100 |                            |                     | 500  |    |
|                | 18±1,8             | -60+ +125 |                            |                     | 100  |    |
|                | 100±10             | -60+ +85  | $13 \cdot 10^{-7}$ -297193 | $5,6 \cdot 10^{-4}$ | -    | 15 |
| ЯЛ4.550.000-39 |                    |           |                            |                     |      |    |

|  |                                   |           |                             |     |      |   |
|--|-----------------------------------|-----------|-----------------------------|-----|------|---|
|  | 100±10                            | -60+ +55  | 666-297193                  |     | 600  |   |
|  | 100 <sup>+15</sup> <sub>-10</sub> | -60+ +55  |                             |     | 2000 |   |
|  | 100±10                            | -60+ +70  | 8,4·10 <sup>4</sup> -297193 | 100 | 1500 | - |
|  | 100±10                            | -60+ +100 |                             |     | 100  |   |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-100

| Исполнение   | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА                |                      | Сопротивление электрического контакта, Ом |    |   |     |
|--|---------------------------|------------------------|----------------------|---|----|---|-----|
|  |                           | срабатывания, не более | отпускания, не менее |   |    |   |     |
| ЯЛ4.550.000<br>ЯЛ4.550.000-01<br>ЯЛ4.550.000-30                      | 600±60                    | 22                     | 3                    | 1   |    |   |     |
| ЯЛ4.550.000-02<br>ЯЛ4.550.000-03<br>ЯЛ4.550.000-31<br>ЯЛ4.550.000-66 |                           |                        |                      | 0,4                                       |    |   |     |
| ЯЛ4.550.000-04<br>ЯЛ4.550.000-05<br>ЯЛ4.550.000-32                   |                           |                        |                      | 160±16                                    | 40 | 5 | 1   |
| ЯЛ4.550.000-06<br>ЯЛ4.550.000-07<br>ЯЛ4.550.000-33<br>ЯЛ4.550.000-67 |                           |                        |                      |   |    |   | 0,4 |
| ЯЛ4.550.000-08<br>ЯЛ4.550.000-09<br>ЯЛ4.550.000-34                   | 350±35                    | 28                     | 4                    |   |    |   | 1   |
| ЯЛ4.550.000-10<br>ЯЛ4.550.000-11<br>ЯЛ4.550.000-35<br>ЯЛ4.550.000-68 |                           |                        |                      |   |    |   | 0,4 |
| ЯЛ4.550.000-12<br>ЯЛ4.550.000-13                                     |                           |                        |                      |   |    |   | 1   |

|                |                                      |     |      |     |
|----------------|--------------------------------------|-----|------|-----|
| ЯЛ4.550.000-36 | 42±4,2                               | 75  | 10,5 | 0,4 |
| ЯЛ4.550.000-14 |                                      |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-15 |                                      |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-37 |                                      |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-69 |                                      |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-16 | 8000±1200                            | 6,8 | 1    | 1   |
| ЯЛ4.550.000-17 |                                      |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-38 |                                      |     |      | 0,4 |
| ЯЛ4.550.000-18 |                                      |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-19 |                                      |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-39 | 2000 <sup>+200</sup> <sub>-300</sub> | 12  | 1,6  | 1   |
| ЯЛ4.550.000-70 |                                      |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-20 |                                      |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-21 |                                      |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-40 |                                      |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-22 | 0,4                                  |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-23 |                                      |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-41 |                                      |     |      |     |
| ЯЛ4.550.000-71 |                                      |     |      |     |

**Износостойкость.**

Таблица 2-101

| Исполнение     | Режим коммутации  |  | Вид нагрузки | Род тока               | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|----------------|-------------------|--|--------------|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|                | Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |              |                        |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| ЯЛ4.550.000    | 0,1-1,0           | 6-36                                   | Активная     | Постоянный             | 5                                  | $2,5 \cdot 10^5$            | $1,25 \cdot 10^5$                        |
| ЯЛ4.550.000-01 | 1,0-2,0           |  |              |                        | 3                                  | $10^5$                      | $5 \cdot 10^4$                           |
| ЯЛ4.550.000-04 | 2,0-3,0           |  |              |                        | 1                                  | $10^4$                      | $5 \cdot 10^3$                           |
| ЯЛ4.550.000-05 | 0,01-0,5          | 1,2-66                                 |              | Переменный 50-10000 Гц | 3                                  | $10^5$                      | $5 \cdot 10^4$                           |
| ЯЛ4.550.000-08 |                   |  |              |                        |                                    |                             |  |
| ЯЛ4.550.000-09 | 0,06-0,15         |  | Индуктивная, |                        | $5 \cdot 10^5$                     | $2,5 \cdot 10^5$            |  |

|                                   |                          |         |                  |                                  |                        |                |                  |
|-----------------------------------|--------------------------|---------|------------------|----------------------------------|------------------------|----------------|------------------|
| ЯЛ4.550.000-12                    | 0,15-0,5                 | 1,2-36  | $\tau \leq 5$ мс | Постоянный                       | 1                      | $10^5$         | $5 \cdot 10^4$   |
| ЯЛ4.550.000-13                    | 0,1-0,3                  | 30-220  | Активная         |                                  | 0,3                    | $5 \cdot 10^4$ | $2,5 \cdot 10^4$ |
| ЯЛ4.550.000-16                    | 0,1-0,3                  | 12-150* |                  | cos $\varphi \geq 0,2$           | Переменный 50-10000 Гц | 7              | $1,5 \cdot 10^5$ |
| ЯЛ4.550.000-17                    | 0,5-1,5                  | 45      | Активная         |                                  | Переменный 50-10000 Гц | 2              | $10^4$           |
| ЯЛ4.550.000-20                    | 0,25                     | 36      |                  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 5$ мс | Постоянный             | 3              | $2,5 \cdot 10^5$ |
| ЯЛ4.550.000-21                    | 1,0                      | 36**    | Активная         |                                  |                        | 0,9            | $10^5$           |
| ЯЛ4.550.000-30                    | 2,0                      | 36**    |                  | Активная                         | 0,9                    |                | $10^4$           |
| ЯЛ4.550.000-32                    | 5,0                      | 36      | Активная         |                                  |                        | 3              | 50               |
| ЯЛ4.550.000-34                    | 0,5-1,0                  | 1,2-66  |                  | Активная                         | Переменный 50-10000 Гц |                | 3                |
| ЯЛ4.550.000-36                    | $10^{-6}$ - $10^{-3}$    | 0,05-10 | Активная         |                                  |                        | Постоянный     |                  |
| ЯЛ4.550.000-38                    | $10^{-3}$ - 0,1          | 0,5-36  |                  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 5$ мс | Переменный 50-10000 Гц |                | 5                |
| ЯЛ4.550.000-40                    | $5 \cdot 10^{-3}$ - 0,06 | 1,2-36  | Постоянный       |                                  |                        | 5              |                  |
| ЯЛ4.550.000-02                    |                          |         |                  | Постоянный                       | 5                      |                | $5 \cdot 10^5$   |
| ЯЛ4.550.000-03                    |                          |         | Постоянный       |                                  |                        | 5              |                  |
| ЯЛ4.550.000-06                    |                          |         |                  | Постоянный                       | 5                      |                | $5 \cdot 10^5$   |
| ЯЛ4.550.000-07                    |                          |         | Постоянный       |                                  |                        | 5              |                  |
| ЯЛ4.550.000-10                    |                          |         |                  | Постоянный                       | 5                      |                | $5 \cdot 10^5$   |
| ЯЛ4.550.000-11                    |                          |         | Постоянный       |                                  |                        | 5              |                  |
| ЯЛ4.550.000-14                    |                          |         |                  | Постоянный                       | 5                      |                | $5 \cdot 10^5$   |
| ЯЛ4.550.000-15                    |                          |         | Постоянный       |                                  |                        | 5              |                  |
| ЯЛ4.550.000-18                    |                          |         |                  | Постоянный                       | 5                      |                | $5 \cdot 10^5$   |
| ЯЛ4.550.000-19                    |                          |         | Постоянный       |                                  |                        | 5              |                  |
| ЯЛ4.550.000-22                    |                          |         |                  | Постоянный                       | 5                      |                | $5 \cdot 10^5$   |
| ЯЛ4.550.000-23                    |                          |         | Постоянный       |                                  |                        | 5              |                  |
| ЯЛ4.550.000-31                    |                          |         |                  | Постоянный                       | 5                      |                | $5 \cdot 10^5$   |
| ЯЛ4.550.000-33                    |                          |         | Постоянный       |                                  |                        | 5              |                  |
| ЯЛ4.550.000-35                    |                          |         |                  | Постоянный                       | 5                      |                | $5 \cdot 10^5$   |
| ЯЛ4.550.000-37                    |                          |         | Постоянный       |                                  |                        | 5              |                  |
| ЯЛ4.550.000-39                    |                          |         |                  | Постоянный                       | 5                      |                | $5 \cdot 10^5$   |
| ЯЛ4.550.000-41                    |                          |         | Постоянный       |                                  |                        | 5              |                  |
| ЯЛ4.550.000-66-<br>ЯЛ4.550.000-71 |                          |         |                  | Постоянный                       | 5                      |                | $5 \cdot 10^5$   |

\* При атмосферном давлении от  $13 \cdot 10^{-7}$  до 666 Па напряжение на разомкнутых контактах не более 170 В постоянного тока или 130 В переменного тока.

\*\* Обмотки реле и нагрузок шунтированы диодами.

### РЕЛЕ РЭН18

Реле РЭН18 - открытое, двухпозиционное, одностабильное, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой 50 Гц.

Реле РЭН18 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РА0.450.015ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -50 до +50°C.

Циклическое воздействие температур -50 и +50°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +20°C.

Атмосферное давление от  $350 \cdot 10^2$  до  $1066 \cdot 10^2$  Па.

Синусоидальная вибрация: вибропрочность в диапазоне частот от 20 до 80 Гц - с ускорением не более  $40 \text{ м/с}^2$ ; виброустойчивость в диапазоне частот: от 5 до 20 Гц - с амплитудой не более 1,5 мм; от 20 до 80 Гц - с ускорением не более  $20 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $150 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

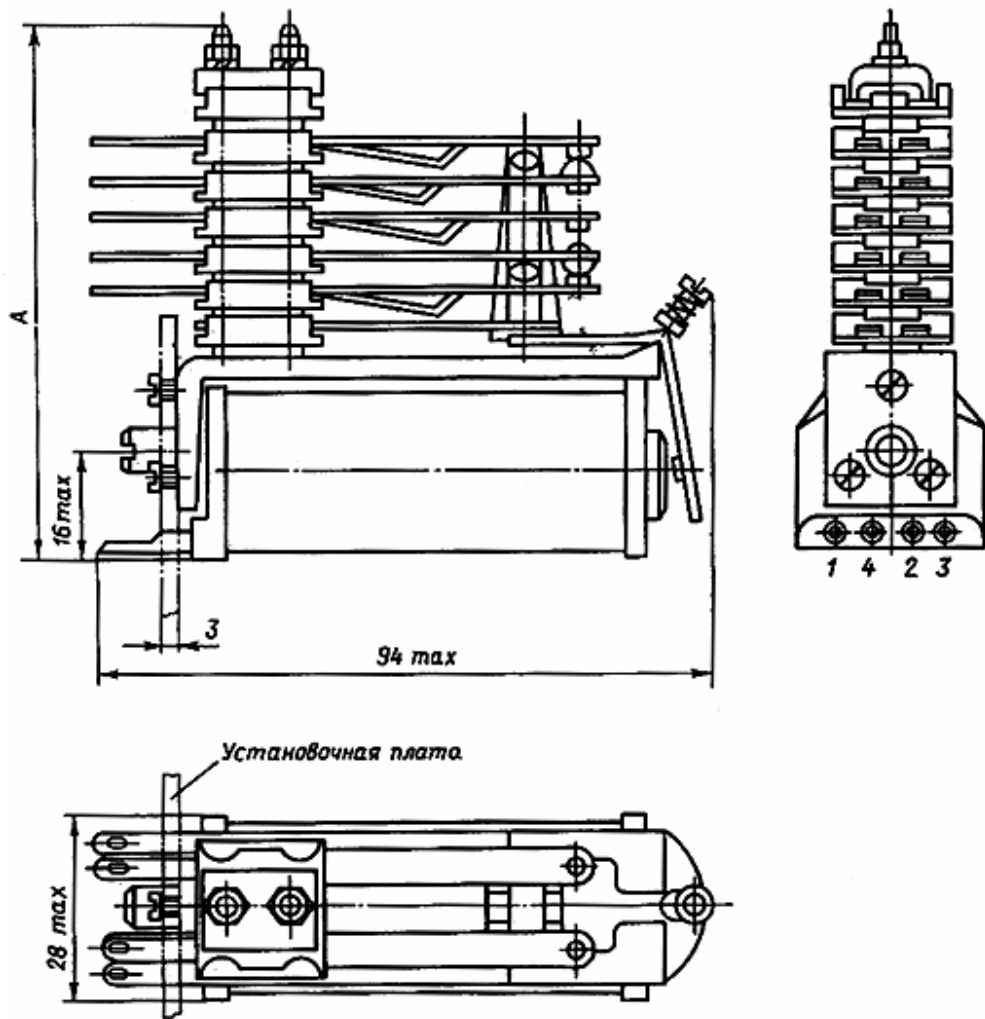
Рабочее положение реле - горизонтальное, контактным набором сверху катушки.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП)-15 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-102.

Таблица 2-102

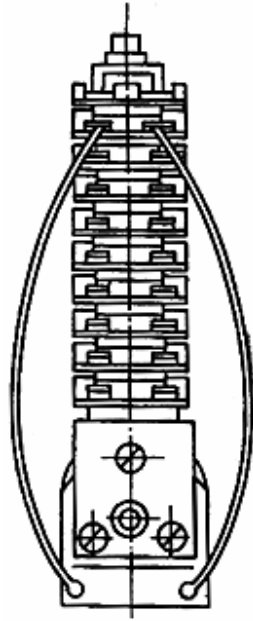
| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |  |
|--------------------------|--|--|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП |
| Неотапливаемое хранилище |  | 6  |
| Под навесом              |  | 12   |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле с нижним расположением выводов катушки приведены на рис. 2-70; с выводами, расположенными на контактной группе, - на рис. 2-71. Разметка для крепления - на рис. 2-72.



| Число пружин в ряду контактного набора | Размеры, мм |          |
|--|-------------|----------|
|  | <i>A</i>    | <i>l</i> |
| 2                                      | 61,5        | 24       |
| 3                                      | 66,5        |          |
| 4-5                                    | 75,5        | 32       |
| 6                                      | 80,5        |          |

Рис. 2-70. Конструктивные данные реле РЭН18 с нижним расположением выводов катушки для двух- и трехобмоточных реле исполнения РА4.564.716



| Число пружин в ряду контактного набора | Размеры, мм |          |
|--|-------------|----------|
|  | <i>A</i>    | <i>l</i> |
| 2                                      | 67,4        | 28       |
| 3                                      | 71,5        |          |
| 4-5                                    | 81,5        | 40       |
| 6                                      | 85,5        |          |

Рис. 2-71. Конструктивные данные реле РЭН18 с выводами катушки, расположенными на контактной группе

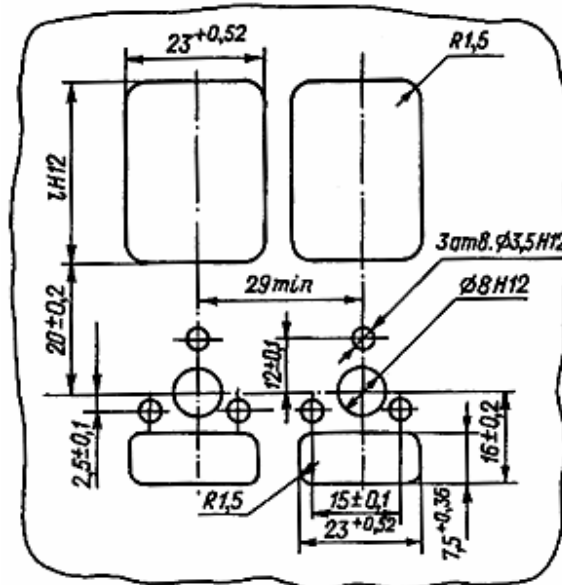


Рис. 2-72. Разметка для крепления

Пример записи реле РЭН18 исполнения РХ4.564.700 в конструкторской документации дан в табл. 2-103.

Таблица 2-103

| Обозначение | Наименование             |
|-------------|--------------------------|
| РХ4.564.700 | Реле РЭН18 РА0.450.015ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены) 200

при максимальной положительной температуре (обмотки под током) 20

в условиях повышенной влажности:

между контактами, между контактами и корпусом 10

между обмотками, между обмотками и корпусом 5

Испытательное переменное напряжение, В:

в нормальных климатических условиях:

между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом 1500

между обмотками 500

в условиях повышенной влажности:

между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом 900

между обмотками 300

Суммарное время нахождения реле (обмоток) под рабочим напряжением и при максимальной температуре 100 ч.

Частные характеристики реле приведены в табл. 2-104. Износостойкость - в табл. 2-105.

Сопротивление электрического контакта реле в стадии поставки - не более 0,1 Ом, в процессе эксплуатации - не более 2,5 Ом; в процессе хранения: под навесом, в упаковке изготовителя и смонтированных в аппаратуру - не более 2,5 Ом, в условиях хранилищ, в комплекте ЗИП, смонтированных в аппаратуру - не более 1,2 Ом.

Материал контактов - СрМгНЦр-99. Масса реле не более 340 г.

Частные характеристики.

Таблица 2-104

| Исполнение | Число и тип контактов | Обмотка |                   | Ток, мА                |                      | Рабочее напряжение, В | Время, мс              |                      | Подключение обмотки |       |
|------------|-----------------------|---------|-------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|---------------------|-------|
|            |                       | Номер   | Сопротивление, Ом | срабатывания, не более | отпускания, не менее |                       | срабатывания, не более | отпускания, не менее | Начало              | Конец |



|             |            |     |             |          |      |        |        |     |   |    |
|-------------|------------|-----|-------------|----------|------|--------|--------|-----|---|----|
| PX4.564.500 | 2з         | I   | 1500±150    | 15       | 0,6  | 36±3,6 | 90     | 20  | 1 | 4  |
|             |            |     | 460±46      | 65       | 3    | 48±4,8 |        |     | 2 | 3  |
| PX4.564.501 | 2п         | I   | 1000±100    | 20       | 3,5  | 36±3,6 | 62     | 1   | 4 |    |
| PX4.564.502 | 2з         |     | 600±60      | 22       | 1    | 24±2,4 | 85     |     |   | 25 |
|             |            |     | PX4.564.503 | 1800±180 | 13   | 0,5    | 36±3,6 |     |   |    |
| PX4.564.504 | 2п         |     | 1400±140    | 14       | 0,8  | 60     |        |     |   | 35 |
| PX4.564.505 | 4п         |     | 13000±1950  | 10       | 1,4  | 220±22 | 55     |     |   | 25 |
| PX4.564.506 |            |     | 700±70      | 27       | 4    | 36±3,6 | 60     |     |   | 20 |
| PX4.564.507 | 2з, 2п     |     | 18000±2700  | 7        | 1    | 220±22 | 50     |     |   | 25 |
| PX4.564.508 |            |     | 1300±195    | 19       | 2,5  | 48±4,8 | 90     |     |   |    |
| PX4.564.509 |            |     | 450±45      | 35       | 7    | 24±2,4 |        |     |   |    |
| PX4.564.510 | 2п         |     | 10000±1500  | 6        | 1    | 110±11 | 56     |     |   | 30 |
| PX4.564.511 | 4п         |     | 400±40      | 34       | 5    | 24±2,4 | 85     |     |   | 25 |
| PX4.564.512 | 2з, 2п     |     | 6200±930    | 10,5     | 1    | 110±11 |        |     |   | 20 |
| PX4.564.513 |            |     | 200±20      | 45       | 6    | 24±2,4 | 48     |     |   | 30 |
| PX4.564.514 |            |     | 10000±1500  | 10       | 2,5  | 220±22 | 42     |     |   | 20 |
|             |            |     | PX4.564.515 | 6200±930 | 10,5 | 1,8    | 110±11 |     |   |    |
| PX4.564.516 | 4п         |     | 3000±450    | 17       | 3,5  | 55     |        |     |   | 25 |
| PX4.564.517 | 4з         | I   | 150±150     | 102      | 5    | 24±2,4 | 70     | 30  | 1 | 2  |
|             |            | II  | 170±17      | 93       | 12   |        |        |     | 2 | 3  |
|             |            | III |             |          |      |        |        |     | 3 | 4  |
| PX4.564.518 | 2пл,<br>2п | I   | 300±30      | 52       | 6    | 24±2,4 | 90     | 40  | 1 | 4  |
| PX4.564.519 | 2п         |     | 16500±2475  | 6        | 1    | 150±15 | 52     | 30  |   |    |
| PX4.564.700 | 2з         |     | 1000±100    | 19       |      | 36±3,6 | 60     | 25  |   |    |
| PX4.564.701 | 1п         |     | 800±80      | 16,3     | 2,5  | 24±2,4 | 90     | 40  |   |    |
| PX4.564.702 | 2п, 2з     |     | 90±9        | 80       | 10   | 12±1,2 | 85     | 30  |   |    |
| PX4.564.706 | 2п         |     | 15±1,5      | 150      | 30   | 6±0,6  | 70     |     |   |    |
| PX4.564.707 | 6з         |     | 200±20      | 62       | 6    | 24±2,4 | 85     | 15  |   |    |
| PX4.564.709 | 4п         |     | 90±9        | 80       | 10   | 12±1,2 | 110    | 30  |   |    |
| PX4.564.710 | 4з         |     | 900±90      | 26       | 4,5  | 36±3,6 | 60     | 2,5 | 1 | 4  |

|             |        |    |            |     |     |        |     |    |   |   |
|-------------|--------|----|------------|-----|-----|--------|-----|----|---|---|
| PX4.564.711 | 4п     |    | 6600±990   | 9,5 | 1,3 | 110±11 | 110 | 20 |   |   |
| PX4.564.712 |        |    | 17000±2550 | 7,5 | 1   | 220±22 | 60  | 25 |   |   |
| PX4.564.713 | 2п     |    | 500±50     | 29  | 3   | 24±2,4 | 90  | 40 |   |   |
| PX4.564.714 | 2п, 2з |    | 400±40     | 34  | 2,5 |        | 180 | 20 |   |   |
| PX4.564.703 | 2з, 2п | I  | 30±3       | 200 | 35  | 12±1,2 | 65  | 30 | 1 | 4 |
|             |        | II | 205±20,5   | 70  | 9   | 24±2,4 |     |    | 2 | 3 |
| PX4.564.715 | 2п     | I  | 1000±100   | 20  | 3,5 | 36±3,6 | 6,2 | 24 | 1 | 4 |

### Износостойкость.

Таблица 2-105

| Режим коммутации     |  | Вид нагрузки                        | Род тока         | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |                              | Допустимая коммутируемая мощность  |                                     |
|----------------------|--|-------------------------------------|------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Допустимый ток, А    | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                                     |                  |                                    | при нормальной температуре  | при максимальной температуре | для постоянного тока, Вт, не более | для переменного тока, В·А, не более |
| 0,2-5,0              | 10-250                                 | Активная                            | Постоянный       | 2                                  | $2,5 \cdot 10^5$            | $6,25 \cdot 10^4$            | 50                                 | -                                   |
|                      | 20-250                                 |                                     | Переменный 50 Гц |                                    |                             |                              | -                                  | 500                                 |
| 0,1-0,15<br>0,15-1,0 | 10-34                                  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Постоянный       |                                    | $10^5$                      | $2,5 \cdot 10^4$             | 50                                 | -                                   |
| 1,0-2,0              |  |                                     |                  |                                    | $16 \cdot 10^3$             | $4 \cdot 10^3$               |                                    |                                     |
| 0,2-2,5              | 20-250                                 | $\cos \varphi \geq 0,3$             | Переменный 50 Гц | $10^5$                             | $2,5 \cdot 10^4$            | -                            | 500                                |                                     |

### РЕЛЕ РЭН19

Реле РЭН19 - открытое, двухпозиционное, одностабильное, с механической блокировкой, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой 50 Гц.

Реле РЭН19 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РХ0.456.003ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от 0 до +40°С.

Циклическое воздействие температур 0 и +40°С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +20°С.

Атмосферное давление от  $850 \cdot 10^2$  до  $1066 \cdot 10^2$  Па.

Синусоидальная вибрация: вибропрочность в диапазоне частот от 15 до 70 Гц - с ускорением не более  $30 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $120 \text{ м/с}^2$  - 5000 ударов.

Рабочее положение реле - горизонтальное, контактным набором сверху катушки.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-106.

Таблица 2-106

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |  |
|--------------------------|--|--|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте |
| Неотапливаемое хранилище | 6  |  |
| Под навесом              | 12   |  |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   |  |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-73. Разметка для крепления - на рис. 2-74.

| Число пружин в ряду контактного набора | Размеры, мм |          |
|--|-------------|----------|
|  | <i>A</i>    | <i>l</i> |
| 2                                      | 61,5        | 24       |
| 3                                      | 66,5        |          |
| 4-5                                    | 75,5        | 32       |
| 6                                      | 80,5        |          |

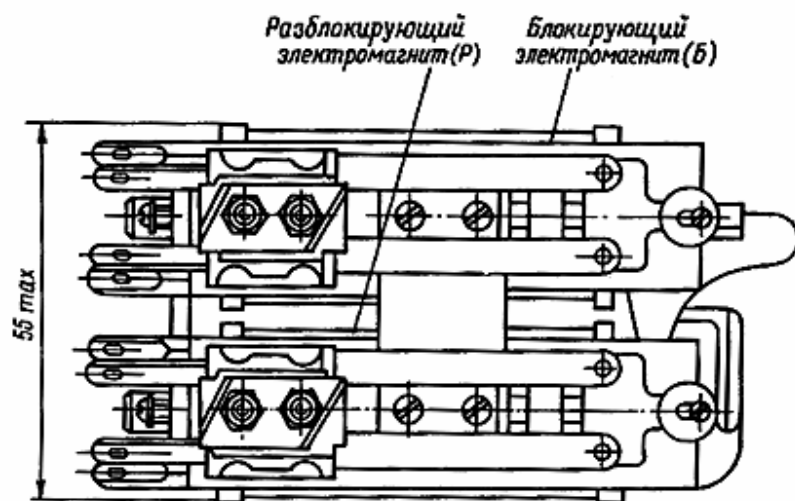
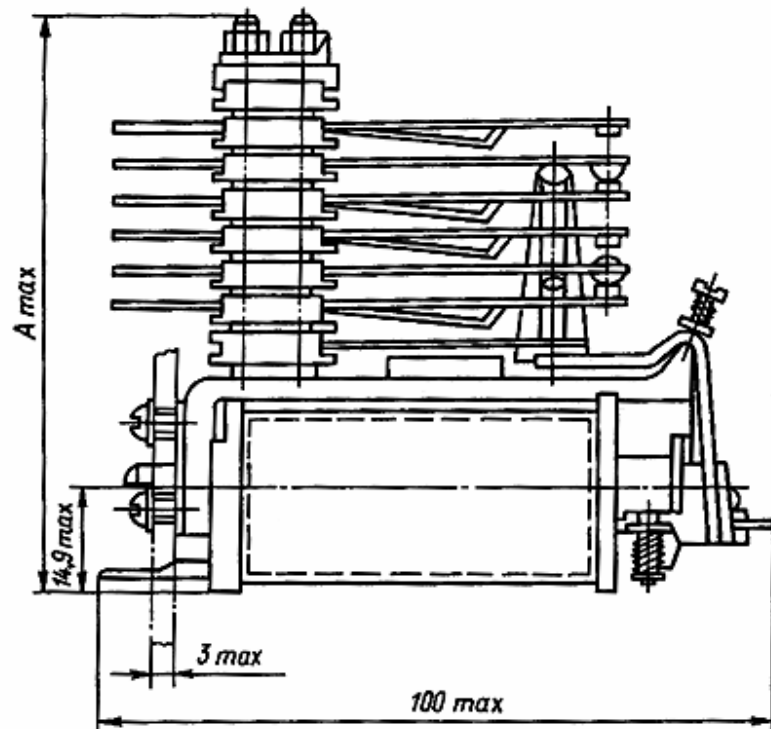


Рис. 2-73. Конструктивные данные реле РЭН19

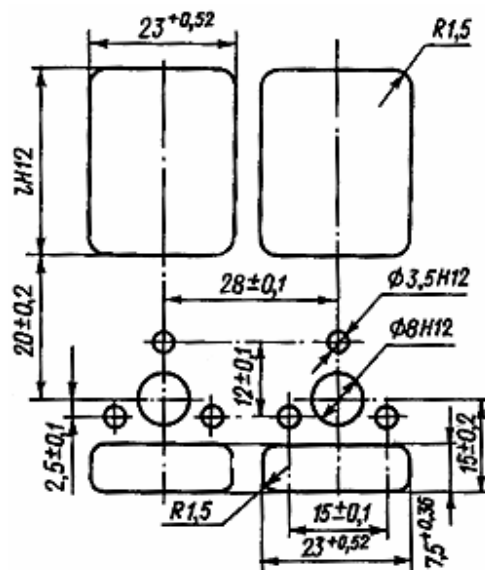


Рис. 2-74. Разметка для крепления

Механическая регулировка реле обеспечивает при срабатывании блокирующего электромагнита (Б) механическое застопоривание его якоря, а при срабатывании разблокирующего электромагнита (Р) - возврат заблокированного якоря электромагнита в исходное состояние.

Пример записи реле исполнения РХ4.564.800 в конструкторской документации дан в табл. 2-107.

Таблица 2-107

| Обозначение | Наименование             |
|-------------|--------------------------|
| РХ4.564.800 | Реле РЭН19 РХ0.456.003ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены) 200

в условиях повышенной влажности:

между контактами, между контактами и корпусом 10

между обмотками, между обмотками и корпусом 5

при максимальной положительной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 20

Испытательное переменное напряжение, В:

в нормальных климатических условиях:

между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом 1000

между обмотками 500

в условиях повышенной влажности:

между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом 600

между обмотками . 300

Суммарное время нахождения реле (обмоток реле) под рабочим напряжением (током) 100 ч.

Частные характеристики реле приведены в табл. 2-108. Износостойкость - в табл. 2-109.

Сопротивление электрического контакта реле в стадии поставки - не более 0,1 Ом, в процессе эксплуатации - не более 2,5 Ом; в процессе хранения: под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - не более 2,5 Ом, в условиях хранилища, в комплекте ЗИП, вмонтированных в аппаратуру - не более 1,2 Ом. Материал контакта - CrMgNiCr-99. Масса реле не более 630 г.

### Частные характеристики.

Таблица 2-108

| Исполнение  | Число и тип контактов | Обмотка     |                   | Ток, мА                |                      | Рабочее напряжение, В | Время, мс              |                      |
|-------------|-----------------------|-------------|-------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
|             |                       | Обозначение | Сопротивление, Ом | срабатывания, не более | отпускания, не менее |                       | срабатывания, не более | отпускания, не более |
| PX4.564.800 | 1з                    | <i>P</i>    | 1400±140          | 25                     | 1,5                  | 60±6                  | 100                    | 50                   |
|             | 3п                    | <i>B</i>    | 1000±100          | 30                     | -                    | 48±4,8                |                        | -                    |
| PX4.564.801 | 1з                    | <i>P</i>    | 1400±140          | 25                     | 1,0                  | 60±6                  |                        | 50                   |
|             | 2п                    | <i>B</i>    | 1000±100          | 30                     | -                    | 48±4,8                |                        | -                    |
| PX4.564.802 | 1п                    | <i>P</i>    | 1400±140          | 25                     | 1,5                  | 60±6                  |                        | 50                   |
|             | 1з, 2п                | <i>B</i>    | 1000±100          | 30                     | -                    | 48±4,8                |                        | -                    |
| PX4.564.803 | 1п                    | <i>P</i>    | 1400±140          | 25                     | 1,5                  | 60±6                  |                        | 50                   |
|             | 2з                    | <i>B</i>    | 1000±100          | 30                     | -                    | 48±4,8                |                        | -                    |
| PX4.564.804 | 2р                    | <i>P</i>    | 1150±115          | 24                     | 2,3                  | 48±4,8                |                        | 50                   |
|             | 2п                    | <i>B</i>    | 1000±100          | 30                     | -                    | -                     |                        | -                    |
| PX4.564.805 | -                     | <i>P</i>    | 1000±100          | 20                     | 1,0                  | 36±3,6                |                        | 50                   |
|             | 1з, 1п                | <i>B</i>    | 510±51            | 43                     | -                    | -                     |                        | -                    |
| PX4.564.806 | 1з                    | <i>P</i>    | 1400±140          | 25                     | 2,2                  | 60±6                  |                        | 50                   |
|             | 4п                    | <i>B</i>    | 1000±100          | 30                     | -                    | 48±4,8                |                        | -                    |
| PX4.564.810 | 2з                    | <i>P</i>    | 1150±115          | 24                     | 2,5                  | 48±4,8                |                        | 50                   |
|             | 4п                    | <i>B</i>    | 1400±140          | 27                     | -                    | 60±6                  |                        | -                    |
| PX4.564.811 | 1п                    | <i>P</i>    | 2600±260          | 14                     | 1,6                  | (22±1,1) мА           | 50                     |                      |
|             | 1з, 2п                | <i>B</i>    | 2600±260          | 17                     | -                    | (23±1,15) мА          | -                      |                      |
| PX4.564.812 | 1з                    | <i>P</i>    | 1150±115          | 24                     | 1,8                  | 48±4,8                | 50                     |                      |
|             | 1п, 1з, 1р            | <i>B</i>    | 1400±140          | 27                     | -                    | 60±6                  | -                      |                      |
| PX4.564.813 | 1п                    | <i>P</i>    | 2600±260          | 14                     | 1,8                  | (22±1,1) мА           | 50                     |                      |
|             | 2п                    | <i>B</i>    | 2600±260          | 15                     | -                    | -                     | -                      |                      |
| PX4.564.814 | -                     | <i>P</i>    |                   | 20                     | 1,3                  | 36±3,6                | 50                     |                      |

|             |             |          |           |          |        |             |              |    |
|-------------|-------------|----------|-----------|----------|--------|-------------|--------------|----|
|             | 1п          | <i>Б</i> | 1000±100  | 30       | -      | 48±4,8      |              | -  |
| PX4.564.815 | -           | <i>Р</i> |           | 20       | 1,0    | 36±3,6      |              | 50 |
|             | 2п          | <i>Б</i> |           | 30       | -      | 48±4,8      |              | -  |
| PX4.564.816 | -           | <i>Р</i> | 510±51    | 26       | 1,7    | 24±2,4      |              | 50 |
|             | 2п          | <i>Б</i> | 300±30    | 40       | -      |             |              | -  |
| PX4.564.817 | 1з          | <i>Р</i> | 1150±115  | 24       | 1,8    | 48±4,8      |              | 50 |
|             | 2з, 2п      | <i>Б</i> | 1400±140  | 27       | -      | 60±6        |              | -  |
| PX4.564.818 | 1п          | <i>Р</i> | 1150±115  | 24       | 1,7    | 48±4,8      |              | 50 |
|             | 3п          | <i>Б</i> | 1400±140  | 27       | -      | 60±6        |              | -  |
| PX4.564.819 | -           | <i>Р</i> | 510±51    | 26       | 1,9    | 24±2,4      |              | 50 |
|             | 4п          | <i>Б</i> |           | 43       | -      | 36±3,6      |              | -  |
| PX4.564.820 | -           | <i>Р</i> |           | 26       | 1,9    | 24±2,4      |              | 50 |
|             | 2п          | <i>Б</i> | 43        | -        | 36±3,6 |             | -            |    |
| PX4.564.821 | 2п          | <i>Р</i> | 1150±115  | 24       | 1,7    | 48±4,8      |              | 50 |
|             | 4п          | <i>Б</i> | 1400±140  | 27       | -      | 60±6        |              | -  |
| PX4.564.822 | 2п          | <i>Р</i> | 3300±795  | 18,5     | 1,7    | 110±11      |              | 50 |
|             |             | <i>Б</i> | 1000±100  | 30       | -      | 48±4,8      |              | -  |
| <i>Р</i>    |             | 1400±140 | 25        | 2,7      | 60±6   |             | 50           |    |
| PX4.564.823 | 2п          | <i>Б</i> | 1000±100  | 30       | -      | 48±4,8      | 100          | -  |
|             |             | <i>Р</i> | 1400±140  | 25       | 2,3    | 60±6        |              | 50 |
| PX4.564.824 | 3п          | <i>Б</i> | 1400±140  | 27       | -      |             |              | -  |
|             | -           | <i>Р</i> | 1000±100  | 20       | 1,0    | 36±3,6      |              | 50 |
| PX4.564.825 | 3п          | <i>Б</i> | 1400±140  | 27       | -      | 60±6        |              | -  |
|             | 4п          | <i>Р</i> | 5800±870  | 14       | 1,4    | 150±15      | 75           | 50 |
| PX4.564.826 | 2з, 2п      | <i>Б</i> | 1400±140  | 27       | -      | 60±6        | 100          | -  |
|             | 2з, 2п      | <i>Р</i> | 1150±115  | 30       | 2,5    | 60±6        | 100          | 50 |
| PX4.564.827 | 4п          | <i>Б</i> |           | 32       | -      |             |              | -  |
|             | PX4.564.828 | 3п       | <i>Р1</i> | 3500±325 | 19     | 2,2         | (23±1,15) мА | 75 |
| <i>Р2</i>   |             |          | 4000±600  | -        | -      | -           |              |    |
| 2п, 2з      |             | <i>Б</i> | 2600±260  | 19       | -      | (24±1,2) мА | 100          | -  |
| PX4.564.829 | 2п, 1з      | <i>Р</i> | 3300±495  | 18,5     | 1,8    | 110±11      | 100          | 50 |
|             | 4п          | <i>Б</i> |           | 20       | -      |             |              | -  |

**Износостойкость.**

Таблица 2-109

| Режим коммутации  |               | Вид нагрузки | Род тока | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |            | Допустимая коммутируемая мощность |                 |
|-------------------|---------------|--------------|----------|------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------------|-----------------|
| Допустимый ток, А | Напряжение на |              |          |                                    | при нормаль-                | при макси- | для постоян-                      | для переменного |

|         | разомкнутых контактах, В |          |                  |   | ной температуре | мальной температуре | ного тока, Вт, не более | тока, В·А, не более |
|---------|--------------------------|----------|------------------|---|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| 0,2-5,0 | 10-250                   | Активная | Постоянный       | 1 | $10^5$          | $5 \cdot 10^4$      | 50                      | -                   |
|         | 20-250                   |          | Переменный 50 Гц |   |                 | $2,5 \cdot 10^4$    | -                       | 500                 |



## РЕЛЕ РЭН20

Реле РЭН20 - открытое, одностабильное, двухпозиционное, питаемое переменным током частотой 50 Гц, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой 50 Гц.

Реле РЭН20 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РХ0.450.001ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -50 до +50°С.

Циклическое воздействие температур -50 и +50°С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +20°С.

Атмосферное давление от  $850 \cdot 10^2$  до  $1066 \cdot 10^2$  Па.

Синусоидальная вибрация: вибропрочность в диапазоне частот от 5 до 80 Гц - не более  $30 \text{ м/с}^2$ ; виброустойчивость в диапазоне частот от 5 до 45 Гц - с ускорением не более  $20 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $120 \text{ м/с}^2$  - 10 000 ударов, с ускорением не более  $500 \text{ м/с}^2$  - 500 ударов.

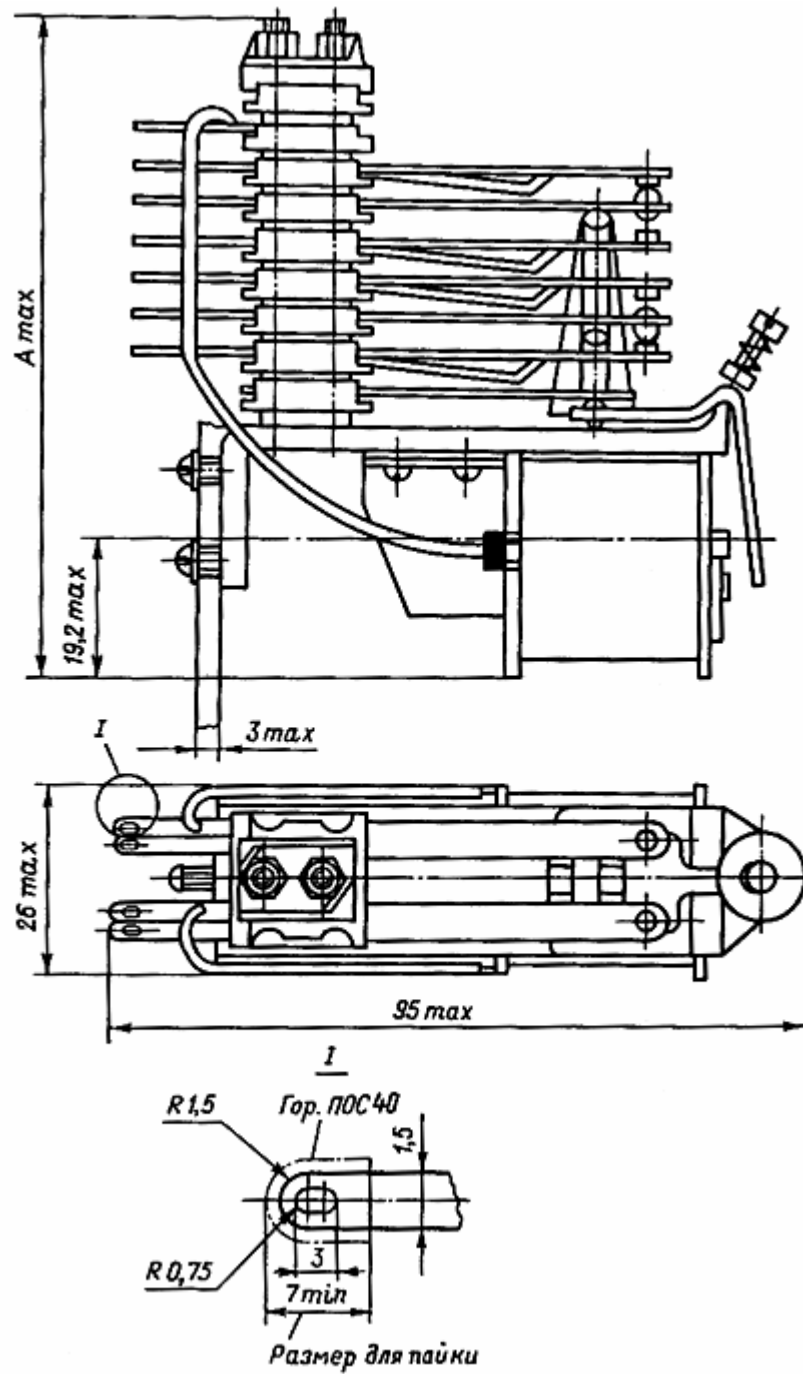
Рабочее положение реле - горизонтальное, контактным набором сверху катушки.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 15 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-110.

Таблица 2-110

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |  |
|--------------------------|--|--|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте |
| Неотапливаемое хранилище | 6  |  |
| Под навесом              | 12   |  |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   |  |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-75. Разметка для крепления - на рис. 2-76.



| Число пружин в ряду контактного набора | Размеры, мм |     |
|--|-------------|-----|
|  | $A$         | $l$ |
| 2                                      | 70          | 28  |
| 3                                      | 74          |     |
| 4-5                                    | 84          | 40  |
| 6                                      | 88          |     |

Рис. 2-75. Конструктивные данные реле РЭН20

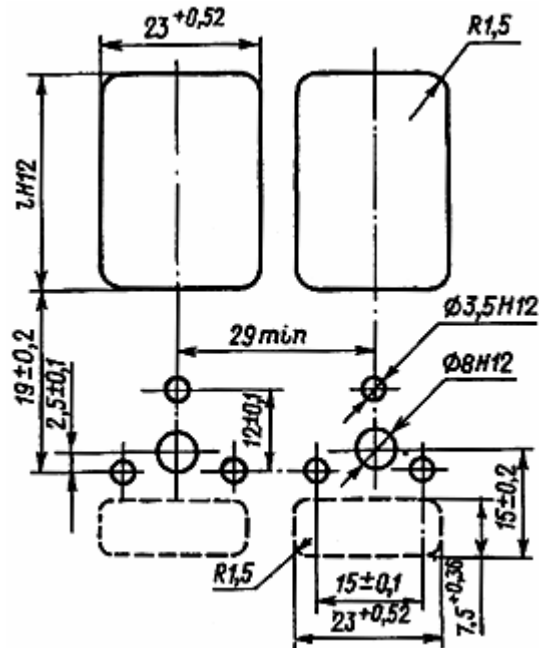


Рис. 2-76. Разметка для крепления

Пример записи реле исполнения PX4.506.100 в конструкторской документации дан в табл. 2-111.

Таблица 2-111

| Обозначение | Наименование             |
|-------------|--------------------------|
| PX4.506.100 | Реле РЭН20 PX0.450.001ТУ |

#### Технические характеристики.

Ток питания обмотки - переменный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены) 200

при максимальной положительной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 20

в условиях повышенной влажности:

между контактами, между контактами и корпусом 10

между обмоткой и корпусом 5

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях 1000

в условиях повышенной влажности 600

Суммарное время нахождения обмотки под напряжением 100 ч. Частные характеристики приведены в табл. 2-112. Износостойкость - в табл. 2-113.

Сопротивление электрического контакта реле в стадии поставки - не более 0,1 Ом, в процессе эксплуатации - не более 2,5 Ом; в период хранения: в условиях хранения, в комплекте ЗИП, смонтированных в аппаратуру - не более 1,2 Ом, под навесом, в упаковке изготовителя и смонтированных в аппаратуру - не более 2,5 Ом.

Материал контакта - CrMgNiCr-99. Масса реле не более 270 г.

### Частные характеристики.

Таблица 2-112

| Исполнение  | Число и тип контактов | Сопротивление обмотки, Ом | Напряжение, В          |                       |          | Время, мс              |                       |
|-------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|----------|------------------------|-----------------------|
|             |                       |                           | срабатывания, не более | отпускаения, не более | рабочее  | срабатывания, не более | отпускаения, не более |
| PX4.506.100 | 4п                    | 760±76                    | 170                    | 72                    | 220±22   | 40                     | 42                    |
| PX4.506.102 | 2з, 2п                | 290±29                    | 100                    | 36                    | 127±12,7 | 35                     | 35                    |
| PX4.506.103 | 4п                    |                           |                        | 43                    |          | 40                     | 35                    |
| PX4.506.104 | 2з                    |                           | 95                     | 30                    |          |                        |                       |
| PX4.506.105 | 4п                    | 11±1,1                    | 19                     | 9                     | 24±2,4   |                        | 25                    |
| PX4.506.106 | 2п                    | 380±3,8                   | 100                    | 20                    | 127±12,7 | 45                     | 45                    |
| PX4.506.107 |                       | 11±1,1                    | 18                     | 5                     | 24±2,4   | 40                     | 35                    |
| PX4.506.108 |                       | 1100±110                  | 160                    | 66                    | 220±22   |                        | 45                    |

### Износостойкость.

Таблица 2-113

| Режим коммутации                |  | Вид нагрузки                        | Род тока         | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |                              | Допустимая коммутируемая мощность, Вт |                                |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| Допустимый ток, А               | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                                     |                  |                                    | при нормальной температуре  | при максимальной температуре | для постоянного тока, не более        | для переменного тока, не более |
| 0,2-5,0                         | 10-250<br>20-250                       | Активная                            | Постоянный       | 2                                  | $2,5 \cdot 10^5$            | $6,25 \cdot 10^4$            | 50                                    | 500                            |
|                                 |  |                                     | Переменный 50 Гц |                                    |                             |                              | -                                     |                                |
| 0,1-0,15<br>0,15-1,0<br>1,0-2,0 | 10-34                                  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Постоянный       | 1                                  | $10^5$                      | $2,5 \cdot 10^4$             | 50                                    | -                              |
|                                 |  |                                     |                  |                                    |                             |                              |                                       |                                |
|                                 |  |                                     |                  |                                    |                             |                              |                                       |                                |
| 0,2-2,50                        | 20-250                                 | $\cos \varphi \geq 0,3$             | Переменный 50 Гц |                                    | $10^5$                      | $2,5 \cdot 10^4$             | -                                     | 500                            |

### РЕЛЕ РЭН29

Реле РЭН29 - зачехленное, двухпозиционное, одностабильное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реле РЭН29 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ0.450.016ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +85°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +40°C в течение не более пяти суток. Повторное пребывание реле в этих условиях допускается после выдержки в нормальных условиях не менее 12 ч.

Атмосферное давление от 53200 до 122360 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1,5 мм; от 50 до 200 Гц - с ускорением не более 50 м/с<sup>2</sup>; от 200 до 600 Гц - не более 30 м/с<sup>2</sup>; от 600 до 2000 Гц - не более 50 м/с<sup>2</sup>.

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более 1500 м/с<sup>2</sup> - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более 350 м/с<sup>2</sup> - 10000 ударов.

Постоянно действующие линейные ускорения не более 150 м/с<sup>2</sup>.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-114.

Таблица 2-114

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |                             |
|--------------------------|--|-----------------------------|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в аппаратуру |
| Неотапливаемое хранилище | 3  |                             |
| Под навесом              | 4  | 4                           |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   |                             |

Конструктивные данные. По конструктивному исполнению реле РЭН29 классифицируется на два варианта: вариант I - для крепления реле к плате гайкой, вариант II - для крепления реле к плате винтами. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-77. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема - на рис. 2-78.

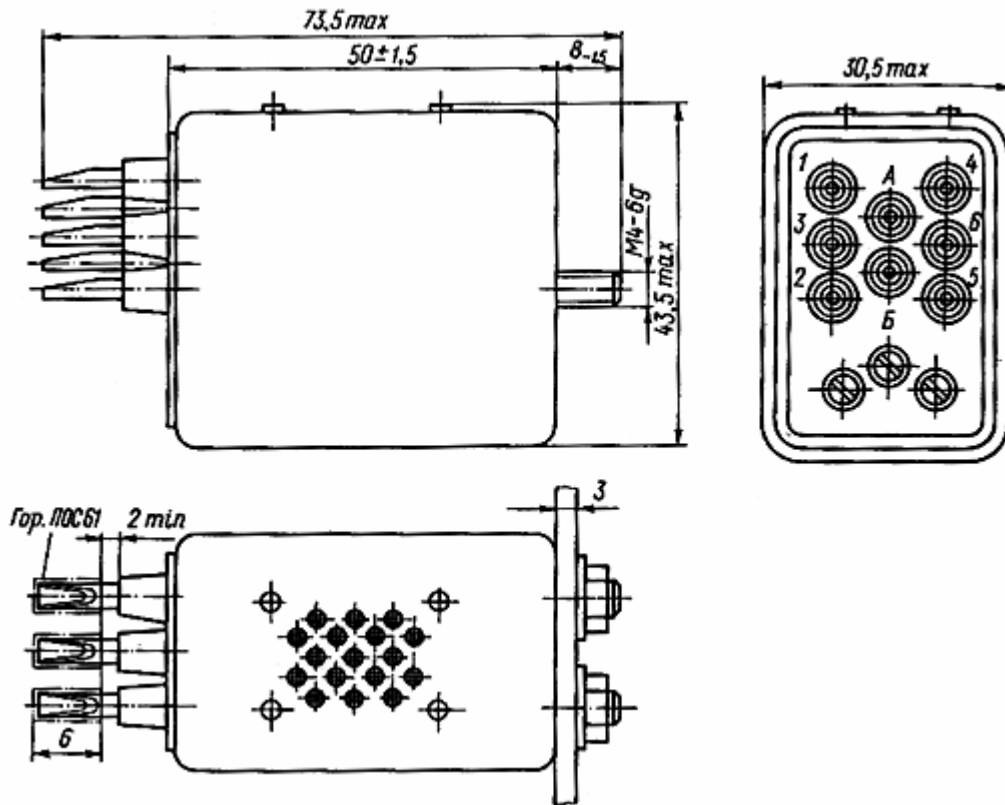


Рис. 2-77. Конструктивные данные реле РЭН29, РЭН32

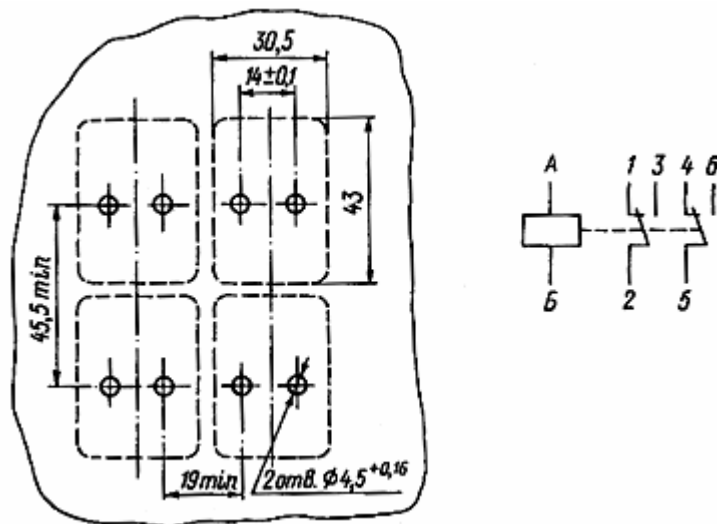


Рис. 2-78. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема

Пример записи реле исполнения РФ4.519.063-00 в конструкторской документации дан в табл. 2-115.

Таблица 2-115

| Обозначение    | Наименование               |
|----------------|----------------------------|
| РФ4.519.063-00 | Реле РЭН29-1 РФ0.450.016ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена) 200

в условиях повышенной влажности:

между контактами, между контактами и корпусом 10

между обмотками и корпусом 5

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 20

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях 2000

в этих же условиях между обмоткой и корпусом 1000

в условиях повышенной влажности 1200

в этих же условиях между обмоткой и корпусом 600

при пониженном атмосферном давлении 1000

в этих же условиях между обмоткой и корпусом 500

Частные характеристики реле приведены в табл. 2-116. Износостойкость - в табл. 2-117. Материал контактов - Ср999. Сопротивление электрических контактов не более 0,2 Ом. Масса реле не более 130 г.

#### Частные характеристики.

Таблица 2-116

| Исполнение                       | Вариант исполнения | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА                |                      | Рабочее напряжение, В |
|----------------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|
|                                  |                    |                           | срабатывания, не более | отпускания, не менее |                       |
| РФ4.519.063-00<br>РФ4.519.063-01 | I<br>II            | 116±11,6                  | 130                    | 12                   | 27±2,7                |
| РФ4.519.063-02<br>РФ4.519.063-03 | I<br>II            | 140±14                    | 113                    | 10,5                 | 30±3,0                |
| РФ4.519.063-04<br>РФ4.519.063-05 | I<br>II            | 22±2,2                    | 291                    | 26                   | 12±1,2                |

#### Износостойкость.

Таблица 2-117

| Режим коммутации  |               | Вид нагрузки | Род тока | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |                        |
|-------------------|---------------|--------------|----------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Допустимый ток, А | Напряжение на |              |          |                                    | суммарное                   | в том числе при макси- |
|                   |               |              |          |                                    |                             |                        |

|                | разомкнутых контактах, В |                                |   |      | мальной температуре |                |
|----------------|--------------------------|--------------------------------|---|------|---------------------|----------------|
| 0,00005-0,002* | 500-1000                 | Активная                       | Постоянный                                | 1,5  | $10^4$              | $2 \cdot 10^3$ |
| 0,002-0,003    | 450-1000                 |                                |   |      |                     |                |
| 0,01-0,03**    | 500-1000                 |                                |   |      |                     |                |
| 0,01-0,10      | 220-450                  |                                |   |      |                     |                |
| 0,03-0,30      | 220-1000                 | Активная                       | Переменный 50-1100 Гц<br>Переменный 50 Гц | -    | -                   | -              |
| 0,03-0,35**    | 500-1000                 |                                |   |      |                     |                |
| 0,1-2,0***     | 220-1000                 | Индуктивная $\tau \leq 0,01$ с | Постоянный                                | -    | -                   | -              |
| 0,1-5,0        | 12-220                   |                                |   |      |                     |                |
|                | 12-30                    |                                |   |      |                     |                |
| 0,1-0,5        | 12-220                   | $\cos \varphi \geq 0,6$        | Переменный 50 Гц                          | 1,5  | $10^4$              | $2 \cdot 10^3$ |
| 0,5-1,0        |                          |                                |   |      |                     |                |
|                |                          |                                |   | 0,08 | $5 \cdot 10^3$      | $10^3$         |

\* Только в нормальных климатических условиях.

\*\* При последовательном соединении контактов (оба подвижных контакта замыкаются накоротко).

\*\*\* Только для пропускания через предварительно замкнутые контакты. В момент переключения контакты обесточены. Число коммутационных циклов до  $10^4$ .

### РЕЛЕ РЭН32

Реле РЭН32 - зачехленное, двухпозиционное, одностабильное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реле РЭН32 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ0.450.032ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +85°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°C в течение не более пяти суток. Повторное пребывание реле в этих условиях допускается после выдержки в нормальных климатических условиях не менее 12 ч.

Атмосферное давление от 39900 до 122360 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц-с амплитудой не более 1 мм; от 50 до 120 Гц-с ускорением до  $75 \text{ м/с}^2$ ; от 120 до 200 Гц - не более  $40 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $120 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $90 \text{ м/с}^2$ .



Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет.

При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-118.

Таблица 2-118

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |                             |
|--------------------------|--|-----------------------------|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в аппаратуру |
| Неотапливаемое хранилище | 3  |                             |
| Под навесом              | 4  | 4                           |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   |                             |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-77. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема - на рис. 2-78.

Пример записи реле исполнения РФ4.519.021-00 в конструкторской документации дан в табл. 2-119.

Таблица 2-119

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| РФ4.519.021-00 | Реле РЭН32 РФ0.450.032ТУ |

### Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|  |     |
|--|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотка обеспечена)                           | 200 |
| в условиях повышенной влажности:   |     |
| между контактами, между контактами и корпусом                                      | 10  |
| между обмоткой и корпусом  | 5   |
| при максимальной повышенной температуре (после выдержки обмотки под рабочим током) | 20  |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

|   |      |
|---|------|
| в нормальных климатических условиях   | 1500 |
| в условиях повышенной влажности   | 900  |
| при атмосферном давлении 39900 Па   | 750  |
| Время непрерывной или суммарной работы реле, ч:                                 |      |
| при нормальном атмосферном давлении и максимальной температуре окружающей среды | 100  |
| при атмосферном давлении 39900 Па и максимальной температуре окружающей среды   | 100  |

Время срабатывания реле не более 25 мс. Время отпускания не более 14 мс.

Частные характеристики реле приведены в табл. 2-120. Износостойкость - в табл. 2-121. Материал контакта - Cr999. Сопротивление электрического контакта не более 0,1 Ом. Масса реле не более 130 г.

### Частные характеристики.

Таблица 2-120

| Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА                |                      | Максимальный допустимый ток в обмотке, мА |                 |
|----------------|---------------------------|------------------------|----------------------|---|-----------------|
|                |                           | срабатывания, не более | отпускания, не менее | продолжительный                           | кратковременный |
| РФ4.519.021-00 | 3500±525                  | 14±1,4                 | 6,5±1,6              | 21,5                                      | 23,5            |
| РФ4.519.021-01 | 790±79                    | 30±3                   | 12±3                 | 49,5                                      | 54              |
| РФ4.519.021-02 | 190±19                    | 60±6                   | 24±6                 | 99  | 108             |
| РФ4.519.021-03 | 70±7                      | 100±10                 | 40±10                | 165                                       | 180             |
| РФ4.519.021-04 | 30±3                      | 150±15                 | 60±15                | 247                                       | 270             |
| РФ4.519.021-05 | 18±1,8                    | 200±20                 | 80±20                | 330                                       | 360             |
| РФ4.519.021-06 | 7,8±0,78                  | 300±30                 | 120±30               | 495                                       | 540             |
| РФ4.519.021-07 | 2±0,2                     | 576±60                 | 240±60               | 990                                       | 1080            |
| РФ4.519.021-08 | 0,63±0,063                | 1032±100               | 400±100              | 1650                                      | 1800            |
| РФ4.519.021-09 | 0,30±0,03                 | 1500±150               | 600±150              | 2475                                      | 2700            |
| РФ4.519.021-10 | 0,18±0,018                | 1660±200               | 800±200              | 3300                                      | 3600            |
| РФ4.519.021-11 | 0,113±0,0113              | 2500±250               | 1000±250             | 4125                                      | 4500            |

### Износостойкость.

Таблица 2-121

| Режим коммутации  |  | Вид нагрузки                     | Род тока                 | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |                              |
|-------------------|--|----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                                  |                          |                                    | при нормальной температуре  | при максимальной температуре |
| 0,1-2,0           | 12-30                                  | Индуктивная, $\tau \leq 0,015$ с | Постоянный               | 1                                  | $10^4$                      | $0,2 \cdot 10^4$             |
| 0,1-0,5           | 12-120                                 | Активная                         | Постоянный<br>Переменный |                                    | $2,5 \cdot 10^4$            | $0,5 \cdot 10^3$             |
| 0,1-0,5           | 12-250                                 | $\cos \varphi \geq 0,7$          | Переменный               |                                    | $10^4$                      | $0,2 \cdot 10^4$             |
| 0,01-0,1          |  | Индуктивная, $\tau \leq 0,01$ с  | Постоянный               |                                    |                             |                              |

Реле РЭН34 - герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой от 50 до 1100 Гц.

Реле РЭН34 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ХПО.450.000ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +125°C, для реле исполнения ХПО.500.030-01 от -60 до +100°C.

Циклическое воздействие температур -60 и +100°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +40°C.

Атмосферное давление от 0,00013 до 297193 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 2,5 мм; от 50 до 3000 Гц- с ускорением не более 200 м/с<sup>2</sup>.

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более 5000 м/с<sup>2</sup> - 2 удара, с ускорением не более 1500 м/с<sup>2</sup> -9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более 500 м/с<sup>2</sup> - 4000 ударов.

Ударная устойчивость - при ускорении не более 500 м/с<sup>2</sup>.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-122.

Таблица 2-122

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |                             |
|--------------------------|--|-----------------------------|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в аппаратуру |
| Неотапливаемое хранилище | 2  |                             |
| Под навесом              | 4  | 4                           |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   |                             |

Конструктивные данные. Конструктивные данные приведены на рис. 2-79. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема - на рис. 2-80.

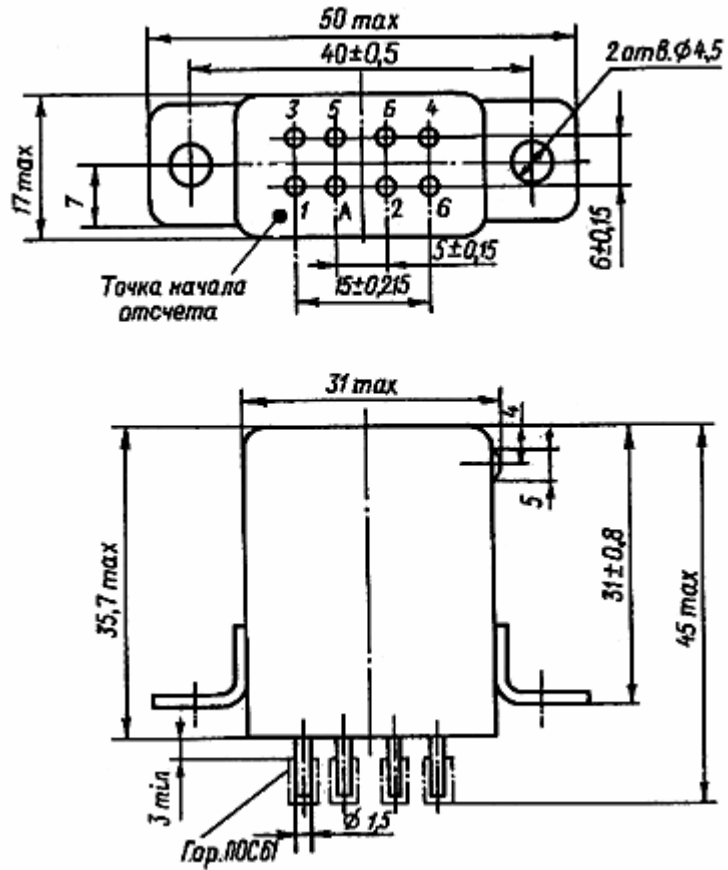


Рис. 2-79. Конструктивные данные реле РЭН34

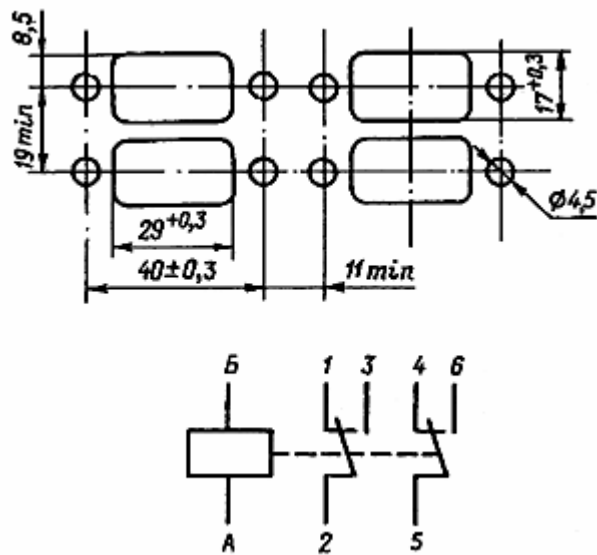


Рис. 2-80. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭН34 исполнения ХП4.500.030-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-123.

Таблица 2-123

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| ХП4.500.030-01 | Реле РЭН34 ХП0.450.000ТУ |



|                |        |       |       |       |       |      |     |      |     |
|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|------|-----|------|-----|
|                | Ом     | более | менее | более | менее |      |     |      |     |
| ХП4.500.000-01 | 320±32 | 40    | 4     | 15    | 8     | 22   | 1   | 22   | 1   |
| ХП4.500.030-01 | 67±7   | 100   | 10    |       |       | 10,5 | 0,5 | 10,5 | 0,5 |

### Износостойкость.

Таблица 2-126

| Режим коммутации  |  | Вид нагрузки | Род тока                       | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|-------------------|--|--------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |              |                                |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| 0,2-2,0           | 12-34                                  | Активная     | Постоянный                     | 3                                  | $5 \cdot 10^4$              | $10^4$                                   |
| 0,2-5,0           | 12-115                                 |              | Переменный 50-1100 Гц          | 0,33                               | $10^4$                      | $2 \cdot 10^3$                           |
| 2,0-10,0          | 12-30*                                 | Постоянный   |                                |                                    |                             |  |
| 0,1-5,0           |  |              | Индуктивная, $\tau \leq 15$ мс |                                    |                             |  |
| 0,1-5,0           | 24-250**                               | Активная     |                                |                                    |                             |  |
| 0,5-2,0           | 50-220**                               |              | Переменный 50-1100 Гц          |                                    |                             |  |

\* Допускается увеличение напряжения до 34 В при сохранении коммутируемой мощности.

\*\* При атмосферном давлении от 0,00013 до 666 Па напряжение на контактах не более 115 В.

### РЕЛЕ РЭН35

Реле РЭН35 - поляризованное, герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с четырьмя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой от 50 до 10000 Гц.

Реле РЭН35 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ4.510.144ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +125°C.

Циклическое воздействие температур -60 и +125°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°C.

Атмосферное давление от  $1,33 \cdot 10^{-4}$  до 300000 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 0,5 до 10 Гц - с амплитудой не более 3 мм; от 10 до 50 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 50 до 5000 Гц-с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  -9 ударов при длительности действия ударного ускорения 0,1-2 мс. При этом допускается размыкание размыкающих контактов и не должны замыкаться замыкающие контакты. При многократных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - (4000±332) ударов при длительности действия ударного ускорения 1-5 мс.

Ударная устойчивость - при ускорении не более  $1000 \text{ м/с}^2$  с длительностью действия ударного ускорения 1 - 5 мс.

Постоянно действующие линейные ускорения - не более  $750 \text{ м/с}^2$ ; при ускорении, направленном вдоль оси выводов реле со стороны чехла, - не более  $1250 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - в диапазоне частот 50-10000 Гц с уровнем звукового давления не более 2000 Па.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 15 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-127.

Таблица 2-127

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |  |
|--------------------------|--|--|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте |
| Неотапливаемое хранилище | 2  |  |
| Под навесом              | 2,5  | 3  |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   |  |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-81. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема - на рис. 2-82. Пример записи реле в конструкторской документации дан в табл. 2-128.

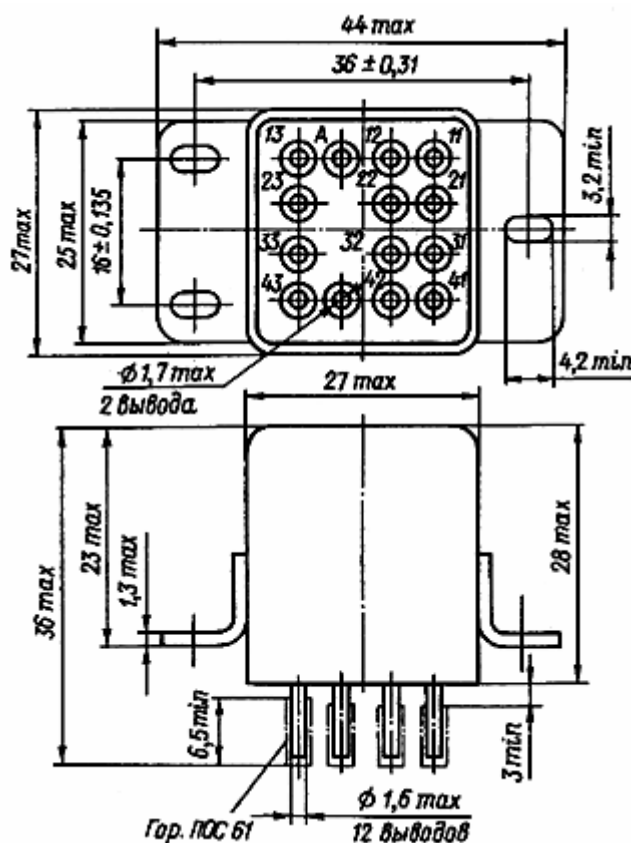


Рис. 2-81. Конструктивные данные реле РЭН35

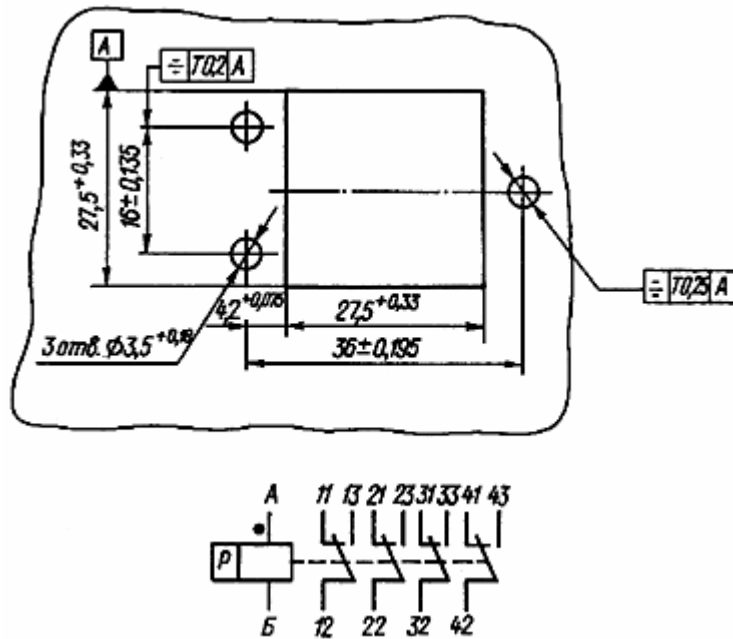


Рис. 2-82. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема

Таблица 2-128

| Обозначение | Наименование             |
|-------------|--------------------------|
| РФ4.510.144 | Реле РЭН35 РФ4.510.144ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки-постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)                      | 200 |
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) | 20  |
| в условиях повышенной влажности   | 10  |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 700 |
| между обмоткой и корпусом           | 510 |
| в условиях повышенной влажности     | 400 |
| при пониженном атмосферном давлении | 280 |

Режимы работы реле приведены в табл. 2-129. Частные характеристики - в табл. 2-130. Износостойкость - в табл. 2-131. Сопротивление электрического контакта 0,5 Ом. Материал контакта - CrMgH-99. Масса реле не более 80 г.

#### Режимы работы реле.

Таблица 2-129

| Рабочее напряжение, В | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па | Время непрерывного или суммарного нахождения обмотки под напряжением, ч |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|---|
|                       |                                  |                          |   |



|                                |                      |   |                 |
|--------------------------------|----------------------|---|-----------------|
| 27±3                           | -60+ +125            | 95760                                   | 10 <sup>3</sup> |
| 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub> | -60+ +85             | 82000-300000                            |                 |
| 27±3                           |                      |   | 10 <sup>4</sup> |
| 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub> | -60+ +55             | 670-82000                               | 10 <sup>3</sup> |
| 27±3                           | -60+ +55<br>-60+ +70 | 1,33·10 <sup>-4</sup> -670<br>670-82000 |                 |
| 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub> | -60+ +35             | 1,33·10 <sup>-4</sup> -670              | 10 <sup>3</sup> |
|                                | -60+ +55             | 53500-106000                            | 10 <sup>4</sup> |

### Частные характеристики.

Таблица 2-130

| Исполнение  | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА      |            | Время, мс              |                      |                                |                                     |
|-------------|---------------------------|--------------|------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
|             |                           | срабатывания | отпускания | срабатывания, не более | отпускания, не более | дребезга при отпуске, не более | дребезга при срабатывании, не более |
| РФ4.510.144 | 270±27                    | 52           | 3          | 20                     | 15                   | 3,5                            |                                     |

### Износостойкость.

Таблица 2-131

| Режим коммутации  |  | Вид нагрузки           | Род тока   | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |                     |
|-------------------|--|------------------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|--|---------------------|
| Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                        |            |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |                     |
| 5-10              | 6-30*                                  | Активная               | Постоянный | 0,167                              | 5·10 <sup>4</sup>           | 2,5·10 <sup>4</sup>                      |                     |
| 3-10              | 6-140                                  |                        |            |                                    | Переменный 50-1100 Гц       | 6·10 <sup>3</sup>                        | 3·10 <sup>3</sup>   |
| 1-5               | 6-36                                   |                        | Постоянный |                                    |                             | 7·10 <sup>4</sup>                        | 3,5·10 <sup>4</sup> |
| 0,5-1             |  |                        |            |                                    | 3                           | 1,5·10 <sup>5</sup>                      | 7,5·10 <sup>4</sup> |
| 0,3-0,5           |  |                        |            |                                    | 5                           | 2·10 <sup>5</sup>                        | 10 <sup>5</sup>     |
| 0,01-0,3          |  |                        |            |                                    | 4-36                        | 3·10 <sup>5</sup>                        | 1,5·10 <sup>5</sup> |
| 1-5               | 6-36                                   | Индуктивная, τ ≤ 15 мс | Постоянный | 0,167                              |                             |  |                     |
| 0,5-1             |  |                        |            | 3                                  |                             |  |                     |
| 0,01-0,5          |  |                        |            | 5                                  |                             |  |                     |
| 0,01-0,5          | 6-60                                   |                        |            |                                    |                             |  |                     |

|          |         |                         |                           |       |                |                  |
|----------|---------|-------------------------|---------------------------|-------|----------------|------------------|
| 0,5-5    | 6-140   | $\cos \varphi \geq 0,3$ | Переменный<br>50-1100 Гц  | 0,167 | $5 \cdot 10^4$ | $2,5 \cdot 10^4$ |
| 0,05-3   | 6-231** | Активная                | Переменный<br>50-10000 Гц |       |                |                  |
| 0,01-0,1 | 6-231** |                         |                           |       |                |                  |

\* Допускается увеличение напряжения до 36 В при сохранении коммутируемой мощности.

\*\* Допускается эксплуатация реле при атмосферном давлении не менее 16 000 Па.

### РЕЛЕ РСМ

Реле РСМ - зачехленное, одностабильное, с одним или двумя замыкающими, размыкающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного тока.

Реле РСМ соответствует ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ4.523.000ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -50 до +50°C.

Циклическое воздействие температур -50 и +50°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре (+20±5)°C.

Атмосферное давление от 666 до 106700 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот от 15 до 45 Гц - с амплитудой не более 0,5 мм.

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $40 \text{ м/с}^2$  - 200 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $40 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $80 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-132.

Таблица 2-132

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |  |
|--------------------------|--|--|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте |
| Неотапливаемое хранилище | 6  |  |
| Под навесом              | 12   |  |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   |  |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-83. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема на два замыкания - на рис. 2-84.

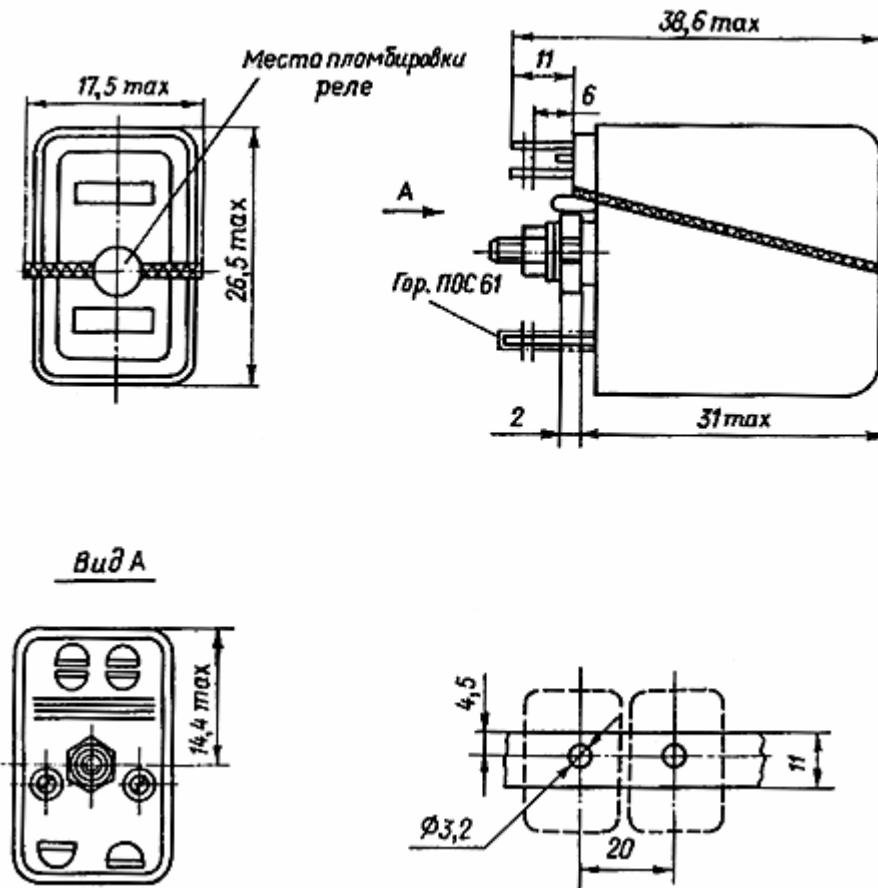


Рис. 2-83. Конструктивные данные реле РСМ

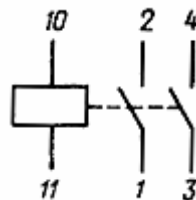


Рис. 2-84. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема на два замыкания

Пример записи реле исполнения РФ4.500.020-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-133.

Таблица 2-133

| Обозначение    | Наименование           |
|----------------|------------------------|
| РФ4.500.020-01 | Реле РСМ РФ4.523.000ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в условиях повышенной влажности

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена) 100

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим током) 10

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях 400

в условиях повышенной влажности 250

при пониженном атмосферном давлении 150

Время непрерывного или суммарного нахождения обмотки под током и режимы работы реле приведены в табл. 2-134. Частные характеристики - в табл. 2-135. Износостойкость - в табл. 2-136. Материал контактов - Ср999. Сопротивление электрического контакта не более 0,6 Ом. Масса реле не более 25 г.

### Режимы работы реле.

Таблица 2-134

| Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па | Время нахождения обмотки под током, ч |           | Скважность |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|------------|
|                                  |                          | непрерывное                           | суммарное |            |
| -50...+50                        | 666-106700               | Не более 1 мин                        | 10        | 5          |
| +50                              | 84000-106700             | 20                                    | 20        | 20         |
| +20                              | 666                      | 10                                    | 10        | 10         |

### Частные характеристики.

Таблица 2-135

| Исполнение  | Число и тип контактов | Сопротивление обмотки, Ом             | Ток, мА                |                      |                                | Время, мс                                   |                      |
|-------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|---|----------------------|
|             |                       |                                       | срабатывания, не более | отпускания, не более | рабочий                        | срабатывания при номинальном токе, не более | отпускания, не более |
| РФ4.500.020 | 2з                    | 525±52,5                              | 26                     | 6                    | 40 <sup>+8</sup> <sub>-6</sub> | 12  | 7                    |
| РФ4.500.022 |                       | 750 <sup>+37,5</sup> <sub>-75,0</sub> | 25                     | 5                    | 34±2                           | 16  | 5                    |
| РФ4.500.028 |                       | 750±75                                | 24                     | 6                    | 32±2                           |   |                      |
| РФ4.500.029 |                       | 200±10                                | 45                     | 8                    | 60 <sup>+4</sup> <sub>-2</sub> | 15  |                      |
| РФ4.500.030 |                       | 60±6                                  | 68                     | 15                   | 94±6                           | 16  |                      |
| РФ4.500.033 |                       | 250±25                                | 40                     | 6                    | 54±2                           | 25  | 3                    |
| РФ4.500.039 |                       | 30±6                                  | 100                    | 100                  | 26                             | 130±10                                      | 18                   |
| РФ4.500.021 |                       | 525±52,5                              | 26                     | 4,5                  | 40 <sup>+8</sup> <sub>-6</sub> | 12  | 7                    |
| РФ4.500.023 |                       | 750±75                                | 24                     | 4                    | 32±2                           | 16  | 5                    |

|             |       |                               |      |     |          |     |     |
|-------------|-------|-------------------------------|------|-----|----------|-----|-----|
| РФ4.500.025 | 1з,1р | 750 <sup>+37,5</sup><br>-75,0 | 25   | 5   | 34±2     |     |     |
| РФ4.500.026 |       | 120±12                        | 70   | 10  | 84±4     | 14  | 3   |
| РФ4.500.031 |       | 60±6                          | 68   | 15  | 94±6     | 16  | 5   |
| РФ4.500.032 |       | 1,6±0,16                      | 390  | 103 | 605±95   | 5,5 | 2,8 |
| РФ4.500.034 |       | 750±75                        | 24   | 4   | 32±2     | 16  | 5   |
| РФ4.500.038 |       | 30±6                          | 100  | 25  | 130±10   | 15  | 7   |
| РФ4.500.041 |       | 60±6                          | 80   | 17  | 110±10   | 16  | 5   |
| РФ4.500.024 | 2р    | 750±75                        | 24   | 3   | 32±2     | 16  | 5   |
| РФ4.500.027 |       | 120±12                        | 65   | 9,5 | 84±4     | 20  | 15  |
| РФ4.500.037 |       | 60±6                          | 70   | 18  | 100±10   | 16  | 5   |
| РФ4.500.040 |       | 30±6                          | 100  | 22  | 130±10   | 13  | 4   |
| РФ4.500.035 | 2р    | 525±52,5                      | 18 В | 4 В | (30±2) В | 12  | 7   |
| РФ4.500.036 | 1з,1р |                               |      |     |          |     |     |

#### Износостойкость.

Таблица 2-136

| Режим коммутации  |  | Вид нагрузки | Род тока   | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|-------------------|--|--------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |              |            |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| 0,15-1            | 6-28                                   | Активная     | Постоянный | 5                                  | 10 <sup>5</sup>             | 25·10 <sup>5</sup>                       |

#### РЕЛЕ РС52

Реле РС52 - открытое, одностабильное, с двумя контактными группами, с сочетанием размыкающих, замыкающих и переключающих контактов, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 400 Гц.

Реле РС52 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям КЩ0-450-017ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +70°С.

Циклическое воздействие температур -60 и +70°С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +20°С.

Атмосферное давление от  $2 \cdot 10^3$  до  $106 \cdot 10^3$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот от 5 до 80 Гц - с ускорением не более  $100 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При многократных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 250 ударов, с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов.

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-137.

Таблица 2-137

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |   |
|--------------------------|--|---|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП |
| Неотапливаемое хранилище |  | 2   |
| Под навесом              |  | 4   |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   | 4   |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-85. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема - на рис. 2-86.

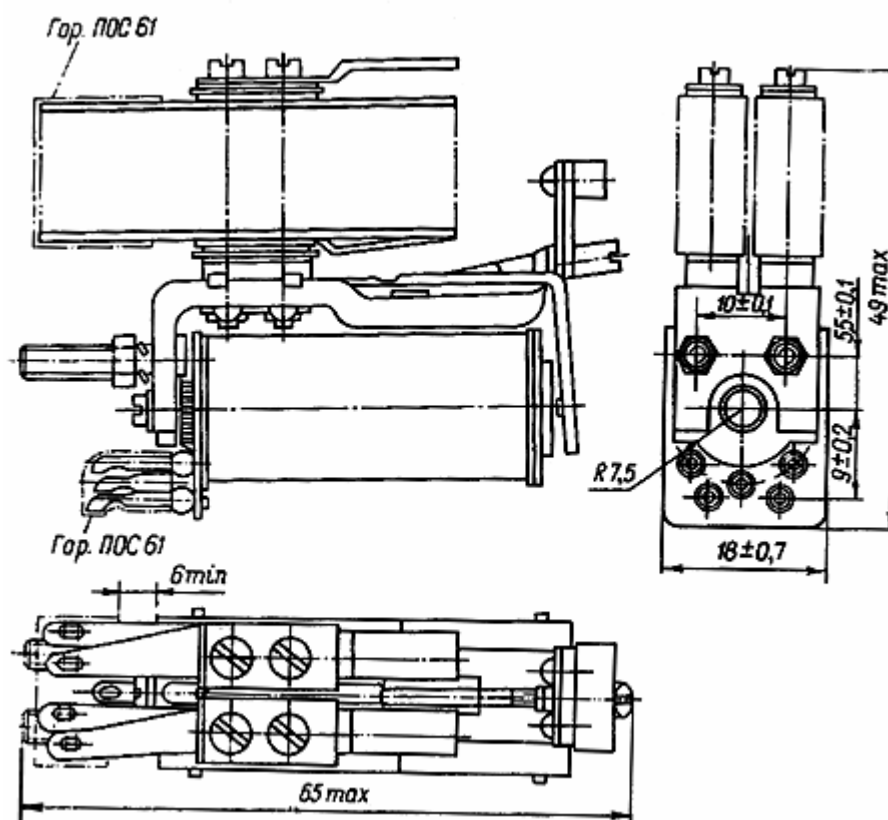


Рис. 2-85. Конструктивные данные реле PC52

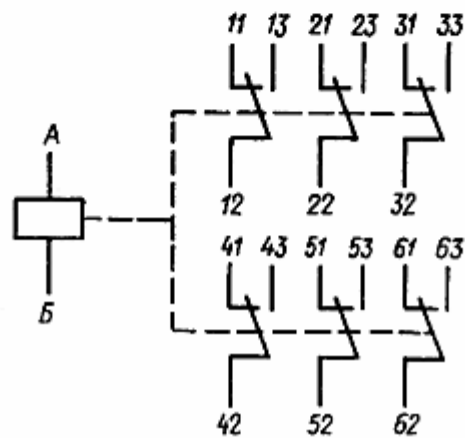
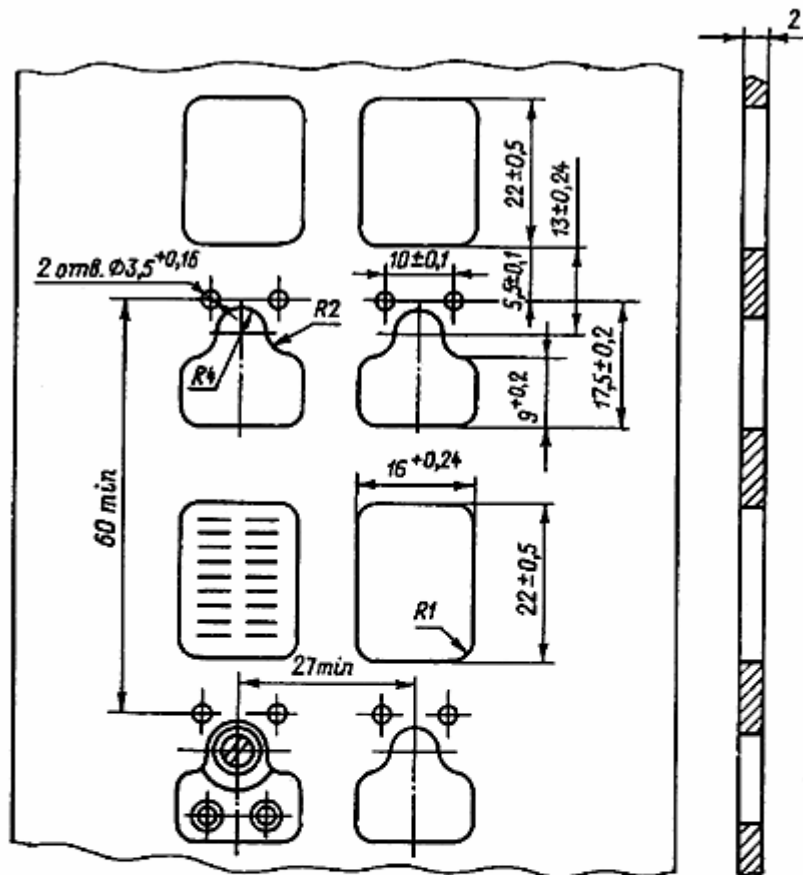


Рис. 2-86. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РС52 исполнения КЩ4.529.037-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-138.

Таблица 2-138

| Обозначение    | Наименование            |
|----------------|-------------------------|
| КЩ4.529.037-01 | Реле РС52 КЩ0.450.017ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопrotивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены)                      | 200 |
| в условиях повышенной влажности   | 10  |
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) | 200 |
| Испытательное переменное напряжение, В:                                       |     |
| между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом:      |     |
| в нормальных климатических условиях   | 900 |
| в условиях повышенной влажности   | 500 |
| при пониженном атмосферном давлении   | 250 |
| между изолированными обмотками:   |     |
| в нормальных климатических условиях   | 500 |
| в условиях повышенной влажности   | 300 |
| при пониженном атмосферном давлении   | 250 |

Режимы работы реле приведены в табл. 2-139. Частные характеристики - в табл. 2-140. Износостойкость - в табл. 2-141. Материал контактов - Ср999.

Сопrotивление электрического контакта в стадии поставки 0,5 Ом, в процессе эксплуатации и хранения 2 Ом. Масса реле не более 110 г.

#### Режимы работы реле.

Таблица 2-139

| Исполнение                         | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па        | Время нахождения обмотки под напряжением |              | Скважность |
|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|--------------|------------|
|                                    |                                  |                                 | непрерывное                              | суммарное, ч |            |
| КЩ4.529.037                        | -60...+70                        | $2 \cdot 10^3 - 106 \cdot 10^3$ | 180 с                                    | 250          | 20         |
| КЩ4.529.037-11                     |                                  |                                 | 360 с                                    |              | 10         |
| КЩ4.529.037-12                     |                                  |                                 | 180 с                                    |              | 20         |
| КЩ4.529.037-14                     |                                  |                                 |  |              |            |
| КЩ4.529.037-17*                    |                                  |                                 |  |              |            |
| КЩ4.529.037-18*                    | -60...+70                        | $2 \cdot 10^3 - 106 \cdot 10^3$ | -  | 250          |            |
| КЩ4.529.037-01 -<br>КЩ4.529.037-10 |                                  |                                 |  |              |            |
| КЩ4.529.037-13                     | -60...+50                        | $106 \cdot 10^3$                | 100 ч                                    | 250          | -          |
| КЩ4.529.037-15                     | -60...+70                        |                                 | 50 ч                                     |              |            |
| КЩ4.529.037-16                     |                                  |                                 |  |              |            |
| КЩ4.529.037-19*                    | -60...+70                        | $2 \cdot 10^3 - 106 \cdot 10^3$ | 180 с                                    | 250          | 20**       |

\* Режим работы приведен для каждой обмотки.

\*\* Скважность включения обмоток II и III указана при максимальном рабочем напряжении и максимальной температуре.



Частные характеристики.

Таблица 2-140

| Исполнение     | Обмотка |                   | Ток, мА                |         |           | Рабочее напряжение, В | Контактный набор |            | Подключение обмоток |       |        |       |    |
|----------------|---------|-------------------|------------------------|---------|-----------|-----------------------|------------------|------------|---------------------|-------|--------|-------|----|
|                | Номер   | Сопротивление, Ом | срабатывания, не более | отпуска | удержания |                       | Левый ряд        | Правый ряд | Начало              | Конец |        |       |    |
| КЩ4.529.037    | -       | 3000±450          | 28                     | -       | -         | 150±15                | 3п               | 3п         | 2                   | 4     |        |       |    |
| КЩ4.529.037-01 |         | 420±42            | 36                     |         |           | 24±2                  | 1з, 1р           | 1з, 1р     |                     |       |        |       |    |
| КЩ4.529.037-02 |         | 220±22            | 60                     |         |           |                       | 1з, 1п           | 1р, 1п     |                     |       |        |       |    |
| КЩ4.529.037-03 |         | 420±42            | 34                     |         |           |                       | 1п               | 1п         |                     |       |        |       |    |
| КЩ4.529.037-04 |         | 9000±1350         | 8,5                    |         |           | 10                    | 1р               | 1з         |                     |       |        |       |    |
| КЩ4.529.037-05 |         |                   |                        |         |           |                       |                  |            |                     |       | 150±15 | 2з    | 2з |
| КЩ4.529.037-06 |         |                   | 1п                     |         |           |                       | 2з               |            |                     |       |        |       |    |
| КЩ4.529.037-07 |         |                   | 1р                     |         |           |                       | 2р               |            |                     |       |        |       |    |
| КЩ4.529.037-08 |         |                   | 1п                     |         |           |                       | 1з               |            |                     |       |        |       |    |
| КЩ4.529.037-09 |         |                   | 220±22                 |         |           |                       | 60               | 24±2       |                     |       |        | 2п    | 2п |
| КЩ4.529.037-10 |         |                   |                        |         |           |                       | 62               |            |                     |       |        | 3з    | 3з |
| КЩ4.529.037-11 |         |                   | 9000±1350              |         |           |                       | 87               | 15         |                     |       | 60     | 30±3  | 3п |
| КЩ4.529.037-12 |         | 9000±1350         |                        |         |           | 13                    | 2,9              | 10         |                     |       | 200±20 | 1п    | 1п |
| КЩ4.529.037-13 |         | 2400±360          |                        |         |           | 15                    | -                | -          |                     |       | 60±6   |       |    |
| КЩ4.529.037-14 |         | 9000±1350         |                        |         |           | 12                    |                  |            |                     |       | 200±20 |       |    |
| КЩ4.529.037-15 |         | 37±3,7            |                        |         |           | 150                   |                  |            |                     |       | 10±1   | 24±42 | 3п |
| КЩ4.529.037-16 | 150±15  | 95                |                        | 24±42   |           |                       |                  |            |                     |       |        |       |    |
| КЩ4.529.037-17 | I       | 80±8              |                        | 230     | -         | -                     |                  |            | 3п                  | 3п    | 2      | 4     |    |
|                | II      | 75±7,5            | 1                      |         |           |                       |                  |            |                     |       | 5      |       |    |
| КЩ4.529.037-18 | I       | 85±8,5            | 200                    | 130     | -         | -                     |                  |            | -                   | 2     | 4      |       |    |
|                | II      | 140±14            | -                      |         |           |                       | 50±5             | 1          |                     | 5     |        |       |    |
| КЩ4.529.037-19 | I       | 450±45            | 31                     | -       | -         | 1п                    | 1з               | -          | -                   |       |        |       |    |
|                | II      | 70±7              | 330                    |         |           |                       |                  |            |                     | 48±5  |        |       |    |
|                | III     | 75±7,5            |                        |         |           |                       |                  |            |                     |       |        |       |    |

Износостойкость.

Таблица 2-141

| Режим коммутации |               | Вид нагрузки | Род тока | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |                 |
|------------------|---------------|--------------|----------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Допустимый       | Напряжение на |              |          |                                    | суммар-                     | в том числе при |

| ток, А               | разомкнутых контактах, В |                                  |            |   | ное                 | максимальной температуре |
|----------------------|--------------------------|----------------------------------|------------|---|---------------------|--------------------------|
| 0,10-2<br>0,01-0,2   | 6-26<br>12-300*          | Активная                         | Постоянный | 5 | 10 <sup>5</sup>     | 2,5·10 <sup>4</sup>      |
| 0,05-0,15<br>0,15-1  | 6-26                     | Индуктивная,<br>$\tau = 0,015$ с |            |   |                     |                          |
| 0,10-0,2<br>0,20-1,5 | 6-220<br>6-26            | Активная                         | Переменный | 1 | 4,5·10 <sup>4</sup> | 2,2·10 <sup>4</sup>      |
| 0,1                  | 220                      | $\cos \varphi = 0,3$             |            |   |                     |                          |

\* При пониженном атмосферном давлении напряжение на контактах не более 170 В постоянного тока.

### РЕЛЕ РСЧ52

Реле РСЧ52 - зачехленное, одностабильное, с сочетанием размыкающих, замыкающих и переключающих контактов, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 400 Гц.

Реле РСЧ52 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям КЩ0.450.018ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +70°C.

Циклическое воздействие температур -60 и +70°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +20°C.

Атмосферное давление от  $2 \cdot 10^3$  до  $104 \cdot 10^3$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот от 5 до 80 Гц - с ускорением не более  $100 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 2000 ударов, с ускорением не более  $120 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Постоянно действующие линейные ускорения - не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-142.

Таблица 2-142

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |   |
|--------------------------|--|---|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП |
| Неотапливаемое хранилище | 2  |   |

|                      |                |   |
|----------------------|----------------|---|
| Под навесом          |                | 4 |
| На открытой площадке | Не допускается | 4 |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-87. Разметка для крепления - на рис. 2-88. Принципиальная электрическая схема из шести контактных элементов реле - на рис. 2-89.

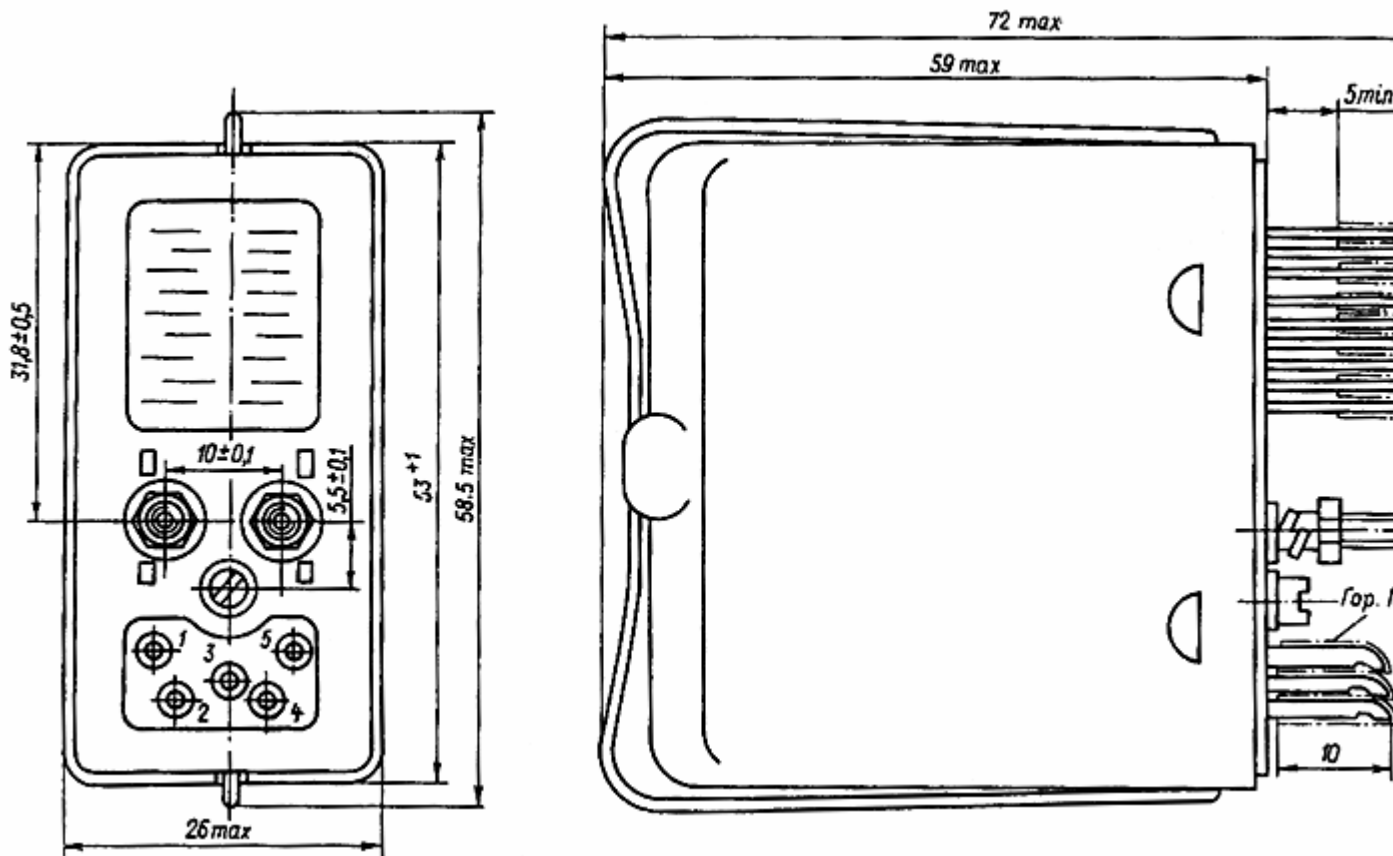


Рис. 2-87. Конструктивные данные реле РС452

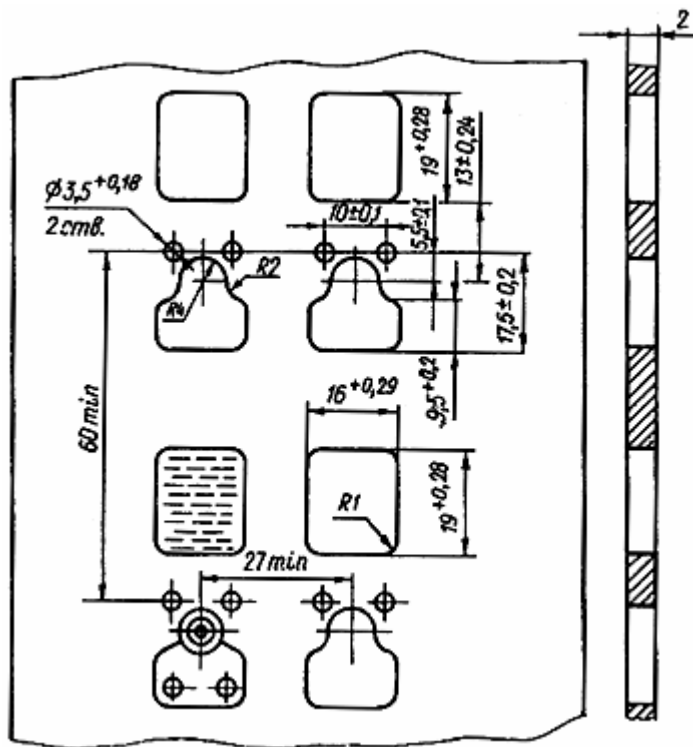


Рис. 2-88. Разметка для крепления

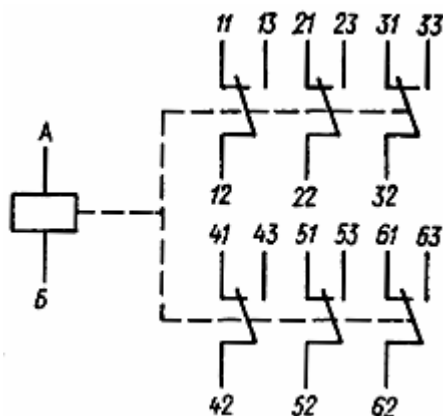


Рис. 2-89. Принципиальная электрическая схема из шести контактных элементов

Пример записи реле РСЧ52 исполнения КЩ4.529.035-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-143.

Таблица 2-143

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| КЩ4.529.035-01 | Реле РСЧ52 КЩ0.450.018ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания - постоянный. Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)

200

в условиях повышенной влажности

10

|   |     |
|---|-----|
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) | 200 |
| Испытательное переменное напряжение, В:                                       |     |
| между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом:      |     |
| в нормальных климатических условиях   | 900 |
| в условиях повышенной влажности   | 500 |
| при пониженном атмосферном давлении   | 250 |
| между изолированными обмотками:   |     |
| в нормальных климатических условиях   | 500 |
| в условиях повышенной влажности   | 300 |
| при пониженном атмосферном давлении   | 250 |

Режимы работы реле при рабочем напряжении приведены в табл. 2-144. Частные характеристики - в табл. 2-145 - 2-147. Износостойкость - в табл. 2-148. Материал контактов - Cr999. Сопротивление электрического контакта в стадии поставки 0,5 Ом, в процессе эксплуатации и хранения 2 Ом. Масса реле не более 130 г.

### Режимы работы реле.

Таблица 2-144

| Исполнение        | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление            | Время нахождения обмотки под напряжением |              | Скважность |
|-------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|--------------|------------|
|                   |                                  |                                 | непрерывное                              | суммарное, ч |            |
| КЦ4.529.035-02    | -60...+70                        | $2 \cdot 10^3 - 104 \cdot 10^3$ | -  | 250          | -          |
| КЦ4.529.035-04    | -60...+50                        | $104 \cdot 10^3$                | 100 ч                                    |              |            |
| КЦ4.529.035-06-   |                                  |                                 |  |              |            |
| КЦ4.529.035-17    |                                  |                                 |  |              |            |
| КЦ4.529.035-21    | -60...+70                        |                                 | 50 ч                                     |              |            |
| КЦ4.529.035       | -60...+70                        | $2 \cdot 10^3 - 104 \cdot 10^3$ | 180 с                                    | 20           |            |
| КЦ4.529.035-01    |                                  |                                 |  |              |            |
| КЦ4.529.035-03    |                                  |                                 |  |              |            |
| КЦ4.529.035-05    |                                  |                                 |  |              |            |
| КЦ4.529.035-18*   |                                  |                                 |  |              |            |
| КЦ4.529.035-19*   |                                  |                                 |  |              |            |
| КЦ4.529.035-20**  |                                  |                                 |  |              |            |
| КЦ4.529.035-23*** | $666 - 104 \cdot 10^3$           | -                               | -  |              |            |

\* Для обмоток I и II.

\*\* При максимальном рабочем напряжении и температуре окружающей среды +70°С скважность включения для обмоток II и III более 20.

\*\*\* Реле предназначено для работы в кратковременном режиме. Работа под напряжением - 3 мин, перерыв - 15 мин.

**Частные характеристики.**

**Реле однообмоточные**

Таблица 2-145

| Исполнение      | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА                |                      |                  | Рабочее напряжение, В          | Время, мс        |                 | Контактный набор |            |    |
|-----------------|---------------------------|------------------------|----------------------|------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|------------------|------------|----|
|                 |                           | срабатывание, не более | отпускания, не менее | удержания        |                                | срабатывания     | отпускания      | Левый ряд        | Правый ряд |    |
| КЦ4.529.035     | 220±22                    | 85                     | 15                   | 60               | 27 <sup>+3</sup> <sub>-2</sub> | 30               | 8               |                  |            |    |
| КЦ4.529.035-01  | 3000±450                  | 28                     | -                    | -                | 150±15                         | -                | -               | 3п               | 3п         |    |
| КЦ4.529.035-02  | 2400 ±360                 | 15                     |                      |                  | 60±6                           |                  |                 | 1п               | 1п         |    |
| КЦ4.529.035-03  | 150±15                    | 95                     |                      |                  | 24±2                           |                  |                 | 3п               | 3п         |    |
| КЦ4.529.035-04  | 9000±1350                 | 10                     |                      |                  | 150±15                         |                  |                 | 2з               | 2з         |    |
| КЦ4.529.035-05  | 220±22                    | 87                     | 15                   | 60               | 27 <sup>+3</sup> <sub>-2</sub> | 30               | 8               | 3п               | 3п         |    |
| КЦ4.529.035-06  |                           | 60                     | 24±2                 | -                | 2п                             | 2п               |                 |                  |            |    |
| КЦ4.529.035-07  | 9000±1350                 | 12                     | -                    | -                | -                              | 30 при U = 140 В | -               | 1п               | 1п         |    |
| КЦ4.529.035-08  | 420±42                    | 34                     |                      |                  | 24±2                           | 3з               |                 | 3з               |            |    |
| КЦ4.529.035-09  | 220±22                    | 62                     |                      |                  | 10±1                           | -                |                 | 1р, 1з           | 1р, 1з     |    |
| КЦ4.529.035-10  | 420±42                    | 36                     |                      |                  |                                |                  |                 |                  |            |    |
| КЦ4.529.035-11  | 37±3,7                    | 150                    |                      |                  | 150±15                         | -                |                 | 2п               | 2п         |    |
| КЦ4.529.035-12  | 8,5                       | 1р                     |                      |                  |                                |                  |                 |                  |            | 1з |
| КЦ4.529.035-13  | 9000±1350                 | 10                     |                      |                  |                                |                  |                 |                  |            | 1п |
| КЦ4.529.035-14  |                           |                        |                      |                  | 2п                             | 1з               |                 |                  |            |    |
| КЦ4.529.035-15  |                           |                        | 1п                   | 2п               |                                |                  |                 |                  |            |    |
| КЦ4.529.035-16  | 220±22                    | 60                     | 24±2                 | 40 при U = 140 В | 10                             | 10               | 1п, 1з          | 1п, 1р           |            |    |
| КЦ4.529.035-17  | 9000± 1350                | 13                     | 2,9                  | 10               | 220 ±20                        | 40 при U = 140 В | 10              | 3п               | 3п         |    |
| КЦ4.529.035-21  | 250±25                    | 72                     | 15                   | 50               | 30±3                           | 30 при U = 27 В  | 10 при U = 27 В | 3п               | 3п         |    |
| КЦ4.529.035-22* |                           | 54                     | 12                   | 40               | 24±2                           | 20               | 10              | 2п               | 2п         |    |

Примечание. Подключение обмотки - начало 2, конец 4.

\* Исполнение ограниченного применения.

Таблица 2-146

**Реле двухобмоточные**

| Исполнение | Обмотка |                   | Ток, мА          |           | Рабочее напряжение, В | Время срабатывания, мс | Контактный набор |            |
|------------|---------|-------------------|------------------|-----------|-----------------------|------------------------|------------------|------------|
|            | Номер   | Сопротивление, Ом | срабатывания, не | удержания |                       |                        | Левый ряд        | Правый ряд |

|                |    |        |       |     |      |    |    |    |
|----------------|----|--------|-------|-----|------|----|----|----|
|                |    |        | более |     |      |    |    |    |
| КЩ4.529.035-18 | I  | 85±8,5 | 200   | -   | 30±3 | -  | 3п | 3п |
|                | II | 140±14 | -     | 130 | -    |    |    |    |
| КЩ4.529.035-19 | I  | 80±8   | 230   | -   | 30±3 | -  | 3п | 3п |
|                | II | 75±7,5 |       |     |      |    |    |    |
| КЩ4.529.035-23 | I  | 80±8   | 170   | -   | 24±2 | 20 | 3п | 3п |
|                | II | 140±14 | -     | 104 | 40±4 |    |    |    |

Примечание. Подключение обмоток: начало 2, 1, конец 4, 5.

### Реле трехобмоточные

Таблица 2-147

| Исполнение     | Обмотка |                   | Ток срабатывания, мА, не более | Рабочее напряжение, В | Контактный набор |            |
|----------------|---------|-------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------|------------|
|                | Номер   | Сопротивление, Ом |                                |                       | Левый ряд        | Правый ряд |
| КЩ4.529.035-20 | I       | 450±45            | 31                             | 24±2                  | 1п               | 1з         |
|                | II      | 70±7              | 330                            | 48±5                  |                  |            |
|                | III     | 75±7,5            |                                |                       |                  |            |

### Износостойкость.

Таблица 2-148

| Режим коммутации     |  | Вид нагрузки  | Род тока   | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|----------------------|--|---------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Допустимый ток, А    | Напряжение на разомкнутых контактах, В |               |            |                                    | при нормальной температуре  | в том числе при максимальной температуре |
| 0,10-2<br>0,01-0,2   | 6-26*<br>12-300*                       | Активная      | Постоянный | 5                                  | 10 <sup>5</sup>             | 2,5·10 <sup>4</sup>                      |
| 0,05-0,15<br>0,15-1  | 6-26                                   |               |            |                                    |                             |  |
| 0,10-0,2<br>0,20-1,5 |  | 6-220<br>6-26 | Активная   | Переменный                         |                             |  |
| 0,1                  | 220                                    | cos φ = 0,3   |            |                                    |                             |  |

\* При пониженном атмосферном давлении напряжение на разомкнутых контактах не более 170 В постоянного тока.

## РЕЛЕ РКН

Реле РКН - открытое, одностабильное, двухпозиционное, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реле РКН соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям дЫЮ.450.002ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -50 до +60°C.

Циклическое воздействие температур -50 и +60°C.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +20°C.

Атмосферное давление от  $8,4 \cdot 10^4$  до  $10,7 \cdot 10^4$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот от 5 до 35 Гц - с ускорением не более  $20 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При многократных ударах с ускорением не более  $150 \text{ м/с}^2$  - 2000 ударов.

Рабочее положение реле - два взаимно перпендикулярных положения (контактные группы - сверху или сбоку катушки).

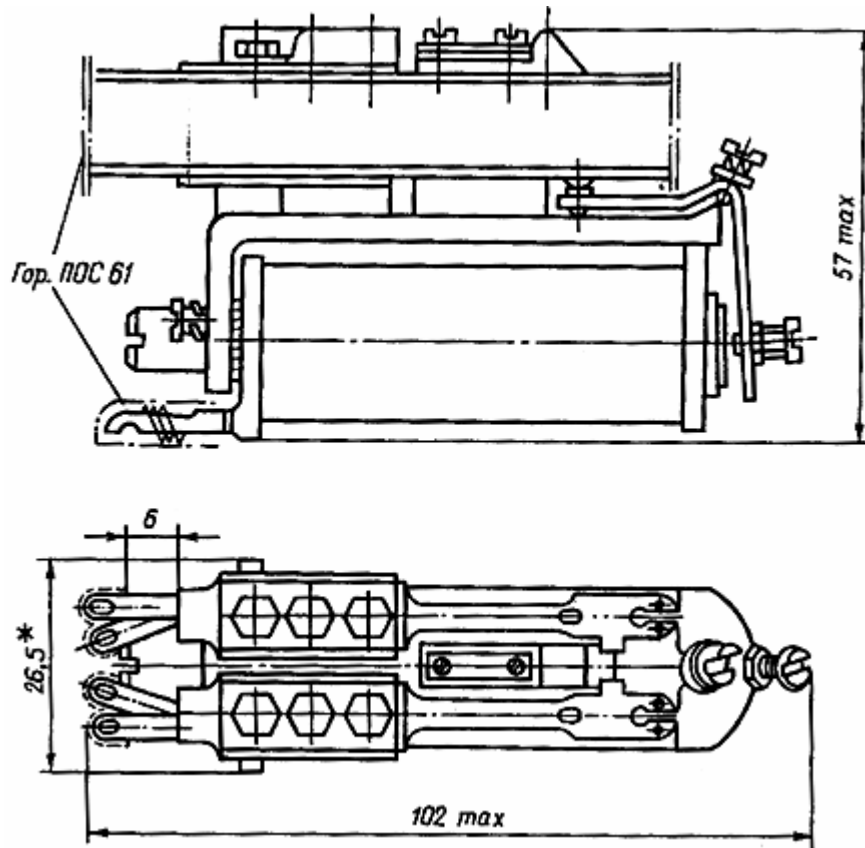
Требования к надежности. Минимальный срок службы и сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-149.

Таблица 2-149

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |  |
|--------------------------|--|--|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте |
| Неотапливаемое хранилище | 3  |  |
| Под навесом              | 6  | 12   |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   |  |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-90. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема - на рис. 2-91.





\* Для реле РКН - 28 мм

Рис. 2-90. Конструктивные данные реле РКН, РКНМ, РКН-М1, РКМ1

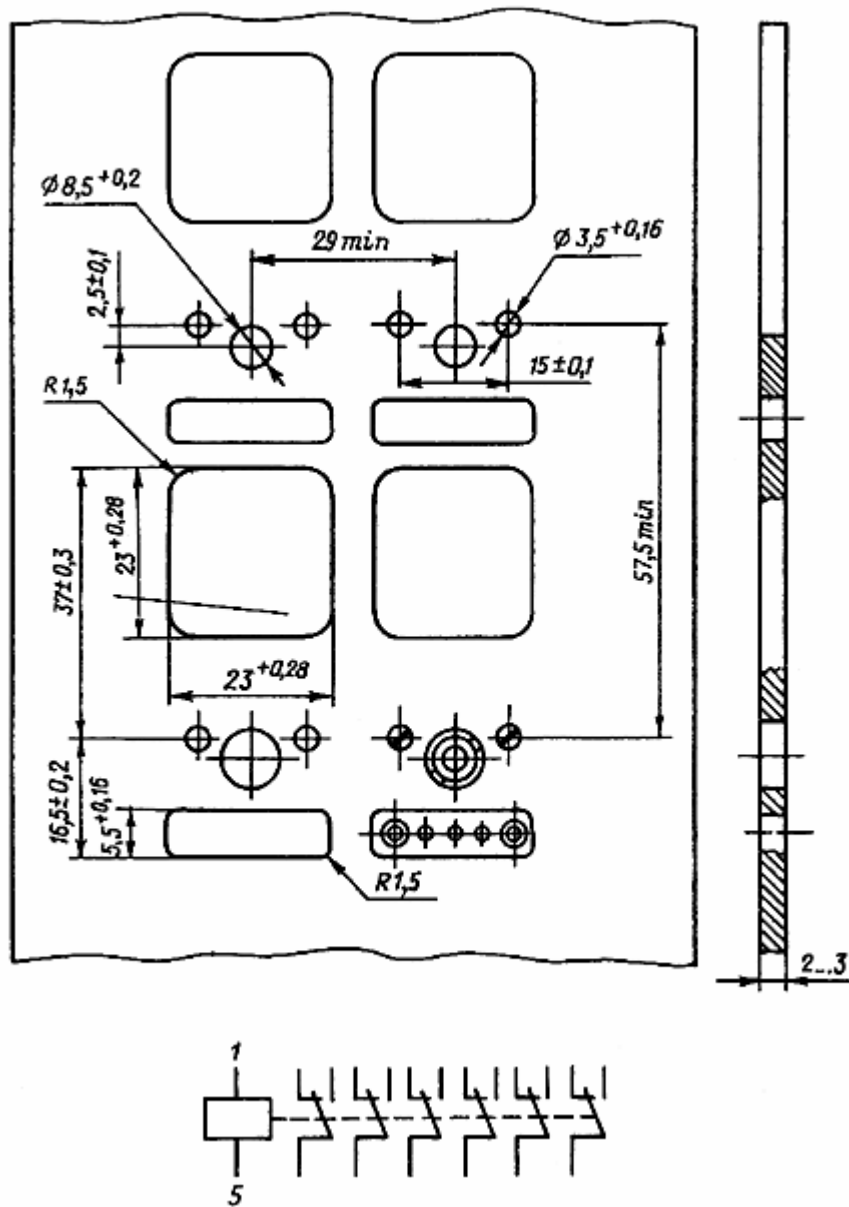


Рис. 2-91. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема

Пример записи реле исполнения РС4.500.116 в конструкторской документации дан в табл. 2-150.

Таблица 2-150

| Обозначение | Наименование           |
|-------------|------------------------|
| РС4.500.116 | Реле РКН дБЮ.450.002ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмоток - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены)

200

в условиях повышенной влажности

10

при максимальной положительной температуре (после выдержки обмоток под рабочим напряжением)

50

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях

500

в условиях повышенной влажности

300

Время непрерывной работы реле, ч, при температуре окружающей среды:

+50...+60°C

50

-50...+50°C

100

Частные характеристики реле приведены в табл. 2-151-2-154. Износостойкость - в табл. 2-155.

Сопротивление электрического контакта в стадии поставки не более 0,5 Ом, в процессе эксплуатации и хранения - не более 2 Ом. Масса реле не более 390 г.

### Частные характеристики.

Таблица 2-151

#### Реле РКН с нормальной скоростью действия

| Исполнение  | Обмотка     |                   |             |       | Контактный набор |            | Ток, мА                |                      | Рабочее напряжение, В | Время, мс              |                      | Материал контактов |
|-------------|-------------|-------------------|-------------|-------|------------------|------------|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
|             | Номер       | Сопротивление, Ом | Подключение |       | Левый ряд        | Правый ряд | срабатывания, не более | отпускания, не менее |                       | срабатывания, не более | отпускания, не менее |                    |
|             |             |                   | Начало      | Конец |                  |            |                        |                      |                       |                        |                      |                    |
| PC4.500.070 | I           | 45±4,5            | 1           | 5     | 1з               | -          | 27,5                   | 0,6                  | 24±0,2                | -                      | -                    | Cr999              |
| PC4.500.069 |             | 550±55            |             |       |                  |            | 7,2                    |                      | 10±1                  |                        |                      |                    |
| PC4.500.293 |             | 2300±230          |             |       |                  |            | 4                      |                      | 20±2                  |                        |                      |                    |
| PC4.500.081 |             | 3150±315          |             |       |                  |            | 3,3                    |                      | 27±3                  |                        |                      |                    |
| PC4.500.212 |             | 4500±450          |             |       |                  |            | 3                      |                      | 48±5                  |                        |                      |                    |
| PC4.500.090 |             | 5000±500          |             |       |                  |            | 4,5                    |                      | 8±0,8                 |                        |                      |                    |
| PC4.503.164 | I           | 300±30            | 1           | 2     | -                | -          | 13                     | -                    | -                     | -                      |                      |                    |
| PC4.503.147 | II          | 200±20            | 4           | 5     |                  |            | 18                     |                      |                       |                        | 12±1                 |                    |
|             | I           | 300±30            | 1           | 2     |                  |            | I+II                   |                      |                       |                        | 12±1                 |                    |
| PC4.503.147 | II          | 300±30            | 4           | 5     |                  |            | II                     |                      |                       |                        | 12±1                 |                    |
|             | дБ4.500.001 | 600±60            | 1           | 5     | -                | 1п, 1з     | 10                     | 12±1                 | 65                    | 25                     |                      |                    |
| PC4.500.208 | 200±20      | 1п, 1р            |             |       | 3з, 1п           | 50,5       | 20±2                   |                      |                       |                        |                      |                    |
| PC4.500.202 | 600±60      | 1з                |             |       | 1р               | 12         | 15±1,5                 |                      |                       |                        |                      |                    |
| PC4.500.128 | 1300±130    | 1п                |             |       | 1з               | 9          | 24±2                   |                      |                       |                        |                      |                    |
| PC4.500.154 | 1200±120    | 2з                |             |       | 1п               | 6          | 60±6                   |                      |                       |                        |                      |                    |
| PC4.500.184 | 5000±500    | 1р, 1з            |             |       | 1р               | 6          | 60±6                   |                      |                       |                        |                      |                    |

|             |      |             |   |   |           |           |      |   |          |   |   |         |
|-------------|------|-------------|---|---|-----------|-----------|------|---|----------|---|---|---------|
| PC4.503.031 | I    | 1300±130    | 1 | 2 | 1з,<br>1п | 1з,<br>1п | 17   |   | 48±5     | - | - |         |
|             | II   | 1250±125    | 4 | 5 |           |           | 20   |   |          |   |   |         |
| PC4.503.088 | I    | 600±60      | 1 | 2 | 1з,<br>1п | 2з        | 19   |   | 24±2     |   |   |         |
|             | II   |             | 4 | 5 |           |           | -    |   | 27±3     |   |   |         |
| PC4.500.183 |      | 100±10      | 1 | 5 | 1п        |           | 28,5 |   | 6±0,5    |   |   | Ср999   |
| PC4.500.103 | I    | 800±80      |   |   |           |           | 9    |   | 15±1,5   |   |   |         |
| PC4.500.280 |      | 2000±200    | 1 | 5 | 1п        |           | 5,5  |   | 20±2     |   |   | Ср999   |
| PC4.500.086 |      | 4000±400    |   |   |           |           | 5    |   | 40±4     |   |   | ПдЦрХ-1 |
|             | I    | 470±47      | 1 | 2 |           |           |      |   | 15±1     |   |   |         |
| PC4.500.131 | II   | 6700±1005   | 4 | 5 |           |           |      |   |          |   |   |         |
|             | I+II | -           | - | - | 1пл       | -         | -    |   | 48±5     |   |   |         |
| PC4.500.191 |      | 15±1,5      |   |   |           |           | 48   |   | 1,5±0,15 |   |   | Ср999   |
| PC4.500.108 |      | 21±2        |   |   |           |           | 53   |   | 2,4±0,2  |   |   |         |
| PC4.500.101 |      | 35±3,5      |   |   |           |           | 38   |   |          |   |   |         |
| PC4.500.116 |      | 200±20      |   |   |           |           | 9    |   | 4±0,5    |   |   |         |
| PC4.500.100 |      | 250±25      |   |   |           |           | 16   | - | 8±0,8    | - | - | ПдЦрХ-1 |
| PC4.500.239 |      | 600±60      |   |   |           |           | 8,5  |   | 10±1     |   |   |         |
| PC4.500.196 | I    | 1000±100    | 1 | 5 |           |           | 5,5  |   | 12±1     |   |   | Ср999   |
| PC4.500.126 |      | 1650±165    |   |   |           |           | 8    |   | 27±3     |   |   |         |
| PC4.500.156 |      | 4500±450    |   |   |           |           | 4    |   | 36±4     |   |   | ПдЦрХ-1 |
| PC4.500.210 |      | 18000±2700  |   |   |           |           | 1,5  |   | 48±5     |   |   |         |
| PC4.500.206 |      | 31000±4650  |   |   |           | 1з        | 1,2  |   | 80±8     |   |   |         |
|             | I    | 10±1        | 1 | 2 |           |           | 74   |   | 1,5±0,15 |   |   |         |
| PC4.503.129 | II   | 450±45      | 4 | 5 |           |           | 12,5 |   | 12±1     |   |   |         |
|             | I    | 540±54      | 1 | 2 |           |           | 18,5 |   | 20±2     |   |   | Ср999   |
|             | II   | 720±72      | 4 | 5 |           |           | 19   |   | 27±3     |   |   |         |
| PC4.500.058 | I    | 1500±150    | 1 | 2 |           |           | 7,4  |   | 24±2     |   |   |         |
|             | II   | 2000±200    | 4 | 5 |           |           | 8    |   | 36±4     |   |   |         |
| PC4.500.059 | I    | 5000±500    | 1 | 2 |           |           | 3,4  |   | 36±4     |   |   |         |
|             | II   | 85±8,5      | 4 | 5 |           |           | 70   |   | 12±1     |   |   |         |
| PC4.500.107 |      | 21±2        |   |   |           |           | 62   |   | 2,4±0,2  |   |   |         |
| PC4.500.083 |      | 4000±40     |   |   |           | 1п        | 5    |   | 40±4     |   |   |         |
| PC4.500.185 |      | 10000±1500  |   |   |           | -         | 3,5  |   | 60±6     |   |   |         |
| PC4.500.215 |      | 18000±27000 |   |   |           | 1п        | 2    | - | 80±8     |   |   | Ср999   |
| PC4.500.046 |      | 1200±120    |   |   |           | 2з        | 6,6  |   | 15±1,5   |   |   |         |
| PC4.500.044 |      | 2000±200    |   |   |           |           | 7,5  | 1 | 27±3     |   |   |         |
| PC4.500.122 |      | 3±0,3       |   |   |           |           | 140  |   | 1,2±0,1  |   |   |         |
| PC4.500.245 |      | 33±3,3      | 1 | 5 |           |           | 45   | - | 4±0,5    | - | - |         |
| PC4.500.067 |      | 67±6,7      |   |   |           |           | 110  |   | 15±1,5   |   |   |         |
| PC4.500.098 |      | 80±8        |   |   |           |           | 28,5 |   | 4±0,5    |   |   | ПдЦрХ-1 |
| PC4.500.168 | I    | 300±30      |   |   |           |           | 15   |   | 8±0,8    |   |   |         |
| PC4.500.150 |      | 500±50      |   |   |           |           | 15,5 |   | 15±5     |   |   |         |
| PC4.500.254 |      | 800±80      |   |   |           |           | 9    | 1 |          |   |   | Ср999   |

|                            |      |                     |   |   |    |    |          |     |              |    |    |         |
|----------------------------|------|---------------------|---|---|----|----|----------|-----|--------------|----|----|---------|
| PC4.500.118                |      | 1100±110            |   |   | 13 | 13 |          |     | 20±2         |    |    |         |
| PC4.500.248                |      | 2600±260            |   |   |    |    | 5,5      |     | 27±3         |    |    |         |
| PC4.500.085                |      | 5000±500            |   |   |    |    | 5,5      |     | 60±6         |    |    | ПдЦрХ-1 |
| PC4.500.153                |      | 10000±1500          |   |   |    |    | 3        |     |              |    |    |         |
| PC4.503.047                | I    | 9,5±0,95            | 1 | 2 |    |    | 90       | -   | 1,5±0,15     |    |    | Ср999   |
|                            | II   | 2700±270            | 4 | 5 |    |    | 11,5     |     | 60±6         |    |    |         |
| PC4.503.101                | I    | 100±10              | 1 | 2 |    |    | 56       |     | 12±1         |    |    | Ср999   |
|                            | II   | 2650±265            | 4 | 5 |    |    | 5        |     | 27±3         |    |    | ПдЦрХ-1 |
| PC4.503.048                | I    | 186±18,6            | 1 | 2 |    |    | 35       |     | 12±1         |    |    | Ср999   |
|                            | II   | 1200±120            | 4 | 5 |    |    | 18       |     | 40±4         |    |    |         |
| PC4.503.081                | I    | 230±23              | 1 | 2 |    |    | 31       |     | 15±1,5       |    |    | ПдЦрХ-1 |
|                            | II   | 6800±680            | 4 | 5 |    |    | 5        | -   | 80±8         | -  | -  |         |
| ЯЛ4.503.002                | I    | 1100±110            | 1 | 2 |    |    | 8,5      |     | 20±2         |    |    |         |
|                            | II   | 3500±350            | 4 | 5 |    |    | 10       |     | 60±6         |    |    |         |
| PC4.503.035                | I    | 500±50              | 1 | 2 |    |    | 20       |     | 24±2         |    |    |         |
|                            | II   | 1000±100            | 4 | 5 |    |    | 16       |     | 36±4         |    |    |         |
| PC4.503.004                | I    | 1500±150            | 1 | 2 | 13 | 13 | 11       | 0,5 | 27±3         | 40 | 15 | Ср999   |
|                            | II   | 2000±200            | 4 | 5 |    |    | 12       |     | 48±5         | 45 | 10 |         |
| PC4.503.063                | I    | 2000±200            | 1 | 2 |    |    | 8        |     | 36±4         |    |    |         |
|                            | II   |                     | 4 | 5 |    |    |          |     |              |    |    |         |
| PC4.503.061                | I    | 39±3,9              | 1 | 2 |    |    | 40       |     | 3±0,3        |    |    |         |
|                            | II   | 100±5               | 4 | 5 |    |    | -        |     |              |    |    |         |
| PC4.503.151                | I    | 800±80              | 1 | 2 |    |    | 9        |     | 15±1,5       |    |    |         |
|                            | II   | 400±40              | 4 | 5 |    |    | -        |     | -            |    |    |         |
| PC4.500.157                |      | 4500±450            | 1 | 5 |    | 1p | 6        |     | 60±6         |    |    | ПдЦрХ-1 |
| PC4.500.089                |      | 500±50              |   |   |    |    | 20       |     | 20±2         |    |    |         |
| PC4.500.049                |      | 1500±150            |   |   |    | 1п | 10       |     | 36±4         |    |    |         |
| PC4.500.129                | I    | 0,93±0,1            | 1 | 5 |    |    | 292      | -   | 0,6±0,6      | -  | -  | Ср999   |
| PC4.500.072                |      | 4000±400            |   |   |    |    | 10       |     |              |    |    |         |
| PC4.500.165                |      | 10000±1500          |   |   |    |    | 4        |     | 80±8         |    |    |         |
| PC4.500.104                |      | 11000±1100          |   |   |    |    | 3,5      |     |              |    |    |         |
| PC4.500.055                | I    | 1000±100            | 1 | 2 | 1p | 1p | -        |     | -            |    |    | ПдЦрХ-1 |
|                            | II   | 1200±120            | 4 | 5 |    |    | -        |     | -            |    |    |         |
|                            | I+II | -                   | - | - |    |    | 8        |     | 36±4         |    |    |         |
| PC4.503.018                | I    | 8500±850            | 1 | 2 |    |    | -        |     | -            |    |    |         |
|                            | II   | 450±45              | 4 | 5 | 1p | 1p | -        |     | 600±6        |    |    |         |
|                            | I+II | -                   | - | - |    |    | 3,6      |     |              |    |    |         |
| PC4.500.182                |      | 100±10              |   |   |    |    | 30       |     | 6±0,5        |    |    |         |
| PC4.500.091<br>PC4.500.247 | I    | 5000±50<br>2600±260 | 1 | 5 |    |    | 5,5<br>6 |     | 60±6<br>27±3 |    |    |         |
|                            |      |                     |   |   | 1p | 13 |          |     |              |    |    |         |
| PC4.503.125                | I    | 10±1                | 1 | 2 |    |    | 11,5     |     | 24±0,2       |    |    |         |

|             |             |             |        |        |     |    |      |            |         |              |         |         |       |       |
|-------------|-------------|-------------|--------|--------|-----|----|------|------------|---------|--------------|---------|---------|-------|-------|
|             | II          | 450±45      | 4      | 5      |     |    | 19   |            | 20±2    |              |         |         |       |       |
| PC4.503.092 | I           | 100±10      | 1      | 2      | 1з  | 1р | 66   |            | 12±1    |              |         |         |       |       |
|             | II          | 2650±265    | 4      | 5      |     |    | 6    |            | 36±4    |              |         |         |       |       |
| PC4.503.036 | I           | 800±80      | 1      | 2      | 1п  | 2з | 11   | -          | 36±4    | -            | -       | Cp999   |       |       |
|             | II          |             | 4      | 5      |     |    | I+II |            | I+II    |              |         |         |       |       |
| PC4.503.094 | I           | 30±3        | 1      | 2      |     |    |      | -          |         | 4±0,5        |         |         |       |       |
|             | II          | 3000±30     | 4      | 5      |     |    |      | 30         |         | 20±2         |         |         |       |       |
| PC4.503.080 | I           | 600±60      | 1      | 2      |     |    | 1п   | 22         |         | 24±2         |         |         |       |       |
|             | II          | 400±20      | 4      | 5      |     |    |      |            | -       |              | -       |         |       |       |
| PC4.503.025 | I           | 600±60      | 1      | 2      |     |    |      | 22         |         | 24±2         |         |         |       |       |
|             | II          | 800±80      | 4      | 5      |     |    |      | -          |         | -            |         |         |       |       |
| PC4.503.053 | I           | 300±30      | 1      | 2      |     |    |      | 21,5       |         | 15±1,5       |         |         |       |       |
|             | II          | 250±25      | 4      | 5      |     |    |      | 30         |         |              |         |         |       |       |
| PC4.503.031 | I           | 300±30      | 1      | 2      |     | 1з |      |            | -       |              |         |         |       |       |
|             | II          |             | 4      | 5      |     |    |      | -          |         | -            |         |         |       |       |
|             | III<br>I+II | 700±70<br>- | 3<br>- | 5<br>- |     |    |      | 34<br>10,5 |         | 48±5<br>20±2 |         |         |       |       |
| PC4.500.064 | I           | 350±35      | 1      | 5      | 1п  | 1р | 17,5 |            | 12±1    |              |         |         |       |       |
| PC4.500.127 | I           | 440±44      | 1      | 2      |     |    |      | 16         |         | 15±1,5       |         |         |       |       |
| PC4.503.119 | I           | 1380±138    | 1      | 2      |     |    |      | 9,6        |         | 24±2         |         |         |       |       |
|             | II          | 4000±400    | 4      | 5      |     | 8  |      | 60±6       |         |              |         |         |       |       |
| PC4.500.078 | I           | 2000±200    | 1      | 5      | 1пл |    | 9,5  |            | 40±4    |              |         |         |       |       |
| PC4.503.121 | I           | 800±80      | 1      | 2      |     |    |      |            | -       |              | 20±2    |         |       |       |
|             | II          | 1,5±0,15    | 4      | 5      |     |    |      | 1пл        | 400     |              | 1,2±0,1 |         |       |       |
| PC4.503.166 | I           | 800±80      | 1      | 2      |     |    |      |            | -       |              | 20±2    |         |       | Cp999 |
|             | II          | 45±4,5      | 4      | 5      |     |    |      |            | 100     |              | 10±1    |         |       |       |
| PC4.500.145 | I           | 1500±150    | 1      | 5      |     |    |      |            | 15      |              | 48±5    |         |       |       |
| PC4.500.036 | I           | 2000±200    | 1      | 5      |     | 1з | 8    |            | 30±3    |              |         |         |       |       |
| PC4.503.023 | I           | 1000±100    | 1      | 2      |     |    |      | 11         |         | 20±2         |         |         |       |       |
|             | II          | 2600±130    | 4      | 5      |     |    | -    |            | -       |              |         |         |       |       |
| PC4.500.187 | I           | 4000±400    | 1      | 5      | 1з  |    | 5    | -          | 40±4    | -            | -       | ПдЦрX-1 |       |       |
| PC4.500.035 | I           | 10000±1500  |        |        | 1р  |    | 4,5  |            | 100±10  |              |         |         |       |       |
| PC4.503.136 | I           | 800±80      | 1      | 2      | 1р  |    | 2з   | -          |         | 27±3         |         |         | Cp999 |       |
|             | II          | 650±65      | 4      | 5      |     | 20 |      |            | -       |              |         |         |       |       |
| PC4.500.042 | I           | 2000±200    | 1      | 5      | 1п  |    | 9    |            | 36±4    |              |         |         |       |       |
| PC4.503.068 | I           | 212±21      | 1      | 2      |     |    |      | 27,5       |         | 12±1         |         |         |       |       |
|             | II          | 400±40      | 4      | 5      |     |    |      | -          |         | 10±1         |         |         |       |       |
| PC4.503.019 | I           | 400±40      | 1      | 2      |     |    |      | 15         |         | 12±1         |         |         |       |       |
|             | II          |             | 4      | 5      |     |    |      | 58         |         | 50±5         |         |         |       |       |
| PC4.500.219 | I           | 2000±200    | 1      | 5      | 1р  | 1п | 8    |            | 36±1    |              |         | ПдЦрX-1 |       |       |
| PC4.503.097 | I           | 30±3        | 1      | 2      |     |    |      | 60         |         | 4±0,5        |         |         |       |       |
|             | II          | 300±30      | 4      | 5      |     |    |      | 30         |         | 20±2         |         |         | Cp999 |       |
| PC4.500.250 | I           | 10±1        | 1      | 5      | 1п  |    | 97   | 9          | 2,4±0,2 |              |         |         |       |       |

|             |      |          |   |   |           |          |      |        |         |        |    |        |  |      |  |  |
|-------------|------|----------|---|---|-----------|----------|------|--------|---------|--------|----|--------|--|------|--|--|
| PC4.500.181 |      | 188±1,8  |   |   |           |          | 30   | -      | 8±0,8   | -      | -  | Cp999  |  |      |  |  |
| PC4.500.148 |      | 200±20   |   |   |           |          | 23   | -      | 10±1    | -      | -  |        |  |      |  |  |
| PC4.500.013 | I    | 400±40   | 1 | 5 | 1п        |          | 15   | 0,5    | 20±2    | 40     | 7  |        |  |      |  |  |
| PC4.500.014 |      |          |   |   |           | 16,5     | 3    | 24±2   | 45      | 5      |    |        |  |      |  |  |
| PC4.500.243 |      | 600±60   |   |   |           | 12       | -    | 15±1,5 | -       | -      |    |        |  |      |  |  |
| PC4.500.167 |      | 1000±100 |   |   |           | 10       | -    | 20±2   |         |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.500.015 |      | 3115±315 |   |   |           | 6,4      | 1,5  | 36±4   | 80      | 10     |    |        |  |      |  |  |
| PC4.500.092 |      | 4000±400 |   |   |           | 6,5      |      | 60±6   |         |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.503.032 |      | I        |   |   |           | 2000±200 | 1    | 2      | 1п      | 2з     | 12 |        |  | 48±5 |  |  |
|             |      | II       |   |   |           |          | 4    | 5      |         |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.500.152 | I    |          | 1 | 5 |           | 2п       | 9    |        | 36±4    |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.505.017 | I    | 0,63±0,1 | 1 | 2 | 1п,<br>1з |          | -    | -      | -       | -      | -  |        |  |      |  |  |
|             | II   | 200±30   | 3 | 4 |           |          | 31,5 | -      | 15±1,5  |        |    |        |  |      |  |  |
|             | III  | 240±36   | 4 | 5 |           |          | 51   |        | 27±3    | -      | -  |        |  |      |  |  |
| PC4.503.033 | I    | 1500±150 | 1 | 2 | 1п,<br>1п |          | 14,5 |        | 48±5    |        |    |        |  |      |  |  |
|             | II   | 3800±380 | 4 | 5 |           |          | 11   |        | 80±8    |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.500.171 | I    | 1200±120 | 1 | 5 | 1пл       | 2п       | 11,5 |        | 27±3    |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.500.142 |      | 2000±200 |   |   |           | 2з       | 9,4  |        | 36±4    |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.503.060 | I    | 150±15   | 1 | 2 | 1п        |          | -    |        | -       |        |    |        |  |      |  |  |
|             | II   |          | 4 | 5 |           | 2пл      |      |        |         |        |    |        |  |      |  |  |
|             | III  | -        | - | - |           |          | 22   |        | 15±1,5  |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.500.178 | I    | 250±25   | 1 | 5 | 2з        |          | 21   |        | 12±1    |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.500.135 |      | 1200±120 |   |   |           | 1з       | 8    |        | 20±2    |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.500.177 |      | 5000±500 |   |   |           | 1п       | 6    |        | 60±6    |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.500.151 |      | 90±9     |   |   |           |          | 33   |        | 6±0,5   |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.500.034 |      | 400±40   |   |   |           | 1п       | 18   |        | 15±1,5  |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.503.107 |      | I        |   |   |           | 6000±600 | 1    | 2      |         | 16     |    | 200±20 |  |      |  |  |
|             | II   |          | 4 | 5 |           | 16,5     |      |        |         |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.503.126 | I    | 10±1     | 1 | 2 | 1з,<br>1п |          | 130  |        | 2,4±0,2 |        |    |        |  |      |  |  |
|             | II   | 450±45   | 4 | 5 |           | 1з       | 22   |        | 20±2    |        |    |        |  |      |  |  |
|             |      |          |   |   |           |          | 78   |        | 15±1,5  |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.503.024 | I    | 100±10   | 1 | 2 |           |          | 7    |        | 36±4    |        |    |        |  |      |  |  |
|             | II   | 2650±265 | 4 | 5 |           |          |      |        |         |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.503.093 | I    | 1500±15  | 1 | 2 | 1п,<br>1з |          | -    |        | -       |        |    |        |  |      |  |  |
|             | II   |          | 4 | 5 |           | 1п       |      | 24±2   |         |        |    |        |  |      |  |  |
|             | I+II |          | - | - |           | -        |      | 22     |         | 15±1,5 |    |        |  |      |  |  |
| PC4.503.135 | I    | 500±50   | 1 | 2 | 1п,<br>1з |          | 18   |        | 36±4    | -      | -  |        |  |      |  |  |
|             | II   | 1000±100 | 4 | 5 |           | 1п       |      | -      |         | -      | -  |        |  |      |  |  |
|             | I+II | -        | - | - |           |          | 9,5  |        | 27±3    |        |    |        |  |      |  |  |
| PC4.500.190 |      | 600±60   |   |   |           | 1п       | 14,5 |        | 20±2    |        |    |        |  |      |  |  |

|             |       |          |   |   |            |           |        |                    |                  |
|-------------|-------|----------|---|---|------------|-----------|--------|--------------------|------------------|
| PC4.500.084 | I     | 100±10   | 1 | 5 | 2p         | 1p        | 38     | 8±0,8              | Cp999            |
| PC4.500.056 |       | 1500±150 |   |   | 1п,<br>1з  | 14,5      | 48±5   |                    |                  |
| PC4.500.065 |       | 150±15   |   |   | 1п,<br>1р  | 59,5      | 20±2   |                    |                  |
| PC4.505.022 | I     | 88±8,8   | 1 | 2 | 1пл,<br>1з | 1п        | -      | II+III<br>15±1,5   |                  |
|             | II    | 150±15   | 3 | 4 |            |           | -      | I+II+III<br>15±1,5 |                  |
| PC4.503.065 | III   | 62±6,2   | 2 | 5 |            | 1пл       | 27,5   | 48±5               |                  |
|             | I+III | -        | - | - |            |           | -      | -                  |                  |
| PC4.503.078 | I     | 800±80   | 1 | 2 | 1пл,<br>1з | 1пл       | 12,2   | 20±2               | Cp999            |
|             | II    | 300±15   | 4 | 5 |            |           | -      | -                  |                  |
| PC4.500.068 | I     | 67±6,7   | 1 | 5 | 2з         | 2з        | 165    | 24±2               | Cp999            |
| PC4.500.099 |       | 250±25   |   |   |            |           | 30     | 15±1,5             |                  |
| PC4.500.295 |       | 380±38   |   |   |            |           | 44     | 36±4               |                  |
| PC4.500.200 |       | 600±60   |   |   |            |           | 13,5   | 15±1,5             |                  |
| PC4.500.097 |       | 4000±400 |   |   |            |           | 9      | 80±8               |                  |
| PC4.500.088 |       | 5000±500 |   |   |            |           | 8,4    | -                  |                  |
| ЯЛ4.503.000 |       | I        |   |   |            |           | 280±28 | 1                  |                  |
|             | II    | 320±32   | 4 | 5 | 18         | 20±2      |        |                    |                  |
| PC4.503.029 | I+II  | -        | - | - | 2з         | 2з        | 11     | 24±2               | Cp999            |
|             | I     | 1000±100 | 1 | 2 |            |           | 54     | 36±4               |                  |
| PC4.503.162 | I     | 1000±100 | 1 | 2 | 2з         | 2з        | 13,5   | 27±3               |                  |
|             | II    | 600±60   | 4 | 5 |            |           | 27,5   | 36±4               |                  |
| PC4.503.120 | I     | 2000±200 | 1 | 2 | 2з         | 2з        | 8      | 36±4               |                  |
|             | II    | 1600±80  | 4 | 5 |            |           | -      | -                  |                  |
| PC4.503.017 | I     | 1500±150 | 1 | 2 | 2з         | 2з        | 13,5   | 40±4               |                  |
|             | II    | 2000±200 | 4 | 5 |            |           | 14,5   | 60±6               |                  |
| PC4.500.133 | I     | 1200±120 | 1 | 5 | 2п         | 2п        | 11     | 27±3               |                  |
| PC4.500.050 |       | 1500±150 |   |   |            |           | 15     | 48±5               |                  |
| PC4.503.069 |       | I        |   |   |            |           | 212±21 | 1                  | 2                |
|             | II    | 400±40   | 4 | 5 | 28         | 24±2      |        |                    |                  |
| PC4.500.260 | I     | 2000±200 | 1 | 5 | 1п,<br>1з  | 1п,<br>1з | 10     | 36±4               | Cp999<br>ПдЦрХ-1 |
| PC4.500.073 |       | 4000±400 |   |   |            |           | 13,2   | 110±10             |                  |
| PC4.500.176 |       | 6,6      |   |   |            |           | 60±6   |                    |                  |
| PC4.503.015 | I     | 1000±100 | 1 | 2 | 1п,<br>1з  | 2п        | 20     | 40±4               |                  |
|             | II    | 1200±120 | 4 | 5 |            |           | 24,5   | 60±6               |                  |
| PC4.500.230 | I     | 30±3     | 1 | 5 | 1п,<br>1з  | 1п,<br>1з | 66     | 4±0,5              |                  |
| PC4.500.074 |       | 2000±200 |   |   |            |           | 11,5   | 48±5               |                  |
| PC4.500.179 |       | 100±10   |   |   |            |           | 42     | 10±1               |                  |
|             | I     |          | 1 | 2 |            |           |        |                    |                  |



|             |      |          |   |   |    |           |      |        |                         |     |       |        |
|-------------|------|----------|---|---|----|-----------|------|--------|-------------------------|-----|-------|--------|
| PC4.503.091 | II   | 150±15   | 4 | 5 | 2p | 1p,<br>1з | -    | -      | -                       | -   | Cp999 |        |
|             | I+II | -        | - | - |    |           | 26,5 | 15±1,5 |                         |     |       |        |
| PC4.503.112 | I    | 30±3     | 1 | 2 | 2p | 1п,<br>1з | 79   | -      | -                       | -   | Cp999 |        |
|             | II   | 200±10   | 4 | 5 |    |           | -    | 6±0,5  |                         |     |       |        |
| PC4.503.026 | I    | 600±60   | 1 | 2 | 2п | 1п,<br>1з | 22   | -      | -                       | -   | Cp999 |        |
|             | II   | 800±50   | 4 | 5 |    |           | -    | 27±3   |                         |     |       |        |
| PC4.500.251 | I    | 600±60   | 1 | 5 | 2п | 1п,<br>1з | 17   | 1,5    | -                       | -   | Cp999 |        |
| PC4.500.098 |      | 4000±400 |   |   |    |           | 10   |        |                         |     |       | 24±2   |
| PC4.500.198 | I    | 600±60   | 1 | 5 | 2п | 1п,<br>1з | 18   | 1,5    | -                       | -   | Cp999 |        |
| PC4.500.025 |      | 1200±120 |   |   |    |           | 10   |        |                         |     |       | 20±2   |
| PC4.500.125 |      | 300±30   |   |   |    |           | 22   |        |                         |     |       | 24±2   |
| PC4.500.283 |      | 45±4,5   |   |   |    |           | 50   |        |                         |     |       | 5±0,5  |
| PC4.500.265 | I    | 1000±100 | 1 | 2 | 2п | 1п,<br>1з | 12   | -      | -                       | -   | Cp999 |        |
| PC4.503.157 |      | 800±80   |   |   |    |           | 15   |        |                         |     |       | 24±2   |
| PC4.503.083 | I    | 212±21,2 | 1 | 2 | 2п | 1п,<br>1з | 36   | -      | -                       | -   | Cp999 |        |
|             | II   | 4000±40  | 4 | 5 |    |           | -    |        |                         |     |       | 15±1,5 |
| PC4.503.038 | I    | 800±80   | 1 | 2 | 2п | 1п,<br>1з | -    | -      | -                       | -   | Cp999 |        |
|             | II   | 800±80   | 4 | 5 |    |           | -    |        |                         |     |       | -      |
|             | I+II | -        | - | - |    |           | 13,5 |        |                         |     |       | 40±4   |
| PC4.503.138 | I    | 39±3,9   | 1 | 2 | 2п | 1п,<br>1з | 64   | -      | -                       | -   | Cp999 |        |
|             | II   | 100±5    | 4 | 5 |    |           | -    |        |                         |     |       | 5±0,5  |
| PC4.500.080 | I    | 600±60   | 1 | 5 | 2п | 1п,<br>1з | 19   | -      | -                       | -   | Cp999 |        |
| PC4.500.252 |      | 2000±200 |   |   |    |           | 10   |        |                         |     |       | 24±2   |
| PC4.500.266 | I    | 1000±100 | 1 | 5 | 2п | 1п,<br>1з | 15   | -      | -                       | -   | Cp999 |        |
| PC4.500.152 |      | 800±80   |   |   |    |           | 16   |        |                         |     |       | 24±2   |
| PC4.500.017 | I    | 600±60   | 1 | 2 | 2п | 1п,<br>1з | 20   | 2      | 24±2                    | 60  | 5     | Cp999  |
| PC4.500.018 |      | 2000±200 |   |   |    |           | 10,5 | 0,2    | 36±4                    | 110 |       |        |
| PC4.503.009 |      | 800±80   |   |   |    |           | 23   | 2      | 36 <sup>+4</sup><br>-12 | 40  | 10    |        |
| PC4.503.072 | I    | 1000±100 | 1 | 2 | 2п | 1п,<br>1з | 19,5 | -      | -                       | -   | Cp999 |        |
|             | II   | 1000±100 | 4 | 5 |    |           | 28,5 |        |                         |     |       | 40±4   |
| PC4.505.029 | I    | 800±80   | 1 | 2 | 2п | 1п,<br>1з | 23   | -      | -                       | -   | Cp999 |        |
|             | II   | 800±80   | 2 | 3 |    |           | -    |        |                         |     |       | 40±4   |
| PC4.505.029 | III  | 80±8     | 4 | 5 | 2п | 1п,<br>1з | -    | -      | -                       | -   | Cp999 |        |
| PC4.500.045 | I    | 2000±20  | 1 | 5 | 2п | 1п,<br>1з | 10   | -      | -                       | -   | Cp999 |        |
| PC4.503.066 |      | 400±40   |   |   |    |           | 26   |        |                         |     |       | 20±2   |

|             |      |            |   |   |                  |            |           |      |        |    |   |         |      |
|-------------|------|------------|---|---|------------------|------------|-----------|------|--------|----|---|---------|------|
|             | II   | 600±60     | 4 | 5 |                  |            | 32        |      | 40±4   |    |   | ПдЦрХ-1 |      |
| PC4.503.090 | I    | 600±60     | 1 | 2 | 1пл,<br>1р       | 1р,<br>1з  | 21,5      |      | 27±3   |    |   |         |      |
|             | II   |            | 4 | 5 |                  |            | 28        |      | 36±4   |    |   |         |      |
| PC4.503.148 | I    | 600±60     | 1 | 2 | 1пл,<br>1р       | 2р         | 16,5      |      | 20±2   |    |   |         |      |
|             | II   |            | 4 | 5 |                  |            | -         |      | -      |    |   |         |      |
| PC4.500.296 | I    | 10000±1000 | 1 | 5 |                  |            | 6         |      | 125±10 |    |   |         |      |
| PC4.505.015 | I    | 150±15     | 1 | 2 | 1пл,<br>1п       | 1пл,<br>1р | -         | -    | -      | -  | - | -       |      |
|             | II   |            | 2 | 3 |                  |            |           |      |        |    |   |         | -    |
|             | III  |            | 4 | 5 |                  |            |           |      |        |    |   |         | -    |
|             | I+II | -          | - | - |                  |            | 25        |      | 15±1,5 |    |   |         |      |
| PC4.503.075 | I    | 1900±190   | 1 | 2 | 2пл              | 2пл        | 11        |      | 48±5   |    |   |         |      |
|             | II   | 900±90     | 4 | 5 |                  |            | 33        |      | 60±6   |    |   |         |      |
| PC4.500.166 | I    | 1200±120   | 1 | 5 | 2з               | 3з         | 11        |      | 27±3   |    |   | Ср999   |      |
| PC4.500.172 |      | 39±3,9     |   |   |                  |            | 6±0,6     |      |        |    |   |         |      |
| PC4.500.075 |      | 2000±200   |   |   |                  |            | 1п,<br>2з |      | 11     |    |   |         | 48±5 |
| PC4.503.006 | I    | 700±70     | 1 | 2 | 1пл,<br>1п       | 1р,<br>2з  | 18        | -    | 27±3   | 50 | 7 |         |      |
|             | II   | 4±0,4      | 4 | 5 |                  |            | 400       | 5    | 4±0,5  | -  | - |         |      |
| PC4.500.055 | I    | 1500±150   | 1 | 5 | 2пл              | 3з         | 16,5      |      | 48±5   |    |   |         |      |
| PC4.500.188 |      | 400±40     |   |   |                  |            | 7         |      | 60±6   |    |   |         |      |
| PC4.500.284 |      | 45±4,5     |   |   |                  |            | 55        |      | 5±0,5  |    |   |         |      |
| PC4.500.217 |      | 1200±120   |   |   |                  |            | 1р,<br>2з |      | 13,2   |    |   |         | 36±4 |
| PC4.503.076 | I    | 800±80     | 1 | 2 | 1п,<br>2з        | 2п         | 17,5      | -    | 27,3   | -  | - |         |      |
|             | II   | 200±10     | 4 | 5 |                  |            | -         | -    |        |    |   |         |      |
| PC4.503.149 | I    | 800±80     | 1 | 2 | 1п,<br>2з        | 2п         | 17,5      |      | 27±3   |    |   |         |      |
|             | II   | 400±20     | 4 | 5 |                  |            |           |      |        |    |   |         |      |
| PC4.503.021 | I    | 1500±15    | 1 | 2 | 2п,<br>1з        | 1п,<br>1р  | 19        |      | 60±6   |    |   |         |      |
|             | II   | 2000±20    | 4 | 5 |                  |            | 20        |      | 80±8   |    |   |         |      |
| PC4.500.203 | I    | 600±60     | 1 | 5 | 2п,<br>1з        | 2п         | 24        | -    | 27±3   | -  | - |         |      |
| PC4.500.040 |      | 2000±200   |   |   |                  |            | 13,2      | 60±6 |        |    |   |         |      |
| PC4.503.007 | I    | 700±70     | 1 | 2 | 2п,<br>1з        | 2п         | 18        | 0,5  | 27±3   | 50 | 5 |         |      |
|             | II   | 4±0,4      | 4 | 5 |                  |            | 420       | 12   | 4±0,5  | -  | - |         |      |
| PC4.503.156 | I    | 800±80     | 1 | 2 | 2п               | 2п         | 18        |      | 27±3   |    |   |         |      |
|             | II   | 400±20     | 4 | 5 |                  |            | -         |      | -      |    |   |         |      |
| PC4.505.001 | I    | 800±80     | 1 | 2 | 1пл,<br>1п<br>1з |            | 28,5      |      | 48±5   |    |   |         |      |
|             | II   | 1000±100   | 2 | 3 |                  |            | 31        |      | 60±6   |    |   |         |      |
|             | III  | 800±80     | 4 | 5 |                  |            | 28,5      |      | 48±5   |    |   |         |      |
| PC4.500.170 | I    | 4000±400   | 1 | 5 |                  |            | 8         |      | 60±6   |    |   |         |      |
|             | I    |            | 1 | 2 |                  | 3з         | 11,5      |      | 80±8   |    |   |         |      |



|             |    |          |   |   |                  |                        |           |     |           |           |           |        |   |      |
|-------------|----|----------|---|---|------------------|------------------------|-----------|-----|-----------|-----------|-----------|--------|---|------|
| PC4.500.079 |    | 2000±200 |   |   | 2п,<br>1з        | 1р<br>1з               | 12,5      |     | 48±5      |           |           |        |   |      |
| PC4.503.085 | I  | 30±0,3   | 1 | 2 | 2п,<br>1з        | 1пл,<br>2з             | 94        |     | 6±0,5     |           |           |        |   |      |
|             | II | 300±30   | 4 | 5 |                  |                        | 46        |     | 27±3      |           |           |        |   |      |
| PC4.500.228 | I  | 30±3     | 1 | 5 | 1пл,<br>2з<br>4з | 1р,<br>2з<br>1п,<br>1р | 82        | -   | 5±0,5     | -         | -         |        |   |      |
| PC4.500.221 |    | 250±25   |   |   |                  |                        | 28        |     | 15±1,5    |           |           |        |   |      |
| PC4.500.019 |    | 400±40   |   |   |                  |                        | 25        | 4   | 24±2      | 40        | 5         |        |   |      |
| PC4.500.160 |    | 600±60   |   |   |                  |                        |           |     |           |           |           |        |   |      |
| PC4.503.105 | I  | 400±40   | 1 | 2 | 4з               | 3з                     | 26,5      |     | 24±2      |           |           |        |   |      |
|             | II | 550±5,5  | 4 | 5 |                  |                        | 35        |     | 40±4      |           |           |        |   |      |
| PC4.500.059 | I  | 1500±150 | 1 | 5 |                  |                        | 19        | -   | 60±6      | -         | -         |        |   |      |
| PC4.500.235 |    | 600±60   |   |   |                  |                        | 20        |     | 24±2      |           |           |        |   |      |
| PC4.503.115 | I  | 250±25   | 1 | 2 | 4з               | 2п,<br>1р              | 20        |     | 15±5      |           |           |        |   |      |
|             | II | 30±1,5   | 4 | 5 |                  |                        | 30        |     | -         |           |           |        |   |      |
| PC4.500.021 | I  | 90±9     | 1 | 5 | 4з               | 3п                     | 44        | 4,5 | 10±1      |           |           |        |   |      |
| PC4.500.038 |    | 1200±120 |   |   |                  |                        | 15        | 1   | 36±4      | 100       | 2         |        |   |      |
| PC4.500.022 |    | 1200±120 |   |   |                  |                        |           |     | 2п,<br>1з | 13,2      |           | 36±4   |   |      |
| PC4.503.144 | I  | 30±3     | 1 | 2 | 4з               | 1пл,<br>2п             | 100       |     | 6±0,5     |           |           |        |   |      |
|             | II | 300±30   | 4 | 5 |                  |                        | 50        |     | 30±3      | -         | -         |        |   |      |
| PC4.500.063 | I  | 30±3     | 1 | 5 | 3з,<br>1п        | 3п                     | 83,5      |     | 6±0,5     |           |           |        |   |      |
| PC4.500.164 |    | 300±30   |   |   |                  |                        | 31        |     | 20±2      |           |           |        |   |      |
| PC4.503.003 | I  | 1000±100 | 1 | 2 | 3з,<br>1пл       | 1пл,<br>2п             | 22        | 4   | 48±5      | 50        | 4         |        |   |      |
|             | II | 1200±120 | 4 | 5 |                  |                        | 28        | 5   | 60±6      | -         | -         |        |   |      |
| PC4.500.270 | I  | 1000±100 | 1 | 5 | 4р               | 3р                     | 22        |     | 48±6      |           |           |        |   |      |
| PC4.500.047 |    | 90±9     |   |   |                  |                        | 1р,<br>3з | 3п  | 51        |           | 10±1      | -      | - |      |
| PC4.503.012 | I  | 700±70   | 1 | 2 | 3з,<br>1з        | 1п,<br>1р              | 21,5      |     | 27±3      |           |           |        |   |      |
|             | II | 4±0,04   | 4 | 5 |                  |                        | 1з        | 1з  | 50,5      |           | 4±0,5     |        |   |      |
| PC4.500.130 | I  | 400±40   | 1 | 5 | 2р,<br>1п,<br>1з | 3п                     | 32        |     | 36±4      | -         | -         |        |   |      |
| PC4.500.144 |    | 1200±120 |   |   |                  |                        | 13,5      |     | 24±2      |           |           |        |   |      |
| PC4.500.140 |    | 2000±200 |   |   |                  |                        | 16,5      | -   | 80±8      |           |           |        |   |      |
| PC4.500.514 |    | 300±30   |   |   |                  |                        |           |     | 1п,<br>2з | 28        |           | 15±1,5 |   |      |
| PC4.503.084 |    | I        |   |   |                  |                        | 300±30    | 1   | 2         | 1р,<br>3з | 2п,<br>1з | 38,5   |   | 24±2 |

Cp999

|                |     |           |     |       |                                |                         |       |     |          |     |    |       |
|----------------|-----|-----------|-----|-------|--------------------------------|-------------------------|-------|-----|----------|-----|----|-------|
|                | II  | 250±25    | 4   | 5     |                                |                         | -     |     | 27±3     |     |    |       |
| PC4.500.131    | I   | 400±40    | 1   | 5     |                                |                         | 30    |     | 24±2     |     |    |       |
| PC4.503.008    | I   | 125±12,5  | 1   | 2     | 1р,<br>2з,<br>1п               | 3п                      | 63    | 3   | 24±2     | 30  | 4  |       |
|                | II  | 1000±100  | 4   | 5     |                                |                         | 25    | -   | 48±5     | -   | -  |       |
| PC4.503.056    | I   | 1500±150  | 1   | 2     | 3р,<br>1з                      | 3п                      | 23    |     | 80±8     |     |    |       |
|                | II  | 2000±200  | 4   | 5     |                                |                         | 24,5  | -   | 100±10   | -   | -  |       |
| PC4.503.103    | I   | 212±21,2  | 1   | 2     | 2р,<br>2з                      | 3п                      | 56    |     | 24±2     |     |    | Ср999 |
|                | II  | 400±40    | 4   | 5     |                                |                         | -     |     | 40±4     |     |    |       |
| PC4.503.109    | I   | 600±60    | 1   | 2     | 2р,<br>2з                      | 3п                      | 31    | 4,5 | 36±4     | 105 | 1  |       |
|                | II  |           | 4   | 5     |                                |                         | 42    | 6   | 48±5     | -   | -  |       |
| PC4.503.005    | I   | 300±30    | 1   | 2     | 2з,<br>1пл,<br>1р              | 3п                      | 38    | 4   | 27±3     | 45  | 3  |       |
|                | II  | 250±25    | 4   | 5     |                                |                         | -     | -   |          |     |    |       |
| PC4.503.110    | I   | 600±60    | 1   | 2     | 1р,<br>3з                      | 1пл,<br>1п,<br>1з<br>3п | 26    | 2   | 27±3     | 75  | 2  |       |
|                | II  |           | 4   | 5     |                                |                         | 36    | 3   | 48±5     | -   | -  |       |
| PC4.500.030    |     | 90±9      |     |       | 1р,<br>3з                      | 1пл,<br>1п,<br>1з<br>3п | 48    |     | 8±0,8    |     |    |       |
| PC4.500.023    | I   | 2000±200  | 1   | 5     | 2р,<br>1пл,<br>1з<br>1р,<br>3з | 1пл,<br>2п              | 22    | -   | 80±8     | -   | -  |       |
| PC4.500.161    |     | 600±60    |     |       | 1р,<br>3з                      | 1пл,<br>2п              | 22    |     | 27±3     |     |    |       |
| PC4.503.010    | I   | 1000±100  | 1   | 2     | 1р,<br>2з,<br>1п               | 1пл,<br>2п              | 20    | 2   | 36±4     | 55  | 3  |       |
|                | II  | 1200±120  | 4   | 5     |                                |                         | 24    | 2,4 | 48±5     | -   | -  |       |
| PC4.500.077    | I   | 2000±200  | 1   | 5     | 2р,<br>2з                      | 3пл                     | 13,5  | -   | 60±6     | -   | -  |       |
| PC4.500.223    | I   | 600±60    | 1   | 5     | 1р,<br>2з,<br>1п<br>4з         | 1пл,<br>2р              | 26,4  | -   | 36±4     | -   | -  |       |
| PC4.500.115    |     | 80±80     |     |       | 4з                             | 4з                      | 19    |     |          |     |    |       |
| PC4.503.064    | I   | 1000±100  | 1   | 2     | 4з                             | 4з                      | 21    | -   | 36±4     | 90  | 2  |       |
|                | II  | 1000±100  | 4   | 5     |                                |                         | 30    | 3   | 48±5     | -   | -  |       |
| PC4.500.220    |     | 250±25    |     |       |                                |                         | ±2    |     | PC4.5    | 13  | 0  |       |
| 500 20-250     |     | Переме    | н-  | н     | ый                             | 50                      | -     |     | 0,1      | -0  | ,1 | 5     |
| Индуктивн      | ая  | ,         | 0   | ,5-10 | ,5-10                          | Гц                      | 0,15  | -1  | ,0 10    | -3  | 4  |       |
| с Постоянны    | й   | 1         |     |       | ,0                             | -2,0                    |       | 1   | 16-10    | 4   | ·1 | 0     |
| 0,2-2,50       |     | 50        | ер  | ем    | енный                          | 0 Гц                    | 10    | 2,  | 5-10     | -   | 50 | 0     |
| РЕ             | ЛЕ  | РЭН29     |     |       | 5                              | Реле                    | Н29 - | за  | чехлен   | но  | е, | д     |
| вухпозиционн   | ое  | , однаста | би  | ль    | но                             | е,                      | с д   | ву  | мя пере  | кл  | юч | аю    |
| щими контактам | и,  | предназн  | аче | но    | для ком му нн                  | таци и элек ого         | трич  | ес  | ких цепе | й   | по | ст    |
| оя             | нно | го и пе   | ре  | ме    |                                |                         |       | т   | о        | к   | а  |       |

|                   |     |              |     |     |      |        |        |    |          |    |     |         |
|-------------------|-----|--------------|-----|-----|------|--------|--------|----|----------|----|-----|---------|
| Реле Р            | ЭН  | 29 соответ   | ст  | ву  | ет   | вани   | 16121- | 86 | и тех    | ни | че  | ск      |
| им условиям Р ии. | Ф0. | 450.016Т     | У.  | а   | ок   | ру     | Усло   | ви | я эксп   | лу | ат  | ац      |
| -60 до +85°С.     |     | Температ     | ур  |     |      |        | жаю    | ще | й сре    | ды | о   | т       |
| 98% при темп      | ер  | атуре        | По  | вы  | шен  | тнос   | ьяная  | в  | лажнос   | ть | д   | о       |
| к. Повторное      | пр  | ебывание р   | ел  | е   | в    | слов   | допус  | ка | ется     | по | сл  | е       |
| вы                | дер | жк           | и   | в   | но   | рм     | альны  | х  | условия  | х  | не  | м       |
| енее 12 ч.        |     | Атм          | осф | рно | давл | е от   | 00 д   | о  | 122360   | П  | а.  |         |
| Си                | ну  | соидадь      | на  | я   | ени  | ибр    | опр    | оч | ность    | и  | в   | иб      |
| роустойчивос      | ь)  | в диап       | аз  | он  | е    | : от 5 | Гц     | -  | с ам     | пл | ит  | уд      |
| ой                | не  | более        | 1,  | 5   | част | от     | о      | т  | 50 до    | 2  | 00  | Г       |
| ц - с ускоре      | ние | м не бо      | лее | 50  | от   | от     | 20     | 0  | до 600   | Гц | - н | е       |
| более 30 м/с      | ;   | от 600       | д   | о   | м/с; | б      | оле    | е  | 5        | 0  |     | м/      |
| с.                |     | Ударная      | п   | ро  | чн   | ость.  | дин    | оч | ных у    | да | ра  | х       |
| с                 | уск | орением      | н   | е   | боле | м/     | с      | -  | 9 уд     | ар | ов  | .       |
| При               | ны  | х ударах     | с   | ус  | ко   | ре     | ние    | м  | не бо    | ле | е   | 350 м/  |
| множес            | -   | 10000 уда    | ро  | в.  |      |        |        |    | По       | ст | оя  | нн      |
| о действующие     | л   | инейные      | ус  | ко  | рен  | ее     |        |    |          | Тр | еб  | ов      |
| ания к надеж      | но  | сти. Мини    | ма  | ль  | ны   | й      | сро    | к  | службы   | с  | ро  | к       |
| сохраняемост      | р   | еле при      | хр  | ан  | ени  | слов   | отап   | ли | ваемого  | о  | хр  | ан      |
| и                 |     |              |     |     | и в  | иях    |        |    |          |    |     |         |
| илища, а          | е   | вмонтированн | ых  | в з | у    | ен     | ную    | а  | ппаратур | у  | ил  | и       |
| такж              |     |              |     |     | аци  | щ      |        |    |          |    |     | находящ |
| ихся в компл      | ек  | те ЗИП - 1   | 2   | ле  | т.   | дени   | ле в   | у  | словия   | х, | о   | тл      |
| ичных от ука      | за  | нных, с      | ро  | к   | со   | хр     | ания   | ем | ости     | со | кр  | ац      |
| аается в соот     | ве  | тствии       | с   | ко  | эфф  | и,     | ным    | и  | в таб    | л. | 2   | -1      |
|                   |     |              |     |     | ици  | прив   |        |    |          |    |     |         |
| 14.               |     | Таблица      | 2   | -1  | 14   | ра     | Услов  | и  | я хра    | н  | е   | ни      |
| я                 | Ко  | эффицие      | нт  | с   | ок   | ра     | щения  | с  | роков    | с  | ох  | ра      |
| няемости          |     | в упаковк    | е   | пр  | едпр | я-     | ля вмо | нт | ирован   | ны | х   | в аппа  |
| реле              |     |              |     |     | ияти | изго   |        |    |          |    |     |         |

|                   |        |                   |        |       |                 |                      |         |          |            |         |          |         |  |
|-------------------|--------|-------------------|--------|-------|-----------------|----------------------|---------|----------|------------|---------|----------|---------|--|
|                   |        |                   |        |       |                 | товите               |         |          |            |         |          |         |  |
| ратуру Неота      | пл     | иваемое           | хра ни | ли ще | 3 Под н         | авес ом 4 4 стру кти | На от   | кр       | ытой п     | ло      | ща       | дк      |  |
| е Не до           | пу     | скается           |        |       |                 |                      | вные    | да       | нные.      | П       | о        | ко      |  |
| нструктивно м     | у      | исполне           | ни     | ю     | Кон реле РЭН 29 | клас сифи циру       | етс     | я        | на дв      | а       | ва       | ри      |  |
| ан еле к плате ия | та гай | : вариант кой, ва | I ри к | - ан  | д т I пл        | ля I - ат            | к д е в | ре ля ин | пл к тами. | ен ре К | ия пл он | р ен ст |  |
| руктивные дан     | реле   | реле п            | рив    | еде   | ны              | н                    | а рис.  | 2        | -77. Разм  | ет      | ка       | д       |  |
| ля крепления -    | и на   | принцип рис. 2-7  | иа 8.  | ль    | ная             | эле                  | ктр     | ич       | еская      | с       | хе       | ма Ри   |  |
| с. 2-77. Конс     | тр     | уктивные          | да     | нн    | ые реле         | РЭН 29, Р            | ЭНЗ     | 2        |            | с.      | 2-78     | .       |  |
| Ра                | зме    | тка для к         | ре     | пл    | ен              | ия                   | и       | пр       | Ри инцип   | и       | а        | ль      |  |

ная электрическая схема

Пример записи реле исполнения РФ4.519.063-0

0 в к

|                        |          |                 |               |            |                     |        |                                 |                 |              |       |                            |                   |
|------------------------|----------|-----------------|---------------|------------|---------------------|--------|---------------------------------|-----------------|--------------|-------|----------------------------|-------------------|
| онструкторск           | ой докум |                 |               |            | ентации дан в табл. | 2-115. |                                 |                 | Таблица 2-3- | 115   |                            | ачение            |
| ен                     | ов       | ан              | ие РФ4.519.06 |            | ри ст и ки.         | Ток п  | итани я обмот ки - постоян ный. | Сопрот ивлени е | из ол        | Обозн |                            | Наим Реле РЭН29-1 |
| Р                      | Ф0.450.0 | 16ТУ            | Тех нич еск и | е хара кте |                     |        |                                 |                 |              | 00    | яци и меж ду токо веду щии |                   |
| то е менее:            | ков      | едущими в норм  | эле ал        | мен ьн     | та ьх кл об         | ми им  | и к а                           | ор ти           | пусом, ч     | МО ес | м, ки                      | н х               |
| ус                     | лов ия   | х               |               | (          |                     | мо     | тк а                            |                 | обест        | оч    | ен                         | а)                |
| 200                    | в у      | словиях по      | вы ш ам       | енн ой     | м                   | вл     | ажн ду                          | ос              | ти:          |       |                            | м                 |
| еж                     | ду       | контакт         |               | и, 10      | п                   | еж     | ду                              | ко о            | нтакт        | ам    | и ам                       | и                 |
| ко                     | рпу      | сом             |               | 5          | п                   | ри     | ма                              | кс              | бмо          | ал    | ьн                         | ой                |
| и корпусом             |          |                 |               |            | по                  | сл     | е вы                            | де              | им           | от    | ки                         | п                 |
| т                      | емп ера  | ту              | ре            | (          |                     | И      | сп                              | ыт              | ржки обм     | ел    |                            | ьное п            |
| од рабочим нап         | ряж      | ением) 20       |               |            | ие                  | м      | ежд                             | у               | ат           | ед    | ущ                         | и                 |
| ер                     | еме      | нное напр       | яж            | ен         | ду ьх               | щи к   | ми эл лимат                     | ем ич           | токов        | и у   | ко сл                      | рп ов             |
| ми элементами усом, В: | ,        | между то в норм | ко ал         | ьн         | ус                  | ло     | вия                             | х               | ентами еских | о     | бм                         | от                |
| иях 2000               |          | в этих          | ж             | е          |                     | 10     | 00                              | в               | между ус     | ло    | ви                         | ях                |
| ко                     | й и      | корпусом        |               |            | в                   | лаж    | но                              | ст              | и            |       |                            | 1200              |
| п                      | овы      | ше              | нн            | ой         | мот                 | ко     | й                               | и               | ко           | рп    | ус                         | ом                |
| в этих же              | усл ов   | иях ме          | жд у          | об         |                     |        |                                 |                 |              |       |                            |                   |

|                   |         |               |       |       |              |            |          |       |                |      |       |          |
|-------------------|---------|---------------|-------|-------|--------------|------------|----------|-------|----------------|------|-------|----------|
|                   |         | 60            | 0     |       | пр           | и          | пони     | же    | нном атм       | о    | с     | фе       |
| рном давлении     |         | 1000          |       | в     | э            | тих же у   | словия   | х     | между          | об   | мо    | тк       |
| ой и корпусом     | 5       | 00            |       | Част  | ны           | е ха       | рактер   | ис    | тики р         | ел   | е     | пр       |
| иведены в таб     | л. те   | 2             | -1    | 16    | . И          | зн         | осос     | то    | йкость         | -    | в     | та       |
| бл. 2-117. Ма     | те      | риал кон      | та    | кг    | ов           | -          | Ср9      | 99    | . Сопр         | от   | ив    | ле       |
| ние электричес    | ких     | контакто      | в н   | е б   | оле          | Ом         | . Ма     | сс    | а реле         | н    | е     | более 1  |
| 30                | г.      |               |       |       | 0,2          | стн        | ые       | ха    | рактери        | ст   | ик    | и.       |
| Таблица           | 2-1     | 16            | То    | к,    | МА           | И          | спол     | не    | ние Ва         | ри   | ан    | т        |
| исполнения Сопск  | рот ани | ивление о я,  | бмо н | тки е | , Ом сраб ме | агыва не   | ния, е Р | н аб  | е боле очее на | е пр | от яж | пу ен    |
| ие, В РФ4.51      | 9.0     | 63-00 I       |       | 116   | ±11,6        | 130        |          | 7±    | 2,7 РФ         | 4.   | 51    | 9.063-01 |
| П РФ              | 4.5     | 19.063        | -02   |       |              |            | 113      |       | 5              | ±3   | ,0    | Р        |
| Ф4                | .51     | 9.063-03      |       | I     |              | 140±14     |          | 10,   | 30             |      | .0    | 63       |
| -04 I 22±2        | ,2      | 291           | 6     |       | 12           | ±1,2 РФ4   | .519.0   | 63    | -05            |      | I     | I        |
| грузки Род        | то      | зносостойкос  | ть.   | Таб   | лица 2-11    | 7          | ко       | мм    | утации         | Ви   | д     | на       |
| коммутационных к- | ци ну   | клов Доп      | уст   | имы   | й            | ток, А Н В | апря-    | же    | ние на         | р    | аз    | ом       |
| арное в том чи    | сле     | при макс      | и-    | мал   | ьн           | ой темпе   | рату     | ре    | боле           | е    | су    | мм       |
| 02                | *       | 50            | 0-    | 10    | 00           | -          |          |       | 0,000          | 05   | -0    | ,0       |
| 2-0,003 450-1     | 000     | Посто         | янн   | ый    |              | 0,01       | -0,0     | 3**5  | 00-1000        |      |       | 1,       |
| 5                 | 10      | 2·100,0       | 1-0   | ,10   | 220-450      | ны         | й        | 50-   | 0,03           | -0   | ,3    | 0        |
| 220-1000 Ак       | тив     | ная Пер       | ем    | ен    | 0            |            | Пе       | 11 ре | 00 Гц          |      | 50    | Г        |
| ц 0,1-2           | ,0*     | ** 220-1      | 000   |       | Пос то       | янный      | -        |       | Пер            | ем   | ен    | ны       |
| й                 | 50      | -1100 Гц      |       |       |              |            | ,1-      | 5,    | 0 12-22        | 0    |       | Пе       |
| ременный 50 Г     | ц       | 1,5 10 0,1-0, | 2-5   | 10    | 12-30 И 2-   | нд         | укти     | в-    | ная            | с По | сто   | янный    |
| й                 | 0,      | 5-1,0         |       | 1     |              | 10         | 0        |       | Перем          | е    | н     | ны       |



|                   |     |             |               |            |                      |                  |       |    |    |        |     |     |    |
|-------------------|-----|-------------|---------------|------------|----------------------|------------------|-------|----|----|--------|-----|-----|----|
| 50 Гц             |     |             |               |            | 0,08<br>5·10         |                  |       |    |    |        |     |     |    |
| *<br>их условиях. | То  | лько в      | но            | рм         | ал                   | ьн               | ы     | х  |    | клима  | ти  | че  | ск |
| онтактов (об      | а   | *<br>подви  | *<br>Пр<br>жн | и по<br>ых | след                 | овате            | льно  | м  | ам | соедин | ен  | ии  | к  |
| ротко).           |     | ***         | То            | ль         | конт<br>ак           | т                | аз    | ск |    | ыкаютс | я   | на  | ко |
| редварительно     | зам | кнутые ко   | нта           | кты        | . В<br>мом<br>ен     | т<br>перек<br>лю | чения |    | ко | ания ч | ер  | ез  | п  |
| ны                | . Ч | ис          | ло            | к          | ом                   | му               | та    | ци |    | нтакты | обе | сто | че |
| клов до 10.       |     |             | ЕЛ<br>Е       | РЭ         | Н32                  |                  | Реле  | Р  |    | он     | ны  | х   | ци |
| ле                | нно | Р<br>е, дву | хп            | оз         | иц                   | ио               | нно   | е, |    | ЭН32 - | ст  | аб  | ил |
| ьное, с двумя     | пер | ключающи    | ми            | кон        | такт<br>ами,<br>пред | назна<br>чено    | для к | ом |    | одна   | э   | ле  | кт |
| ри                | чес | ки          | х             | це         | пе                   | й                | по    | ст |    | оя     | нн  | ог  | о  |

и переменного тока.

### Реле РЭН32 соответствует требованиям

м ГОС

|                         |            |                     |                         |                 |                       |                          |  |  |                             |          |          |                                    |
|-------------------------|------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|--|--|-----------------------------|----------|----------|------------------------------------|
| Т 16121-86 и            | техническ  |                     |                         |                 | им условиям<br>РФ0.45 |                          | 0.032ТУ.                                   |  |                             | Услови   |          | я<br>эксплу<br>атац<br>-60 до<br>+ |
| ии                      | °С.        | Повышенн<br>ая от   | Темпе                   |                 | ра                    | ту                       | ра   | о                                      | кружа<br>ющей<br>сред<br>ьв | ы        | от       | я<br>эксплу<br>атац<br>-60 до<br>+ |
| 85                      |            |                     | нос<br>ите<br>льн<br>ая | вла<br>жно<br>с | ть до<br>98%<br>пр    | и<br>темп<br>ерату<br>ре | +35°С<br>в<br>течени<br>е не<br>более<br>п | яти<br>суток.<br>Повто<br>рное<br>преб |                             |          |          |                                    |
| мальных<br>клима        | тич        | еских усло          | вия                     | х н             | е ме                  | не                       | е 12                                       | ч.                                     |                             |          |          |                                    |
| Атмосферное<br>да<br>ид | вле        | ние от 399          | 00                      | до              | 122                   | 360<br>П                 | а.   |  |                             | Си       | ну       | со                                 |
| сть и виброус           | аль        | ная виб<br>чивость) | ра                      | ци              | я                     | (в                       | и  | бр                                     | о                           | пр       | оч       | но                                 |
| с амплитудой            | той        | более 1             | в д                     | иап<br>а        | зо                    | не ча                    | стот:                                      | от                                     | 5 до                        | 50       | Г        | ц-                                 |
| корением до<br>75       | не         | с; от 120           | мм                      | ; 20            | от                    | 50                       | д  | о                                      | 120 Г                       | ц-<br>м/ | с        | ус                                 |
| ри<br>одиночных         | уда        | рах с уско          | рен                     | и ем            | н                     | е бо                     | лее  | 15                                     | ее 40                       | о        | ст       | ь.                                 |
| даров. При<br>мно<br>с  | гок        | ратных уда          | рах                     | с               | ус                    | коре                     | нием н                                     | е                                      | о                           | чн       | 00 м/с   | 9                                  |
| рн<br>олее 120 м/с      | а          | устойчив            | ост                     | ь -             | с                     | у                        | ско  | ре                                     | о                           | е        | более    | 0                                  |
| ли                      | ней<br>ные | у                   | ск                      | ор              | ен                    | ия                       | не   | бо                                     | нее 90<br>м                 | м<br>ую  | не<br>щи | б<br>е                             |
| Т                       | реб        | ов                  | ани                     | я к             | наде<br>жно           | сти.<br>Мин              | имал                                       | ьн                                     | ый сро                      | /        | с        | .                                  |
| срок<br>сохраняе<br>го  | мос        | ти реле             | при                     | хр              | анен<br>ии в          | ус                       | лови                                       | ях                                     | отапл                       | к        | сл       | ужбы<br>и                          |
| ованных<br>защи<br>П    | хр         | ан                  | ил                      | ищ              | а,                    | а                        | ихся в                                     | та                                     | кже в                       | ив       | ае       | мо                                 |
|                         | в          | ную аппа            | рат                     | уру             | или<br>нахо           | д                        |  | Пр                                     | компле                      | мо       | нт<br>е  | ир<br>ЗИ                           |
|                         | - 1        | 2 лет.              |                         |                 |                       |                          |  |  | и нах                       | ож       | де       | ни                                 |

|                         |           |                |          |           |                     |                          |           |          |             |         |          |          |
|-------------------------|-----------|----------------|----------|-----------|---------------------|--------------------------|-----------|----------|-------------|---------|----------|----------|
| и реле в<br>услов<br>ае | иях<br>тс | , отличны<br>в | х о<br>с | т у<br>оо | казан<br>ных,<br>тв | срок<br>сох<br>ет        | ра<br>ств | ня<br>ии | емости<br>с | со<br>к | кр<br>оэ | аш<br>фф |
| ициентами,<br>при       | вед       | енными в       | таб      | л.        | 2-118               | .                        | Т         | аб       | лица 2      | -1      | 18       | у        |
| сл                      | ови       | я              | хр       | ан        | ен                  | ия                       | Ко        | эф       | фицие       | нт      | с        | ок       |
| ращения<br>сроков       | со        | храняемос      | ти       | рел       | е<br>в<br>упа       | ковк<br>е<br>пред<br>при | ятия      | -и       | зготов      | ит      | ел       | я        |
| вм                      | онт       | ир             | ов       | ан        | ны                  | х                        | в         | а        | ппара       | ту      | ру       | Н        |
| еотапливаемо<br>е       | хр        | ан             | или      | ще        | 3<br>Под<br>наве    | сом                      | а откр    | ыт       | ой пло      | ща      | дк       | е        |
| Не допуск               | ает       | ся             |          |           | Конс<br>трукт       | ивны<br>е<br>данн<br>ые. | Кон       | стр      | уктивн      | ые да   | нные     | р        |
| ел                      | е п       | ри             | ве       | де        | ны                  | н                        | ар        | и        | с. 2-       | 7       | 7        | .        |

Разметка для крепления и п

**ринципиальная электрическая схема - на**

рис.

|   |                           |                  |                    |     |                     |                       |                          |                |                   |   |               |                 |
|---|---------------------------|------------------|--------------------|-----|---------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|-------------------|---|---------------|-----------------|
| 2-78.   | Пр                        |                  |                    |     | имер записи<br>реле |                       | исполнен                 |                | ия<br>РФ4.51<br>9 | .021-00 в                                     |               | конструк<br>тор |
| ск  | ой                        | д                | окумента<br>ции да |     | н                   | в                     | та                       | бл             | к                 | питани<br>я<br>обмотк<br>и -<br>постоя<br>нны | й.            | Таблица<br>2-   |
| 11  | 9                         | ачение           | РФ                 | 21- | еле                 | 0.450                 |                          | терист<br>ики. | к                 |   |               | ен<br>не        |
|   | Обо<br>зн                 | Наименова<br>ние | 4.5                | 00  | РЭНЗ                | .032                  | Техни<br>ческие<br>харак | То             |                   | мо<br>ст                                      | Сопроти<br>вл |                 |
|   |                           |                  | 19.                | Р   | 2 РФ                | ТУ                    |                          |                |                   |   |               | ед              |
| изоляция<br>меж<br>ушими<br>эlemen                  | ду                        | токовед          | ущ                 | им  | и эле               | ме                    | нтами,                   | м              | жду т             | ок  | ов            | ед              |
| в нормаль<br>печена)                                | та                        | ми и корп        | ус                 | ом  | ,                   | МОм                   | ,                        | не             | мене              | е:  |               | а обес          |
| между к   | ны                        | х климат         | ич                 | ес  | ки                  | х                     | усло                     | ви             | ях (об            | мо  | тк            |                 |
| между обмо  | он                        | 200 в ус         | ло                 | ви  | ях                  | повы                  | шенно                    | й              | влажно            | ст  | и:            | 10              |
| ьной<br>повышенн<br>чим током)                      | он                        | тактами,         | м                  | еж  | дук                 | онта                  | ктами                    | и              | корпус            | ом  |               | ал              |
| е напряжение<br>коведущими<br>эл<br>мальных<br>клим | тк                        | ой и корпу       | со                 | м   |                     |                       | 5                        |                | при ма            | кс  | им            | бо              |
| ус  | ой                        | темпера          | ту                 | ре  | (пос                | ле<br>выде<br>р<br>ыт | жки об                   | мо             | тки по            | д   | ра            | но              |
| ем<br>ра  | 20                        |                  |                    | И   | сп                  | ыт                    | атель                    | но             | е пер             | ем  | ен            | то<br>ор        |
|   | ме                        | жду ток          | ов                 | ед  | ущ                  | ими                   | эlemen                   | та             | ми, ме            | жд  | ун            | в               |
|   | ем                        | ентами и         | к                  | ор  | пу                  | со                    | м, В                     | :              | 150               | 0   |               |                 |
|   | ат                        | ических          | у                  | сл  | ов                  | ия                    | х                        |                |                   | 9   | 00            | Вр              |
|   | лов                       | ия               | х п                | овы | шен                 | ной                   | влажн                    | ости           |                   | 0   |               | й<br>нормал     |
|   | рно                       | давлен           | ии                 | 399 | 00                  | П                     | а                        |                | 75                | 0   |               | е               |
|   | я                         | не               | пр                 | ер  | ыв                  | но                    | й                        |                | ли сумм           | ар  | но            | ав              |
|   | бот<br>ы                  | реле,            | ч:                 |     |                     |                       |                          |                | р                 | и   |               | ед              |
|   | но                        | м давлен         | ии                 | и   | мак                 | сим                   | альн                     | ой             | темпер            | ат  | ур            | е               |
|   | ре                        | ды               | 1                  | 00  |                     | пр                    | и ат                     | мо             | сферн             | ом  | д             | ав              |
|   | а                         | и максим         | ал                 | ьн  | ой                  | темп                  | ратуре                   | о              | кружаю<br>ще      | й   | ср            | ед              |
|   | лении 39900<br>П<br>ы 100 | Время            | с                  | ра  | ба                  | ты                    | ва                       | ни             | я рел             | е   | не            | б               |

|                               |      |                         |          |         |              |                         |           |      |           |          |       |   |        |
|-------------------------------|------|-------------------------|----------|---------|--------------|-------------------------|-----------|------|-----------|----------|-------|---|--------|
| олее 25 мс. В                 | ре   | мя отпуска              | ни       | я       | не           | бол                     | ее 1      | 4    | мс.       |          |       |   |        |
| Частные ха<br>-120. Износо    | ра   | ктеристики<br>ойкость   | ки       | р       | ел           | е                       | приве     | д    | ены в т   | аб       | л.    | 2 | ри     |
| ал контакта -<br>нтакта не бо | ст   | р999. Сопр<br>е 0,1 Ом. | от       | ив      | ле           | аб                      | е эл      | 2-   | трическ   | Ма       | те    | о | ко     |
| 30 г.                         | ле   | Частные                 | М        | ас      | са           | р                       | еле       | не   | б         | ол       | ее    | 2 | 1      |
|                               |      |                         | ха       | ра      | кт           | ер                      | исти      | ки   | .Табли    | ца       |       |   | -1     |
| 20                            | С    | опротивле<br>н          | ие       | обм     | отк          | и,                      | Ом        |      | То        | к,       | м     |   | А      |
| Исполнение<br>Ма              | кси  | мальный д               | оп       | ус      | ти           | мы                      | й ток     | в    | обмо      | тк       | е,    |   | м      |
| А срабаты                     | ван  | я, не бо                | ле       | е       | от           | пуск                    | ния,      | не   | менее     | пр       | од    |   | ол     |
| жи-<br>тельный                | кр   | атковре                 | -        | ме      | нн           | ый                      | РФ4       | .5   | 19.02     | 1-       | 00    |   |        |
| 3500±525<br>14±               | 1,   | 4<br>6,5±1,6            |          | 21      | ,5           | 23,5<br>РФ4             | .519.0    | 21   | -01<br>79 | 0±       | 79    |   | 3      |
| 0±3 12±3 49,5                 | 54   | РФ4.519.02              | 1-0      | 2<br>1  | 90±19<br>60± | 6<br>24±6<br>99         | 108<br>РФ | 4.   | 519.02    | 1-       | 03    |   | 7      |
| 0±                            | 7 1  | 00±10 40±               | 10       | 1       | 65           | 1                       | 80        | РФ   | 4.519     | .0       | 21    |   | -0     |
| 4<br>30±3 150±15              | 6    | 0±15 247                | 2        | 70      | РФ4.5<br>19. | 021-<br>78<br>300±<br>3 | 05<br>18± | 1,8  | 200±2     | 0 8      | 0±2   |   | 0      |
| 330 360 РФ4.                  | 51   | 9.021-06                | 7,       | 8±      | 0,           |                         | 0 12      | 0±   | 30 49     | 5        | 54    |   | 0      |
| РФ4.519.021-<br>0             | 7    | 2±0,2 57                | 6±       | 60      | 240±         | 60 99                   | 0 1080    | РФ4. | 519.021   | -08<br>0 | ,63±0 |   | ,0     |
| 63 1032±100                   | 40   | 0±100 1                 | 65       | 0       | 18           | 00                      | РФ        | 4.   | 51        | 9.       | 02    |   | 1-     |
| 09<br>0,30±0,03               | 15   | 00±150 600              | ±1       | 50      | 2475<br>270  | 0<br>РФ4.<br>519        | .021-1    | 0    | 0,18±0    | ,0       | 18    |   | 1      |
| 660±200 800±                  | 20   | 0 3300                  | 36       | 00      | РФ4.5<br>19  | .02                     | 1-1       | 1    |           | 0,       | 11    |   | 3±     |
| 0,0113<br>2500±2              | 50   | 1000±25                 | 0        | 41      | 25           | 4500                    |           | И    | зносос    | то       | йк    |   | ос     |
| ть.Таблица 2-<br>1            | 21   | Режим                   | ко       | мм<br>у | тац          | ии                      | зки       | Р    | од ток    | а        | Ча    |   | ст     |
| от                            | а с  | ра                      | ба       | ты      | ва           | ни                      | я,        | Гц   | , не Чи   | сл       | о     |   | ко     |
| ммутационны<br>х              | цикл | ов Допус                | тим<br>ы | й то    | к, А         | ние                     | азом      | кн   | утых к    | он       | та    |   | кт     |
| ах, В бо                      | ле   | е при н                 | ор       | -       | же<br>мал    | бно                     | й т       | ем   | пе-<br>р  | ат       | ур    |   | е      |
| при макси-<br>мал             | ьно  | й темпе                 | -        | ату     | ре           |                         |           | 30   | Индук     | ти       | вн    |   | ая     |
| ,                             | с    | Постоян                 | ны       | й       |              | 0,1-<br>2,0<br>10       | 12-<br>0  | ,2   | .10<br>0, | 1-       | 0,    |   | 5      |
| 12-120<br>Акти                | вна  | я Постоя                | нн<br>ы  | й       | 2            | ,5·10<br>0,             | 5·10      |      | П         | ер       | ем    |   | ен     |
| ный<br>1 0,1-                 | 0,5  | 12-250                  | П        | ере     | менн<br>ый   | 10<br>0,2·              | 100       | ,0   | 1-0,1     |          | Ин    |   | ду     |
| кт                            | ивн  | ая, с                   | П        | ос      | то           | ян                      | н         | ый   |           |          |       |   |        |
| РЕЛЕ                          | РЭ   | НЗ4                     |          |         | Р            | еле<br>РЭН<br>34 -      | гермет    | ич   | ное, д    | ву       | хп    |   | озицио |
| нное, однаста                 | би   | льное, с                | д        | ву      | мя           | пере<br>клю             | чающ      | им   | и кон     | та       | кт    |   | ам     |
| и, предназнач                 | ен   | о для ко                | мм       | ут      | ации         | ич                      | ески      | х    | цепей     | п        | о     |   | ст     |

|                |        |                 |     |      |                |            |      |    |        |      |     |     |    |
|----------------|--------|-----------------|-----|------|----------------|------------|------|----|--------|------|-----|-----|----|
|                |        |                 |     |      | электр         |            |      |    |        |      |     |     |    |
| оянного и пер  | еме    | нного то        | ка  | ч    | астотой от 50  | до 110     | 0 Гц |    |        |      |     |     | Ре |
| ле РЭНЗ4 соот  | ве     | тствует         | тр  | еб   | овани          | ям ГОСТ    | 1612 | 1- | 86 и т | ех   | ни  | че  |    |
| ским условия   | м      | ХПО.450         | .0  | 00   | ТУ             | .          |      |    | У      | сл   | ов  | ния |    |
| эксплуатации   |        |                 |     | Т    | емперату       | ра окруж   | ающе | й  | среды  | от   | -   | 60  |    |
| д 30-01 от -60 | о + до | 125°C, д +100°C | ля  | рел  | е              | ис         | полн | ен | ия ХПО | .5   | 00  | .0  |    |
| ие             | тем    | ператур -       | 60  | и    | +              | Цикл и 10  | чес  | ко | е воз  | де   | йс  | тв  |    |
| Повышен        | ная    | относитель      | ная | влаж | ность до 98%   | при        | тем  | е  | ратуре | +4   | 0°  | С.  |    |
|                | Ат     | мосферн         | ое  | д    | ав             | лени е о   | т 0  | ,0 | 00     | 13   | д   | о   |    |
| 297193 Па.     |        | Сину            | сои | дал  | ьная вибр      | ация (виб) | ропр | оч | ность  |      | и   | ви  | бр |
| оу             | сто    | йч              | ив  | ос   | ть             | )          | в д  | иа | пазоне |      | ча  | ст  | от |
| : от 5 до 50 Г | ц -    | с ампли         | туд | ой   | не более 2,5   | мм; от 50  | до   | 30 | 00 Гц- | с    | с   | ус  | ко |
| ре             | ние    | м не боле       | е   | 20   | 0              | м/         | с.   |    |        |      |     |     |    |
| Ударная про    | чно    | сть. При        | од  | ино  | чных удара х с | уско       | ием  | не | более  | 5000 | м/с | -   |    |

2 удара, с

ускорением не более 1

500 м/с-9 уда

|                    |                                 |                         |                       |                    |                                 |  |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------|--|
| ров. При многократ |                                 | ных ударах с у          | скорением             | не более 500 м/с - | 4000 ударов.                    |  |
| рная устойчивость  | при ускорении не более 500 м/с. |                         |                       |                    | Уда                             |  |
| словия а также     | отапли вмонтир                  | ваемого хра             | ни                    | лиц                | жности. Минимальный срок службы | и срок сохраняемости реле при хранении в у |
| защищенную         | аппарат                         | уру или находящихся в к | ан                    | ны П               |                                 |  |
| и нахож            | д                               | ен                      | ии                    | р                  | х а - 12                        | лет. Пр                                    |
| в услови           | ях, отл                         | ичных от у              | казанных, срок сокращ | ает                |                                 |  |
| соответ            | ствии                           | с                       | к                     | оз                 | ел ся                           | е в  |
|                    |                                 |                         |                       |                    | фф                              | иц   |

инентами,

приведенными

в табл. 2-122.

Таблица 2-122

Условия хранения

Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле

в упаковке предприятия-изготовителя вмонтированных в аппаратуру

Неотапливаемое хранилище

2

Под навесом

4

4

На открытой площадке

Не допускается  
 Конструктивные данные. Конструктивные данные приведены на рис. 2-79. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема - на рис. 2-80.

Рис. 2-79. Конструктивные данные реле РЭНЗ4

Рис. 2-80. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема  
 Пример записи реле РЭНЗ4 исполнения ХП4.500.030-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-123.

Таблица 2-123

Обозначение

Наименование  
 ХП4.500.030-01  
 Реле РЭНЗ4 ХП0.450.000ТУ

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)  
 1000 при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением)20

в условиях повышенной влажности 10

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях  
 750 в условиях повышенной влажности  
 300 при пониженном атмосферном давлении 250

Режимы работы реле приведены в табл. 2-124. Частные характеристики - в табл. 2-125. Износостойкость - в табл. 2-126. Материал контактов - CrMgN-99. Сопротивление электрического контакта 0,1 Ом. Масса реле не более 60 г.

Режимы работы реле. Таблица 2-124

Исполнение

Рабочее напряжение, В

Темпер

атура окружающ

| д             | ей среды, °С<br>Атм | осферное давление, Па<br>Время нахождения обмотки по |                          |
|---------------|---------------------|--|--------------------------|
|               |                     | напряжением  | непрерывное суммарное, ч |
|               |                     | Скважность   | 27±3                     |
| +100          |                     |  | ч                        |
| 101232-297193 |                     |  |                          |
| 100           |                     |  | +                        |
| 100           |                     |  |                          |
| -             |                     |  |                          |
| 60 666-101232 | ХП4.50              | 0.000-01   | 27                       |
|               |                     |  | +6                       |

0+ +85  
 666-297193  
 1 мин  
 50  
 5

27±3  
+60  
0,00013-666

Не более  
3 мин  
100  
+125 101232-297193  
1 мин 20 5  
+100  
101232-297193  
-ХП4.500.030-01 12  
666-101232 100 ч 100 +60  
0,00013-666  
Не более  
3 мин

Частные характеристики. Таблица 2-1

25  
Ток, мА

| Время, мс На | пряжение, В                   |
|--------------|-------------------------------|
| в п          | роцессе эксплуатации<br>в про |

цессе хранения Исполнение Сопро-  
тивление обмотки, Ом сраба-  
тыва-  
ния, не более отпус-  
кания, не менее сраба-  
тыва-  
ния, не более отпус-  
кания, не менее сраба-  
тыва-  
ния отпус-  
кания сраба-  
тыва-  
ния отпус-  
кания  
ХП4

.500.000-01

2  
1 X

320±32

40

4

15

8

22

1

2

П4.500.030-01

0,5 1

67±7 100 10 10,5

0,5 0,5

утаци

Износостойкость. Таблица 2-126

Режим комм

и

Число коммутационных циклов

Допустимый ток, А Напряжение на разомкнутых контактах, В Вид нагрузки Род тока Частота сраба

- тывания, Гц, не более суммар- сле пр

ное в том чи

и макси-

2-2,0

имальной темпера-

туре

0,

12-34

Постоянный

3

5-10

100,2-5,0 12-115 Активная Переменный 50-1100 Гц 2,0-10,0

12-30\* 0,1-5,0

Индуктивная, мс Постоянный 0,33 102-100,1-5,0

24-250\*\*

Активная 0,5-2,0

50-220\*\* Переменный 50-1100 Гц

\* Допускается увеличение напряжения до 34 В при сохранении коммутируемой мощности.

\*\* При атмосферном давлении от 0,00013 до 666 Па напряжение на контактах не более 115 В.

РЕЛЕ РЭН35

Реле РЭН35 - поляризованное, герметичное, двухпозиционное, одностабильное, с **четырьмя переключающим**

и контактами,

**предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и п**

ереме

| нного тока ч  | астотой от 50 до 10000 Гц.   | Реле РЭН3  | 5 соответствует т       |                            | ребованиям ГОСТ 16                |
|---|--|--|-------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
|   |  |  | и техничес              | ким условиям               |                                   |
| 12  | 1-   | 86   |                         |                            | РФ4.510.144Т                      |
| У.  | Условия э  | ксплуата   | ци                      | и.                         | сре                               |
| Темп  | ература о  | кружаю   | щей                     | Ци                         |                                   |
| ды от -60 до  | +125°С.  |  |                         |                            |                                   |
| еское воздейс   | твие темпер  | атур -60   | и +                     | 12                         | 5°С                               |
| .   | Повышенн   | ая относит   | ел                      | ьн                         | ая вл                             |
| ажность до 9 С.   | 8% при Атмосфе   | температ рное дав  | ур ле                   | е ни                       | +35° е о                          |
| т 1,33-10 д   | о 3000   | 00 Па.   |                         |                            |                                   |
| Синусоидал чность и виб пазоне часто амплитудой н 50 Гц - с ам мм; от 50 до не более 200                      | ьяная ви роуст т: от 0 е более плиту 5000 Г м/с.                                       | брация (в ойчивость ,5 до 10 3 мм; от дой не б ц-с уско            | иб ) Гц 1 ол ре         | ро в - 0 ее ни дар         | про диа с до 2 ем ная             |
| прочность. скорением не аров при дли ого ускорени опускается р х контактов замыкающие тных ударах 0 м/с - (40 | При оди более тельности я 0,1-2 м азмыкание и не долж контакты. с ускорени 00±332) уда | ночных у 5000 м/ действия с. При разм ны за При мн ем не б ров при | да с у эт ык мы ог ол д | ра -9 да ом аю ка ок ее ли | х с у уд рн д щи ться ра 150 тель |
| ности действи   | я ударно   | го ускор   | ения                    | 1-5                        | мс.                               |
| У   | дарная у   | стойчивост   | ь                       | -                          | при                               |
| ускорении не остью действ   | более 100 ия ударного  | 0 м/с с ускоре   | дли ни                  | тел я                      | ьн 1 -                            |
| 5 мс.   | Постоянн   | о действ   | ующи                    | е ли                       | нейны                             |
| е ускорения - ускорении, н ыводов реле более 1250 м   | не бо аправленн со стороны /с.   | лее 750 м/ ом вдол чехла,  | с ь - Воз               | ; ос н дей                 | при и в е ст                      |
| вие акустиче  | ских шумо  | в - в д  | иа                      | па                         | зоне                              |

|   |  |   |                        |                         |                                     |
|---|--|---|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| частот 50-1<br>о давления н   | 0000 Гц с у<br>е более 200                                     | ровнем<br>0 Па.                                   | зв                     | ук                      | овог                                |
| Требования<br>ый срок служ<br>и реле в усл                                  | к надежн<br>бы и ср<br>овиях ота                               | ости. М<br>ок сох<br>пливаем                      | ин<br>ран<br>ог        | им<br>яем<br>о          | альн<br>ост<br>хра                  |
| нилица, а так   | же вмонтир   | ованных   | в защ                  | ищенн                   | ую а                                |
| ппаратуру (ЗИ<br>е в условиях   | П) - 15 ле<br>, отличных                                       | т. При н<br>от ука                                | ахожд<br>за            | ении<br>нн              | рел<br>ых                           |
| , срок сохран<br>и с коэффицие  | яемости сокр<br>нтами, при                                     | ащается в<br>веденным                             | соот<br>и в табл.      | ветс<br>2-12            | тви<br>7.                           |
| Та  | блица 2-1  | 27<br>Усл   | ов                     | ия                      | х                                   |
| ранения<br>Коэф   | фициент со   | кращения  | срок                   | ов с                    | охра                                |
| яемости реле  | в у  | паковке пр  | ед                     | пр                      | ияти                                |
| я-изготовите<br>аратуру в не  | ля вмон<br>защищ   | тированы<br>енном объ                             | х<br>ек                | в<br>те                 | апп                                 |
| еотапливаемо  | е хра  | нилица  | 2                      | П                       | Н<br>од                             |
| навесом<br>2,5  | 3<br>На  | открыт  | ой                     | п                       | лощ                                 |
| адке  | е допуска  | ется  |                        |                         |                                     |
| Н<br>Конструк<br>вные данные<br>81. Разметка<br>нципиальная<br>ис. 2-82. Пр | тивные да<br>реле прив<br>для креп<br>электрическ<br>имер запи | нные. К<br>едены н<br>ления<br>ая схем<br>си реле | он<br>а<br>и<br>а<br>в | ст<br>ри<br>п<br>-<br>к | рукти<br>с. 2-<br>ри<br>на р<br>онс |
| трукторской д   | окументаци   | и дан   | в табл. 2              | -128.                   |                                     |
|   | Рис.   | 2-81. К   | он                     | ст                      | рук                                 |
| тивные данные   | реле РЭНЗ  | 5   | с. 2-82.               | Разметк                 | а для                               |
| крепления и<br>схема  | принципи<br>Таблица 2-1  | Ри<br>льная э<br>28                               | лек<br>зна             | трическ<br>чен          | ая<br>ие                            |
| Наименование  |  | Обо<br>РФ4.                                       | 510                    | .144                    |                                     |
| Реле РЭНЗ   | 5 РФ4.51   | 0.144ТУ   |                        |                         |                                     |
| Технические   | характер   | истики.   |                        |                         |                                     |
| Ток питания   | обмотки-пос  | тоянный   | .                      |                         |                                     |
| Сопрот<br>ментами и ко  | ивление из<br>рпусом, МОМ                                      | оляции м<br>, не ме                               | жду ток<br>нее:        | оведущим<br>в н         | и эле<br>ор                         |
| мальных клим<br>обесточена)   | атическ<br>200   | их усло<br>при                                    | вия<br>максим          | х (обмо<br>альной       | тка<br>темп                         |
| ературе (пос  | ле выдерж  | ки обмо   | тки                    | по                      | д раб                               |
| очим напряжен   | ием)   | 20 в  | условиях               | повышенно               | й влаж                              |
| ности 10  |  | Испыт   | ат                     | ел                      | ьное                                |
| переменное н<br>между токов   | апряжение<br>едущими э   | между то<br>лемента                               | коведущим<br>ми и кор  | и элемен<br>пусом,      | тами,<br>В:                         |



|  |   |  |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|
| в норм<br>700 между<br>в условиях п<br>при пониж<br>ены в табл.<br>тики - в таб  | альных кл<br>обмоткой<br>овышенной<br>енном атм<br>Режим<br>2-129. Ча<br>л. 2-13                                | иматиче<br>и корп<br>влажно<br>осферно<br>ы работ<br>стные х<br>0. Износ | ских усл<br>усом<br>сти<br>м давлен<br>ы р<br>ара<br>ост | овиях<br>510<br>ии 280<br>еле при<br>кте<br>ойкость | 400<br>вед<br>рис<br>- в                                     |
| табл. 2-131.<br>о контакта 0<br>гН-99. Масса   | Сопротивл<br>,5 Ом. Ма<br>реле не   | ение эле<br>териал<br>более 8  | кг<br>кон<br>0   | ри<br>такта -<br>г.                                 | ческог<br>СрМ  |
| Режимы рабо<br>апряжение, В  | ты реле. Та<br>Темпера  | блица 2-<br>тура ок  | 129<br>руж   | Раб<br>ающей с                                      | очее н<br>ред  |
| ы, °С<br>Атмосф<br>я непрерывно<br>мотки под на  | ерное да<br>го или су<br>пряжением  | вление,<br>ммарног<br>, ч<br>27  | Па<br>о нахож<br>±3                                      | ден   | Врем<br>ия об<br>-60   |
| + +125<br>95760  | 1027<br>-   | 60+ +85  | 82000-3  | 0000  | 0 27   |
| ±3 1027  | -60+ +55 6  | 70-82000   | 27±3   | -60+  | +55  |
| 1,33·10-670<br>27-60+ +3<br>+ +55<br>53500-<br>стные характ<br>30<br>Ток, м<br>Сопротивлен<br>ывания отпус<br>е более отпу | 10 -60<br>5 1,33·10<br>106000 10<br>еристики.<br>А<br>Время,<br>ие обмотк<br>-<br>кания ср<br>с-<br>кания,<br>н | + +70<br>670<br>-670 1<br>мс Исп<br>и, Ом с<br>абаты-<br>е более         | -8<br>0<br>Таб<br>ол<br>ра<br>ва<br>д                    | 20<br>лиц<br>не<br>ба<br>ни<br>ре                   | 00<br>-60<br>Ча<br>а 2-1<br>ние<br>-<br>т<br>я,<br>н<br>безг |
| а при отпуса<br>и, не более  | нии, не бо<br>РФ4.51  | лее дреб<br>0.144<br>27  | езга при<br>0±   | сраба-<br>ты<br>27                                  | вани<br>5  |
| 2<br>3<br>20<br>15<br>Таблица 2-1  | 3,5<br>31<br>Режим  | Из<br>коммут   | носостойк<br>ац  | ость.<br>ии   |  |
| Вид нагрузки<br>Число комму<br>, А Напря-<br>ж<br>В не бо  | Род тока<br>тационн<br>ение на р<br>лее сумма   | Частота<br>ых цикл<br>азомк-<br>рное в т                                 | сработы-<br>ов Допу<br>нутых ко<br>ом числе              | вани<br>стимый<br>нтак-<br>т<br>при мак             | я, Гц,<br>ток<br>ах,<br>си-<br>6-30                          |
| мальной темп<br>*<br>Постоянн  | е-<br>ратур<br>ый   | е<br>5-1<br>0<br>2,5·  | 0<br>103-10  | 6-140   | Пер  |

|   |  |  |  |   |   |
|---|--|--|--|---|---|
| емный 50-1<br>1-5 Актив   | 5-1<br>100 Гц 0,<br>ная 7  | 167 6-1<br>·103                                | 0<br>,5  | 3·<br>·1  | 10<br>0<br>0,<br>5                        |
| 5-1<br>6-36<br>10<br>0,01-0,  | 3 1,5·10<br>3<br>4-36  | 7,5·10<br>Постоян                              | 0,3-0,5<br>ный                                     |   | 5 2·10<br>3·                              |
| 101,5·10<br>1-<br>м с 3   | 5<br>0,1<br>0,01-0,  | 67 0<br>5                                      | ,5-1   | 6-36<br>Индуктив<br>5   | ная,<br>--                                |
| 0,01-0,5<br>6-6<br>-1100 Гц<br>2,5·10<br>0,0<br>-10000 Гц<br>ся увеличени                       | 0<br>0,05-<br>1-0,1<br>6-<br>е напряже                             | 0,5-5<br>3<br>6-23<br>231**Ак                  | 6-140<br>1**<br>тивная<br>*<br>36 В при<br>сох     | Переменны<br>0,167<br>Переменн<br>Допуск<br>ранении комм        | й 50<br>5·10<br>ый 50<br>ает<br>ути       |
| руемой мощнос   | ти.  | **   | Допускается  | эксплуат  | ация                                      |
| реле при атм<br>Е РСМ   | осферном д   | авлении<br>Реле РС                             | не менее 16<br>0<br>М                              | 00 Па.<br>-   | РЕЛ<br>заче                               |
| хленное, одно   | стабильное   | , с одни                                       | м или дв   | умя<br>закрывающ  | ими, р                                    |
| азмыкающими к<br>лектрических   | онтактами,<br>цепей пос<br>еле РСМ со                              | предназ<br>тояни<br>ответств                   | начено для<br>ог<br>ует ГОСТ                       | коммутаци<br>о<br>16121-86                                      | и эл<br>тока.<br>и тех                    |
| Р<br>ническим усл<br>эксплуатаци<br>ы от -50 до<br>твие темпера<br>шенная относ<br>пературе (+2 | овиям РФ4<br>и.<br>+50°С.<br>тур -50<br>ительная<br>0±5)°С.        | .523.00<br>Те<br>и +50°<br>влажнос             | 0ТУ.<br>мператур<br>Цикл<br>С.<br>ть до 9<br>Атмос | Усл<br>а<br>окружающей<br>ическое возд<br>П<br>8% при<br>ферное | овия<br>сред<br>ейс<br>овы<br>тем<br>дав  |
| ление от 666<br>альная вибра<br>ть) в диапазо<br>ц - с амплиту                                  | д<br>ция (вибр<br>он   | о 106700<br>опрочно<br>е часто                 | Па.<br>сть и ви<br>т от                            | Си<br>броустой<br>15 до 4                                       | нусоид<br>чивос<br>5 Г                    |
| у<br>диночных уда<br>00 м/с - 9<br>х ударах с у<br>с - 200 уда                                  | дой не<br>дарная пр<br>рах с уск<br>ударов. П<br>скорением<br>ров. | более<br>очность<br>орением<br>ри мн<br>не бол | 0,<br>.<br>не<br>ог<br>ее<br>Уд                    | 5<br>Пр<br>боле<br>ок<br>4<br>ар                                | мм.<br>и о<br>е 2<br>ратны<br>0 м/<br>ная |
| устойчивость  | - с ускор<br>Постоянно   | ением не<br>дейс                               | б<br>тв  | олее 40 м<br>ую   | /с.<br>щие л                              |

|   |  |                                 |                                     |                          |                    |
|---|--|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------|
| инейные ускор   | ения не бо                                   | лее 80 м                        | /с                                  |                          |                    |
| Требования службы и сроки в условиях тиристорных в              | к надежно к сохраня                          | сти. Мисности                   | ним                                 | альный                   | срок               |
| ии в условиях тиристорных в                                     | отапливаем защищен                           | мого хранения аппа              | ре                                  | ле при х                 | ранен              |
| и находящихся в здании реле сохраняемых с коэффициентами,       | в комплексе в условия ти сокращ приведен     | те ЗИП - х, отличается в ными в | ра                                  | лица, а также ту         | вмон ру ил         |
| Таблица   | 2-132  | словия                          | 12 лет. чных от соответ табл. 2-132 | При указанных, с ствии с | нахо рок коэ       |
| инент сокраще   | у ния сроко                                  | в сохра                         | хранени                             | я Коэф                   | фиц                |
| упаковке пред   | приятия-                                     | изготови                        | теля                                | ванны                    | х в                |
| аппаратуру в  | незащище                                     | нном об                         | вмонтиро                            | кт                       | е                  |
| отапливаемое  | хранилище                                    |                                 | навесом 12 Н                        | а открыт                 | ой пло             |
| щадке Не  | допуска                                      | ется                            |                                     |                          | Ко                 |
| нструктивные данные реле 83. Разметка альная элект ыкания -на р | данные. приведен для креп рическая ис. 2-84. | Констру ы на ления н            | кт ри и                             | ив с. при                | ные 2- нципи а зам |
| Рис. 2 данные реле  | -83. Конс РСМ                                | трукт . 2-8                     | ив 4.                               | ны Р                     | е аз               |
| метка для кре электрическа                                      | пления и я схема н                           | принцип а два з                 | иа амыкани                          | ль я                     | ная При            |
| мер записи р 020-01 в кон                                       | еле испол структорс                          | нения Р кой д                   | Ф4 ок                               | .5 ум                    | 00. ентац          |
| ии дан в табл   | . 2-133.                                     |                                 | Табл                                | ица                      | 2-13               |
| 3   | ие   | нование                         | РФ4.5                               | 00.020-                  | 01                 |
| Обозначен   | Наиме  |                                 |                                     |                          |                    |
| Реле РСМ РФ4 рактеристики                                       | .523.000ТУ                                   | Ток                             | Техни                               | чески                    | е ха               |
| я обмотки -   | постоянны                                    | й.                              | п                                   | ит                       | ани                |
| Сопротивление между токов , не менее:                           | изоляции едущими э в                         | между то лемента условия        | коведущим ми и кор х                | и элемент пусом, й влажн | ами, МОм ости      |
| 10 в  | нормальны                                    | х климат                        | ических усло при м                  | виях                     | (об                |
| мотка обесто  | чена)  | 100                             | жжи обмо                            | аксимал                  | ьно                |
| й температур  | е (посл                                      | е выдер                         | ытате                               | тки под                  | ра                 |
| бочим током)  | 10   | Исп                             | ов                                  | льное                    | пер                |
| еменное напр  | яжение ме                                    | жду ток                         | эле                                 | ед                       | ущими              |
| элементами,   | между токо                                   | ведущими                        |                                     | ментами                  | и ко               |

|  |  |   |  |   |                                  |
|--|--|---|--|---|----------------------------------|
| пусом, В:  | в нор  | мальных   | климатиче  | ских усло   | виях                             |
| 400  | в услов  | иях пов   | ыш   | ен  | ной в                            |
| лажности   | 250  | при пони  | женном а   | тмосферн  | ом дав                           |
| лени 150   | В  | ремя неп  | рерывного  | суммарн   | ого                              |
| нахождения о   | бм   | отки по   | или  | током и реж   | имы                              |
| работы реле<br>- в табл. 2-<br>иал контакто<br>еского конта<br>лее 25 г. | приведены<br>135. Изно<br>в - Ср999<br>кта не бо<br>Режи | в табл.<br>состойк<br>. Сопро<br>лее 0,6<br>мы ра | 2-134. Частн<br>ость - в таб<br>тивлени<br>Ом. Масса<br>боты реле. | ые характери<br>л. 2-136. Ма<br>е элект<br>реле не<br>Таблица | стики<br>тер<br>рич<br>бо<br>2-1 |

34

Температура окружающей среды, °С Атмосферное давление, Па Время нахождения обмотки под током, ч

Скважность непрерывное

суммарное

-50...+50

666-106700

Не более

1 мин

1

0  
5  
+50 84000

**-106700 20**  
**20 20 +20**  
**666 10 10 10**  
**Частные харак**

терис

| п                            | тиги. Та | блица 2-1       |                       | 35<br>Ток,<br>об | мА          |                | олнение Число<br>и ти<br>ния, не более |
|------------------------------|----------|-----------------|-----------------------|------------------|-------------|----------------|--|
|                              |          | контак<br>т     | ов Сопротив-<br>ление |                  | мотки, Ом с | раба-<br>тыва- |  |
| отпус-<br>кания,<br>аб<br>ал | не       | более           | раб                   | оч               | ий          | ср             |  |
|                              | аты      | вания п         | ри                    | но               | м           | ин             |  |
| ус<br>Ф4.500.020             | ьном т   | ок              | е, не б               | ол               | ее          | отп            |  |
|                              | кан      | ия, не          | бо                    | ле               | е           | Р              |  |
|                              | 525      | ±52,5<br>2      | 6                     | 6                | 4           | 0              |  |
| 5 34±2<br>16<br>±2           | 12<br>7  | Р               | Ф4.500.022            | 2                | 4           | 75025          |  |
|                              | РФ4      | .500.028        | 2з 750±75             |                  |             | 6 32           |  |
| 0<br>РФ4.500.030             |          | РФ4.50          | 0.029                 | 1                | 5           | 200±1          |  |
|                              | 45       | 8<br>6          | 0                     |                  |             | 5              |  |
|                              | 60       | ±6 68 15 9      | 4                     |                  |             | ±6             | 1<br>50                                |
| 40<br>6<br>54±2<br>2<br>6    | РФ4.     | 50              | 0.033                 | 2                | 1           | ±25            |  |
|                              | 5        | 3 РФ4.50        | 0.039 30              |                  |             | ±6             | 00 2                                   |
| 525±52,5<br>2<br>02          | 130      | ±10 1           | 8 3,5<br>РФ           | 4.5              | 00.         | 00 2           |  |
|                              | 6        | 4,5<br>40<br>12 |                       |                  |             | 7              | 021                                    |
|                              | 3        |                 |                       | 75               | Р           | Ф4.500.<br>24  |  |

|                         |                       |                                 |                       |                     |                       |                    |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|
|                         |                       |                                 | 750±                  |                     |                       |                    |
| 4<br>32±2               |                       | 5 PΦ4.500.0                     | 25 7                  | 50                  | 2                     | 5 5 34             |
| 16<br>±2                |                       |                                 | PΦ4.50                | 0.                  | 02                    | 6 13,              |
| 1р<br>120±12            | 0                     | 10<br>84±4<br>1                 | 4                     | 3                   | P                     | Φ4.5               |
| 7<br>00                 | .03                   | 1                               | 60±6                  | 68                  | 1                     | 5                  |
| 94±6 16 5 PΦ4.          | 500                   | .032<br>1,6<br>8 PΦ4.           | ±0,16 39              | 0 103               | 605±                  | 95                 |
| 5,<br>4                 | 5 2<br>4 3            | 2±2 16 5 PΦ                     | 5<br>4.500.03         | 00<br>8             | .0                    | 3<br>30±6          |
| 750±75 24<br>1          | 00                    | 25                              |                       | 130                 | ±10                   |                    |
| 15 7 PΦ4.500.0<br>5     | 41<br>PΦ              | 60±6 8<br>4.500.024             | 0 17 11<br>75         | 0±<br>0±            | 10<br>75              | 16<br>24           |
| 3<br>32±2<br>16<br>2    | 5<br>65               | PΦ4.500.0<br>9,                 | 27<br>5 84±           | 2<br>4              | p<br>20<br>6          | 120±1<br>1<br>0±   |
| 5<br>6 70 18 100±<br>30 | PΦ4<br>10 1<br>±6 100 | .500.0<br>6 5 PΦ4.50<br>2       | 37<br>0<br>2 130±10   | .04<br>1            | 0<br>3                | 4<br>P             |
| Φ4.500.035<br>2         | p<br>12               | 525±52,5<br>7 PΦ4.              | 18 B<br>50            | 4 B<br>0.           | (30±<br>03            | 2) B<br>6          |
| 13,1р<br>бл             | ица                   | 2                               | Износ<br>-1           | остойк<br>36        | ость.                 | Та<br>Pe           |
| жи<br>тационных ци<br>А | м к<br>кло<br>Напр    | оммутации<br>в<br>Допусти<br>яж | мы<br>ение на ра      | Чис<br>й<br>зо      | ло ко<br>то<br>мк     | мму<br>к,<br>нутых |
| контактах, В<br>В<br>аб | ид<br>аты             | нагрузки<br>вания, Гц           | Род ток<br>,          | а Ч<br>н<br>ак      | аст<br>е<br>си        | ота ср<br>б        |
| олее<br>суммар-<br>ьн   | ное<br>ой             | в том чис<br>температу          | ле при м<br>ре<br>0,1 | 5-                  | 1                     | -<br>мал<br>6      |
| -28<br>Активная<br>0    | По                    | стоянн                          | ый<br>5<br>РЕЛЕ       | 10<br>P             | C5                    | 25·1<br>2          |
| - открытое,<br>мя       | одн<br>конта          | остабильн<br>кт                 | ое<br>ными гру        | Рел<br>,<br>пп<br>и | е PC5<br>с<br>ам<br>п | 2<br>дву<br>и, с   |
| сочетанием ра           | змы                   | кающих, за                      | мыкающих              |                     |                       | ереклю             |

|                      |         |                     |              |            |         |            |
|----------------------|---------|---------------------|--------------|------------|---------|------------|
| ча                   | ющи     | х конта             | к            | то         | в,      |            |
| пр мутации электр оя | едн три | азначеческих це     | пе           | ого        | я по то | ком        |
|                      | нного   | и                   | переменн     |            |         | ст         |
| тотой до 400 Г       | ц.      |                     | Реле РС5     | 2          |         | ка час     |
| тс                   | тву     | ет                  |              | тр         | еб      | отве       |
| ва и технически -0   | ния му  | м ГОСТ словиям      | 16 К         | 12 Щ0 У    | 1-4 сл  | о          |
|                      | 17ТУ.   |                     |              |            |         | 86         |
| эксплуатации.        |         |                     | Темпера      | тура ок    | руж     | 50         |
| й                    | сре     | ды от -60           |              | до         | +       | овия       |
| 0°C.                 | Ц       | иклическое          | воздейст     | ви         | е       | ающе       |
| ат                   | ур      | -6                  | 0            | и          | +       | 7          |
| 0°C.                 | П       | овышенна            | я относи     | тельная вл | ажност  | 7          |
| 9                    | 8%      | при темпе           | р            | ат         | ур      | темпер     |
| 20°C.                |         | Атмосферно          | е давлен     | ие         | о       | е +        |
|                      | до      | 106-10              |              | Па         |         | т 2·10     |
| Сину                 | сои     | дальная виб         | рация (ви    | бро        | про     | чность     |
| и                    | виб     | ро                  | ус           | то         | йч      | ив         |
| ость) в диапазо б    | оне оле | е частот от         | 5 до 80 Г 10 | ц - с уск  | орени   | ем не      |
| .                    | дар     | ная проч            | ность. П     | ри         | м       | ного       |
| у                    | атн     | ых ударах           |              | с ускор    | ени     | е          |
| кр                   | 0 м не  | /с- 250 уд б        | аров, о      | с ле       | ус е    | корени 750 |
| м не более 150 ем    | /с      | - 4000 уд           | аров.        |            | По      | стоян      |
| но действующ ск      | ие      | ли                  | не           | йн бо      | ые ле   | у          |
| м/с.                 | орения  | н                   | е            | но         | сти.    | е 200      |
| ль                   | ный     | Требования          | к надеж      | бы         | и       | Минима     |
| ср                   | ок      | срок слу            | ж            | реле пр    | и хра   | нен        |
| ии в условия         | х о     | сохран тапливаем    | яемости ог   | о же       | хр в    | ан         |
| ил                   | ища, а  | т                   | ак           | ци         | ще      | монт       |
| ир ю аппаратуру      | ова (З  | нных в ИП) - 12     | за ле        | т.         | П       | нну        |
| н                    | ахожде  | ни                  | и реле в     | у          | сл      | ри         |
| ях                   | , о     | тличны              | х о          | т          | ук      | ови        |
| нных, срок с         | охр     | аняемости           | со           | кр         | ац      | аза        |
| тс                   | я в со  | от                  | ветствии     | с          | ко      | ае         |
| ициентами, при       | вед     | енными              | в табл. 2    | -1         | 37      | эфф        |
|                      |         | Табли               | ца 2-13      | 7          | ия      | хр         |
| Услов                |         |                     |              | с          | ох      | раня       |
| анения Коэффиц ем    | иен ост | т сокращени и       | я сроков р   | ел         | е       |            |
| в упаковке пр ны     | едп х в | рятия-изго н        | товителя ез  | вм ац      | он ищ   | тирован ен |
| ную аппаратуру нн    | ил ом к | и находящи омплекте | хся в З      | не ИП      | за      | щище Н     |
| ео                   | тап     | ливаемое х          | ран          | ил         | ище     | По         |

|                          |                                 |                                     |                             |                           |                      |                           |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|
| д навесом                |                                 | 4<br>На отк                         | ры                          | то                        | й<br>2               | пл                        |
| ощ                       | адке                            |                                     | Не                          | до                        | пу                   | скае                      |
| тсия<br>4                |                                 | Констру                             | ктивны                      | е                         | да                   | нные                      |
| е приведены на<br>ле     | Кон<br>ри<br>ния                | структивн<br>с. 2-85. Р<br>и принци | ы<br>азметка<br>п           | е данны<br>дл<br>иа       | е<br>я<br>льная э    | рел<br>креп<br>л          |
| ектрическая сх           | ема                             | - на ри                             | с. 2-86.<br>Рис. 2-         | 85                        | .                    | Кон                       |
| структивные да           | нны                             | е реле РС52                         |                             | 2-                        | 86                   | . Ра                      |
| зм                       | етк                             | а                                   | Рис.<br>д                   | ля                        | кр                   | е                         |
| пления и принц           | ипи                             | альная элек                         | трическа                    | я                         | схема                |                           |
| писи реле РС52<br>рс     | ис<br>кой                       | Пр<br>полнения КЩ                   | 4.529.03<br>к               | ме<br>7-<br>ум            | р<br>01 в конс<br>ен | за<br>трукто<br>т         |
| ации дан в таб           | л.                              | 2-138.                              |                             |                           | Та                   | блиц                      |
| а                        | 2-1                             | 38                                  | ачение                      | Н                         | аи                   | мен                       |
| ование<br>КЩ4.52         | 9.0                             | Обозн<br>37-01                      | е РС52 К                    | Щ0                        | .450.01              | 7ТУ                       |
| че                       |                                 | Рел                                 |                             | Те                        | хн                   | и                         |
| Ток пит                  | ски<br>ани                      | е хара<br>я - посто                 | ктеристики<br>янный.        | .                         |                      |                           |
| ол<br>ми элементам<br>ов | Сопр<br>яци<br>и,<br>едущи<br>м | от<br>и между<br>м<br>и             | ив<br>ток<br>еж<br>элемента | ле<br>ов<br>ду<br>ми и ко | ни<br>ед<br>т<br>рп  | е из<br>ущи<br>ок<br>усом |
| , МОм, не мене           | е:                              | в н                                 | ормальны                    | х                         | кл                   | иматич                    |
| ес                       | ких                             | у                                   | с                           | ло                        | виях (о              | б                         |
| мотки обесточе           | ны)                             | 20                                  | 0 в                         | ус                        | ло                   | вия                       |
| х                        | пов                             | ышенной в                           | л                           | аж                        | но                   | ст                        |
| и<br>10                  | при                             | максимальн                          | ой темпе                    | ра                        | ту                   | ре (пос                   |
| ле                       | вы                              | де                                  | р                           | жк                        | и                    | об                        |
| мотки под рабо           | чим                             | напряже                             | нием)                       |                           | ер                   | 200                       |
| м<br>:<br>меж            | енн<br>ду                       | оое нап<br>токоведущ                | ряж<br>им                   | ен<br>и                   | ие<br>эл             | , В<br>ем                 |
| ен                       | тами,                           | ме                                  | жду то                      | ко                        | ве                   | дущи                      |
| ми элементами            | и к                             | орпусом:                            | в                           | нормал                    | ьных кл              | имат                      |
| ич                       | еск                             | их                                  |                             | ус                        | ло                   | в                         |
| ия                       | х                               | 900                                 | в усл                       | ов                        | ия                   | х пов                     |
| ышенной влаж             | нос                             |                                     | т                           | и                         |                      |                           |
| м<br>и<br>250            | 500<br>атм                      | п<br>осферн<br>между и              | ри<br>ом<br>зо              | п<br>да<br>ли             | он<br>вл<br>ро       | иженно<br>ени<br>ва       |

|                        |            |                        |                     |                |                 |             |
|------------------------|------------|------------------------|---------------------|----------------|-----------------|-------------|
| нн                     | ыми об     | мо                     | тками:              |                |                 | в но        |
| рмальных<br>клима      | тич        | еских услов            | иях                 |                | 5               | 00          |
| в                      | ус         | ло                     | в                   | ия             | х               | п           |
| овышенной<br>влаж      | нос        | ти<br>3                | 00 при              | п              | ониженном       | атм         |
| ос                     | фер        | но                     | м                   | д              | ав              | л           |
| ении 250               |            | Режимы р               | аботы ре            | ле приведе     | ны в табл       | . 2-13      |
| 9.                     | Ча         | ст                     | н                   | ые             | х               | а           |
| рактеристики -<br>т    | в<br>абл   | табл. 2-<br>. 2-141.   | 140. Изн<br>Материа | ос<br>л        | стойкость<br>ко | - в<br>нта  |
| тков - Ср999.          |            |                        | ротивлен            | ие             | э               | лект        |
| ри                     | чес        | ко                     | г                   | о              | ко              | н           |
| такта в стадии<br>и    | по<br>хр   | ставки 0,5<br>анения 2 | Ом, в п<br>О        | роцессе        | эксплуат<br>М   | ации<br>а   |
| сса реле не бо         | лее        | 110 г.                 | Режим               | ы              | ра              | боты        |
| р                      | еле.       | Таблиц                 | а                   | 2              | -1              | 3           |
| 9                      |            | полнение               | Температ            | ур             | а               | окруж       |
| ающей среды,<br>но     | Ис<br>°С   | А                      | т                   | мо             | сф              | ер          |
| я обмотки под          | е давл     | ен                     | ие                  | , Па Вре       | мя находж       | дени        |
| не                     | нап        | ряжением               | кважно              | ст             | ь               |             |
| ммарное, ч             | прер       | ыв                     | н                   | ое             | с               | у           |
|                        | КЩ4        | .529.037               | 180                 | с              | КЩ4.5           | 29.0        |
| 37                     | -11        |                        |                     | 20             |                 | 0           |
| с 10<br>КЩ4.5          | 29.        | 037-12                 |                     | .5             | 29.03           | 7-14        |
|                        | -60.       | ..+70 2                | КЩ4                 | 10             | -               | 1           |
| 06-10180 с             | 20         | КЩ4.529.               | 03                  | 7-             | 17              | *           |
|                        |            | КЩ4.                   | 529.037             | -1             | 8*              |             |
| КЩ4.529.037-0<br>37    | 1 -<br>-10 | -60...+70              | -250                | К              | Щ4              | .529.0      |
| КЩ4.5                  | 29.        | 037-13                 | -60...+5            | 0              |                 |             |
| КЩ                     | 4.52       | 9.037-15               |                     | -6             | 100 ч           |             |
| .+70 106-10<br>5<br>КЩ | 0 ч<br>4.5 | -КЩ4.529<br>29         | .037-16<br>.037-19  | *              | -6              | 0...+       |
| 70                     | 2          | -10-1                  | 06-10<br>1          | 80             | с               |             |
| 20** _____             | —          | —                      |                     |                | *               | Ре          |
| жи                     | м рабо     | ты                     | п                   | ри             | ве              | ден         |
| дл                     | я к        | аждой                  | обм                 | от             | ки.             |             |
| **                     | Скв        | ажность в              | кл                  | юч             | ен              | ия          |
| о                      | бмоток     | І                      | І и ІІ              | І              | ук              | аз          |
| ана при максим<br>м    | аль<br>акс | ном рабо<br>имально    | чем напр<br>й темпе | яж<br>ра<br>ли | ен<br>ту        | ии и<br>ре. |
| Частные                | хар        | актерист               | ики. Таб            |                | ца 2-140        | Исп         |



|                          |                    |                             |                |                   |                    |                  |
|--------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------|-------------------|--------------------|------------------|
| ол                       | нен                | ие Обмо                     | т              | ка                | Т                  | ок,              |
| МА<br>Контактный<br>С    | на<br>опр          | бор Подклю-                 | чение о        | бм<br>ти          | оток Но-<br>вл     | мер<br>е         |
| ние, Ом сра-<br>б<br>ка  | аты<br>-<br>н      | -<br>вания,<br>ия           | не бол         | ее<br>уд          | от-<br>п<br>ер     | ус-<br>-         |
| жа-<br>ния Раб<br>й      | о-чес<br>ряд       | напря-<br>же<br>На-<br>ча   | ние, В Л<br>л  | евый<br>о         | ряд Пр<br>Ко       | а-<br>вы<br>-    |
| н<br>0±450<br>28         | ец                 | КЩ4.5<br>150±15             | 29.<br>3       | 03<br>п<br>1      | 7<br>3             | 300<br>п         |
| ±4<br>1р КЩ4.<br>2       | 2<br>529<br>4±2 1з | 36<br>.037-02               | 2              | 1<br>20<br>1з, 1р | ±22 60<br>п        | 420<br>1з,       |
| КЩ4.529.037-<br>03<br>29 | .03                | 420±42 34<br>7-             | 1<br>0         | п<br>4<br>-0      | 1п<br>К<br>8,<br>5 | Щ4.5<br>5        |
| 1р<br>1з                 | -<br>-             | КЩ4<br>2з<br>2з             | .529.037       |                   |                    | КЩ4              |
| .529.037-06<br>-9<br>52  | 000<br>9.0         | ±1350 10<br>37-07           | 150            | ±15 1п 2з         |                    | КЩ4.<br>1р       |
| 2р КЩ4.529<br>7-         | .03<br>09          | 7-08                        | 1п             | 1з 2 4<br>К<br>2  | Щ4.52<br>20        | 9.03<br>±        |
| 22<br>60<br>2            | 4±2                | 2п<br>2п<br>3з 3з           | КЩ4.5<br>КЩ4.5 | 29.037-10<br>29   | .0                 | 62<br>37-        |
| 11<br>87<br>15<br>±1     | 6<br>350           | 0<br>30±3<br>3<br>13<br>2,  | п<br>3п<br>9   | КЩ4.529           | .037-12<br>10      | 9000             |
| 200±20                   | 60                 | КЩ4.529.03<br>±6<br>1п<br>1 | 7-13<br>п      | 240               | 0±360              | 15               |
| К<br>00±1350<br>12<br>п  | Щ4.<br>КЩ          | 529.03<br>200±2<br>4.       | 7-1<br>0       | 4<br>2<br>15      | п                  | 90<br>2          |
| 3,<br>Щ4.529.037-1       | 7 1<br>6<br>24±42  | 50 -<br>150±1               | 10±1<br>5<br>п | 9                 | 5                  | 37±<br>К<br>Щ4.5 |

|                |      |             |            |                 |          |           |
|----------------|------|-------------|------------|-----------------|----------|-----------|
|                |      | 3           | 3п         |                 | К        |           |
| 29             | .03  | 7-17        | I          | 8               | -        |           |
| 36±4           |      | II          | 80±        | 230             |          |           |
| 2              | 4    | 75±7        | ,          | 5               |          |           |
|                | 3п 3 | п           | 1          | 5               | К        | Щ4.529    |
| .037-18        | ±8,  | 5           | 30±3       |                 |          |           |
| I              |      | 200         | 0          |                 | ±1       | 4         |
| 85             | 4    | II          |            |                 |          |           |
| 2              |      | 14          |            |                 | ±4       | 5         |
| -              |      |             | I          | 50              |          |           |
| 130            |      | 1           | 4          |                 |          | 3         |
| 50±5           |      | 5           | 1п         | 3               |          | -         |
| 1              |      | -           | 1          |                 |          |           |
|                |      | 24±2        |            |                 |          |           |
| -КЩ4.529.037-1 | 9 I  | I 70±7      | 48         | ±5              |          |           |
|                | I    | II          | 330        | 75              | ±7       | ,5        |
|                | Та   | блица 2     | Из<br>-141 | носостойк<br>еж | ос<br>им | ть.<br>ко |
| ммутации       | наг  | рузки       | Р          | астота ср       | абатыва  | ния,Чи    |
| Вид            | о к  | Род         | тока       | ны              | х        | ц         |
| сл             | ый   | оммутацио   | Ч          | а разомкну      | тых к    | онтакт    |
| иклов          | , В  | ток, А Напр | яжение н   |                 | Гц       | ,         |
| Допустим       | е б  | олее с      | умм        | ар-<br>ное в    | том числ | е п       |
| ах             | льн  | ой темпер   | ат         | ур              | е        | 0         |
| н              | 0-2  | 6-          | 26         | ив              | на       | я         |
| ри макси-      |      |             | Акт        |                 |          |           |
| ма             |      |             | -300*      |                 | 0,0      | 5-0,15    |
| ,1             |      | ,01-0,2 12  | к          | тивная,         |          |           |
|                | 0    | 6           |            |                 |          |           |
|                | 6-2  | Инду        |            |                 |          |           |
| Постоянный     |      |             |            |                 |          |           |
| 5              |      |             |            |                 |          |           |
|                | -1   | 102         | ,5-100,    | 10              | -0       | ,2 6-2    |
| с 0,15         |      | Ак          | т          | ив              | на       | я         |
| 20             |      |             |            |                 |          |           |
|                | 1    | 0           | ,20        | -1              | ,5       | 6-        |
| 26             | ный  | 0           | ,1         |                 | 22       | 0         |
| Перемен        |      | 0           |            |                 | 10       | —         |
|                | 4    | ,5          | -10        |                 |          |           |
|                |      | 2,2         |            |                 |          |           |
|                |      | * При по    | ниженном   | а               | тм       | ос        |
| фе             | рно  | м давлени   | и          | н               | апряжен  | не на     |
| контактах не   | бол  | ее 170 В п  | остоян     | ного то         | ка       | .         |
|                |      | РЕЛЕ Р      | С          | Ч5              | 2        |           |
|                | Р    | еле РСЧ52 - | зачех      | ле              | нн       | ое,       |

|                |        |             |          |              |              |         |
|----------------|--------|-------------|----------|--------------|--------------|---------|
| од             | нос    | та          | б        | ил           | ьн           | о       |
| е, с сочетание | м р    | азмыкающих  | , замыка | ющ           | их           | и п     |
| ер             | екл    | ючающих к   | онтакто  | в,           | п            | ред     |
| на             | зна    | чено д      | ля       | к            | ом           | му      |
| тации электр   | иче    | ских це     | пей пос  | то           | ян           | ног     |
| о              | и пере | ме          | нн       | ог           | о            | тока ч  |
| ас             | тот    | ой до       | 400 Гц.  |              |              | Рел     |
| е РС452 соот   | вет    | ствует тр   | е        | бо           | ва           | ни      |
| ям             | ГОСТ   | 16          | 12       | 1-           | 86           | и тех   |
| ническим услов | иям    | КЦ0.450.0   | 18ГУ.    |              |              | Услов   |
| ия             | экс    | плуата      | ц        | ии           | .            |         |
|                |        | Т           | емперату | ра           | о            | кру     |
| жающей среды   | от     | -60 до      |          | +7           | 0°           | С.      |
|                |        |             |          | Ци           | клическ      | ое воз  |
| действие темпе | рат    | ур -60 и +7 | 0°С.     |              |              | Пов     |
| ыш             | енн    | ая          |          | от           | но           | си      |
| тельная влажно | сть    | до 98% пр   | и темпер | атуре +20    | °С.          |         |
|                | Атм    | осферно     | е        | д            | ав           | л       |
| ение от 2-10д  | о 1    | 04·10 Па.   |          | Син          | усоидальн    | ая вибр |
| ац             | ия     | (в          | иб       | ро           | пр           | оч      |
| но             | сть    | и виб       | роу      | с            | то           | йчи     |
| вость) в диа   | паз    | оне час     | то       | т от 5 до 8  | 0 Гц -       | с       |
| ус             | корени | ем          | не боле  | е            | 10           | 0 м/    |
| с.             | Уд     | арная проч  | ность. П | ри           | о            | дино    |
| чн             | ых     | ударах с    | ускоре   | нием не      | б            | оле     |
| е 1500 м/с- 9  | уд     | аров. При   | многокра | т            | ны           | х уд    |
| ар             | ах с   | ускоре      | н        | ие           | м не бо      | л       |
| ее 750 м/с- 2  | 000    | ударов, с   | ускорени | ем не более  | 0            | м/с     |
| -              | 100    | 00          |          | 12           | ар           | ов.     |
|                |        |             | По       | уд           | оя           | нно     |
| действующие    | ли     | нейные ус   | ко       | рения - не б | олее 200 м/с |         |
|                |        |             | Требов   | ан           | ия           | к н     |
| адежности. Мин | има    | льный ср    | ок служ  | бы и срок    | раняемости   | ле п    |
| ри             | хр     | анении в    | у        | сл           | ре           | и       |
| ях отапливаемо | го     | хранилища   | , а такж | е            | вмонтиров    | анны    |
| х              | в з    | ащ          | и        | ще           | нн           | у       |
| ю аппаратуру ( | ЗИП    | ) - 12 л    | ет. При  | нахожден     | ии реле в    | усло    |
| ви             | ях,    | отличных    | от ука   | за           | нн           | ых,     |
| срок сохраняе  | мос    | ти сокра    | щается в | соответст    | вии с коэ    | ффиц    |
| ие             | нта    | ми, приве   | д        | ен           | ны           | м       |
| и в табл. 2-14 | 2.     |             | Табли    | ца           | 2-142        | слови   |
| я              | хра    | нения       | К        | оэ           | у            | иц      |
| иент сокращени | я с    | роков со    | храняемо | сти реле     | упаковке     | прият   |
| ия             | -из    | готовит     | е        | в            | пред         | мо      |
| нтированных в  | нез    | ащищенную а | ппаратур | у или нахо   | в            | неза    |
| щи             | щен    | но          | м        | к            | дющихся в    | п       |
| лекте ЗИП      | тап    | ливаемое хр | анилиц   | е            | навес        | ом      |
| Нео            | 4      |             | Н        | 2 Под        | от           | к       |
| ры             | той    | площа       | дке      |              |              |         |

|                |        |             |          |            |              |         |
|----------------|--------|-------------|----------|------------|--------------|---------|
| Не допускает   | ся     | 4           |          | Конструкт  | ивные д      | ан      |
| ны             | е. Кон | ст          | руктив   | ны         | е            | данн    |
| ые реле привед | ены    | на рис. 2-  | 87. Разм | етка для к | репления -   | на      |
| ри             | с.     | 2-          | 8        | 8.         | П            | р       |
| инципиальная э | лек    | трическа    | я        | схема      | из шести к   | он      |
| та             | ктн    | ых элемен   | тов р    | ел         | е            | - на    |
| рис. 2-89.     |        | Ри          | с.       | 2          | -8           | 7.      |
| К              | онс    | труктивны   | е данны  | е          | ре           | ле      |
| РС             | Ч52    |             | Рис.     | 2          | -8           | 8. Р    |
| азметка для    | кре    | пления      | Р        | ис         | .            | 2       |
| -8             | 9. При | нц          | ип       | иа         | ль           | ная     |
| эл             | ект    | рическая    | схе      | ма из      | шест         | и к     |
| онтактных эл   | еме    | нт          | ов       | и          | ре           | ле РС   |
|                | Пр     | им          | ер запис | нс         | тр           | укто    |
| Ч52 исполнения | КЩ     | 4.529.035-0 | 1 в ко   | ку         | ме           | н       |
| рс             | кой    | д           | о        | Та         | бл           | ица     |
| тации дан в та | бл.    | 2-143.      |          | бо         | зн           | а       |
| 2-             | 143    |             | О        |            |              |         |
| че             | ние    |             | енование |            | КЩ           | 4.5     |
| 29.035-01      | еле    | Наим        | К        | Щ0         | .4           | 50      |
| Р              |        | РСЧ52       |          |            |              | Т       |
| .0             | 18ТУ   |             |          |            | То           | к питан |
| ехнические хар | акт    | еристики.   |          | то         | ян           | ны      |
| ия             | -      | по          | с        | вед        | ущими элем   | ента    |
| й. Сопротивлен | ие     | изоляции ме | жду токо | у          | то           | к       |
| ми             | , м    | еж          | д        | м,         | не менее:    |         |
| оведущими      | ент    | ами и корп  | усом, МО | кл         | им           | а       |
| элемент        | в н    | ормальных   |          | об         | мо           | тка     |
| ти             | чес    | ких ус      | ловиях ( | в          | услови       | ях      |
| обесточена)    |        | 200         | й        | вл         | аж           | ност    |
| п              | овыше  | но          |          | ак         | си           | мал     |
| и              | н      | 10          | при м    | ыд         | ерж          | ки      |
| ьной темпера   | тур    | е (после    | в        | р          | аб           | очим    |
| о              | бмотки | п           | од       | ьное пер   | ем           | енно    |
| напряжением)   |        | 200 И       | спытател | ен         | ие           | , В     |
| е              | нап    | ря          | ж        | щи         | ми           | эл      |
| :              |        | между       | токоведу | им         | и элементами | и       |
| ементами, ме   | жду    | токоведу    | щ        | в          | но           | рмаль   |
| к              | орпусо | м:          |          |            | 9            | 00      |
| ных климатичес | ких    | условиях    |          | ях         | п            | ов      |
| в              | усл    | ов          | и        | 500 п      | ри понижен   | ном     |
| ыш             | енн    | ой влажнос  | ти       |            | 2            | 50      |
| атмосферном    | да     | влении      |          | нн         | ым           | и обм   |
|                | между  | и           | золирова | ны         | х            | клим    |
| от             | кам    | и:          | нормаль  |            |              |         |

|                  |          |                    |   |            |           |           |           |         |
|------------------|----------|--------------------|---|------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| атических ус     | лов      | ия                 | В | х          | ус        | ло        | они       | виях п  |
|                  | 500      |                    |   | в          |           |           |           |         |
| овышенной влаж   | нос      | ти                 |   | 300 пр     | ав п      | ле ри     | ен        | ии      |
| а                | тмос     | ферном             |   | д          |           |           |           |         |
| ии 250           |          | Режимы раб         |   | оты реле   | яж        | ен        | ии        | 4.      |
| че               | м н      | ап                 |   | р          |           |           |           |         |
| п Частные хара   | рив кте  | едены ристики -    |   | в табл.    | 2-в       | 14        | 7.        | Изн     |
| .                | 2-145    | -                  |   | 2-         | 14        | 7.        |           |         |
| осстойкость - 9. | в Со     | табл. 2-противлен  |   | 148. Мат и | ериал кон | е         | э         | Ом,     |
| рического конт   | акт пр   | оц а в стадии      |   | поставки е | 0         | сс        | ,5        | э       |
| в                | хра е 13 | нения 2 Ом 0 г.    |   | . Масса    | ре        | ле        | не бо     |         |
| 2-144            | Реж нен  | имы ра ие Темпе    |   | бот ра     | ы реле.Т  | ра        | абли      | ца      |
| Испол кр         | ужающ е  | й                  |   | среды, °   | С         | А         | тмосфе    |         |
| рн               | ое       | давлен             |   | ие         | яж        | Вр        | ением     | ем      |
| я нахождения     | об       | мотки п            |   | од напр    |           |           |           |         |
| аж               | ность    |                    |   |            | ч         | ре        | рыв       | К       |
| но               | е с      | уммарн             |   | ое,        |           |           |           |         |
| Щ4.529.035-0     | 2        | -60...+            |   | 70         | 4         | 50 104.   | 10        | 1       |
| -                | 104·10   |                    |   | -          |           |           |           |         |
| К                | Щ4.      | 529.03             |   | 5-0        | КЩ4.529.0 | .5        | 29        | 35-0    |
| КЩ4.529.         | 035      | -06--60..          |   | .+         |           |           |           |         |
| 00               | ч        | -К                 |   | Щ4.529.0   | .5        | 5-19*     | К         | Щ4.5    |
| 0...+70 50 ч     | 9.0      | 35-21              |   | 250 4      |           |           |           |         |
| КЩ4.52           |          | КЩ                 |   |            | К         | К         | Щ4.5      | Щ4.5    |
| 035-01           |          | КЩ4.529.           |   | 035-03     |           |           |           |         |
| 5                | -60      | ...+70 2.          |   | 10-1       | К         | К         | Щ4.5      | Щ4.5    |
| 80 35-18*        | с        | 20 К КЩ4.5         |   | Щ4 29.03   |           |           |           |         |
| 20               | **       |                    |   |            | К         | К         | Щ4.5      | Щ4.5    |
| 29.035-23***     | б        | 66-104·10          |   | -          |           |           |           |         |
| об               | мот      | ок                 |   | -          | И и       | и темпе   | ра        | среды + |
| И.               |          |                    |   | ** Пр      |           |           |           |         |
| мальном рабо     | чем      | напряжен           |   | ии         | й         | И         | И         | И       |
| ре               | окуж     | аю                 |   | ше         |           |           |           |         |
| скважность вк    | люч бол  | ения для ее 20.    |   | обмоток    | оты в кра | по        | тковремен | ном нап |
| И                |          |                    |   |            |           |           |           |         |
| *** Реле         | пре жим  | дзначено е. Работа |   | для раб    | оты в кра | по        | тковремен | ном нап |
| ре               | ин,      | перерыв -          |   | 15 мин.    |           |           |           |         |
| ражением - 3 м   |          |                    |   |            | Част      | ные харак | тери      |         |

| ст                 | ики         | .                       |              |                      | Р                   | е             |
|--------------------|-------------|-------------------------|--------------|----------------------|---------------------|---------------|
| ле                 | од          | нообмо                  | точ          | ные                  | ица 2               | -14           |
| 5                  | е С         | опротив-                | ле           | ни                   | е                   | То            |
| Исполнени<br>к,    | мА Ра       | бо                      | -<br>чес Вр  | ем                   | я,                  | мс            |
| Контактный наб     | ор          | обмотки,                | Ом сра       | ба                   | ты-<br>вание        | , не          |
| б                  | оле         | е                       | о            | тп                   | ус                  | -             |
| кания, не мен<br>о | ее<br>тпу   | удер-<br>жания          | н<br>кания   | апря-<br>жение<br>Ле | , В срабаты-<br>вы  | вания<br>й    |
| ряд Правый ряд     | К           | Щ4.529.035              | 220±22       | 8                    | 5<br>15<br>60<br>КЩ | 27<br>4.5     |
| 3                  | 0           | 8                       |              |                      |                     |               |
| 29                 | .03         | 5-01                    | 300          | 0±450<br>28          | 50                  | ±15           |
|                    | Щ4.         | 529.035-0               | 2            | 1                    | 400 ±360<br>1       | 5             |
| -3п 3п<br>К<br>--  | 60±6        | -                       | 1п 1п        | К                    | Щ4                  | .529          |
| .035-03<br>150±1   | 5           | 95                      | ±2<br>30 п   | ри В<br>3п           | 3п<br>КЩ4.5         | 29.0          |
| 35                 | -04         | 24                      | 000±135      | 0                    | 10                  |               |
| 150±15 2           | з 2         | з<br>КЩ4.529.           | 035-05       |                      | 8                   | 7<br>1<br>.03 |
| 5                  | 60          | 2                       | 7            | 30<br>8<br>3п        | 3п<br>КЩ4.529       |               |
| 5-06 220±22<br>6   | 0           | 24±2 -                  | КЩ4.         | 52                   | 9.                  | 035-          |
| 07                 | 9           | 000±1350                |              | 12                   |                     |               |
| КЩ4.529.035        | -30<br>-08  | при<br>420±42           | В            | 2<br>34              | п                   | 2п            |
|                    | 1           | п                       | 1п КЩ4.      | 529.035-09<br>22     | 0±22<br>62 2        | 4±2           |
| 3з 3з КЩ4.<br>р,   | 529<br>1з 1 | .035-10 42<br>р,1з<br>К | 0±42 36<br>Щ | --<br>4.             | 52                  | -1<br>9       |
| .0                 | 35-         | 11<br>37±3,7            | 150          | 1                    | 0±                  | 1<br>-        |
| 2п<br>2п<br>КЩ4.   | 529         | .035-12                 |              | 8,5                  |                     |               |
|                    | 1р<br>1з    |                         | КЩ           | 4.                   | 52                  | 9.0           |

|                            |                      |                            |                      |                      |                     |             |
|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-------------|
| 35<br>150±15               | -13<br>1             | 9000±135<br>п<br>2з КЩ4    | 0<br>.5              | 1<br>29.035-14       | 0                   |             |
|                            | 2п<br>1з             | К                          | Щ4.529               | .0                   | 35                  | -15         |
|                            | 1п<br>1п,            | 2п<br>КЩ4.52<br>1          | 9.035-16<br>з        | 220±22               | 60<br>24±2<br>1п    | ,           |
| 1р<br>КЩ4.529.03<br>ри     | 5-1<br>В             | 7<br>9000±<br>10<br>К      | 1350<br>1<br>Щ4.529. | 3<br>2,9<br>10<br>03 | 220 ±20<br>5-       | 40 п<br>21  |
| 25<br>0±3<br>30 при<br>29  | 0±2<br>В             | 5<br>72<br>10 при          | 15<br>В              | 3п 3п<br>2           | 50<br>КЩ4<br>4      | 3<br>.5     |
|                            | .035-2               | 2*                         | 54<br>1              |                      |                     | 0<br>2      |
| 4±<br>Пр<br>-              | 2<br>име<br>начало   | 20<br>10<br>чание. По<br>2 | 2<br>дк<br>, конец   | п<br>лючение<br>4.   | 2<br>обмотк         | п<br>и<br>— |
|                            | —                    | —                          | *                    |                      |                     | Ис<br>ия    |
|                            |                      | Та                         | блица                | 2-<br>Ис<br>бо       | 14<br>по<br>чее нап | 6 Ре        |
| ле<br>ние<br>Обмотка<br>же | дв<br>Т<br>-<br>Врем | ухобмо<br>ок, мА<br>Р<br>я | точные<br>а<br>ср    |                      |                     | аб          |

тактный набор  
Номер  
Сопротив-  
ление, Ом

срабаты-  
вания, не более  
удержа-  
ния ние, В тывания, мс  
Левый ряд  
Правый ряд

КЩ4.529.035-18  
I

85±8,5  
200

-

30±3 II  
140±14 -130 -

-

КЩ4.529.035-19

I  
80±8

30±3 3п 3п II  
75±7,5

КЩ4.529.

035-23

I

80±

8  
170  
-  
24±2  
II  
140±14 -104 40±4 20

| Примечание.<br>II     | отключени          |                                     | е обмоток:<br>начало 2,<br>1,<br>е | конец 4, 5.<br>P |                | эле<br>трехобмото<br>чные<br>Таблица<br>, Ом T | 2-147<br>Обмотка |                  |
|-----------------------|--------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------|----------------|--|------------------|------------------|
|                       | нтактн             | ый набор<br>Исполнени               |                                    | Номер<br>Сопр    | отив-<br>ление |  | ок<br>срабат     | ывани<br>я,      |
| маА, не более Р<br>д  | або                | чее напряже<br>I                    | ние, В Ле<br>4                     | вы<br>50         | й<br>±4        | ряд Пра<br>5                                   | вый<br>3         | ря<br>1          |
| 2                     | 4±2                | 1п<br>1з                            | К                                  | Щ4               | .5             | 29.0   | 35-              | 20               |
| I<br>,5<br>ст         | I                  | 70±7<br>330                         | Из                                 | 48±5             | но<br>со       | II<br>ст                                       | I<br>7<br>ой     | 5±7<br>ко        |
| и<br>срабатыва-<br>н- | ь.<br>В<br>Чис     | Таблиц<br>ид нагрузки<br>ло         | а 2-148<br>Р                       | ож<br>ко<br>пу   | им<br>а<br>мму | ком<br>Ч<br>т                                  | мут<br>аст<br>ац | аци<br>ота<br>ио |
| ,<br>актах, В<br>н    | А<br>ни<br>ормал   | Напряжение,<br>ь-<br>ной т          | на<br>Гц, не<br>ем                 | р<br>б<br>пе-    | аз<br>ол<br>ра | омкнуты<br>ее<br>туре                          | х к<br>п<br>в    | онт<br>ри<br>том |
| ч<br>0,10-2<br>6<br>0 | исл<br>-26<br>,01- | е при макс<br>*<br>Активн<br>0,2 12 | и-<br>мальн<br>ая<br>По<br>-       | ой<br>ст<br>30   | т<br>оя<br>0*  | емпе<br>нный                                   | рат<br>5         | уре              |
| с                     | 0,<br>15           | 0,05-0,15                           | 6-26<br>-1                         | Ин               | ду             | кти<br>10                                      | вна<br>2,        | я,<br>5.         |



|                            |                           |                                   |                    |                      |                     |                  |                  |                  |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|
| 10                         | 0,10                      | -0,2 6-2                          | 20                 |                      | А                   | кт               | ивн              | ая               |
| 0,1<br>220<br>—            | 1                         | 0,20-1,<br>4,                     | 5 6-26<br>5·       | Пе<br>102,2·         | ре<br>10            | менны<br>—       | й<br>—           | —                |
|                            | —                         | —                                 | *                  | Пр                   | и                   | по               | ниж              | енн              |
| ом<br>мкнутых конт<br>В    | ат                        | мосферном<br>д                    | авлении н          | ап                   | ря                  | жение н          | а р              | азо              |
|                            | акт<br>пост               | ах<br>оянного                     | н<br>тока.         | е                    | бол                 | ее               | 1<br>РЕ          | 70<br>ЛЕ         |
| РК<br><br>одностабил<br>нн | Н                         |                                   | Реле               | Р                    | КН                  | - от             | кры              | тое              |
|                            | ьно<br>ое, п              | е,<br>редназна                    | д<br>че            | ву<br>но<br>п        |                     | хп<br>д<br>ос    | оз<br>ля         | иц<br>ко         |
| та<br>переменного          | ции<br>ток                | электричес<br>а.                  | ких цепей          |                      |                     | тоянн<br>Р       | ого<br>ел        | и<br>е           |
| РК                         | Н соо                     | тветству                          | ет                 | т                    | ре                  | бова             | ния              | м Г              |
| ОС<br>02ТУ.                | Т 1                       | 6121-86 и т                       | ехнически<br>Ус    | м<br>ло              | условия<br>ви       | м дБЮ<br>я       | .45<br>эк        | 0.0<br>сп        |
| лу                         | атаци                     | и.                                |                    |                      |                     | Темп             | ера              | тур              |
| а<br><br>Цикли<br>ви       | окр<br>чес                | ужающей<br>сре<br>ко              | ды от -5<br>е      | 0<br>в               | до<br>оз            | +60°C<br>д       | .<br>ей          | <br>ст           |
|                            | е тем                     | ператур                           | -5                 | 0                    | и                   | +6               | 0°C              | .                |
| ажность до 9               |                           | Повыш                             | енная от           | но                   | си                  | тель             | ная              | вл               |
|                            | 8% пр                     | и темпера                         | тур                | е +20°C.             |                     |                  | А                | тмо              |
| сф<br>8,                   | ерно<br>4·1               | е<br>0 до 10,7·                   | да<br>10 Па        | вл                   | ен                  | ие               | о                | т<br>С           |
| инусоидальна<br>и          | я в<br>вибро              | иб<br>устойчивос                  | р<br>ть            | ация (ви<br>)        | бропрочн<br>в       | о<br>ди          | ст<br>апа        | ь<br>зон         |
|                            | час<br>не более 20<br>м/с | тот от 5 до<br>.                  | 35 Гц -            | с                    | у<br>У              | скор<br>дар      | ени<br>на        | ем<br>я          |
| пр                         | очнос                     | ть. При                           | мн                 | ог                   | ок                  | ра               | тны              | х у              |
| да<br>ее 150 м/с           | рах<br>- 20               | с уск<br>00 ударов.               | ор                 | ен                   | ие                  | м                | не               | бол<br>Раб       |
| оч<br>за                   | ее п<br>имно п            | ол<br>ер                          | ож<br>пендик       | ение ре<br>ул<br>ы   | ле<br>яр            | - д<br>ных       | ва<br>по         | в<br>ло          |
| же<br>боку катушки         | ния<br>)                  | (контактн<br>Т                    | ые групп<br>реб    | ов                   | ан                  | сверху<br>ия     | ил<br>к н        | и с<br>аде       |
| жн                         | ости                      | .                                 | Ми                 | ни                   | ма                  | ль               | ны               | й                |
| ср<br>реле при хр<br>ли    | ок<br>анен<br>ща, а       | сл<br>ии в усло<br>также в        | ужбы и<br>ви<br>мо | с<br>ях отап<br>нт   | ох<br>ливаемо<br>ир | раня<br>го<br>ов | емо<br>хр<br>анн | сти<br>ани<br>ых |
| в<br>т. При находж<br>ка   | защ<br>дени<br>занны      | ищенную ап<br>и реле в<br>х, срок | паратуру<br>у<br>с | (<br>словиях<br>ох   | ЗИ<br>, отлич<br>ра | П) -<br>ны<br>н  | 12<br>х о<br>яем | ле<br>т у<br>ост |
| и<br>фициентами,           | сок<br>прив               | ращается<br>е                     | в соотв<br>де      | ет<br>нными в<br>таб | ст<br>л. 2-14<br>49 | вии<br>9.        | с к              | оэф              |
|                            | Т                         | аблица                            | 2                  | -1                   |                     |                  |                  |                  |
| Ус                         | лов                       | ия хранени                        | я                  | иц                   | ие                  | нт с             | окр              | аще              |

|                         |               |                 |               |                |                |            |            |            |
|-------------------------|---------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|------------|------------|------------|
| ния сроков с            | охра          | няемости        | Коэфф         | реле           | в упаков       | вк         | е п        | ред        |
|                         | иятия         | -изготовит      | е             |                |                |            |            |            |
| ны<br>ценном объек      | х в           | аппар           | ат            | ур<br>тапливае | у<br>мое хран  | в<br>и     | нез<br>лиц | ащи        |
|                         | те            | Не              | о             |                |                |            |            |            |
|                         | Под           | навесом         | 6             |                |                |            |            |            |
| ой                      | площа         | дк              | е<br>Не до    | 1<br>пу        | 2<br>ск        | На<br>аетс | отк<br>я   | рыт        |
|                         |               | Ко              | нс            |                |                |            |            |            |
| анные. Конст<br>е<br>кр | рукт<br>приве | ив<br>дены на р | ны<br>и       | е<br>с. 2-90   | да<br>. Разме  | тк<br>нная | ые<br>а д  | рел<br>ля  |
|                         | еплени        | я               | и принци      |                |                |            |            |            |
| кт                      | рич           | еская схем      | а - на р      | ис             | .              | 2-91.      | .          | .          |
|                         | еле Р         | КН - 28 м       | м             |                |                |            |            |            |
| 2-<br>РКНМ, РКН-<br>М   | 90.<br>1, Р   | Конструкт<br>КМ | ивные да<br>1 | нн             | ые<br>Рис. 2-9 | 1.<br>рел  | е Р<br>Ра  | КН,<br>зме |
|                         | а для         | крепле          | н             |                |                |            |            |            |

пильная электрическая схема

Пример записи р

еле исполнения

**PC4.500.116 в конструкторской документации дан в табл. 2-150**

| Табл                         | ица 2-150     |                  | Обозначен<br>ие<br>Наименов<br>а | ние<br>PC4.500.116           |                             | Реле РКН<br>ды0.450.00<br>2ТУ    | Техниче                   |                      |
|------------------------------|---------------|------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------|
|                              | ие хара       | ктеристики.      |                                  | Ток<br>питания               | обмоток -<br>п              |                                  | остоян                    | ный.                 |
| противление<br>из<br>м<br>эл | оля           | ции между т      | оковедущ<br>и                    | ми<br>ко<br>МОм,<br>ма<br>ус | э<br>ве<br>не м<br>ль<br>ло | леме<br>душ<br>ене<br>ны<br>виях | нта<br>им<br>е:<br>х<br>( | ми,<br>и<br>кл<br>об |
|                              | ежд<br>емента | у<br>ми и корпус | то<br>ом,<br>ор                  |                              |                             |                                  |                           |                      |
| им<br>мо                     | в<br>атичес   | н<br>ки          | х<br>)                           | жи<br>сл                     | те<br>е                     | 1<br>льной<br>выдер              | 0<br>тем<br>жк            | лов<br>пер<br>и      |
|                              | т<br>мо       | ой<br>вл         | ажности                          |                              |                             |                                  |                           |                      |
| иях повышенн<br>пр<br>ат     | и мак<br>уре  | симальной п<br>( | оло<br>по                        | жи<br>сл                     | те<br>е                     | льной<br>выдер                   | тем<br>жк                 | пер<br>и             |

обмоток под рабочим напряжением) 50

Испыта

тельное переме

**нное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элем**

ентам

| и и корпусом                  | , В:                  |          | в нормальных<br>клима<br>ла | тических условиях |       | 500 в у<br>ремя непрерыв |
|-------------------------------|-----------------------|----------|-----------------------------|-------------------|-------|--------------------------|
|                               | овиях<br>повышенной в | ла       |                             | жности            | 300 В |                          |
| ной работы ре<br>ающей среды: | ле, ч, п              | ри темпе | ри темпе<br>...+60°C        | рату              | ре о  | круж<br>50               |
|                               | +50                   |          |                             |                   |       |                          |
| -50...+50°                    | С                     | 100      |                             |                   | Частн | ые                       |

|   |                              |                          |                         |                    |                   |
|---|------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|
| характеристик<br>носостойкост           | и реле при<br>ь - в табл     | ведены в<br>. 2-155      | табл. 2-<br>.           | 151-2-154          | . Из              |
| Спротивл<br>тадии постав                | ение эле<br>ки не б          | ктриче<br>олео 0,        | ского<br>5              | контакта<br>Ом,    | в с<br>в          |
| процессе эксп<br>Масса реле             | луатации и<br>не             | хранения<br>более        | - не бол<br>390 г.      | ее 2               | Ом.<br>Част       |
| ные характери<br>скоростью д            | стики. Табли<br>ей           | ца 2-1<br>ствия          | 51<br>Реле РК           | Н с нормал         | ьной              |
| Исполнение<br>мА<br>Рабо-<br>ч          | Обмотка<br>Ко<br>ее<br>Время | нтак-<br>, мс<br>М       | тный наб<br>ате-<br>риа | ор<br>л            | Ток,              |
| Подклю-<br>чени<br>тов Но-<br>м         | е<br>ер Сопро-               | напря-<br>тивлен         | жение, В<br>ие          | конт<br>,          | ак-<br>Ом На      |
| -<br>ча-<br>ло Ко-<br>ания, не бол      | нец Ле-<br>вый<br>ее         | ряд Пра<br>отпус-        | -<br>вый ря<br>ка       | д сра-<br>б<br>ния | аты-<br>в<br>, не |
| менее сра<br>ния, не мене               | -<br>баты-<br>ва-<br>е       | ния,<br>PC               | не бо<br>4.             | лее отпус<br>50    | -<br>ка<br>0.0    |
| 70<br>45±4,5<br>550±55                  | 2<br>7,2                     | 7,5<br>-<br>10±1         | 24±0,2                  | PC4.500.<br>PC     | 069<br>4.5        |
| 00.293 I<br>230<br>PC4.500.<br>3,3 20±2 | 0<br>081<br>31               | ±230 I 5<br>50±31<br>PC4 | 4<br>5<br>.500.21       | 0,6<br>2<br>45     | 00±               |
| 450<br>Iз -4,5                          | 3<br>27±3<br>48±5            | PC                       | 4.500.09<br>PC4.50      | 0 5000<br>3.164 I  | ±500<br>30        |

0±30 I 2 13  
8±0,8 -

- II 200±20 4 5 18  
PC4.503.147 I  
300±30 I 2 I-I

I-I+

|                    |           |                        |                |                  |                 |                      |
|--------------------|-----------|------------------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|
| II I               | I 4 5     |                        | II 12±1        | дБ4.500.001<br>6 |                 | 00±60<br>-           |
| 1                  | п, Iз     | 10<br>12±1<br>65<br>25 | Ср             | 999<br>PC4.5     | 00.208<br>2     | 00±20<br>Iп, Iр<br>3 |
| 3, Iп<br>50,5<br>I | 20<br>600 | ±2                     | PC<br>0 I 5 I  | 4.<br>з          | 500<br>Iр<br>30 | .202<br>1            |
| 2 Iз ±1,5<br>Iп    | Iз        | PC4.500.1              | 28<br>130<br>9 | 0±1              |                 | 4±                   |

|                       |            |                    |              |                    |                 |                    |
|-----------------------|------------|--------------------|--------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| 2 PC4.5<br>23         | 00.<br>1п  | 15                 | 4 1200       | ±1                 | 20              | 2                  |
| ±500<br>1р            | , 1        | PC4.500.1          | 84           | 1                  | 5               | 000<br>±6          |
| 00±130                | 13         | PC                 | 4.503.03     | 1                  | I               | 13                 |
| 1<br>2                | 13,        | , 1п               | 1п<br>17     | 48±                | 5 --            | II                 |
| 1                     | 250        | ±1                 | 2            | 5                  | 4               | 5                  |
| .088<br>I<br>600<br>9 | ±60        | 1                  | 2            | PC                 | 4.              | 503                |
| - 27±3                | 24±2       | PC4.500            | .183         | I                  | I               | 1                  |
| 28                    | ,5         | 6±0,5              | 100±         | 13, 1р             | 23              | 4 5                |
| Ср999 PC4.500.<br>PC  | 103<br>4.5 | I 800±<br>00.280   | 80           | 9                  | 15±1,5          | 0                  |
| ±200<br>1<br>5<br>1п  |            | 5,5 20±2           | Ср9          | 99 PC4.500         | .086 40         | 00±400             |
| ПдЦрX-1               | I 4<br>PC  | 70±47<br>4.500.1   | 1<br>31 II 6 | 2<br>70            | 15<br>15±<br>0± | 1<br>100           |
| 5 4 5<br>1пл<br>-     | -          | .500.191           | I+II         | ---                | 48±5            | 1,5                |
| 9 PC4.500.10<br>4±    | 8<br>0,2   | 48<br>21±2         | 1,5±0,15     | 1                  | 5±              | Ср99<br>,<br>C4.50 |
| 0.101 35±3,5<br>2     | 00±        | 38<br>20           |              | PC4.50<br>9        | 0.116           | 4±                 |
| 0,5 PC4.<br>C4        | 500<br>.50 | .100 2<br>0.239    | 50±25        | 16 -8±0,<br>60     | 8 --ПдЦрX<br>0± | -1 P<br>6          |
| 0 8,5<br>.5           | 1          | 0±1<br>P<br>12±1   | C4.500.1     | 96 I 1000±100<br>C | 1 5<br>р9       | 5<br>9             |
| 9 8 27±3<br>±4        | PC4<br>50  | .500.126<br>PC4.50 | 1650±1<br>0  | 65<br>.156         | 450             | 0<br>4             |
| 36±4 ПдЦр<br>13       | X-1<br>1,  | PC4.500<br>5 48±5  | .2<br>P      | 10 18000<br>C4     | ±2700<br>.5     | -<br>00.20         |
| 6 31000±4650          |            | 1,2                | 80±8         | PC4                | .503.129        | I 10±1             |
| 1<br>0,15 I           | 2<br>I 4   | 74<br>50±45 4      | 5 12         | 1<br>,5 12±1       | ,5              | ±<br>C4.5          |
| 03<br>18,5 20±        | .05<br>2   | 1 I 540±5          | 4            | 1<br>20±72         | 2<br>4 5        | ±<br>19            |
|                       | 27         | Ср99<br>±3         | 9 II 7       | PC                 | 4.              | 500                |

|                     |             |                    |                |                    |                    |                  |
|---------------------|-------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------------|------------------|
| .058 I 1500±15<br>2 | 0 1<br>000  | 2<br>±2            | 7,4<br>0       | 24<br>0            | ±2<br>4            | II<br>5          |
| 8 36±4<br>4         |             | PC4.50             | 0.059 I        | 5000±500           | 1 2 3,4            | 36±<br>85        |
| ±8,5 4 5 7<br>±2    | 0           | 1                  | 2±1            | PC4                | .500.107<br>1p     | 21<br>62         |
| 4000±40<br>4.       | 2,<br>500.1 | 4±0,2<br>5 4<br>8  | PC4.<br>0<br>5 | 50<br>±4           | 0<br>P<br>1        | .083<br>C<br>000 |
| 0±1500 -<br>1<br>5  | п 3<br>1    | ,5 60±6<br>8000±27 | PC<br>0        | 4.<br>00           | 50<br>0±1          | 0.21<br>20       |
| 2 -80±8             |             | Cp999<br>PC4       | .500.046<br>3  | 120                | 6,<br>00           | 6<br>±2          |
| 15±1,5<br>00        |             | PC4.500<br>7,      | .044<br>5      | 20                 | 1                  | 27               |
| ±3<br>PC4.          | 500<br>1,   | .122<br>3±0<br>2±  | ,3<br>0        | .1<br>P<br>5       | C4.<br>--          | 140<br>5         |
| 00.245<br>33±3<br>P | ,3<br>C4.   | 500.067            | 45 -4±0,       | 6                  | 7±                 | 6,7              |
| 1 5 110<br>28       | 15<br>,5    | ±1,5               | PC4.500        | .098<br>80±8<br>4± | 0,                 | 5                |
| I<br>300±30         | PC4.5       | ПдЦрX-<br>15<br>0  | 1<br>PC4.<br>0 | 50<br>8±0,8<br>.1  | 0.<br>50           | 168              |
| 500±50              |             | 15,5<br>9 1        | 15±5           | PC4.500.2<br>C     | 54<br>800±80<br>p9 | 99               |

PC4.500.118  
1100±110  
l3  
l3  
20±2  
PC

4.500.248  
2

**600±260**  
**5,5**  
**27±3**  
**PC4.500.085**  
**5000±500**  
**5**

|                  |                    |                    |                             |               |         |                 |                     |                |
|------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|---------------|---------|-----------------|---------------------|----------------|
| ,5<br>Пд         | ЦрX-1<br>PC        |                    | 4.500.153<br>10000±150<br>0 | 3 60±6        |         | PC4.503.0<br>47 | 1 9,5±0,95 1 2<br>9 |                |
| 0                | -1,5±0             | ,15<br>Cp999 II    | 27                          | 00±270 4 5    | 11,5    | 60±6            | PC4.5<br>03.1       | 01 I<br>100    |
| ±1<br>999 II 265 | 0 1<br>0±2<br>27±3 | 2 56<br>65<br>ПдЦр | X-                          | 1<br>4 5<br>1 | 2±<br>P | 1<br>C4         | .50                 | Cp<br>5<br>3.0 |
| 48               | I 186              | ±1                 | 8,6 1 2                     |               |         | 35              | 1                   | 2±             |

|                        |               |                  |                |              |                  |             |                |                |
|------------------------|---------------|------------------|----------------|--------------|------------------|-------------|----------------|----------------|
| 1<br>40±4              | P             | Cp999<br>C4      | II 1200±<br>.5 | 12<br>03     | 0<br>.08         | 4 5<br>1    | I              | 18<br>23       |
| 0±                     | 23 1          | 2 31             |                | 1            | 5±               | 1,5         |                | Пд             |
| Цр                     | X-1           |                  | II 6800        | ±6<br>ЯЛ4.50 | 80               | 4           | 5              |                |
| 0±110 1 2              | 5             | -80±8 --         |                | 2            | 3.               | 002         | I              | 110            |
|                        | 8             | ,5               |                | 10<br>03     | 0±               | 2           |                |                |
|                        | II<br>PC4.5   | 3500±350<br>0    | 4 5<br>3.      |              | 5                | 60±6<br>1 5 | 0              | 0              |
| ±5<br>±100 4 5         | 0 1<br>16     | 2 20             | 24±2<br>3      | 6±           |                  | I           | I 1            | 000            |
| PC<br>11               | 4.503<br>0,5  | .004 I 1         | 500<br>27      | ±1<br>±3     | 50<br>4          | 1 2<br>0 1  | 13<br>5        | 13             |
| C<br>8±5 45 10         | p99           | 9 II 2           | 000±200        | 4            | 5                |             | 12             | 4              |
| 0                      | PC<br>1 2     | 4.503.063        |                | I<br>36      | ±4<br>20         | 0           | 0±             | 20             |
| II<br>I 39±3,9 1       | 2             | 4 5              |                | 40           |                  | PC4.5       | 03.<br>±0      | 061<br>,3      |
|                        |               | II 100           | ±5<br>PC       | 4<br>4.      | 5<br>50          | 3           | -<br>5         | 1              |
| I<br>II 400±40 4       | 80<br>5       | 0±80 1 2         | 9              | 15<br>-      | ±1<br>-          | ,5          |                |                |
| PC                     | 4.500         | .157             | 45             | 00           | ±4               | 50<br>1     | 5              |                |
| 1<br>0.089<br>500<br>2 | p<br>±50      | 6<br>60±6        |                | Пд<br>2      | Цр<br>0          | X-1         | PC4            | .50<br>0±      |
|                        |               | PC4.50           | 0.             | 04           | 9                | 2           | 500            | ±15            |
| 0<br>PC4.500.129       | I             | 1п<br>10         | 93             | 3<br>±0      | 6±<br>,1         | 4           |                |                |
| 2                      | 292 -<br>40   | 0,6±0,6<br>0     | -<br>0±400 1   | -<br>5       |                  | PC4.        | 500            | .07<br>1       |
| 0<br>±1500<br>.1       | 4<br>04       | Cp99<br>11000±11 | 9 PC4.<br>00   | 50<br>80±8   | 0.<br>P          | 165<br>C4   | 10<br>.5<br>3, | 000<br>00<br>5 |
| p<br>-<br>-<br>±1<br>I | 20 4<br>+II - | I<br>1<br>P      | C4             | ±1<br>.50    | 00<br>0.055<br>I | 1           | 2 1<br>12      | p 1<br>00      |
|                        |               | 5<br>-           | - 8            |              | 36               | ПдЦ<br>±4   | pX-            | 1              |

-

## - PC4.503.018 II 450±45 4 5 1p 1p

| I+II ---                            | 3,6 60                               | 0±6<br>PC4.500.182        | 100±10                    |                      | 30<br>6±0,5<br>PC4.50  |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|
|                                     | PC4.500.091 I<br>500                 |                           | 0±                        | 50 1 5               |                        |
| 0.247 2600±<br>4.503.125<br>I       | 260<br><br>10±1<br>1                 | 6 27<br><br>2 1p          | ±3<br><br>13<br>11,       | 5                    | PC                     |
| 24±0,2<br>C4.503.092 I<br><br>II 26 | II 450±4<br><br>100±10 1<br>50±265 4 | 5 4 5<br><br>2<br>13<br>5 | 19 2<br><br>1p 66<br>6 36 | 0±2<br><br>12±<br>±4 | P<br>1                 |
| PC4.503.036 I<br><br>4 5 I+II       | 800±80 1                             | 2<br>23 1<br><br>I        | 1 -36±4<br><br>+II        | --Cp999              | II                     |
| PC4.503.09<br>II 3000±              | 4 I<br>30±3<br>30 4 5                | 1 2<br><br>30             | -<br><br>20±2             | 4±0,5                | P                      |
| C4.503.080 I<br><br>±20 4 5         | 600±60 1 2<br><br>-                  | 1п 22<br><br>-            | 24±2<br><br>PC4.5         | 03.025               | II 400<br><br>I<br>600 |
| ±60 1 2 1п<br>- -<br>PC             | 22 24±2<br>4.503.05                  | 3 1<br>300±               | 30                        | ±80 4 5<br>1 2       | 21,                    |
| 5<br>15±1,5                         | 2                                    | II                        | 250±25 4 5                | 30                   |                        |
| I<br><br>300±30<br>1                |                                      | -<br><br>-                | PC4.50                    | 3.031 II             | 4                      |

5 13 III 700±70 3 5 34 48±5 I+II --- 10,5 20±2

PC4.500.064

## I 350±35

1

## 5 17,5 12±1 PC4.500.127 440±44

| 16 15±         | 1,5 |                 | PC4.503.119 I<br>138<br>8 | 0±138 1 2 1п 1p 9 |            | ,6 24±2<br><br>.078<br>I<br>2000±200<br>1 |
|----------------|-----|-----------------|---------------------------|-------------------|------------|---|
|                | II  | 4000±400 4 5    |                           | 60±6              | PC4.500    |   |
| 5<br>9,5<br>0± | 4   | 0±4             | PC4.5                     | 03                | .121       | I<br>80                                   |
| II 1,5         | ±0, | 1 2 -<br>15 4 5 | 1пл 400                   | 20                | ±2<br>1,2± | 0,1                                       |

|                  |             |                  |          |             |           |     |
|------------------|-------------|------------------|----------|-------------|-----------|-----|
|                  |             | PC4.503          |          | 16          | 6         | I   |
| 800±80 1 2       | -           | 20±2             | Cp999    | II 45±4,5   | 4 5 1пп   | 100 |
|                  | 10          | ±1               | P        | C4          | .5        | 0   |
| 0.145<br>I 1500± | 150         | 1<br>5<br>0±200  | 15       | 48±5 P      | C4.500.03 | 6   |
|                  | 200         |                  |          |             | 1         | 3 8 |
| 3.023 I<br>1000  | 30          | ±3               |          | P           | C4        | .50 |
|                  | ±10         | 0 1 2            | 1        | 1           | 20        | ±2  |
|                  |             | I                | I 2600±1 | 30          | 4         | 5   |
| --- PC           | 4.5         | 00.187           | I 4000±4 | 00 1 5 1з   |           | 5   |
| 4                | 0±4         | --<br>ПдЦ        | p        | X-          | 1 P       | C   |
| 4.500.035 10     | 000<br>PC4. | ±1500<br>503.136 | 1p 4,5   | 100±10<br>I | 80        | 0   |

±80 1 2

1p - 27±3 II 650±65 4 5 2з 20 -

PC4.500.042

I

2000±200

1

5

9

36±4 Cp999

PC4.503.068 I

212±21 1 2 27,5 12±1 II 4

00±40 4 5 1п

- 10±1

PC4.503.019 I

400±40 1 2 15 12±1

|                    |        |                     |      |                    |                    |
|--------------------|--------|---------------------|------|--------------------|--------------------|
| II 4               | 5 58   | 50±5<br>PC4.500.2   | 19   | 5<br>8<br>36±1     | ПдЦрX-1<br>PC4.503 |
| .0                 | 97 I 3 | 0±3 1 2 1p<br>1п 60 | 4±   | I<br>2000±200<br>1 | 20±2               |
| P                  | C4.    | 500.250<br>I        | 10±1 | 0,5                | II 300±30          |
| 9<br>2,4±0,2<br>±0 | ,8     | PC4.50              | 0.1  | 81<br>188±1        | ,8                 |
|                    |        |                     |      | PC                 | 4. 30              |
|                    |        |                     |      |                    | 50                 |
|                    |        |                     |      |                    | Cp99<br>9          |
|                    |        |                     |      |                    | 97                 |
|                    |        |                     |      |                    | -<br>8             |
|                    |        |                     |      |                    | 0.                 |

148 200±20

23 10±1

PC4.500.013

40

0±40

15

0,5

20±2

40

7

PC4.500.014



24±

|                                |                     |                        |                        |                 |                    |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|-----------------|--------------------|
| 2<br>45<br>5                   | PC4.500.            | 243 I 600±60 1 5<br>1п | 12<br>15±1,5<br>-<br>- | PC4.500.167     |                    |
| 10                             | 00±100<br>10        | -                      | 20±2                   | PC4.500.01      | 5<br>3115±3        |
| 15<br>6                        | ,4<br>1,5<br>3      | 6±4<br>80              | 10                     | PC4.5           | 00.092             |
| 4000±400<br>503.032 I<br>2     | 6<br>000±200 1      | ,5<br>6<br>2 1п        | 0±6<br>23              | P<br>12<br>48±5 | C4.<br>Cp999       |
| II 4 5                         |                     |                        |                        | PC4.500.152     | I<br>1<br>5<br>- - |
| 2p<br>9<br>3<br>PC4.505        | 6±4                 | I                      | 0,6                    | 3±0,1 1 2       | - -                |
| п, 13 31,5 -1<br>3 --<br>PC4.5 | .0<br>03            | 17 II 2                | 00±                    | 30              | 3 4 1              |
|                                | 5±1,5               | III 2<br>.033 I        | 40±36<br>1500±         | 4 5<br>150 1 2  | 51 27±             |
| 1п, 1п 14,5<br>1 80±8          | 48±5                | I                      | 1 38                   | 00±380 4        | 5 1                |
| 0<br>2п<br>000±200 1 5         | PC4.5<br>11,5       | 00.171<br>27±3         | I<br>1                 | 200             | ±12                |
| I<br>150±                      | 1пп<br>23<br>15 1 2 | 9,4                    | 36                     | PC4.500.<br>±4  | 142<br>2           |
| 4.503.060 II<br>--- 22         | 4 5 1п<br>15±1,5    | 2пп<br>PC              | 4.5                    | 00.178          | III<br>2           |
| 50±25                          | 13 21               | 12±1                   |                        | PC4.            | 500                |
| .135 1200±1                    | 20                  | 8 20±2                 |                        | PC4.<br>p       | 500.               |
| 177 I<br>5000±                 | 50                  | 0 1 5                  | 1                      |                 | 6<br>60            |
| ±6<br>PC4                      | .500.151            | 90±9<br>34 40          | 23<br>0±40             | 33<br>1         | 6±0,5<br>п 1       |
| Cp999<br>8 15±1,5              | PC4.500.0           | .503.10                | 7 I                    | 6000±60         | 0 1                |
| 2 16                           | 200±20              | II                     | 4 5                    | 16,5            |                    |
| PC4.503.12                     | 6 I 10±1            | 1 2                    | 30                     | 2,              | 4±                 |
| 0,2 I                          | 1 450±45 4          | 5<br>13<br>100±10      | , 1п<br>1 2            | 13 22           | 20±2               |

|  |                            |                   |                 |                     |                          |
|--|----------------------------|-------------------|-----------------|---------------------|--------------------------|
| PC4.                                   |                            |                   |                 |                     |                          |
| 78 15±1,5<br>I<br>150<br>4 5 1p, 13 1p | II<br>0±15 1 2<br><br>24±2 | 2650±265<br><br>- | 4 5<br>-<br>I+I | 7<br>PC4.503<br>I - | 36±4<br>.093 II<br>-- 22 |

-15±1,5 I 500±50 1 2 18 36±4 --Cp999 PC4.503.135 II 1000±100 4 5  
1p, 13

1p - - Пд

**ЦрX-1 I+II --- 9,5 27±3  
PC4.500.190  
60**

0±60

|                             |               |                                |                      |                   |                      |              |
|-----------------------------|---------------|--------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|--------------|
| 1п<br>1<br><br>0,           | 4,5<br>2      |                                | 0±2<br>PC4.500.0     | 84<br>I<br>100±10 | 2p<br>1p<br>38<br>8± |              |
|                             | 8             | PC4.500.056                    | 15                   | 00±150 1 5<br>1   | п, 13<br>1           | 4,5<br>48±5  |
| PC4.500<br>9,<br>I 88±8,8 1 | .06<br>5<br>2 | 5 150±<br>20±2<br>I<br>II 150± | 15 1<br>I+<br>15 3 4 | п,<br>C<br>II     | 1p<br>p9<br>I<br>1п  | 5<br>99<br>- |
| 15±1,5                      | PC            | 4.505.022<br>I+II+II           | III 62±6<br>I        | ,2 2              | 5                    |              |
| I+III --- 1п<br>I           | л,<br>80      | 13 34<br>0±80 1 2              | 15±1,5<br><br>1пл    | 27,5              | PC4.503.0            | 65<br>48     |
| ±5 II<br>±8                 | 300<br>0 1    | ±15 4 5<br>2<br>1пл            | - -<br>,             |                   | PC4.503.<br>13       | 078 I 800    |
| 1пл 12,2 20±<br>00          | 2<br>.06      | Cp999<br>8<br>67<br>±2         | II 300<br>±          | ±15 4<br>6        | 5 - -<br>,7          | PC4.5        |
| 165                         | 24            | 30                             | PC4.50               | 0.<br>15±         | 09<br>1,5            | 9<br>250±25  |
| ПдЦрX-1<br>P<br>36          | C4.<br>±4     | 500.295<br>I<br><br>Cp9        | 380±38<br>9          | 9 P               | C4                   | 44<br>.5     |
| 00.200 600±6<br>00          | 0 1<br>0±40   | 5 13,<br>0                     | 5 15±1               | ,5                | PC4.50<br>9          | 0.097<br>4   |

80±8

ПдЦрX-1 PC4.500.088 5000±500 8,4

1 2

**80±28 1 2**

- ЯЛ4.503.000 II 320±32 4 5 2

3

|              |             |         |         |                                 |               |         |                    |             |
|--------------|-------------|---------|---------|---------------------------------|---------------|---------|--------------------|-------------|
| I<br>±3      | +II ---     |         | 18 20±2 | PC4.503.029<br>I 10<br>±100 1 2 | 00±100 1 2 11 |         | -24±2 -- II<br>300 |             |
|              | 0 4 5<br>23 | 54 36±4 | I 1000  |                                 | 13,5 27±      | 3 Cp999 | PC4.5<br>03.       | 162 II<br>6 |
| 00           | ±60         | 4 5 2   | 7,5 36  | ±4                              |               |         | P                  | C4.         |
| 503.120 I 20 | 00±2        | 0 1 2   | 8       | 3                               | 6±4           |         | II                 | 160         |

|                 |           |                   |            |           |              |               |          |         |
|-----------------|-----------|-------------------|------------|-----------|--------------|---------------|----------|---------|
| 0±              | 0<br>80 4 | 5                 |            |           | -            |               | -        |         |
| 13 13,5 4<br>0± | P         | C4.503.017        | I 1500±    | 150       | 1            | 2             |          | 1p,     |
|                 | 0±4<br>6  | II                | 20         | 00±<br>PC | 200 4 5      | 14            | ,5<br>0. | 6<br>13 |
| 3<br>PC4.5      | I         | 1200±120          | 1<br>5     | 2p        | 1            | 1             | 2        | 7±3     |
|                 | 00.0      | 50 150            | 0±1        | 50        | 15           | 48±5          | PC4      | .50     |
| 3.              | 069       | I 212±2           | 1          | 1         | 2            |               |          | 1п      |
| , 5 28 2        | 1p        | 34 15±1,          | 5          | II        | 4            | 00            | ±40      | 4       |
|                 | 4±2       | PC4               | .50        | 0.2       | 60<br>2      | 000           | ±20      | 0       |
|                 |           |                   | 10         |           |              | 36            | ±4       |         |
| 4000±400 1 5    | Cp        | 999<br>ПдЦр       | X-1<br>PC4 | .500      | .0           | 73            |          |         |
|                 | 1         | p, 13<br>1<br>6,6 | 3,         | 2         | 110±10<br>60 | PC4.500<br>±6 | I<br>.17 | 6       |

PC4.503.015 I 1000±100 1 2  
2p 20 40±4

**II 1200±120 4 5**

1p, 13 24,5

60±

|             |                                       |                                 |                   |                              |             |                                 |       |
|-------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------|---------------------------------|-------|
| 6           | PC4.500.2                             | 30                              |                   | 3                            | 0±3         | 1п, 13 66                       | 4±0,5 |
| PC4.500.074 | I 2000±200 1 5<br>1п, 1п 11,5<br>48±5 | PC4.500.                        | 179<br>10         | 0±10<br>42<br>10±1<br>I<br>1 | 50±15 1 2   | -<br>-<br>PC4.503.091 II<br>4 5 |       |
| C4.503.112  | I 30                                  | I+II ---<br>±3 1 2 2p 79 -<br>6 | 1p, 13 26,5<br>±0 | 1<br>,5                      | 5±1,5<br>-- | P<br>Cp999                      |       |

**II 200±**

**10 4 5 - -**

PC4.503.026 I 600±60 1 2 22 27±3 II 800±50 4 5 - -  
PC4.500.251

600±60

1п, 13

17

24±2 PC4.500.098 4000±400 2p 10 80±8

PC4.500.198

I

600±60

1п, 13

23

18

20±2 PC4.500.025 1200±120 1 5 10 24±2

PC4.500.125

300±30

1п, 1п

23

22

1,5

15±1,5

PC4.500.283

45±4,5  
 50  
 5±0,5 PC4.500.265 1000±100 1п, 1з 1п, 1з 12 24±2  
 PC4.503.157 I 800±80 1 2 15 24±2 II 400±20 4 5 ---  
 PC4.503.083 I 212±21,2 1 2  
 1п, 1р  
 1р, 1з 36 15±1,5 II 4000±40 4 5 30 27±3 I  
 800±80 1 2  
 -  
 - PC4.503.038 II 4 5 1п, 1р 1п, 1з I+II --- 13,5 40±4  
 PC4.503.138 I 39±3,9 1 2  
 1п, 1з  
 2п 64 5±0,5 -- II 100±5 4 5 - - PC4.500.080

I 600±60  
 1  
 5  
 1п, 1з  
 1р, 1з 19 -24±2 PC4.500.252 2000±200 10 40±4  
 PC4.500.266  
 I  
 1000±100

1  
 5  
 15  
 27±3  
 PC4.500.152 I 800±80 1 2 1п, 1з 16 24±2 II 400±20 4 5 - - PC4.500.017  
 600±60 1 2 20 2 24±2 60  
 5 Cp999 PC4.500.018 I 2000±200 4 5 10,5 0,2 36±4 110  
 PC4.503.009  
 800±80  
 1  
 2  
 2п  
 23  
 2 36<sup>4</sup>  
 40  
 10  
 PC4.503.072 I  
 1000±100 1 2  
 19,5  
 40±4 II 4 5 2п 28,5 60±6 I  
 800±80 1 2  
 23  
 40±4 PC4.505.029 II 2 3 III 80±8 4 5 -----  
 PC4.5

00.045  
 I  
 200

|                            |  |
|----------------------------|--|
| 0±20<br>1<br>5<br>1п, 1    | 3<br>2з<br>10<br>40±4<br>PC4.503.066 I 400±40 1 2            |
| 1                          | п, 1р<br>1п, 1р 26 20±2 Cp999 I I 600±60 4 5 32 40±4 ПдЦрX-1 |
| PC4.503.090 I 1 2<br>1     | р,   |
| 1з 21,5 27±                | 3  |
| II<br>600±60 4 5<br>1п, 1р | 28 36±4  |

PC4.503.148 I 1 2  
 2п 16,5 20±2 II 4 5 - -  
 PC4.500.296  
 I  
 10000±1000

1  
 5  
 6  
 125±10 I  
 150±15 1 2  
 PC4.505.015 II 2 3 1пл, 1п 1пл, 1р ----- III 25±2,5 4 5

I+II ---

|                     |             |             |
|---------------------|-------------|-------------|
| 25 15±1,5           | PC4.503     |             |
| .075 I 1900±190 1 2 | л           |             |
| 2п                  | 2пл 11 48±5 | II 900±90 4 |

5 33 60±6

PC4.500.166  
 1200±120

2з

3з

11

27±3

PC4.500.172

I

39±3,9 1 5

2п

3з

68

6±0,6 Cp999 PC4.500.075 2000±200 1п, 2з 11 48±5

PC4.503.006 I 700±70 1 2

1п

л, 1п 18 -27±3 50 7 II 4±0,4 4 5 1р

, 2з 4

00 5 4±0,5 --

PC4.500.055

1500±150

.500.

2пл

16,5

48±5

PC4.500.188

I

400±40

1

5

3з

1р, 1з

7

60±6 PC4

284 45±4,5 2п 55 5±0,5

PC4.500.217

1200±120

1р, 2з

13,2

36±4

PC4.503.076 I 800±80 1 2 1

7,5 -27,3 -- II 200±10 4 5 - -

PC4.

503.149 I 800±80 1 2 1п, 2з 2п

,5

17

27±3 II 400±20 4 5

PC4.503.021 I 1500±15 1 2

2п, 1з

1п, 1р 19 60±6 II 2000±20 4 5 20

80±8 PC4.500.203

I 6

00±60

1

-27±

5 24

3

-

- PC4.500.040 2000±200 13,2 60±6

PC4.503.007 I 700±70 I 2 2п, 1з 18 0,5 27±3 50 5 II 4±0,4 4 5 420 12 4±0,5 --

PC4.503.156 I 800±80 I 2 18 27±3 II 400±20 4 5 2п - - I 800±80 I 2 28,5 48±5 PC4.505.001 II 1000±100 2 3

1п, 1

п 1з 31 60±6

III

800±80 4 5

28,5 48±5

PC4.500.170

I

4000±40

|                      |           |                     |                          |                |                |              |                                       |        |                  |                 |                                     |
|----------------------|-----------|---------------------|--------------------------|----------------|----------------|--------------|---------------------------------------|--------|------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 0                    | 1<br>5    |                     |                          |                | 8              |              | PC4.5                                 |        | 03.034 I         | 3200±320        |                                     |
|                      | 1 2 3з 11 | ,5<br>PC4           | 503.134<br>I<br>1200±120 | 80±8           |                | 60±6         |                                       | 4<br>5 |                  | 16<br>110±<br>I | 10                                  |
| 1<br>5               |           |                     |                          | 2п,<br>1з<br>1 | 4<br>-<br>36±4 | --Ср999<br>P | C4.503<br>.117 I<br>80±8 I<br>2 3з 1п |        | , 1п 52<br>8±0,8 |                 | I<br>300±30<br>4 5 1з<br>60<br>36±4 |
| 00±150<br>3п 20      | 1<br>60   | p, 2з<br>16,5<br>±6 |                          |                | 48±5           |              | PC4                                   | .50    | 0.060            |                 |                                     |
| 3з<br>58<br>5±       | 0,        | 5                   | Я                        | Л4             | .500           | .008         |                                       | ±4     | .5 1             | 5               |                                     |
| 9<br>36±4<br>23      |           | PC4.503.0           | 16                       | I 1            | 200±1          | 20 1         | 2<br>1                                | p,     | 2з 1п,           | 1               | p                                   |
| 130 4 5 15           | ,5        | 40±4                |                          |                | C4.500<br>.016 | I<br>600±    | 60                                    | 1      | 5<br>3п          | 30              | 0±<br>п                             |
| 2                    | 5         | 4                   | 27                       | P              | 66             |              | 2                                     |        | PC4.5            | 0               | 0                                   |
| .271<br>1000±1<br>±1 | 00<br>500 |                     |                          | 19             | 36             | ±4 P         | C4.50                                 | 0.     | 358<br>I 1       | 00              | 00                                  |
| .500.031 200         | 0±2       | 00                  |                          | 7              | 5<br>48±5      | 15           | 0±1                                   | 5      | 8 I 800          | P<br>±8         | C4<br>0                             |
| 1                    | 2         | 21                  | 3                        | 6±             | 4              | PC4          | .503                                  | .15    |                  | II              | 4                                   |

00±40 4 5 3п 3п - -

I 1 2 27 60±6 PC4.505.019 II 1000±10 3

|                |                  |                       |         |           |          |              |                    |                             |        |               |                   |              |       |        |
|----------------|------------------|-----------------------|---------|-----------|----------|--------------|--------------------|-----------------------------|--------|---------------|-------------------|--------------|-------|--------|
| 4<br>PC4.500.0 | 32               |                       |         |           | 80±8     |              | III                |                             | 4 5    |               | 42 1              |              | 00±10 |        |
|                | 71               | 2200±200              |         | 2         |          | п,           |                    | 1 3                         |        | 3п 11<br>48±5 |                   | 2 21<br>20±2 |       | 250±25 |
| P              | C4.<br>500.<br>2 | 82 I 45±4,5 I<br>5 2п | , 1з 16 | 6±0,<br>5 | PC4.5    | 00.207<br>30 | 0±30<br>30<br>20±2 | PC4.50<br>3.070 I<br>300±30 | I      | II            | 4 5 1п,<br>2з 2п, |              |       |        |
| 1з 45 24±2     |                  | PC4.50                | 3.      | 07        | 7 I 800± | 80 I 2       | 19                 | ,5                          | -30±3  | -             | -C                |              |       |        |
| p999 II 20     | 0±               | 10                    | 4       | 5         | - -      |              | PC                 | 4.                          | 503.1  | 1             | 4                 |              |       |        |
| I 250±25 I 2   |                  | 2п, 1з                | 1п      | ,         | 1п,      | 28,5         | 1                  | 5±                          | 1,5    |               |                   |              |       |        |
| II 30±15 4 5   |                  | 1з - -                |         |           | PC4.50   | 3.014        | I 15               | 00                          | ±150 1 | 2<br>1        | п,                |              |       |        |

|                |     |           |     |     |         |          |       |    |  |        |       |      |
|----------------|-----|-----------|-----|-----|---------|----------|-------|----|--|--------|-------|------|
| .              | 2з  | 1п, 1р 2  | 0   |     | 60      | ±6       |       |    |  | I      | I     |      |
| 2000±200 4 5   | 1з  | - 80±8    |     |     | PC4.    | 500.0    | 24    | 9  |  | 0±9    | 1     | п,   |
| 1              | р,  | 1з 1п, 2з | 4   | 5   |         | 8±       | 0,8   |    |  | P      | C4    | .    |
| 500.052 1500   | ±15 | 0         | 1п, | 2р  | 1п, 1р, | з 20 6   | 0±6   |    |  | PC     | 4.    | 50   |
| 0.             | 197 | I 600±    | 60  |     | 1       |          | 1п,   | 2  |  | з      | , 2   | з    |
| 17,5 24±2      |     | PC4.500   | .05 | 1   |         | 11       | 60±6  |    |  | P      | C4.5  | 00   |
| .0             | 70  | 2000±2    | 00  |     | 1500±5  | 0 1 5    | 3п    | 1  |  | пл     | ,     | 2п   |
| 17             |     | PC4.50    | 0.2 | 73  | 800     | ±80      | 2п,   | 1з |  | 1пл,   | 1р 1  | 7,   |
| 60±6           |     |           |     |     |         |          |       |    |  | 200    | 0     | ±20  |
| 5              | 2   | 7±3       | P   | C4  | .5      | 00       | .07   | 9  |  | 1пл, 2 | з 94  |      |
| 0 1з 12,       | 5   | 48±5      |     | P   | C4.503. | 0±0,3 1  | 1з    |    |  | 4 5    |       |      |
|                | 6±0 | ,5        |     |     | 085 I 3 | 2        |       | 30 |  | 1      | пл,   | 2з   |
| 46 27±3        |     |           |     | PC  | 4.500.2 | 8        | 3     |    |  | 19     | I     | , 1  |
|                |     |           |     |     | 2       | 30±      |       | 25 |  | 5      | 4.50  | 0.   |
| 1р, 2з         |     | 5±0,5     | -   |     | - PC    | 4.500.22 | 250±  |    |  | 26,5   | 24±   | 2    |
| 82             | -   |           |     |     | 1       | 1        | 500   | .0 |  | 35     |       |      |
| р 28 15±1,     | 5   |           |     | P   | C4.     |          |       |    |  | 60     | ±6 -- | PC4  |
| 400±40 1 5     | , 2 | з, 1пл    | 1пл | , 1 | з       | 25       | 2     | 40 |  | 2      | 0     |      |
| 1р             |     |           |     |     | 4       | 24±      |       | 3  |  | 1      | 9     | ,5   |
| 16             | 0   | 600±6     | 0   |     |         |          | 3     |    |  | 26,5   | 24±   | 2    |
|                | 4.5 | 03.105 I  | 40  | 0±4 | 0 1 2   | 2        | р, 1  | 3  |  | 35     |       |      |
| PC             |     | II        | 55  | 0±  | 5,      | 5        | 4 5   |    |  | 60     | ±6 -- | PC4  |
| 40±4 PC4       | .50 | 0.059     | 15  | 00± | 150     | 1        | з 19  | -  |  | 2      | 0     |      |
|                |     | I         |     |     | 5       | 2п, 1    |       |    |  | 20 1   | 5±5   |      |
| .5             | 00. | 235 6     | 00  | ±6  | 0       |          |       | 1р |  | 0      |       | -    |
| 24±2           | 4.5 | 03.115 I  | 25  | 0±2 | 5 1 2   | 4з       | 2п,   | 3  |  |        | C     | р999 |
| PC             |     | II 30±    | 1,  | 5   | 4       | 5        |       | ±1 |  |        | 1     |      |
|                | 021 | 90±9      |     |     |         |          | 44    |    |  |        |       |      |
| PC4.500.       | PC4 | .500.03   | 8   | I   |         |          | 4,5   | 20 |  |        |       |      |
|                |     |           |     |     | 1       |          | 00.02 | 2  |  | 200±12 | 0     |      |
| 5 3п           | 3   | 6±4       | 00  | 2   | PC4.5   |          |       | 1  |  |        |       |      |
| 15             |     | 1         |     |     |         |          |       |    |  |        |       |      |
| 1              |     | 2пл, 1з   | 13  | ,2  |         |          | 36±   | 4  |  |        |       | PC   |
|                |     |           |     |     |         |          |       |    |  |        |       | 0±   |
| 4.503.144 I 30 | ±3  | 1 2       | 1п  | л,  | 2п 10   | 0 6±0,5  |       |    |  | II     | 30    | 0±   |
| 30             | 4   | 5 50      |     | 30  | ±3      |          | -     |    |  | PC4.   | 5     | 0    |
|                |     |           |     |     |         |          | -     |    |  | 64 I   | 30    | 0±   |
| 0.063          |     | 3п        | 83  | ,5  | -       | 6±0,5    | .500  | .1 |  |        |       |      |
| 30±3           |     |           |     |     |         | PC4      |       |    |  |        |       | PC   |
| 30             | 1   | 5 3з, 1п  |     | 31  |         |          | 20±   | 2  |  |        |       |      |

4.503.003 I 1000±100 1 2

3з, 1пл 1пл, 2п 22 4 48±5 50 4 II 120

|    |         |              |       |
|----|---------|--------------|-------|
| 0± | 120 4 5 | 28 5 60±6 -- | 0.270 |
|----|---------|--------------|-------|

|                  |     |                  |                      |              |             |                 |                            |                               |                          |              |     |
|------------------|-----|------------------|----------------------|--------------|-------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------|-----|
| 1<br>5<br>4<br>9 |     |                  |                      |              | PC4.50      |                 | I                          |                               | 1000±100                 |              |     |
|                  | p   | 3                | p<br>22<br>-<br>48±6 |              | -           | -               | PC4.500.<br>047            |                               | 9                        | 0±           |     |
|                  | 1p, | 3з 3п 51<br>10±1 | PC4.5                | 03.0<br>12 I | 700±70<br>1 | 2<br>3з, 1з 1   | п, 1п<br>21,5<br>27±3<br>I | I<br>4±0,04<br>4 5 1з<br>50,5 | 4±0,5<br>PC4.50<br>0.130 | 400±40<br>32 |     |
| 36±4 -- PC4.     | 50  | 0                | .1                   | 44           | I 1         | 20              | 0±12                       | 0                             | 1                        | 5            | 2p  |
| , 1п, 1з 3п 1    | 3,  | 5 24±            | 2                    |              |             | PC4.5           | 00.1                       | 4                             | 0 2                      | 00           | 0±2 |
| 00 16            | ,5  | -80±8            |                      |              | P           | C4.5            | 00.5                       | 14                            | 300                      | ±            | 30  |
| 1п, 2з           | 2   | 8<br>15±1,       | 5                    |              |             | .503.084<br>I 3 | 00±3                       | 0                             | 1 2 1п                   | ,            | 3з  |
| 2п, 1з 38,5      | 24  | ±2               | I                    | I 2          | 50±25       | 4 5             | - 2                        | 7±                            | 3                        |              | PC4 |
| .5               | 00. | 13               | 1                    | I            |             | 40              | 0±4                        | 0                             | 1<br>5                   |              |     |

30  
24

±2  
PC4.50

3.008 I 125±12

,5 1

|                  |   |                           |   |             |  |  |
|------------------|---|---------------------------|---|-------------|--|--|
| 2 63 3 24±2 3    | 0                                       | II 2                      | 4 | 000±200 4   | 5 3п 24,5<br>-100±10 --<br>PC4.503.10<br>3 | II 1000±100 4 5 1п, 2з, 1п                             |
| 25 -48±5 --<br>P | C4.503.056 I<br>1500±150 1 2<br>23 80±8 |                           |   |             |  | I 212±21,<br>2 1 2<br>3п, 1з 56<br>24±2 Cp999<br>II 40 |
| 0±40 4 5         | - 40±4                                  | PC<br>1 4,5 36±4 105<br>1 |   | 4.503.109 I | 600±                                       | 60 1<br>II<br>2<br>2п<br>4 5                           |

42 6 48±5

--  
PC4.5

03.005 I 300±30 1 2 38 4

27±3 45 3 II 250±25 4 5 -- --

PC4.503.110 I

600±60 1 2 2з, 1пл, 1п 3п 26 2 27±3 75 2 II 4 5 36 3 48±5 --

PC4.500.030

90±9

1п, 3з

1пл, 1п, 1з

48

8±0,8 PC4.500.023

I 2000±200 1 5 2п, 1пл, 1з 3п 22 -80±8 -- PC4.500.161 600±60 1п, 3з 1пл, 2п 22 27±3

PC4.503.010 I

1000±100 1 2  
1п, 2з,

1пл, 2п 20 2 36±4 55

3 II 1200±120 4 5 1п 24 2,4 48±5 --

PC4.500.077

I

2000±200

1

5

2п, 2з

3пл

13,5



-  
60±6  
-  
-  
PC4.500.223

I  
600±60

1

5  
1р, 2з, 1п  
1пл, 2р  
26,4

-  
36±4

-  
- PC4.500.115 80±80 4з 4з 19  
PC4.503.064 I  
1000±100 1 2  
4з  
4з 21 -36±4 90 2 II 4 5 30 3 48±5 --  
PC4.500.220

250±25  
30  
15±1,5 PC4.500.225  
350±35 3з, 1п 26,5 20±2 PC4.500.218 600±60 3з, 1п 28,6 36±4  
PC4.500.173  
5000±50 1 5  
1р, 3з  
8 80±8  
PC4.500.028 I  
2000±200  
3з, 1пл  
3з, 1п  
12  
48±5  
PC4.500.027

1200±120

3з, 1п  
1р, 2з  
14,5  
36±4 PC4.500.141 2000±200 1п 16 100±10

PC4.503.116  
I  
250±25  
1  
2

3з, 1п

1р, 2з,  
30  
15±1,5 II 30±1,5 4 5 1п -----Cp999  
PC4.500.026  
1200±120  
3з, 1п  
2р, 1п, 1з  
15,5  
36±4  
PC4.500.274

I  
800±80

4p

4p

26

48±4 PC4.500.294 2000±200 1 5 19 80±8

PC4.500.158

1000±100

1p, 3з

3p, 1з

21

40±4 PC4.500.190 39±4 2p, 2з 1p, 3з 77 6±0,4

PC4.503.049 I

2000±200 1 2

2p, 2з

2p, 2з I+II I+II II 4 5 14,5 125±10

PC4.500.111

I  
800±80

1

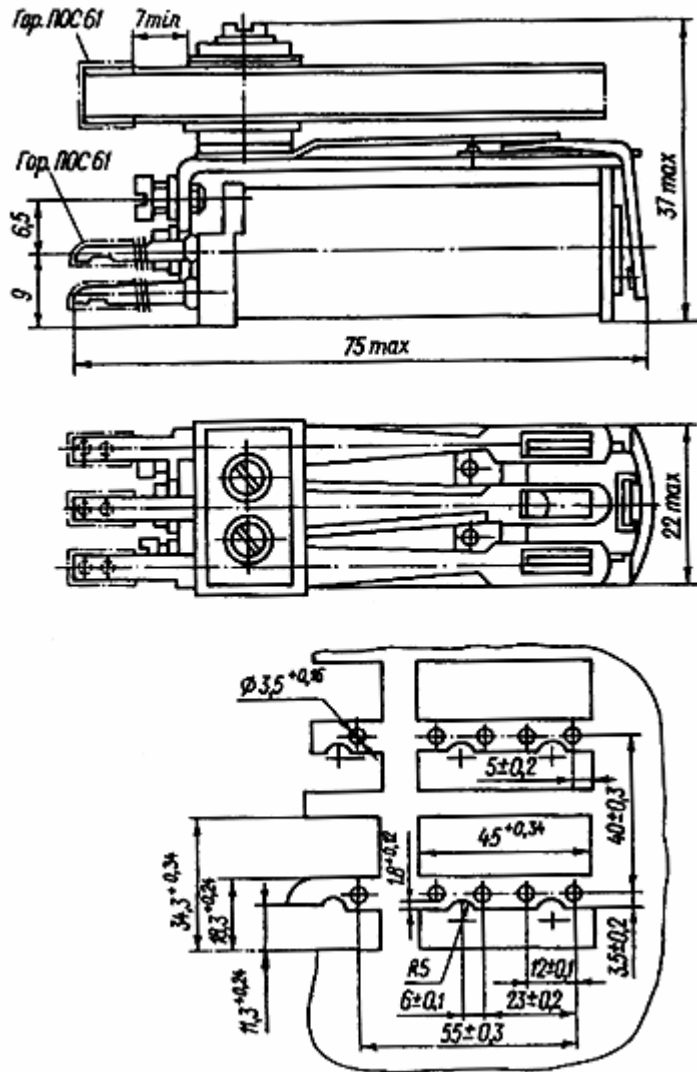
5

3p, 1з

2p, 2з

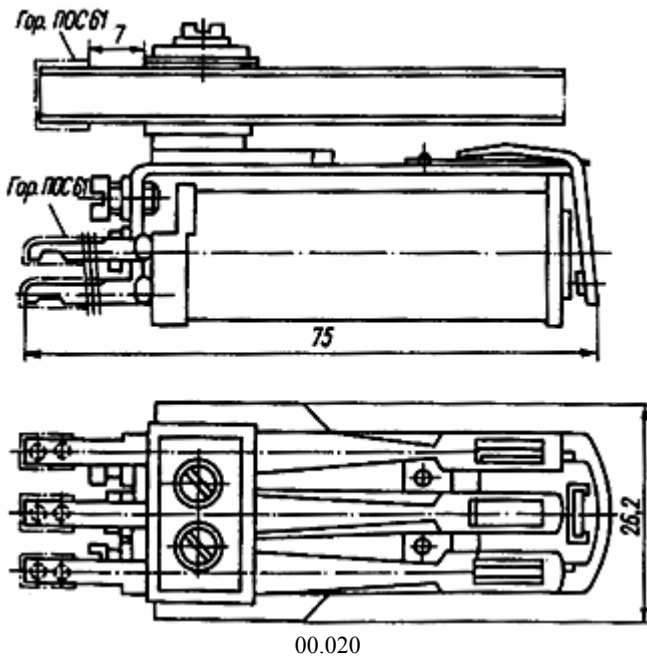
22

36±4 PC4.500.214 600±60 1p, 2з, 1п 4з 20 24±2



PC4.503.1

04 I 400±40 1 2  
 3p, 1з  
 2p, 1п, 1з 33  
 -27±5  
 - II 550±55 4 5 - 48±5 PC4.

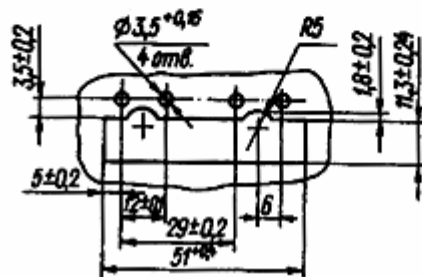
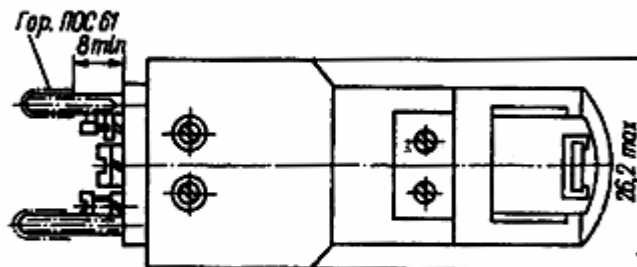
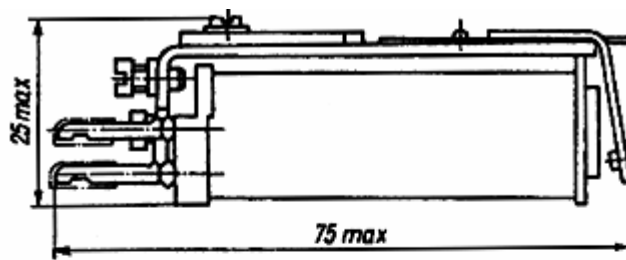


I 600±60

1

5 2p, 2з 34 4

36±4 70 3,5 PC4.500.276 800±80 1p, 2з, 1п 23 - --



PC4.503.132 I 400±40 1 2 1p, 2з, 1п 31 27±3 II 550±55 4 5 1p, 2з, 1п

- 48±5

PC4.503.020 I 1500±150 1 2 19 60±6 Cp999 II 2000±200 4 5 20 80±8

PC4.500.236

|        |                 |
|--------|-----------------|
| 600±60 | 2з, 1p, 1п<br>1 |
|--------|-----------------|

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| п, 2р, 1з<br>22<br>27±3 | PC4.500.138 2000±200 |
|-------------------------|----------------------|

17 1000±10

PC4.500.276

800±80

3р, 1п

3р, 1п

26

40±4

PC4.500.174 I

10000±1500

1

5

4р

8

150±15

ПдЦрХ-1

PC4.500.04

2000±200

1р, 2з, 1п

1р, 3з

15

80±6

PC4.500.132

±60

400±40 32 27±3 PC4.500.162 600

2р, 1п, 1з 2р, 1п, 1з 26 36±4

II 4

PC4.503.102 I 600±60 1 2 27,5 -36±4 --

00±40 4 5 49,5 40±4

C4.5

P

00.033

2000±200

3р, 1п

2р, 1п, 1з

19,5

80±8 Cp999

PC4.500.163

900±90

1

5

1р, 3з

1р, 2з, 1п

16,5

1п, 1

36±4 PC4.500.029

I 2000±200 2р,

з 3з, 1п 13,5 50±5 PC4.500

.224

600±60 1р, 2з, 1п 1п, 2з, 1пл 22 36±4 I 1000±100 1 2

-

- ЯЛ4.503.001 II 550±55 4 5 2п 3р I+II --- 15 50±5

PC4.500.061

I

5±0,5

1

5

-

83,5

1,2±0,1

PC4.503.122 I 470±47 1 2

2з 1з 19 20±2 II 1200±120 4 5 12,2 35±4

**PC4.503.002 I 1000±100**

п, 1р 22 4 35±4 53 5,5 II 1200±120  
4 5 25 5 60±6 --

| Исполнен  | ие<br>Обмотка<br>Контакты | Таблица 2-152<br>Р  |             |                | эле РКН с                          |                                 | ускорением при<br>срабат |                    | ывании и<br>отпускан<br>ии |
|---|---------------------------|---------------------|-------------|----------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------|
|   |                           | йна                 | бор         | Т              | ок, мА<br>Рабочее<br>напря-<br>жен | ие,Вре<br>мя, мс<br>Мате-<br>ри | ал<br>Подкл<br>ю-        | чение В<br>контакт |                            |
| тов Но-<br>мер                                    | Соп                       | роти                | в-<br>ление | , Ом           | На-                                | ч                               | а-<br>ло                 | Ко-                | не                         |
| ц Ле-<br>вый ря                                   | д П                       | ра-                 | вы          | й р            | яд                                 | ср                              | а-<br>б                  | аты-               | в                          |
| а-<br>ния, не бо                                  | ле                        | е от                | -<br>пуска- | ния            | , не                               | м                               | енее                     |                    | 15                         |
| сра-<br>ба-<br>ты-                                | ва-                       | ния                 | от          | -<br>пус       | -<br>ка-                           | ни                              | я                        | I                  |                            |
| 0±15<br>1<br>2                                    |                           |                     | 22          |                | 6±                                 | 0,                              | 6                        |                    |                            |
| PC4.510.405 I                                     | I<br>49                   | 0±49 4<br>5         |             | - -            | -                                  |                                 | I+                       | II                 | -                          |
| -- 8 10±  | 1                         |                     | PC4         | .510           | .400                               |                                 | I<br>20                  | 00                 | ±200                       |
| 1<br>2 1з<br>7                                    |                           | 27±3                |             | II 400         | ±40                                | 4                               | 5                        | 4                  | 7                          |
| 40±4  |                           | I                   | 50          | ±15            | 1<br>2                             |                                 |                          | -                  | -                          |
| PC4.510   | .4                        | 1<br>26             | II          |                | 4                                  | 5                               | 1з 1                     | p                  |                            |
|   | I+II                      | -                   | -           | -              | 22                                 |                                 | 15±                      | 1,5                |                            |
| PC4.510.4   | 06<br>I                   |                     | 0,07±0,     | 1              | 1                                  | 2                               | 1п                       | л<br>-             |                            |
| - Cp999 I<br>4.510.004                            | I<br>15                   | 125±12<br>,<br>±1,5 | 5 4 5       | 40             | 10±                                | 1                               |                          | 0,                 | PC<br>5                    |
| PC4.510   | .0                        | 18<br>I 100         | ±10 1 5     | 37,5           | 1                                  | 0±                              | 1                        |                    | PC4.51                     |
| 0.001 600±6                                       | 0                         |                     | 19          | 24±2           |                                    |                                 | I                        | 0±                 | 15                         |
| 1<br>2  | -                         |                     |             | -              |                                    |                                 | 15<br>I                  | I                  |                            |
| 3 4 1п<br>2<br>2<br>5 1п<br>23<br>15±<br>2400±240 | 1,                        | Пд                  | ЦрX-1<br>PC | 4.51           | 0.80                               | 3                               | III                      | 1                  | 7±                         |
|   |                           | 5                   | --          |                | I+                                 | II                              | -<br>-<br>10.0           | -                  |                            |
|   |                           | 1п,<br>100±1        | 0           | 1з<br>16,<br>1 | PC4<br>5                           | .5<br>80                        | ±8                       | 06                 |                            |
| PC4.510.021                                       |                           |                     |             | 1              | 5                                  | 1                               | 3<br>37,                 | 5<br>10            | ±1                         |

|  |                   |                      |                       |          |                |              |                          |                   |                |    |
|--|-------------------|----------------------|-----------------------|----------|----------------|--------------|--------------------------|-------------------|----------------|----|
|  | I                 |                      |                       |          |                |              |                          |                   |                |    |
| PC4.                                       | 51                | 0.                   | 023                   |          |                |              | 2з                       |                   | 40             |    |
| 8±0,8                                      | P                 | ЯЛ4.51               | 0.                    | 023      | 00±6           | 0            |                          | 1р                | 9              |    |
| 10±1                                       |                   | С4.510.              | 28                    | 00±10    |                |              | 1р, 1з                   |                   |                |    |
| 50<br>10±1                                 |                   | 4                    | I                     | 1        | 2              |              |                          |                   |                |    |
| п 76 15±1,5                                |                   | С                    | р9                    | 99       | I              | I            | 4 5                      |                   | 1              |    |
| 33<br>12±1                                 |                   | PC                   | 4.510.01              | 2        | I              | ±18          | 1                        | 5<br>2<br>.42     | п              | I  |
| 100±10<br>1                                |                   | 2                    | 1р,                   | 1з       | 2з             | 52           |                          | 10                | ±1             |    |
| II 4 5                                     |                   |                      | 78                    | 15±1,    | 5              |              | PC                       | 4.510             | .0             | 00 |
| I<br>180±18                                | 1                 | 5<br>1п              | , 1                   | р<br>1п, | 1з             |              | 38                       |                   |                |    |
| 12±1<br>ПдЦ                                | рX                | -1                   |                       | C4       | .510           | .4           | 19<br>I                  | 8                 | 0±             |    |
| 8<br>1<br>2                                | 1п                | л, 1з                | Р<br>66<br>2,5        | 10±1     |                |              | II                       | 1                 | 50             |    |
| 0±150 4 5 1п,<br>±100<br>000<br>I<br>31000 | 1з<br>1р,<br>±465 | 22<br>1з<br>20,<br>0 | -60±6<br>5<br>40<br>1 | ±4       | PC4<br>Ср<br>5 | .5<br>9<br>1 | 10.002<br>99<br>Я<br>пл, | 10<br>Л4.51<br>1п | 00<br>0.<br>1п |    |
| л, 1п<br>3<br>-<br>1                       | 50±15             |                      | PC4.5                 | 10.0     | 08             | 1000         | 0±15                     | 00                | 2р 3з          |    |
| 6,5 125±10<br><br>2р, 1з<br>48,            | 5                 | Р                    | C4.5                  | 10.4     | 15             | I            | 180±1<br>8<br>II         | 1<br>2<br>60      | 0±             |    |
| 60 4 5 2п 4                                | 4                 | -60±                 | 6                     |          | 4.51           | 0.4          | 10<br>I                  |                   | 150±15         |    |
| 1<br>2                                     | 1з                |                      | 76                    |          |                | ±2           |                          |                   | I              |    |
| 2п,<br>I 4 5                               |                   |                      |                       |          | 24             |              | PC                       | 4.                | 510.00         |    |
| 5<br>I<br>2400±24                          | 1                 | 5                    | 1р,                   | 1з       | ри п           | он           | иженн<br>о               | м атмо            | сф             |    |
| ерном давлени                              | и                 |                      | 1                     | 000      |                | в э          | ти                       | х                 | же усло        |    |
| виях между об                              | мо                | ткой и               | ор                    | пусом    | 500            |              |                          |                   | Ч              |    |

|                   |        |         |         |          |        |        |  |       |        |        |
|-------------------|--------|---------|---------|----------|--------|--------|--|-------|--------|--------|
|                   |        | к       |         |          |        |        |  |       |        |        |
| РФ4.519.063       | -0     | 4       | I       |          | 22±    | 2,2    |  |       |        | 2      |
| 6                 | 4.     | 519     | .       | 063      | -05    |        |  | 291   |        |        |
| 12±1,2 РФ         | Изно   | сост    | ойко    | сть.     | Таблиц | а      |  | 2-117 |        | Ре     |
| жим коммутац      | ии     | Вид н   | агр     | узки     | од то  | ка     |  | Ча    | сто    | та сра |
| баты-             | Г      | ц,      | н       | е Ч      | исло   | ко     |  | мму   | та     | ци     |
| вания,            | Д      | опу     | сти     | мый      | ток,   | А      |  | На    | пр     | я-но   |
| онных циклов      | ом     | к-      | контакт | ах, В    | бо     | ле     |  | е     | ар     | те     |
| жение на раз      | е      | нутых   | и       | ма       | кси-   | м      |  | сумм  | й      |        |
| е в том числ      |        | пр      |         |          |        |        |  | ально |        |        |
| мпе-              | 0,     | 0000    | 5-0,    | 002*     |        | 0-     |  | 1000  |        | 0,     |
| ратуре            |        |         |         |          | 50     |        |  |       |        |        |
| 002-0,003         | -100   | 0       | тоянны  | 0,       | 01-0   | ,0     |  | 3**   | 0-1000 |        |
| 450               |        | Пос     | й       |          |        |        |  | 50    |        |        |
| 1,5 102·1         | 0      | 0,01-   | 0,      | 10 22    | 0-450  |        |  |       |        |        |
| 0,03-0,30         | 0-     | 10      | 00      |          | кти    | вн     |  | ая    | Пе     | ре     |
| 22                |        |         |         | А        |        |        |  |       |        |        |
| менный            | 00     | Г       | ц       |          | 0,03   | -0     |  | ,35*  | *5     | 00     |
| 50-11             |        |         |         |          |        |        |  |       |        |        |
| -1000 Переменн    | ен     | ый      | Гц      |          | 0,1-2, | 0*     |  | **    | -1     | 00     |
| 0 Постоянн        | ый     | 50      |         |          | Перем  | ен     |  | 220   |        | 50     |
|                   |        | -       |         |          |        |        |  | ный   |        |        |
|                   |        | -       |         |          |        |        |  |       |        |        |
| -1100 Гц          |        | 0,1-5   | ,0 12-2 | 20 Пе    | рем    | ен     |  | ый    |        | 50 Гц  |
|                   | 0      | 12-30   | Индукт  | -        | с Пост | оянный |  |       | 0      | ,1     |
| 1,5               |        |         | ив      | ная      |        |        |  |       |        |        |
| 10                |        | Пере    | ме      | нный     | 50     | Г      |  | ц     |        | 0,     |
| 2·1               |        |         |         |          |        |        |  |       |        |        |
| -0,5              |        | 0,      | 08 5·   | 10       | 10_    | —      |  | —     | —      | —      |
| 12-220            |        | в н     | ор      | мал      | ьных   | кл     |  | —     |        |        |
| 5-1,0             | о      |         | *       | * При    | следов | а      |  | —     |        |        |
| * Только          | .      | ктов (о | б       | по       | жных   | ко     |  | —     |        |        |
| в условиях        |        | ротко   | ).      | а подвиг |        | *      |  | —     |        |        |
| единении кон      | та     | я       | че      | рез      | пр     | ед     |  | —     |        |        |
| такты замыкаются  | ко     | такт    | ы.      | В м      | омен   | т      |  | —     |        |        |
| на для пропуска   | ни     | бест    | очен    | ы. Ч     | ис     | ло     |  | —     |        |        |
| о замкнутые к     | он     | в до    | 10.     |          |        |        |  | —     |        |        |
| ония контакты     | о      |         |         |          |        |        |  | —     |        |        |
| тационных         | ло     |         |         |          |        |        |  | —     |        |        |
| цик               |        |         |         |          |        |        |  | —     |        |        |
| Рел               | е      | РЭ      | Н32 -   | з        | аче    | хл     |  | —     |        |        |
| хпозиционное      | , одн  | ост     | аб      | иль      | ное    | ,      |  | —     |        |        |
| ючающими          | ак     | тами    | , пр    | една     | знач   | ен     |  | —     |        |        |
| конт              |        | ес      | ки      | х        | це     | пе     |  | —     |        |        |
| тукции электр     | ич     | ток     | а.      |          |        | Ре     |  | —     |        |        |
| о и переменн      | го     |         |         |          |        |        |  | —     |        |        |
| тствует требо     | ва     | н       | и       | я        | м ГО   | СТ     |  | —     |        |        |
| в техническим усл | овиям  | РФ0     | .       | 450      | .03    | 2Т     |  | —     |        |        |
| Условия           | эксплу | ат      | ации.   |          | Т      | е      |  | —     |        |        |



|                         |         |         |          |         |        |        |        |          |          |  |  |
|-------------------------|---------|---------|----------|---------|--------|--------|--------|----------|----------|--|--|
| ружающей сред           | ы       | от      | -60      | до +    | 85°C   |        |        |          |          |  |  |
| Повышенная ре +35°C в т | отно    | сител   | ьная вла | жност   | ь до 9 | 8%     | при т  | емпера   | ту       |  |  |
| суток. Повтор           | еч      | ен      | ие       | не      | бо     | ле     | е п    | ят       | и        |  |  |
| ловиях допуск           | но      | е       | преб     | ыв      | ание   | ре     | ле в   | э        | тих ус   |  |  |
| атических ус            | ается   | посл    | е в      | ыдер    | жки в  | н      | ормал  | ных кл   | им       |  |  |
| атмосферное да          | ло      | виях не | м        | енее 12 | ч.     |        | ь      |          | А        |  |  |
| Син                     | вл      | ение    | от       | 3990    | 0 до   | 12     | 2360 П | а.       |          |  |  |
| ость и виброу           | усоида  | ль      | на       | я       | виб    | рация  | (вибр  | опро     | чн       |  |  |
| тот: от 5 до            | ст      | ойчи    | вос      | ть)     | в диа  | па     | зоне   | ч        | ас       |  |  |
| до 120 Гц-с             | 50      | Гц-     | сам      | плит    | удой н | е бол  | ее 1   | м        | м; от 50 |  |  |
| ц - не более            | ускорен | ием     | до       | 75      | м/с;   | о      | т 12   | 0 до 200 | Г        |  |  |
| прочность. П            | 4       | о       | ди       | но      | чн     | ых     | у      | да       | ра       |  |  |
| х с ускорение           | ри      | не      | б        | оле     | е 15   | 00     | м/с-   | 9        | ударов.  |  |  |
| При многокра            | тн      | ых      | уда      | ра      | х с    | ускор  | ением  | н        | е        |  |  |
| более 350 м/            | с       | - 1     | 000      | 0 у     | даро   | в.     |        |          |          |  |  |
| Ударная усто            | йч      | ивост   | ь - с ус | корен   | ием    | не бол | ее 120 | /с       |          |  |  |
| Посто                   | ян      | но      | де       | йс      | त्व    | ую     | щи     | е        | ли       |  |  |
| нейные ускоре           | ния н   | е более | 90 м/с.  |         |        | Требов | ания к | надеж    | но       |  |  |
| сти. Минималь           | ны      | й ср    | ок с     | лужб    | ы и    | ср     | ок     | ан       | яе       |  |  |
| мости реле п            | ри      | хранен  | ии в ус  | ловиях  | отап   | ливае  | сохр   | о        | хранили  |  |  |
| ща, а также в           | мо      | нт      | иров     | ан      | ных    | в      | з      | ощ       | ищ       |  |  |
| енную аппарат           | ур      | у       | или      |         | наход  | ящи    | хся    | в        | к        |  |  |
| омплекте ЗИП            | -       | 12      | л        | ет.     |        |        | При    | н        | ах       |  |  |
| ождении реле            | в услов | иях,    | отл      | ичных   | от у   | казан  | ных, с | ро       | к        |  |  |
| сохраняемост            | и       | со      | кра      | ща      | ет     | ся     | в      | соот     | ветств   |  |  |
| ии с коэффици           | ен      | там     | и, приве | ден     | ными   |        | в та   | бл       | .        |  |  |
| 2-118.                  |         |         | Т        | аб      | лица   |        | 2-1    | 18       | У        |  |  |
| словия хранен           | ия      | Коэ     | ффиц     | иент    |        |        | с      | ок       | ра       |  |  |
| щения сроков            | ня      | емос    | ти реле  | в       | уп     | ако    | вке    | пр       | ед       |  |  |
| сохра                   |         |         |          |         |        |        |        |          |          |  |  |

приятия-изготовителя вмон

ированных в аппаратуру Неотапливаемое хранилище

3

Под наве

|              |     |        |                   |       |    |        |        |             |          |       |         |
|--------------|-----|--------|-------------------|-------|----|--------|--------|-------------|----------|-------|---------|
| с            | ом  |        | 4 На открытой пло |       |    | щадке  |        | Не допускае |          |       | тс      |
| я            | 4   |        | Ко                | нс    | тр | ук     | ти     | вн          | ые данны |       | е. Ко   |
| нс           | тру | ые     | на                | рис   | .  | 2-77.  | и      | ская        | а рис.   | Прим  | реле    |
|              | кти | данны  |                   |       |    | Размет | прин   | схема       | 2-78.    |       |         |
|              | вн  | е реле |                   |       |    | ка для | ципи   | - н         |          | запис | исполне |
|              |     | привед |                   |       |    | ния    | альная |             |          | и     | ния     |
|              |     | ены    |                   |       |    |        | элект  |             |          |       |         |
|              |     |        |                   |       |    |        | риче   |             |          |       |         |
| РФ4.519.021- | в   | конс   | тр                | уктор | ск | ой док | умен   | аци         | и дан    | в     | 2       |
| 00           | 19. |        |                   |       |    |        | т      | Та          | бл       | табл. | а       |
| -1           |     |        |                   |       |    |        |        |             |          | иц    |         |
| 2-           | 119 |        | зн                | ач    | ен | ие     | На     | им          | енова    | ие    | Ф4      |

|                         |                       |              |                |               |                 |                  |          |                          |                            |                     |               |
|-------------------------|-----------------------|--------------|----------------|---------------|-----------------|------------------|----------|--------------------------|----------------------------|---------------------|---------------|
| .519.021-00             | Ре                    | Обо<br>ле Р  | Э              | Н32           |                 | РФ0              | .4       | 50.03                    | н<br>2ТУ                   | Р                   |               |
| истики.                 |                       | Ток          | Т              | ех            | ни              | ч                | е        | с                        | кие х                      | аракт               | ер            |
| ст                      | оян                   | ный.         | п              | итани         | я               | об               | мо       | тк                       | и                          | -                   | по            |
| золяции<br>между<br>ущ  | ток                   | овед         | ущ             | ими           | э               | лемен            | тами     | , м                      | жду                        | токов               | ед            |
| Ом                      | ими                   | эле<br>ме    | ен             | та            | ми              | и                | к        | ор                       | пус                        | ом,                 | М             |
| матических у            | , н<br>сло            | е ме<br>виях | нее<br>(       | :<br>обм      | от              | ка               | об       | но                       | рмаль<br>ена)              | ных к               | ли            |
|                         | 200                   |              |                | в             | ус              | лов              | ия       | еспеч<br>х               | повы                       | шенно               | й             |
| вл                      | ажн                   | ости         | :              | о             | рпу             | сом              | ме       | жд                       | у кон                      | такта               | ми            |
| , между конт            | акт                   | ами          | и к            | бм            | от              | кой              | и        |                          | корпу                      | сом                 | 10            |
|                         | меж<br>д              | у            | о              |               |                 |                  |          |                          |                            |                     |               |
| емпературе (т           | 5<br>пос<br>око<br>м) | п<br>ле в    | ри<br>ыде<br>2 | м<br>ржк<br>0 | ак<br>и о       | симал<br>бмо     | ьн<br>тк | ой<br>и под<br>Испы<br>т | повы<br>ш<br>рабо<br>атель | енной<br>ч<br>ное п | т<br>им<br>ер |
| еменное<br>напряж<br>ду | ени<br>то             | е ме<br>кове | жду<br>ду      | ток<br>щим    | ове<br>и        | дущи<br>м<br>эле | и<br>ме  | эл                       | емент<br>ами               | ами, м<br>и ко      | еж<br>рпусом  |
| , В:<br>в               | нор                   | маль<br>1500 | ны             | х к           | ли              | мати             | че       | нт<br>ски                | х усл                      | овиях               |               |
| влажности               |                       | 900          | при            | в<br>атмо     | у<br>сф         | сло<br>ерном     | ви<br>д  | ях<br>ав                 | повы<br>ленин              | шенно<br>39900      | й<br>П        |
| а                       |                       |              | 75             | 0             |                 | Вре              | м        | я                        | непре                      | рывно               | й             |
| или<br>суммарной<br>а   | раб<br>тмо            | оты<br>сфер  | ре<br>но       | ле<br>м д     | , ч<br>ав<br>ре | :<br>лен         | ии<br>уж | и                        | при<br>но<br>ма            | рмаль<br>н<br>ксима | ом<br>ль      |
| но                      | йт                    | емпе         | ра             | ту            |                 | окр              | уж       | аю                       | щей с                      | реды                |               |
| 100 пр<br>и             | и а<br>макс           | тмос<br>и    | фе<br>ма       | рн<br>ль      | ом<br>но        | да<br>йт         | вл<br>ем | ении<br>п                | 39900<br>ера               | туре                | Па<br>ок      |
| ру                      | жаю                   | щей          | сре            | ды            |                 | 100              |          |                          |                            | Время<br>т          | с<br>пу       |
| рабатывания<br>ск       | рел<br>ания<br>я      | е не<br>н    | бе             | о<br>бо       | лее<br>ле       | 25<br>е 1        | м<br>4   | с. Вр<br>м               | емя о<br>с.                |                     |               |
|                         | Час                   | тные         | ха             | ра            | кт              | ерис             | ти       | ки<br>рел                | е прив                     | ед                  | ен            |
| ы в табл. 2-            | 120.                  | Изно         | состой<br>ко   | сть - в       | табл.<br>2-     | 121.             | М        | ате                      | риал к                     | онтак<br>т<br>ричес | а<br>ко       |
| -                       | Ср9<br>99             | .            | С              | оп            | ро              | тивле            | ни       | е                        | элект                      |                     |               |
| го                      | ко                    | нтакт        | а              | не            | б               | олее             | 0        | ,1<br>Ом.                | Масса                      | р                   | ел            |
| е не более 1            | 30 г                  | .            |                | Частн<br>ые   | характ<br>ер    | исти             | ки       | .Та                      | блица                      | 2-120               | И<br>и,       |
| сп                      | олн<br>ен             | и            | е              | С             | оп              | ротив            | ле       | ни                       | е о                        | бмотк               |               |
| О                       | м                     | Ток,         | мА             | М             | ак              | сима             | ль       | ны                       | й допу                     | стимы<br>й<br>ни    | т             |
| ок в обмотке            | , мА                  |              | сраб           | атыв          | ания            | , не б           | ол       | ее                       | уска                       |                     | я,            |

|                         |                     |              |                 |             |                   |                   |          |          |                      |                        |               |
|-------------------------|---------------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------|-------------------|----------|----------|----------------------|------------------------|---------------|
| н                       | е мен               | е            | е               | пр          | од                | олжи-             | т        | отп      | льн                  | ый кр                  | ат            |
| ко                      | вре                 | - мен        | н               | ый          |                   | РФ4.              | 51       | 9.       | 021-00               |                        | 00            |
| ±525<br>14±1,4<br>0±    | 6,<br>79<br>30      | 5±1,6<br>±   | 21<br>3         | ,5<br>12    | 23<br>±3          | ,5 Р<br>49,5      | Ф4<br>5  | .5<br>4  | 19.021<br>РФ4.5      | 35<br>-01<br>19.02     | 79<br>1-      |
| 02                      | 19                  | 0±19         | 60              | ±6          | 24                | ±6 99             | 10       | 8        | РФ4.5<br>1           | 9.02                   | 1-            |
| 03<br>70±7 100±<br>0±   | 10 4<br>15<br>24    | 0±10<br>7    | 165<br>180<br>2 | РФ<br>70    | 4.519.<br>02<br>Р | 1-04<br>Ф4.51     | 3<br>9.  | 0±3<br>0 | 150±<br>21-05        | 15<br>18±1             | 6<br>,8       |
| 2                       | 00±                 | 20 80        | ±2              | 0           | 33                | 0 360             | РФ       | 4.519.   | 021-06               | 7                      | ,8            |
| ±0,78 300±30            | 120                 | ±30 4        | 95 5            | 40<br>РФ4.5 | 19.0              | 21-07             | 2±       | 0,2      | 576±                 | 6                      | 0             |
| 24                      | 0±6<br>0 9          | 90           | 1               | 08          | 0                 | РФ4.5<br>1        | 9.       | 02       | 1-08                 | 0,63±                  | 0,063         |
| 1032±100<br>400±1<br>±1 | 00                  | 1650         | 1800            | РФ4         | .519.             | 021-              | 09       |          | 0,30±0               | ,03 15                 | 00            |
| Р                       | Ф4.                 | 519.0        | 21              | -10         | 0                 | ,18±              | 75       | 2        | 7                    | 0                      | 0             |
| ±200 3300 36            | 00 Р                | Ф4.5         | 19              | .0          | 21                | -1                | 0,       | 01       | 8 1660               | ±200 8                 | 00            |
| 113±0,0113<br>250<br>ос | 0±2<br>ост          | 50 100<br>ой | 0±2<br>ко       | 50<br>ст    | 412<br>ь.         | 5 4500<br>Та      | бл       | иц       |                      | И                      | зн            |
| 1<br>Режим              | ком                 | мутац<br>и   | и               | Вид н       | агр               | узки              | Р        | од       | тока<br>Ч            | 2-<br>астот            | а             |
| ср                      | аба                 | ты           | ва              | ни          | я,                | Г                 | ц,       | н        | е                    | Чи                     | сл            |
| о                       | ком                 | мутац        | и               | он          | ны                | х цикл            | ов       | Д        | опуст<br>и бо<br>- р | мый<br>то<br>ле<br>ату | к,<br>е<br>ре |
| А Напряжени<br>пр       | е на<br>и нор       | разо<br>-    | мкн<br>м        | уты<br>ал   | х к<br>ьн         | онтакт<br>ой те   | ах<br>мп | , В<br>е |                      |                        |               |
| п                       | ри                  | макси        | -               | ма          | ль                | ной               | те       | мп       | е-<br>р<br>10<br>0,  | атуре                  | 0<br>10       |
| ,1-2,0<br>12-3          | 0<br>И<br>0,1-<br>0 | ндукт<br>,   | ивна<br>5       | я,<br>1     | с<br>2-           | Посто<br>я<br>120 | нн<br>Ак | ый<br>т  | ивная                | 2-<br>По               | ст            |
| оя                      | нны                 | й<br>2       | ,5              | .1          | 0                 | 0,5·              | 10       |          | П                    | ереме<br>н<br>0        | ны<br>0,      |
| й<br>1 0,1-<br>01       | 0,5<br>-0,1         | 12-2<br>И    | 50<br>нд        | Пе<br>ук    | рем<br>ти         | енны<br>вная,     | й        | 10<br>с  | 0,2·1<br>Пост        | оянн                   | ый            |
| Р                       | еле                 | РЭН34        | - г             | ерме        | тичн              | Р<br>ое, дв       | ЕЛ<br>ух | Е<br>по  | РЭНЗ<br>зицио<br>н   | 4<br>ное,              | о             |
| дн                      | оста<br>би          | ль           | но              | е,          | с                 | двумя             | п        | ер       | еключ<br>а           | ющим                   | и             |
| ко                      | нта                 | ктами        | ,               | пр          | ед                | назн              | ач       | е        | но для               | комму<br>той           | тации э       |
| лектрических            | цеп                 | ей по        | стоянн<br>ог    | о           | и<br>перем<br>е   | нного             | то       | ка       | часто                | еле                    | от            |
| 5                       | 0 до<br>1           | 10           | 0               | Гц          | .                 |                   |          |          | Р                    |                        | РЭ            |
| НЗ                      | 4 с                 | оотве        | тс              | тв          | уе                | т тр              | еб       | ов       | аниям                | ГОСТ<br>1              | 61            |
| 21-86 и техн            | иче<br>с            | ким у        | слов            | иям<br>ХПЮ. | 450.              | 000ТУ             |          |          |                      |                        | У             |
| сл                      | ови                 | кс           | пл              | уа          | та                | ции.              |          |          |                      | Темп                   | ер            |

|   |                                 |                       |                    |                        |                            |                              |                |                              |                                    |                         |                     |
|---|---------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| ат<br>°С, для реле                      | я э<br>ура<br>исп               | окру<br>олнен         | жа<br>ия Х         | ющ<br>П0.5             | ей<br>00.0                 | сре<br>30-01                 | д<br>от        | ы<br>-60 д                   | от -60<br>о +100                   | до +1<br>°              | 25<br>С.            |
|   | Ц                               | ик                    | ли                 | че                     | ск                         | ое воз                       | де             | йс                           | твие т                             | емпе                    | ра                  |
| тур -60 и +100<br>пр                    | °С.<br>и т                      | емпе                  | По<br>ра           | выше<br>нная<br>ту     | относ<br>ител<br>ре        | ьяная в                      | ла<br>+4       | жн<br>0°                     | ость<br>С                          | до 98<br>.              | %                   |
| Атмо                                    | сфе<br>С                        | рное<br>инус          | давле<br>ои        | ние от<br>0,<br>да     | 00013<br>ль                | до 29<br>н                   | 71<br>ая<br>и  | 9<br>в                       | 3 Па<br>и                          | .<br>б                  | ра<br>ст            |
| ци<br>ь) в диапазо<br>б                 | я (<br>не ч                     | вибро<br>астот        | пр<br>:            | оч<br>от 5<br>до       | но<br>50                   | сть<br>Гц -<br>т 50 д        | с<br>о         | ви<br>ампл<br>и<br>3000<br>Г | броус<br>т<br>тудо                 | ойчив<br>о<br>й         | не                  |
| ие<br>я прочность.<br>е                 | м н<br>При<br>500<br>0 м        | е бол<br>один<br>/с   | ее<br>оч<br>-      | 20<br>ных<br>удар<br>2 | 0 м<br>ах<br>у             | /с.<br>с ус<br>дара          | ко<br>,        | рени<br>с                    | ем не<br>ускор<br>е                | Удар<br>бо<br>нием      | на<br>ле<br>н       |
| е<br>тных ударах<br>ро                  | бол<br>с ус<br>в.               | ее 15<br>корен        | 00<br>ие           | м<br>м не              | /с<br>б                    | -9 уд<br>олее 5<br>Удар      | ар<br>00<br>на | ов<br>м/с<br>я               | . При<br>- 4000<br>устой<br>ч      | много<br>к<br>у<br>ивос | ра<br>да<br>ть      |
| -<br>Требо<br>ы                         | пр<br>ван<br>и<br>и<br>сро<br>к | и уск<br>я к н<br>с   | ор<br>адеж<br>ох   | ен<br>ност<br>ра       | ии<br>и. М<br>ня           | не бо<br>инима<br>емос       | ле<br>ль<br>ти | е<br>ный<br>р                | 500 м/<br>срок с<br>еле            | с.<br>лу<br>при         | жб<br>хр            |
| ан<br>ища, а также<br>ах                | ени<br>вмо<br>одя<br>щих        | и в у<br>нтиро<br>ся  | сл<br>ванн<br>в    | ов<br>ых в<br>к        | ия<br>защ<br>ом            | х от<br>ищен<br>плек         | ап<br>ну<br>те | ли<br>ю ап<br>З              | ваемо<br>г<br>парат<br>у<br>ИП - 1 | о хран<br>ру<br>2 ле    | ил<br>или н<br>т.   |
| При<br>находени<br>ых<br>етствии с коэф | и р<br>, с<br>фиц               | ел<br>ро<br>иент      | е в у<br>к<br>ами, | сло<br>со<br>пр        | виях,<br>кр<br>иведе<br>Та | отли<br>ащ<br>нными<br>блица | чн<br>ае<br>в  | ых<br>тс<br>таб              | от<br>ука<br>л. 2-1<br>22<br>у     | за<br>в соо<br>22<br>сл | нн<br>тв<br>.<br>ов |
| ия хранения<br>К<br>ре                  | оэф<br>ле                       | фицие<br>в            | нт со<br>уп        | кра<br>ак              | щения<br>ов                | сроко<br>к                   | в<br>е         | со<br>пр                     | храня<br>е<br>е                    | мост<br>д               | и<br>пр             |
| ия<br>в аппаратуру<br>м                 | тия<br>Не<br>4<br>4             | -изго<br>отапли<br>Н  | то<br>ваем<br>а    | ви<br>ое<br>от         | те<br>хра<br>кр            | ля в<br>нил<br>ыт            | мо<br>ищ<br>ой | нт<br>е<br>2<br>п            | иров<br>По<br>лошад<br>к           | анны<br>д наве<br>е     | х<br>со             |
| Не<br>тивные данны<br>2                 | до<br>е. К<br>-79.<br>Р         | пуска<br>онстру<br>аз | ет<br>кт<br>ме     | ся<br>ивны<br>тк       | е<br>а                     | данны<br>е<br>для к          | п<br>ре        | риве<br>пл                   | Ко<br>дены<br>ения и               | нстр<br>на ри<br>принц  | ук<br>с.<br>ип      |
| иа<br>2-80.                             | льн                             | ая эл                 | ек<br>Р            | тр<br>ис. 2-<br>79     | ич<br>Конст                | еска<br>укти                 | я<br>вн        | схема<br>ые<br>дан           | - на р<br>ные<br>ре                | ис<br>ле                | РЭН34               |



|                                  |               |              |           |            |          |       |    |    |                    |                    |    |
|----------------------------------|---------------|--------------|-----------|------------|----------|-------|----|----|--------------------|--------------------|----|
| -<br>рывное<br>су<br>29          | Н<br>мм<br>р  | нос,         | ч         |            | 27±      | 3     | +1 | 00 | Н<br>012           | 3                  | 2- |
|                                  | 719<br>3      | 1            | 00        | ч          |          | 100   |    | 1  | +6                 | 0 666              | -1 |
| 01                               | 232           | оле          | Х         | П4.        | 50       | 0.000 | -0 | 1  | 27<br>+6<br>+125   | 0+<br>+85<br>10123 | 2- |
| 666-297193<br>1 мин<br>50<br>5   | Не<br>б       |              | 3 м       | ин         |          | 100   |    |    |                    |                    |    |
| 27±3<br>+60<br>0,00013-666       |               |              |           |            |          |       |    |    |                    |                    |    |
| 29                               | 719<br>3<br>1 | м            | ин        | 2          | 0        | 5     |    | +1 | 00<br>10           | 1232-2             | 97 |
| 193<br>-ХП4.500.030-<br>01<br>00 | 12            | 66           | 6-101     | 232        | 10       | 0 ч   | 10 | 0  |                    | +60                | 0, |
|                                  | 013           | -6           | 66        |            | Не       | бо    | ле | е  |                    | н                  |    |
| Частные<br>характ<br>На          | ери<br>пря    | стики.<br>же | Таб<br>ни | лица<br>е, | 2-1<br>В | 25    |    | То | 3 ми<br>к, мА<br>В | ремя,<br>м         | с  |

в процессе эксплуатации  
в процессе хранения Исполнение Сопро-  
тивление обмотки, Ом сраба-  
тыва-  
ния, не более отпус-  
кания, не менее сраба-  
тыва-  
ния, не более отпус-  
кания, не менее сраба-  
тыва-  
ния отпус-  
кания сраба-  
тыва-  
ния отпус-  
кания  
ХП4.500.000-01

320±32  
40

4  
15  
8  
22

1  
22  
1 ХП4.500.030-01  
67±7 100 10 1

|             |                 |                       |        |    |    |                               |                         |             |                         |                          |
|-------------|-----------------|-----------------------|--------|----|----|-------------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------|--------------------------|
| 0           | ,5 0,5 10       |                       | ,5 0,5 |    |    | Износ<br>стойко<br>сть.<br>Чи | Таблица 2-              |             | 12                      | 6                        |
| Режим комму | та              | ци                    | и      | на | ра |                               | сл                      | о коммут    |                         | ационн                   |
| ци          | кло<br>в<br>Доп | устимы<br>й ток,<br>А | ние    |    |    | зomкн<br>у<br>тых<br>кон      | нагру<br>з<br>ки<br>Род | Часто<br>та | ния,<br>Гц, не<br>более | ое в том<br>числе<br>при |

|                    |                       |                    |                  |                  |              |                 |                       |                     |                  |                  |               |
|--------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------|-----------------|-----------------------|---------------------|------------------|------------------|---------------|
|                    |                       | Напряж<br>е        |                  |                  |              |                 |                       | тока                | сраба-<br>тыва   | суммар<br>-<br>н |               |
| м                  | акс                   | и-<br>ма           | ль               | но               | й            | темпе           | ра-<br>ту             | ре<br>0,            | 2-2              | ,0               |               |
| 12-34<br>Пос<br>5  | тоя                   | нный               | 3                | 5                | ·1           | 0               | 100                   | ,2-5,               | 0                | 12-              | 11            |
|                    | Активн                | ая                 | П                | ер               | ем           | енны            | й 50-<br>1            | 100                 | Гц               |                  | 2             |
| ,0                 | -10                   | ,0                 | 2-30*            |                  |              | 0,1-5           | ,0                    | Инд                 | уक्ति<br>н       | ая               | ,             |
| мс Постоян<br>**   | нный                  | 1<br>0,3           | 3                | 10               | 2            | ·1              | 00,1                  | -5,0                | 2                | 4-2              | 50            |
|                    | Актив                 | на                 | я                |                  |              |                 | 0,                    | 5-2,                | 0<br>50-2        | 20               | **            |
| —<br>* Д<br>ия     | Пер<br>опу<br>до<br>3 | еменн<br>скае<br>4 | ый 50<br>тс<br>В | -1100<br>я<br>пр | Г<br>ув<br>и | ц<br>ели<br>сох | чение<br>р            | на<br>анени         | —<br>п<br>и ком  | —<br>ряж<br>му   | —<br>ен<br>ти |
| ру                 | емо                   | й мощ              | ности            | .                |              | **              | При<br>а<br>пряж<br>е | тмосф<br>е<br>ние н | рно<br>а         | м                | да            |
| влении от 0,<br>ак | 000                   | 13 д               | о 6              |                  | 66           | Па на           | .                     |                     | Р                | ко<br>ЕЛЕ        | нт<br>РЭН35   |
|                    | тах<br>не             | б                  | ол               | ее               | 1            | 15 В            |                       |                     |                  |                  |               |
| д                  | Р<br>вух<br>п         | еле Р<br>озици     | ЭН35<br>он       | - п<br>но        | оляри<br>е,  | зова<br>нн      | од                    | ос, ге<br>н         | рмети<br>ч<br>о  | но<br>ст         | е,<br>аб      |
| ил                 | ьно                   | е, с ч             | еты              | рьмя             | пер          | ключ            | аю                    | щими<br>ко          | нтакта<br>м      | и, пр            | ед            |
| назначено дл<br>ки | я к<br>х<br>цеп<br>е  | ом<br>й            | му<br>по         | та<br>ст         | ци<br>оя     | и<br>нного      | эл<br>и               | ек<br>пе            | тр<br>ремен<br>н | ич<br>ог         | ес<br>о       |
| то                 | ка                    | частот             | ой               | о                | т            | 50 до           |                       | 10000<br>Г          | ц.<br>ре         | бо<br>ск         | ва<br>им      |
| Реле РЭН35<br>ни   | со<br>ям<br>ГО<br>С   | от<br>Т            | в<br>16          | етс<br>12        | т<br>1-      | ву<br>86 и      | ет<br>т               | т<br>ех             | ниче             |                  |               |
| у                  | сло                   | виям               | РФ4.5            | 10.14            | 4ТУ.         |                 |                       | Усл                 | ови              | я экс            | пл            |
| уатации.           |                       |                    | Т                | емп              | ер           | атура           | окру<br>ж             | ающ                 | ей               | с                | ре            |
| ды                 | от -<br>б             | 0                  | до               | +                | 12           | 5°С.            |                       | Ци                  | клич             | ес               | ко            |

е воздействие температур -60 и +125°С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35°С.

Атмосферное давление от 1,33

·10 до 300000

Па.

### Синусоидальная вибрация (вибр

опроч

|            |  |                   |      |    |   |                                    |                           |                      |                 |
|------------|--|-------------------|------|----|---|------------------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|
| но         | ст                                       | ь и виброустойчив |      |    | ость) в                                 |                                    | диапазоне<br>частот: от 0 |                      | ,5              |
| до 10 Гц - | с<br>амплитуд<br>ой не<br>более 3<br>мм; | от 1              | 0 до | 50 | Гц - с<br>амплит<br>удой<br>не<br>более | 2 мм;<br>от 50<br>до<br>5000<br>Гц | -с<br>ускор<br>ением      | более<br>200<br>м/с. | Ударная<br>проч |

|   |                       |                      |                           |                        |                      |                      |                       |                 |                      |
|---|-----------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| ность. При од<br>000 м/с-9 у                                  | иночны<br>да          | х уда<br>ро          | рах<br>в                  | с уск<br>п             | орени<br>ри д        | ем<br>ли<br>ия<br>ра | не б<br>те            | олее<br>ль      | 5<br>но<br>с.        |
| сти действия  | удар                  | но                   | го у                      | ск                     | орен                 |                      | 0,                    | 1-2 м           | он                   |
| При этом доп  | уска                  | ется                 | раз                       | мыка                   | ние                  |                      | змыка                 | ющих<br>к       | ющ                   |
| тактов и не   | дол                   | жн                   | ы                         | зам                    | ыка                  | ть                   | ся з                  | амыка           | ни                   |
| ие контакты.<br>ем не более                                   | При<br>15             | мног<br>0            | ок<br>0 м                 | ратн<br>/              | ых у<br>с            | да<br>-              | рах с<br>(400         | ускоре<br>0±    | 33                   |
| 2) ударов при<br>рения 1-5 мс                                 | длите<br>.            | льно                 | ст                        | и де                   | йств<br>У            | ия<br>да             | удар<br>рная          | ного ус<br>у    | ко<br>ст             |
| ойчивость - п<br>с длительно                                  | ри ус<br>стью         | ко<br>действ         | рени<br>ия удар           | и<br>ного ус           | не б<br>кор          | ол<br>ен<br>ющ       | ее 1<br>ия 1          | 000 м/<br>- 5 м | с<br>с.              |
| П<br>е ускорения -<br>скорении, нап<br>со стороны<br>/с.      | ос                    | тоян                 | но                        | дей                    | ству                 |                      | ие лин                | ей              | ны                   |
|   | н                     | е                    | бол                       | ее                     | 750                  | м                    | /с; п                 | ри              | у                    |
|   | равл                  | енно                 | м                         | вдол                   | ь ос                 | и                    | вывод<br>ее 12        | ов ре           | ле                   |
|   | че                    | хла                  | , -                       | н                      | е б                  | ол                   | ских                  | шум             | м<br>ов              |
|   | Во                    | здей                 | стви                      | е ак                   | усти                 | че                   |                       |                 |                      |
| - в диапазон<br>звукового д<br>а.                             | е<br>ав               | част<br>лен<br>Тре   | от<br>ия<br>б             | 50-<br>не<br>ова       | 1000<br>бол<br>ния к | 0<br>ее<br>н         | Гц с<br>20<br>аде     | у<br>00<br>жн   | ровнем<br>П<br>ос    |
| ти. Минималь<br>яемости реле<br>, а также вм<br>паратуру (ЗИП | ны<br>в<br>онтир<br>) | й с<br>услови<br>ова | рок слу<br>ях отап<br>нны | жбы<br>ливаемо<br>х в  | и<br>го<br>за        | ср<br>хр<br>щи<br>и  | ок со<br>ани<br>щенну | хр<br>ли<br>ю   | ан<br>ша<br>ап<br>ов |
| иях, отличны<br>ти сокращаетс<br>иентами, при                 | х<br>я<br>ве          | - 15 лет.<br>от      | П<br>указан               | ри<br>нахож<br>ных, ср | дени<br>ок           | со<br>с<br>.         | реле                  | в усл           | ос<br>иц<br>.        |
| Т   | аб                    | в со<br>ден          | от<br>ным                 | ветс<br>и в            | твии<br>табл         | хр                   | храня                 | ем<br>фф<br>27  | я                    |
| Кoeffициент   | со                    | лица 2-<br>кращ      | 127                       | Услов                  | ия                   | сохра                | ане                   | ни              | р                    |
| еле<br>в упако  | вке пр                | ед                   | прия                      | ти                     | я-изг                | от                   | овит                  | еля вм          | он                   |
| тированных в  | ап                    | п                    | арат                      | у                      | ру в                 | не                   | защи<br>ще            | нн              | ом                   |
| объекте<br>Нео  | таплив                | аемое<br>хра         | нилице                    | 2<br>Под на            | весом                |                      | 2,5<br>3              | На от           | кр                   |
| ытой площадк  | е                     | он                   | Не                        | до                     | пу                   | с                    | ка                    | ет              | ся                   |
|   | К                     | он                   | стру                      | кт                     | ивные                | д                    | анны                  | е.              | К                    |
| онструктивные<br>1. Разметка                                  | данные<br>дл          | рел<br>я к           | е п<br>ре                 | ривед<br>пл            | ены н<br>ен          | а<br>ия              | рис.<br>и пр          | 2<br>инцип      | -8<br>иа             |
| льная электри   | ческая                | с                    | хе                        | ма -                   | на р                 | ис                   | . 2-                  | 82. Пр          | им                   |
| ер записи рел   | е                     | в к                  | о                         | нстр                   | ук                   | то                   | рс                    | ко              | й                    |
| документации  | дан в                 | таб                  | л. 2                      | -128                   | .                    |                      |                       |                 |                      |
| Рис. 2-81.  | Конст                 | ру                   | ктив                      | ны                     | е дан                | ны                   | е реле                | РЭНЗ            | 5                    |
| Рис. 2-82.  | Разм                  | етк                  | а                         | дл                     | я кре                | пл                   | ени                   | я и п           | ри                   |

нципиальная электрическая

схема

Таблица 2-128

Обозначение



Наиме

нован

| и                       |                  | е             |                    | РФ4.510.144    |                    |                             | Реле РЭН35                                   |                           |                            |                                  | РФ                     |
|-------------------------|------------------|---------------|--------------------|----------------|--------------------|-----------------------------|--|---------------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------------|
| 4.510.144ТУ             | ри<br>сти<br>ки. | Ток<br>пита   | ния                | обм            | от                 | ки-<br>постоян<br>ный.<br>С | Те<br>опроти<br>вление<br>изоляция<br>ии меж | хн<br>ду<br>токовед<br>ущ | ические                    |                                  | харак<br>е менее:<br>в |
|                         |                  |               |                    |                |                    |                             |  |                           | эlemen<br>тами и           | корпус<br>ом,<br>МОм, н          |                        |
| нормальных<br>кли       | мат              | ически<br>20  | х                  | услов          | ия                 | х (об<br>и мак              | мо<br>си                                     | тк<br>ма                  | а обес<br>льной            | точен<br>темп                    | а)<br>ер               |
| атуре (после в<br>)     | ыде              | ржки          | об<br>2            | мотки<br>0     | п                  | од раб<br>в ус              | оч<br>ло                                     | им<br>ви                  | напр<br>ях по              | яжени<br>вышен                   | ем<br>но               |
| й влажности             | 10               |               | ен<br>ко<br>В:     | ие<br>ве       | Исп<br>м<br>ду     | ытат<br>ежд<br>щими         | ел<br>у<br>э<br>в                            | то<br>ле<br>н             | е п<br>ков<br>мен<br>ормал | ереме<br>едущи<br>тами и<br>ьных | нн<br>ми<br>к<br>кл    |
| ое                      | на               | пряж          |                    |                |                    |                             |  |                           |                            |                                  |                        |
| элементами, м<br>ор     | ежд<br>пус       | у то<br>ом,   |                    |                |                    |                             |  |                           |                            |                                  |                        |
| иматических<br>ус<br>к  | лов<br>орп       | иях<br>усом   |                    |                | 7                  | 00<br>51                    | м<br>0                                       | еж                        | ду об<br>в усл             | моткой<br>овиях                  | и<br>п                 |
| ов                      | ыше              | нной          | в                  | ла             | жн                 | ости                        |  |                           | 4                          | 00 п                             | ри                     |
| пониженном              | атмо             | сферно        | м д                | ав             | лен                | ии                          |  | 280                       |                            |                                  | Р                      |
| еж                      | имы<br>р         | а             | бо                 | ты             | р                  | еле п                       | ри   | вед                       | ены в<br>т                 |                                  | аб                     |
| л. 2-129. Част<br>со    | ные<br>сто       | хара<br>йкос  | кте<br>ть          | ристи<br>-     | ки<br>в            | - в<br>та                   | та<br>бл                                     | бл<br>он                  | . 2-1<br>2-131             | 30. Из<br>. Соп                  | но<br>ро<br>Мг         |
| тивление элект<br>Н-    | рич<br>99.       | еског<br>Мас  | о<br>контакт<br>са | а 0<br>р       | ,5 Ом.<br>Ма<br>ел | териал<br>е н               | к<br>е                                       | он<br>бо                  | такт<br>лее 8              | а - Ср<br>0 г.                   |                        |
| Режимы рабо<br>яж       | ты<br>ени        | ре<br>е,      | ле.<br>В           | Табли          | ца                 | 2-129<br>мп                 | ер   | Р<br>ат                   | абочее<br>ур               | на<br>а                          | пр<br>ок               |
| ружающей<br>среды<br>но | , °<br>го        | С<br>А<br>ил  | тмосфер<br>но<br>и | е д<br>су      | авлен<br>мм        | ие, П<br>ар                 | а<br>но                                      | го                        | Время<br>н                 | епрер<br>ах                      | ыв<br>ож               |
| дения обмотки<br>-6     | под<br>0+        | напря<br>+8   | жен<br>5           | ием,<br>8      | ч<br>20            | 27±3<br>-                   | 60+ +1<br>-3                                 | 25<br>00                  | 95760<br>00                | 1027<br>0                        |                        |
| 27                      | ±3               | 1             | 0                  | 27             | -                  | 60+ +5                      | 5  | 67                        | 0-820                      | 00                               | 27                     |
| ±3 -60+ +55<br>82       | 1,3<br>000       | 3-10          | -                  | 670<br>27      | 1                  | 0<br>-60+                   | -6<br>+3                                     | 0+ +7<br>5                | 0<br>6<br>1,3              | 7<br>3-10                        | 0-<br>-6               |
| 70<br>Частные<br>2-     | 10<br>ха<br>130  | -6<br>ракт    | 0+<br>ер<br>Т      | +<br>ист<br>ок | 55<br>ик<br>,      | 53500<br>и.<br>мА<br>В      | -1<br>ре                                     | 06<br>Та<br>м             | 000 1<br>бли<br>я, м       | 0<br>ц<br>с Исп                  | а<br>ол                |
| нение<br>Сопротив<br>ия | лен<br>ср        | ие об<br>абат | мотки<br>ы-        | , О<br>в       | м сра<br>ан        | ба-<br>ия,<br>н             | ты<br>е                                      | ва<br>бо                  | ния от<br>лее о            | пус-<br>к<br>тпус-               | ан<br>к                |
| ания,<br>не более       | дре              | безга         | пр                 | и отп          | уск                | ания,<br>не                 | не   | б                         | олее                       | древе                            | зг                     |

|                |           |              |           |                   |          |              |           |            |               |             |          |
|----------------|-----------|--------------|-----------|-------------------|----------|--------------|-----------|------------|---------------|-------------|----------|
| а              | при       | сра          | ба        | -                 | ты       | ванин        | ,         | н          | е б           | олее        | Р        |
| Ф4             | .51       | 0.144        |           | 2                 | 70       | ±27<br>5     | 2         | 3          | 20            | 15<br>3,    | 5        |
| И              | зно       | сост         | ойкость   | . Т               | аблица   | 2-1          | 31        |            | Реж           | им ко       | мм       |
| ут             | ации      |              | Ви        | д                 | на       | грузк        | и         | р          | од то         | ка Ча       | ст       |
| от             | а с       | работ        | ы-        | в                 | ан       | ия,          | Гц        | ,          | Число         | коммут      | ац       |
| ионных цикло   | в Д       | опуст        | имы       | й                 | то       | к, А         | На        | пря        | -             | ие          | на       |
| р              | азомк     | -            | н         | ут                | ых       | конт         | а         | к-<br>та   | жен<br>х, В   | н           | е        |
| бо             | лее       | сумм         | ар        | но                | е        | в то         | м         | числе      | при ма        | кси-<br>м   | ал       |
| ьной темпе-    | рат       | уре          | 5-        | 10                | 0*<br>По | стоян        | ны        | й          | 5-10          | 2,5         | 10       |
| 3              | -10 6     | -            | 140 П     | ер                | ем       | енн          | ый        |            | 50-11         | 00 Гц       | 0,167    |
| 6              | ·10       | 3·10         |           | 1-                | 5        | Акти         | вн        | ая         | 7             | ·103,       | 5        |
| 10             | -36       |              |           | 3 1               | ,5·107   | ,5·1         | 0         | 0,3-       | 0,5           |             |          |
| 0,5-1          |           | 2            | ·1        | 0                 | 10       | 0,0          | 1-        | 0          | ,3<br>4       | -36         | П        |
| 6              | 5         |              |           |                   |          |              |           |            |               |             |          |
| ос             | тоя       | нный         |           | 3·                | 10       | 1,5·1        | 0         | 1          | -5            | 0,          | 16       |
| 7 0,5-1        | 6-3       | 6 Ин         | дук       | т                 | ивн      | ая,          | -         | м с        | 3             | -0,5        | 6        |
|                | 0,01-     | 0            | ,5        |                   |          | 5            |           | -          | 0,01          |             | й        |
| -6             | 0         |              |           |                   |          | ,5-5         | 6-        | 14         | 0 Пер         | еменны      |          |
| 50-1100 Гц     |           | 0            | ,05-3     | 6-2               | 0        | 31**         | 67        | 5-1        | 0             | 5           | ·1       |
| 0              | 0,01      | -            | 0,        | 1                 | 6        | -231*        | *А        | к          | тивна         | я Пер       | ем       |
| енный 50-      | Гц        |              | -         | ---               | ---      | ---          | ---       | ---        | *             | Допус       | ка       |
| 10000          |           |              |           |                   |          |              |           |            |               |             |          |
| ет             | ся        | увел         | ич        | ен                | ие       | на           | пр        | яж         | ения          | до 36       | В        |
| п              | ри<br>**  | сохран<br>До | ен<br>пус | ии<br>кается      | к<br>экс | омму<br>плу  | ти<br>ат  | ру<br>аци  | емой м<br>я р | ощност<br>е | и.<br>ле |
| п              | ри<br>атм | ос           | фе        | рн                | ом       | дав          | ле        | ни         | и не м        | енее 1      | б        |
| 000 Па.        |           | РЕЛЕ         | Р         | СМ                |          |              |           |            |               | Рел         | е РСМ    |
| ач             | ехл       | ен           | но        | е,                | о        | дн           | ос        | та         | Рел           | е РСМ       | з        |
| е, с одним или | дв        | умя за       | м         | ыкающ             | и        | ми, раз      | мы        | к          | би            | ль          | но       |
| и,             | пр        | ед           | на        | зн                | ач       | ен           | о         | дл         | ающ           | контакт     | ам       |
| и,             | пр        | ед           | на        | зн                | ач       | ен           | о         | дл         | я             | ко          | мм       |
| ут             | аци       | и элек       | тр        | ич                | ес       | ких це       | пе        | й          | постоя        | нного т     | ок       |
| а.             | Р         | ел           | е РСМ с   | о                 | ответст  | вует         | Г         | О          | СТ            | 16          | 12       |
| 1-             | 86 и т    | ех           | ни        | че                | ск       | им усл       | ов        | ия         | м РФ4.        | 523.00      | 0Т       |
| У.             |           |              |           | У                 | сл       | ов           | ия        | эк         | сплуат        | ации.       |          |
| Тем            | пера      | тура         | окр       | ужающе<br>й<br>Ци | сп       | еды о<br>иче | т -<br>ск | 50 до<br>о | +50°<br>е в   | С.<br>озд   | ей       |
| ст             | вие       | темпер       | ат        | ур                | -        | 50 и         | +5        | 0°         | С.            |             |          |

|                              |              |                |           |               |            |                  |       |          |                 |                     |              |
|------------------------------|--------------|----------------|-----------|---------------|------------|------------------|-------|----------|-----------------|---------------------|--------------|
| Повышенная о пр              | тно и темп   | си ер          | т ат      | ель ур        | н е        | ая вл (+20±5)    | аж 5) | ность °С | до 9            | 8                   | % А          |
| тмосферное дав ид            | лен аль      | ие от ная в    | 666 д иб  | о ра б        | 10670 ци я | 0 Па уст - с     | .     | ви мплит | б вость) удой У | р в диа н дарна     | со оп па е я |
| ро зоне частот бо            | чно от лее 0 | сть и 15 д ,   | ви о 4 5  | о 4 5 мм      | ро Гц      | .                | ой а  | и ем     | не бо ного      | лее 20 кратн с - 20 | 0 ых уда     |
| прочность. При м/ ра ударов. | од с         | иночны - 9     | х у уд    | дарах ар      | с ов       | ускор . П        | ри л  | м чивос  | 40 м/ ть -      | с - 20              | 0 у          |
| ск                           | орен и       | е              | м         | не            | б          | олее             | 4     | 0        | м/с             | .                   |              |
| орения не бо ни              | лее а        | Посто 80 м     | ян /с     | но жн         | д ос       | ейств ти. М      | ую ин | щи и     | е лине Треб     | йные у о            | ск ва        |
| с анении в усл т             | луж ови акже | бы и с ях от в | ро ап мон | к ли ти хс хо | со ва ров  | храня емого анны | ем х  | ос ран в | ти рел илища за | е при , щипен       | ок хр а ну   |
| ю аппаратуру и ле            | ли т.        | находя При     | щи на     | кс хо         | я жд       | в ком ении       | пл ре | ек ле ос | те 3 в ус       | ИП - 1 ловия        | 2 х, ет оэ   |
| отличных от у ся             | каз в со     | анных, от      | ср ве     | ок тс         | с тв абл   | охраня и         | ем и  | ос       | ти с            | окраща к            | Та           |
| фффициентами, п бл           | рив ица 2-   | еденны 13      | ми 2      | в т у         | сл         | . 2-13 о         | 2. ви | я        | х               | р                   | ан           |

ения

Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле

в упаковке предприятия-изготовителя

вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте

Неотапливаемое хранилище

6 Под навесом

12 На от

крытой площадк

е

**Не допускается  
Конструктивные данные. Конст**

рукти

|                            |                           |                   |        |           |                                 |                        |                     |                                   |                             |
|----------------------------|---------------------------|-------------------|--------|-----------|---------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| вн                         | ые данные                 | реле приведены на |        |           | р два замыкани я -на рис. 2-84. | ис. 2-83. Разметка для |                     | к тивные данные реле РСМ Рис. 2-8 | ре 4. Разметк а для креплен |
|                            | инципиаль ная электриче с | кая с             | хема   | на        |                                 | Р                      | ис. 2-83. Констр ук |                                   |                             |
| ия и принципы замыкания    | аль                       | ная П             | эл рим | ектр е    | ическ р з                       | ая сх апис             | ема н и рел         | а дв е и                          | а сп                        |
| олнения РФ4.5 ции дан в та | 00.02 бл                  | 0-01              | в 2-   | кон 1     | стру 33.                        | кторс                  | кой док             | умен                              | та                          |
| Таблица 2-13               | 3 Об                      | означе ни         | е Н    | аимено ва | ние Р                           | Ф4.50 0                | .020-0              | 1 Р                               | ел                          |
| е РСМ РФ4.523              | .000ТУ                    |                   | Техн   | ически е  | хара                            | ктери с                | тики.               |                                   |                             |

|               |        |        |      |       |       |        |         |      |        |
|---------------|--------|--------|------|-------|-------|--------|---------|------|--------|
| Ток пита      | ни     | я      | об   | м     | отк   | и - п  | ос      | тоя  | нн     |
| ый.           | Сопр   | отивле | е    | ии    | ток   | оведу  | ими     | мент | ами, м |
| жду токовед   | ущ     | ими    | эл   | еме   | нтами | и      | ко      | рпу  | со     |
| м, МОм, не ме | нее:   |        |      | в у   | слов  | иях по | вышен   | ой в | ла     |
| жности        | 10     | в но   | р    | маль  | ных   | клима  | ически  | х ус | ло     |
| виях (обмотк  | а обе  | ст     | оч   | ена   | )     |        | 10      | 0    | п      |
| ри максимальн | ой тем | пера   | туре | сле в | ьдерж | ки     | отки по | д ра | бо     |
| чим током)    | 10     |        | (по  |       | Испы  | обм    | ьное    | пе   | ре     |

менное напр

#### яжение между ток

оведущими элем

|                   |              |               |              |         |                               |                |
|-------------------|--------------|---------------|--------------|---------|-------------------------------|----------------|
| ентами, между ток |              | ов            | ед           | ущ      | ими элементами и корпусом, В: |                |
| в                 | ых           |               |              |         | атмосферно                    | м давлении 150 |
| нормальн          | климатически | условиях повы | шенной вл    | ажности |                               | Время          |
|                   | х условиях   |               |              | 250     |                               | непреры        |
|                   | 400 в        |               |              | при     |                               |                |
|                   |              |               |              | понижен |                               |                |
|                   |              |               |              | ном     |                               |                |
| вного или         | суммар       | но            | го нахождени | я       | обмотки                       | под током      |
| и                 | режим        | ы работы      | реле         | та      | бл                            | .              |
|                   |              |               | приведены в  | х       | ар                            | ак             |
| 2-134. Ч          | ас           | тн            | ые           | ос      | ть                            | - в таб        |
| теристики         | - в т        | абл. 2-135.   | Износостойк  | ко      | нт                            | ак             |
| л. 2-136.         | М            | атериа        | л            | ри      | ческо                         | го ко          |
| тов - Ср9         | 99. Со       | п             | ротивление   |         |                               |                |
|                   |              |               | элект        |         |                               |                |

нтакта не более 0,6 Ом. Масса реле не более 25 г.

Режимы работы реле. Таблиц

#### а 2-134

#### Температура окру

жающей среды, °С Атмосферное давление, Па Время нахождения обмотки под током, ч

Скважность непрерывное

суммарное

-50...+50

666-106700

Не более

1 мин

10

5

+50 84000-106700 20

20 20 +20

666 10 10 10

Частные характеристики. Таблица 2-135

Ток, мА

Время, мс Исполнение Число и тип контактов Спротив-

ление обмотки, Ом сраба-

тыва-

ния, не более отпус-

кания, не более рабочий срабатывания при номинальном токе, не более отпускания, не более

РФ4.500.020

525±52,5

26

6

40<sup>4</sup>

12

7

РФ4.500.022

750<sup>3</sup> 25 5 34±2

16 РФ4.500.028 2з 750±75 24 6 32±2

РФ4.500.029

200±10

45

8

60<sup>2</sup>

15 5 PΦ4.500.030 60±6 68 15 94±6 16

PΦ4.500.033

250±25

40

6

54±2

25

3 PΦ4.500.039 30±6 100 26 130±10 18 3,5

PΦ4.500.021

525±52,5

26

4,5

40<sup>2</sup>

12

7

PΦ4.500.023

750±75

24

4

32±2

16

5 PΦ4.500.025 750<sup>2</sup> 25 5 34±2

PΦ4.500.026 13,1p

120±12

70

10

84±4

14

3 PΦ4.500.031

60±6 68 15 94±6 16 5 PΦ4.500.032

1,6±0,16 390 103 605±95 5,5 2,8 PΦ4.500.034

750±75 24 4 32±2 16 5 PΦ4.500.038

30±6 100 25 130±10 15 7 PΦ4.500.041 60±6 80 17 110±10 16 5

PΦ4.500.024

750±75

24

3

32±2

16

5 PΦ4.500.027

2p 120±12 65 9,5 84±4 20 15 PΦ4.500.037

60±6 70 18 100±10 16 5 PΦ4.500.040 30±6 100 22 130±10 13 4

PΦ4.500.035

2p

525±52,5

18 B

4 B

(30±2) B

12

7 PΦ4.500.036 13,1p

Износостойкость. Таблица 2-136

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Режим коммутации   | Число коммутационных циклов |
| Допустимый ток, А  |                             |
| Напряжение на разомкнутых контактах, В                   |                             |
| Вид нагрузки Род тока Частота срабатывания, Гц, не более |                             |
| суммар-  |                             |
| ное в том числе при макси-                               |                             |
| мальной температуре                                      |                             |
| 0,15-1   |                             |

6-28  
Активная  
Постоянный  
5  
 $10^2$   
 $25 \cdot 10^2$   
РЕЛЕ РС52

Реле РС52 - открытое, одностабильное, с двумя контактными группами, с сочетанием размыкающих, замыкающих и переключающих контактов, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 400 Гц.

Реле РС52 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям КЩ0-450-017ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +70°C.

Циклическое воздействие температур -60 и +70°C.

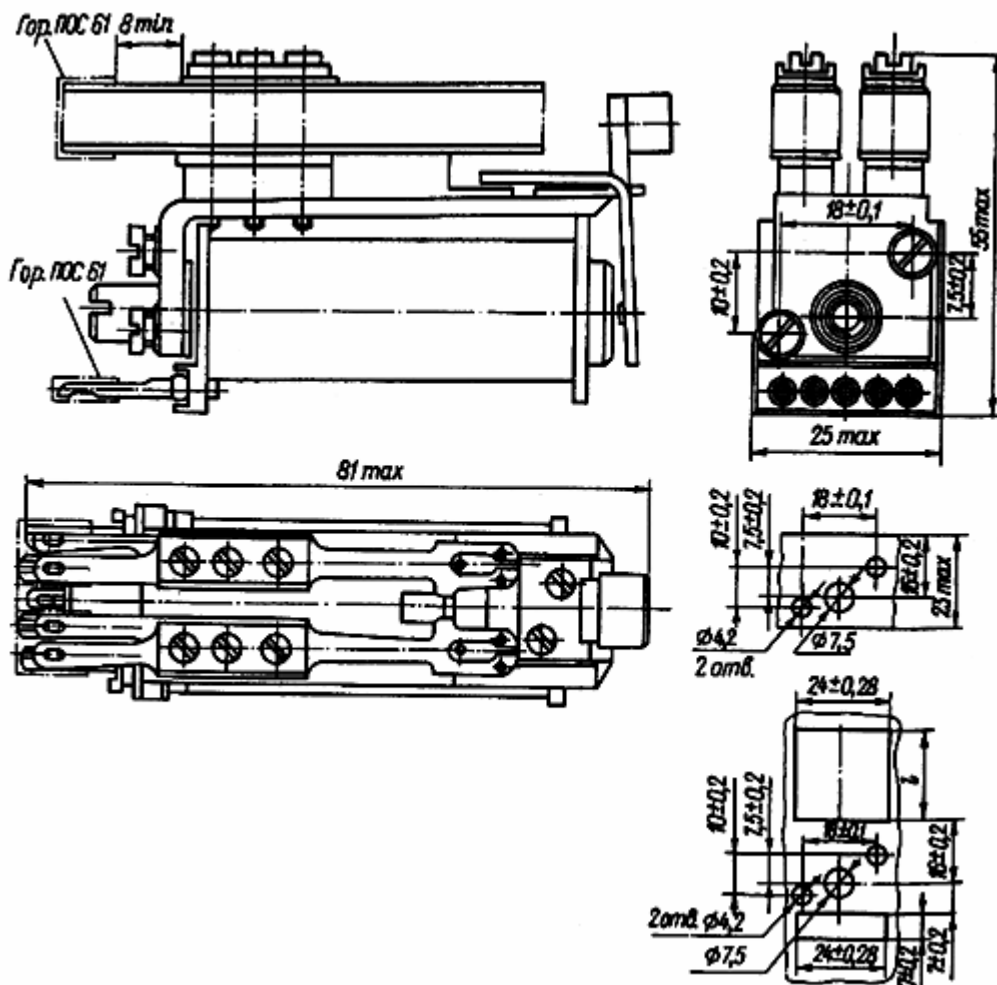
Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +20°C.

Атмосферное давление от  $2 \cdot 10^2$  до  $106 \cdot 10^2$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот от 5 до 80 Гц - с ускорением не более 100 м/с.

Ударная прочность. При многократных ударах с ускорением не более 1500 м/с- 250 у

даров

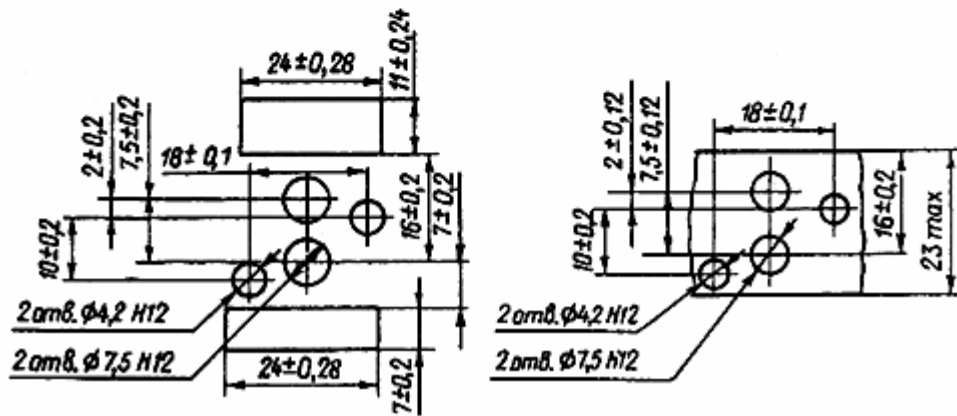
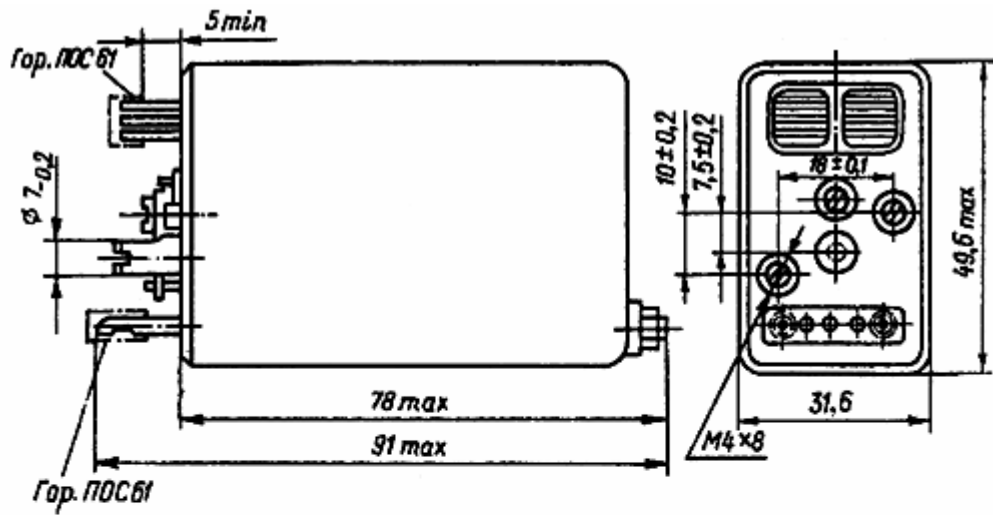


, с у

|                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| скорени        | ем не более 750 м/с- 4000 ударов. |
| П<br>оян<br>де | ост<br>но<br>йс                   |

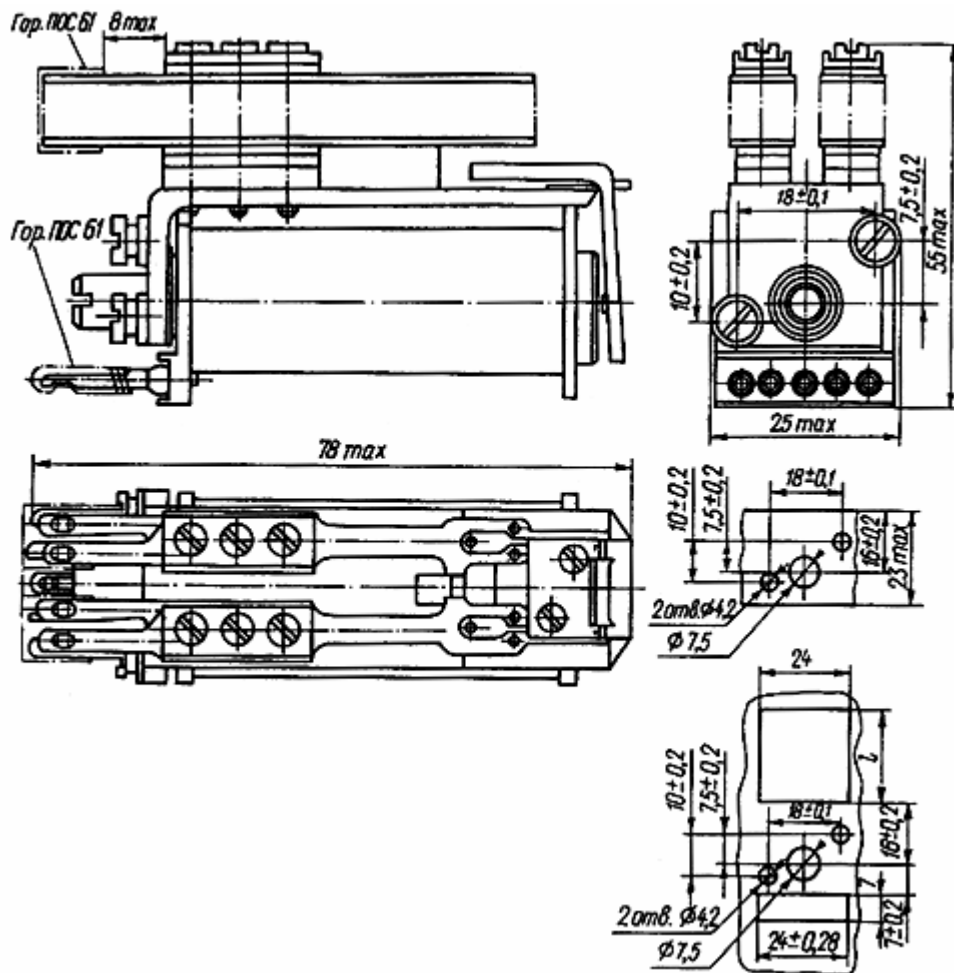
твующие линейные ускорения не более 200 м/с.

Требования к



надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении



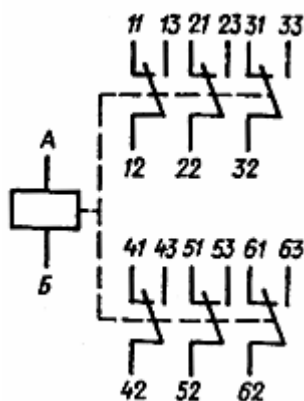


у

|                   |  |
|-------------------|--|
| словиях           | отапливаемого<br>хранилища, а также<br>вмонтиров |
| анны<br>за<br>щен | х в<br>щи<br>ну                                  |

ю аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных

о



т указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, при веденными в табл. 2-137.

Таблица 2-137

Условия хранения Коэффициент сокращения сроков сохраняемости ре

|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| е предприятия    | -изготовителя         |
| вмонтированных в | ценную аппаратуру или |
| незащищенном     | находящихся в         |

незащищенном комплекте ЗИП

ле  
в упаковк

Неотапливаемое хранилище

2 Под навесом

4

На открытой площадке

Не допускается

4

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-85. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема - на рис. 2-8

6.

я креп

Рис. 2-85. Конструктивные данные реле РС52

Рис. 2-86. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема

529.0

Пример записи реле РС52 исполнения КЦ4.37-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-138.

л. 2

Таблица 2-138

Обозначение

Наименование  
КЦ4.529.037-01

Реле РС52 КЦ0.450.017ГУ

Технические характеристики.

стоянн

Ток питания - по  
ый.

жду т

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

лемент

в нормальных климатических условиях (обесточены)  
200 в условиях повышенной влажности  
10 при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением)  
200 Испытательное переменное напряжение, В: между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом:

мотки  
ышенно

ой тем

в

нормальных климатических условиях

лимат

900 в условиях повышенной влажности  
500 при пониженном атмосферном давлении  
250 между изолированными обмотками:  
в нормальных климатических условиях  
500 в условиях повышенной влажности  
300 при пониженном атмосферном давлении 250

Режимы работы реле приведены в табл. 2-139. Частные характеристики - в табл. 2-140. Износостойкость - в табл. 2-141. Материал контактов - Cr999.

Сопротивление электрического контакта в стадии поставки 0,5 Ом, в процессе эксплуатации и хранения 2 Ом. Масса реле не более 110 г.

Режимы работ

ы реле. Таблица 2-139

Испол

## ура окружающей среды, °С Атмосферное давление, Па Время на

хожде

| ни<br>непр   | я<br>срывное<br>суммарное, ч<br>КЩ4 | обмотки под напря    |            | же<br>20<br>КЩ4.529.037<br>-11 360 с<br>1 | нием<br>Скважнос |              | ть<br>.037-14<br>-60...+70<br>2-1 |
|--|-------------------------------------|----------------------|------------|---|------------------|--------------|-----------------------------------|
|  |                                     | .529.037             | 180 с      |   | 0<br>КЩ4.5       | 29.037-12    |                                   |
| 0-106-10180<br>Щ4.529.037-1                          | с 20<br>8*                          | КЩ4                  | .529       | .037-                                     | 17*<br>4.52      | 9.03         | К<br>7-                           |
| 01 -<br>-60...+7                                     | 0                                   |                      | -2         | 50  | КЩ4.529.<br>0    | 37-10        | 0...+5                            |
|  | КЩ4                                 | .529                 | .037       | -13                                       |                  | -6           |                                   |
| 0<br>100 ч<br>0 106-10<br>50<br>-16<br>..+70<br>2-10 | ч<br>К                              | КЩ4.                 | 529.       | 037-                                      | 15<br>-          | 60...<br>.0  | +7<br>37                          |
|  |                                     | Щ4.52                | 9.03       | 7-19                                      | *<br>0 с         |              | -6                                |
| _____  | -1                                  | 06                   | .10<br>18  | Режи                                      | м раб            | 20<br>от     | ы привед                          |
| ен для каждой  | обмотки                             | .                    |            |   | *                | * Скв        | аж                                |
| ность<br>включен                                     | ия обмот                            | ок II и              | III указ   | ана                                       | при ма           | ксим         | альном                            |
| рабочем<br>напря                                     | же                                  | ни                   | и и        | макс                                      | им               | ал           | ьн                                |
| ой температур  | е.                                  |                      |            | Частн                                     | ые ха            | ракт         | еристики                          |
| . Таблица 2-1  | 40                                  |                      | спол       | нение О                                   | бмотка           | Ток, м       | А Контакт                         |
| тный набор П   | од                                  | И<br>клюд            | -<br>ч     | ен  | ие               | о            | бм                                |
| оток Но-<br>ме                                       | р Сопро-                            | тив                  | лени       | е, Ом                                     | сра-<br>б        | аты-         | вания,                            |
| не более от-   | пу                                  | с-<br>ка-<br>н<br>я- | ия удер-   | жа-                                       | н                | ия           | р<br>К<br>5                       |
| Рабо-чье на<br>яд Пра-<br>вый<br>Щ4.529.037          | пр<br>ря                            | д На-<br>ч           | жен<br>ало | ие,<br>Ко-                                | В Ле<br>не       | вый<br>ц     |                                   |
| 3п<br>3п   | 3                                   | 000±                 | 450        | 28  | 1                | 50±1         | 36                                |
| 1з,  | КЩ4.529.<br>1р<br>1з,               | 037-                 | 01         | 420±                                      | 42               | Щ4.52<br>9.0 | 37                                |
| -02<br>220±22  | 60 24±                              | 2                    | 1з         | , 1п                                      | 1р               | ,            | 1п                                |
| КЩ4.529.<br>п<br>КЩ4.5                               | 03<br>29                            | 7-03<br>.0           | 4<br>37-   | 20±<br>04                                 | 42 34            | 8,           | 1п 1<br>5                         |
| 1р   | КЩ4.                                | 529.0                | 37-0       | 5   | -                | 2            | з                                 |

|              |    |        |        |     |        |      |        |
|--------------|----|--------|--------|-----|--------|------|--------|
| 1з           | 52 | 9.     | 037    | -06 | -      | 0±1  | 35     |
| 2з КЩ4.      | 15 | 1п     | 2з     | К   | -900   | .037 | -0     |
| 0 10 150±    | 1  | р      | 2р     |     | Щ4.529 | 4.   | 52     |
| 7            | 1п | 1      | з      | 2 4 | КЩ4.52 | 9.03 | 7-     |
| 9.037-08     |    | 60     |        |     | 2      | 4±   | 2      |
| 09           |    |        |        |     |        |      | 2п     |
| 220±22       |    |        |        |     |        |      | 2      |
| п КЩ4.529    | .0 | 37     | -10    | 6   | 2      |      | 3з     |
| 3з КЩ4.5     | 29 | .0     | 37     | -1  | 1      |      | 87     |
| 5            | 3п | 3п     |        | КЩ  | 4.529  | .03  | 1      |
| 60           |    |        | ,9     |     |        |      | 7-12   |
| 30±3         | 3  | 2      |        | 1   | 0      | ±20  |        |
| 9000±1350    | 13 |        | 24     | 00  | ±3     | 60   |        |
| 1            | 1  | п      | 1п     |     | КЩ4.5  | 29.  | 037-14 |
| КЩ4.529.037- |    | 2      |        | 20  | 0±20   | 2п   | 2п К   |
| 15           | 1  | 150    | -1     | 0±  | 1      |      | К      |
| 60±6         |    |        |        |     |        |      | 4±42   |
| 9000±1350    | 1  | 150±15 | 95     |     | 7      | 2    |        |
| 1            | Щ4 | .529   | .037   | -1  | 1      | 80±8 | 230 -  |
| Щ4.529.037-  |    |        |        |     |        |      |        |
| 15           |    | 4 II   | 75±7,5 |     |        | 3    | п      |
| Щ4.529.037-  | 2  |        |        |     |        |      |        |
| 16           | 29 | .037   | -18    | I   | 85     | ±8   | ,5     |
| 3п           | 0± | 3      | 2      | 4   | II     | 14   | 0±14   |
| 3п           | 5  |        | 1      | 5   | I      |      | 4      |
| К            | ±2 |        | п      | 1з  |        | .529 | .0     |
|              |    | 1      |        |     | -      |      |        |
| 36±4         |    |        |        |     | -КЩ4   |      |        |
| 3п 1 5       |    |        |        |     |        |      |        |
| КЩ4.5        |    |        |        |     |        |      |        |
| 200          |    |        |        |     |        |      |        |
| 3            |    |        |        |     |        |      |        |
| -            |    |        |        |     |        |      |        |
| 130          |    |        |        |     |        |      |        |
| 50±          |    |        |        |     |        |      |        |
| 50±45        |    |        |        |     |        |      |        |
| 31           |    |        |        |     |        |      |        |
| -            |    |        |        |     |        |      |        |
| 24           |    |        |        |     |        |      |        |

37-19 II 70±7

330  
48

±5 III  
75±7,5  
Изно

состо

| йк | ость.  |                         | Таблица 2-141 |             | Режим ко                  |              |                        | ммутации Вид |                        | на том числе при макси |
|----|--------|-------------------------|---------------|-------------|---------------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|------------------------|
|    | тока Ч | астота срабатывания, Чи | сло коммут    | ационных ци | клов Допустимый ток, А На | пряжен ие на | разомкнутых контактах, | В Гц         | , не более суммарное в |                        |
| -  | пер    | агуре                   |               | -2          | 6-                        | 26           |                        |              |                        |                        |

|                |          |                    |              |              |       |     |          |                      |        |        |
|----------------|----------|--------------------|--------------|--------------|-------|-----|----------|----------------------|--------|--------|
| мальной тем    | тоя      | нный<br>5          | 0,10         |              |       |     |          | Активна<br>я<br>12-3 | 00*    | П      |
| ос             |          |                    | 0            |              | ,01   | -0  | ,2       |                      |        | 0,     |
| 0,05           | -0,      | 15                 | -26<br>Инду  | ктивная,     |       |     |          |                      |        | 6-     |
| 15             | -1       | 6                  | 10           | 2            | ,5    | 10  | 0        | ,10-0                | ,2     |        |
| 220            |          | 1                  | 0,20-1,5     | 6-26<br>П    | ер    | ем  | ен       | ный                  |        | ·10_   |
| Активная       | 0,1      | 220                |              |              | 4     | ,   | 5        | ·10                  | 2,2    |        |
|                |          | * П                | ри<br>пониже | нном<br>атмо | сф    | ер  | но       | м дав                | ле     | ни     |
| и              | нап      | ряжение            | н            | а            | кон   | та  | кт<br>РЕ | ах не                | бо     | ле     |
| е 170 В постоя | нно      | го ток             | а.           |              | е Р   | СЧ  | 52       | ЛЕ<br>РСЧ52<br>- за  | чех    | ле     |
| нное, одностаб | иль<br>и | ное, с<br>переключ | соче         | тание        | м раз | мы  | ка       | ющих,                | замыка | ющ     |
| их             |          |                    | ча           | ющ           | их    | ко  | нт       | актов                | , п    | ре     |
| дн             | азн      | ачено для          | к            | ом           | му    | та  | ци       | и                    | эл     | ек     |
| трических це   | пей      | ча                 | пос          | тоя          | нно   | го  | и        | пере                 | мен    | но     |
| го             | тока     |                    | ст           | от           | ой д  | о   | 40       | 0                    | Гц     | .      |
| Рел            | е Р      | СЧ52 соот          | ве           | тс           | твует | т   | ре       | бования              | м ГОС  | Т      |
| 16             | 121      | -8                 | б и          | те           | хн    | ич  | ес       | ки                   | м      | ус     |
| ловиям         | .01      | 8ТУ.               |              |              |       | Ус  | ло       | вия эк               | сплу   | ат     |
| КЩ0.450        | ии.      |                    |              | Т            | емп   | ер  | ат       | ура о                | кру    | жа     |
| ац             |          |                    |              |              |       |     |          |                      |        |        |
| ющей среды от  | -60      | до +70°C           | .            |              |       | Ц   | ик       | лическ               | ое в   | оз     |
| де             | йт       | ви                 | е            | те           | мпе   | ра  | ту       | р -60                | и      | +7     |
| 0°C.           | П        | овышенна           | я            | ельная вл    | ажно  | ст  | ь д      | о 98%                | при    | темпер |
| ат             | уре      |                    | +2           | 0°           | С     | .   |          |                      |        |        |
| Атмосферное    | авл      | ение от            | 2·10до 1     | 04·10 П      | а.    |     |          | С                    | инус   | ои     |
| д              | льн      | ая вибра           | ия           | (            | виб   | ро  | пр       | очность              | и      | ви     |
| да             | ь)       | в диапа            | оне часто    | т от         | 5 до  | 8   | 0        | Гц - с               | уск    | ор     |
| броустойчивос  | ь)       | не более           | 1            | 00           |       | м/с |          |                      |        |        |
| т              | ием      |                    |              |              |       |     |          |                      |        |        |
| ен             |          |                    |              |              |       |     |          |                      |        |        |
| Ударная п      | роч      | ность. При         | одиночн      | у            | дара  | х   | с        | ускоре               | нием   | н      |
| е              | бол      | ее                 | ых           | 500          |       | м   | /с       |                      | -      | 9      |
| ударов. При м  | ног      | ократных           | арах         | с            | уск   | о   | ре       | нием                 | не б   | ол     |
| ее             | 75       | 0 м/с- 2           | 00           | 0            | у     | да  | ро       | в, с ус              | к      | ор     |

ением не более 120 м/с- 1

0000 ударов.

Постоянно действующие линейные

ускор

|             |          |                  |           |            |              |         |           |              |
|-------------|----------|------------------|-----------|------------|--------------|---------|-----------|--------------|
| ен          | ия       | - не более 200 м |           | /с         |              | Гр      |           | еб           |
| ования к на | дежности | жбы и            | сохраняем | сти реле   | тапливаемого | вмонтаж | ованных в | ратуру (ЗИП) |
|             | Минимал  | срок             | о         | при        | охранилища,  |         | защищенну | - 12 лет     |
|             | ьный     |                  |           | хранении в | а также      |         | ю аппа    |              |
|             | срок слу |                  |           | условиях о |              |         |           |              |

|  |                            |           |                   |                      |                      |                         |                    |   |
|--|----------------------------|-----------|-------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|---|
| При нахожде<br>х, срок сохра<br>оэффициентам<br>табл. 2-142. | нии реле<br>няемости<br>и, | в у<br>со | сл<br>кращ<br>при | овия<br>аается<br>ве | х, о<br>в со<br>денн | тличны<br>ответст<br>ым | х от<br>вии с<br>и | указанны<br>к<br>в<br>2<br>Усло<br>ан<br>из |
| вия хранения   | Кoeffици<br>и              | ент       | сок               | ращен                | ия с                 | роков                   | сохр               |   |
| яемости реле   |                            | в         | упак              | овк                  | е пр                 | едприя                  | тия-               |   |

готовителя вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенно

м комплекте ЗИ

**II**  
**Неотапливаемое хранилище**

**2 Под навесом**  
**4**

**На откр**

ытой

|   |   |         |          |   |             |                             |
|---|---|---------|----------|---|-------------|-----------------------------|
| пл<br><br>Конс                            | ощ<br><br>труктивные<br>данные. Констру | адке    |          | ус<br><br>риведены на<br>рис. 2-87.<br>Разметка д | кается<br>4 |                             |
|   |   | Не доп  |          |   | ля крепл    | ения - на рис. 2-<br>88. Пр |
| инципиальная<br>шести контак<br>ис. 2-89. | электрическа<br>тных эл                 | я<br>ем | сх<br>ен | ема и<br>тов                                      | з<br>реле - | на р<br>р                   |
| ис. 2-87. Кон<br>реле РСЧ52               | с<br><br>Рис.                           | тр      | ук       | тив   | ные да      | нные                        |
| пления                                    |   | 2-8     | 8. Ра    | змет  | ка для      | кре                         |
| Рис                                       |   | 2-8     | 9.       | При   | нципи       | аль                         |

ная электрическая схема из шести контактных элементов

Пример записи ре

ле РСЧ52 испол

**нения КЩ4.529.035-01 в конструкторской документации дан в т**

абл.

|                      |            |                        |               |           |            |               |                              |                         |  |
|----------------------|------------|------------------------|---------------|-----------|------------|---------------|------------------------------|-------------------------|--|
| 2-<br><br>менованние | 143.       |                        | Таблица 2     |           | -143       |               |                              | означение               |  |
|                      | КЩ4.52     | 9.035-01<br>Реле РСЧ52 | КЩ0.450.<br>0 | 18ТУ      | Об         | Технич        | еские<br>характер<br>истики. | Ток<br>питания<br>- пос | Наи<br>тоянный.<br>Сопротивл<br>ение<br>изоляции м |
| еж<br>едущими элем   | ду<br>ента | токоведущи<br>ми и ко  | ми<br>рпус    | э<br>ом,  | ле<br>МОм, | ме<br>не ме   | нтам<br>не                   | и, между<br>е:          | токов<br>в   |
| но                   | рмаль      | н                      | ых            | к         | лима       | тиче          | ск                           | и                       | х  |
| условиях (обм<br>00  | отк        | а                      | об            | ест       | оч         | ена)          |                              |                         | 2  |
| ности<br>1           | 0          | п<br>в услов           | ри            | п<br>макс | ов         | ыш<br>льной т | ен<br>емпе                   | ной в<br>ра             | лаж<br>ту  |
| ре                   | (п         | ос                     | ле            | в         | ыд         | ер            | жк                           | и                       | об   |
| мотки под рабо       | чим        | напряжение             | м)            |           | 20         | 0             | Ис                           | пытате                  | льно   |
| е                    | пер        | ем                     | ен            | но        | е          | н             | ап                           | р                       | яж   |

ение, В:

между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом:

в нормальных климатических условиях

90

0 в условиях

**повышенной влажности**  
**500 при пониженном атмосферн**

ом да

| вл<br>рованными об                             | ен<br>мотками:<br>в<br>нормальных | ии<br>250 м                    |                             | жду изо               |                               | ли<br>300<br>при пониже<br>ежимы |
|--|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------------|
|  |                                   | климатиче                      | ских услови                 | ях<br>500 в<br>услови | ях<br>повышенной<br>влажности |                                  |
| нном<br>атмосферн<br>работы реле               | ом дав<br>при ра                  | лени<br>боч                    | 250<br>ем                   | напр<br>е ха          | Р<br>яж                       | ени<br>терист                    |
| приведены в т<br>ики - в табл.<br>- в табл. 2- | аб<br>2<br>148. Ма                | л. 2-144<br>-145 - 2<br>териал | . Частны<br>-147<br>контакт | . Изно<br>ов -        | рак<br>состо<br>Ср99          | 9.<br>йкость                     |
| Сопротивлени<br>оставки 0,5                    | е<br>Ом                           | электрическог<br>, в           | о контак<br>пр              | та в<br>оце           | ст<br>сс                      | адии п<br>е экс                  |
| плутации и х                                   | ра                                | нения 2 Ом.<br>М               | асса рел                    | е не                  | боле                          | е 130                            |
| г.<br>блица 2-144                              | Р                                 | ежимы ра<br>сполнен            | бо<br>ие                    | ты рел<br>Те          | е.<br>мпер                    | Та<br>ат                         |
| ура окружающе                                  | И<br>й среды,                     | °C<br>Атмосфе                  | рн                          | о е дав               | ле                            | ние<br>В                         |
| ремя нахождения<br>напряжением                 | ия<br>кв                          | о<br>ажность                   | бм<br>непрерывно            | отки п<br>е сумм      | од<br>ар                      | н<br>но                          |
| С<br>е, ч<br>КЩ4.5                             | 29                                | .035                           | -02                         | -60                   | ..                            | .+                               |
| 70<br>2·10-104<br>.529.035-04                  | .10<br>-                          |                                |                             | К                     | К<br>Щ4                       | Щ4<br>.529.                      |
| 035-06--60..                                   | .+                                | 50<br>104                      | .10100                      | ч                     |                               | -                                |
| КЩ4.529.035-1                                  | 7                                 | -60...+7                       | 0                           | 50 ч                  |                               |                                  |
| КЩ4.529.035-                                   | 21                                | 250                            | КЩ4.52                      | 9.                    | 035                           |                                  |
| КЩ4.5  | 29                                | .035                           | -01                         |                       |                               | КЩ4.52                           |
| 9.035-03                                       |                                   |                                | КЩ4.                        | 529.                  | 03                            | 5-                               |
| 05<br>-60...+70<br>529.035-18*                 | 2·                                | 10-104·<br>КЩ4.52              | 10180 с<br>9.0              | 20<br>35-             | КЩ<br>19                      | 4.<br>*<br>КЩ                    |
| 4.529.035-20*                                  | *                                 | КЩ4                            | .529.035-23**               | *                     | 66                            | -1                               |
| 04·10<br>-                                     | -                                 |                                |                             | 6<br>*                | Дл                            | я                                |
| обмоток I и I                                  | I.                                |                                | **                          | При                   | ма                            | ксимал                           |
| ьном рабочем<br>окружающей с                   | на<br>ре                          | пряжении<br>ды +               | и темпе<br>70°C             | ра<br>ск              | ту<br>в                       | ре<br>ажност                     |
| ь включения д<br>0.                            | ля обмоток<br>*                   | II<br>** P                     | и<br>еле                    | III<br>пр             | б<br>ед                       | олее 2<br>назнач                 |
| ено для работ<br>ме. Работа п<br>н, перерыв -  | ы<br>од напряж<br>15              | в кр<br>ени<br>мин             | атков<br>ем                 | реме<br>-<br>Ч        | нн<br>3<br>ас                 | ом режи<br>ми<br>тные ха         |
| рактические                                    | .                                 | Реле од                        | нообмоточны                 | е                     | в-                            | ление T<br>набо                  |
| Таблица 2-14<br>ок, МА Рабо-                   | 5<br>чее Врем                     | Исполне<br>я, м                | ние Сопр<br>с Контакт       | оти<br>тн             | ый                            |                                  |

|                               |             |                   |                    |                |          |               |
|-------------------------------|-------------|-------------------|--------------------|----------------|----------|---------------|
| р обмотки,<br>е отпус-<br>кан | Ом          | сра<br>, не менее | баты-<br>ва<br>уде | ние<br>р-<br>ж | ,<br>ан  | не боле<br>ия |
| напря-<br>жение               | , В срабаты | -<br>ва           | ния                | отпус          | -        | кания         |
| Левый ряд Пра                 | вы          | й                 | ряд                | КЩ4.<br>.529.  | 52<br>03 | 9.035         |
| 220±22<br>85                  | 15<br>60 27 | 30                | 8                  |                |          | 5-01<br>3     |
| 000±450<br>28                 |             | 15                | КЩ4<br>0±15        |                | 3п       | 3             |
|                               |             |                   |                    | -              |          |               |

п  
КЩ4.529.035-02  
2400 ±360  
15 --  
60±6 -  
1п 1п  
КЩ4.529.035-03  
150±15

95

24±2

30 при

В  
3п  
3п

КЩ4.529.035-04 9000±1350 10 150±15 2

з 2з

|                    |               |                     |                          |               |             |                           |                        |
|--------------------|---------------|---------------------|--------------------------|---------------|-------------|---------------------------|------------------------|
| К                  | Щ4.529.0      |                     | 35-05                    |               | 0 27<br>30  |                           | 4.529.035-08<br>420±42 |
|                    | 8<br>3п<br>3п | КЩ4.5<br>2          | 9.035-06<br>220±22<br>60 | 24±2 -        | КЩ4.529.    | 035-07<br>9000±1350<br>12 |                        |
| 3<br>4.529.035-09  | 4<br>22       | 0±22<br>62          | 24±2                     | 1<br>3з 3з КЩ | п<br>4.     | 1п<br>52                  | КЩ<br>9.               |
| 03                 | 5-10 4        | 20                  | ±4                       | 2             | 36 -        | -                         | -1р                    |
| ,1з 1р,1з<br>КЩ4   | .52           | 9.035-11            | 37±3,7                   | 150           |             | 1                         | 0±                     |
| 1                  | -             | 2п<br>2п            |                          | КЩ            | 4.5         | 29                        | .035-                  |
| 12<br>8,5<br>0±    | 135           | 1р<br>1з<br>0<br>10 | КЩ4                      | .529.<br>1    | 035-<br>50± | 13<br>15                  | 900                    |
| 1<br>2п<br>1з КЩ4. | п<br>529      | 2з КЩ4.5<br>.035-15 | 29.035-14                |               |             |                           |                        |
|                    | 1п 2п         |                     | КЩ                       | 4.            | 52          | 9.                        | 035-16                 |



|                     |           |                  |                  |                   |        |          |        |
|---------------------|-----------|------------------|------------------|-------------------|--------|----------|--------|
| Щ4.529.035-1        | 220       | $\pm 22$<br>60   | 24 $\pm$ 2       | 1п, 1з            | 1п,    | 1р       | К      |
|                     | 7         | 9000 $\pm$ 135   | 0                | 1                 | 3      |          |        |
| 0                   | 10<br>22  | 0                | $\pm 2$          | 0                 | 40 п   | 3        | В<br>1 |
|                     | 35-       | 21               | $\pm 25$         | 72                | 0      |          |        |
| КЩ4.529.0<br>3      | 30        | 250<br>при В     | 1                | 15<br>5           | при    | ча       | В 3п   |
| 3п<br>КЩ4.529.0     | 35-       | 22*<br>54        | 12<br>40         | 24 $\pm$ 2<br>20  | 10     |          |        |
| Подключение<br>об   | мот       | ки - нач         | ало 2, ко        | нец 4.            | Приме  | —        | ние.   |
| ного<br>применен    | *         | Исполн           | ен               | ие                | —      |          |        |
|                     | ия.       |                  | Т                | аб                | ог     | ца       | 2      |
| -1                  | 46        | Реле дв          | ух               | об                | мот    |          |        |
| Исполнени           | е         | Обмотка          | Ток, мА          | Рабочее           | на     | та       | ктный  |
| е-                  | Вр        | емья сра         | ба               | -                 | Кон    |          |        |
| набор<br>Номе       | р         | Сопротив         | -<br>ление,      | Ом                | ты-    | ни       | е, В   |
| е                   | бол       | ее<br>удерж      | а-               | сраба<br>н        | ия     |          |        |
| тывания, мс<br>Л    | евы       | й ряд<br>П       | равый ряд        | КЩ4               | .529.0 | 0 $\pm$  | 3      |
| П<br>14             | 85        | $\pm 8,5$<br>200 |                  | -                 | 3      |          |        |
| $\pm 8$             | 0 $\pm$ 1 | 4 -130 -         | -<br>К           | Щ4.529            | .035-1 | .0       | 35-23  |
| 3п 3п П<br>75 $\pm$ | 7,5       |                  |                  | КЩ4               | .529   |          |        |
| I                   | 8         | 0 $\pm$ 8<br>170 | -                | 2                 | 4      | оч<br>ны | е Табл |
| П<br>140 $\pm$      | 14        | -104 40 $\pm$    | 4 20             |                   | Прим   |          |        |
| По<br>начало 2, 1,  | дкл       | ючение           | об               | мо                | т      | на       | е      |
| иц                  | кон       | ец 4, 5.         | Рел              | е трехобм         | оточ   |          |        |
| Контактны<br>й ср   | а 2       | -147<br>Об       | мо               | тк                | а      | на       | пряжен |
| б<br>ие, В Левый    | на        | бор Ис           | полнение<br>Номе | р Сопротив-<br>ле | ние,   |          |        |
|                     | аба       | тывания          | , Ра             | мА                | ,      | ряд      | ряд    |
|                     | оле       | е                | ряд              | бо                | чье    |          |        |
|                     | ряд       | Правый           |                  | I                 |        |          |        |

|                         |                          |                             |                            |                  |                  |              |                     |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|--------------|---------------------|
| ±4                      | 5<br>31                  | 2                           | 4±                         | 2                |                  | 1п           |                     |
| 1з                      | КЩ                       | 4.529.035                   | -2                         | 0                |                  |              | 0±7                 |
| 330                     | 5                        |                             | I                          | II<br>75±7,      | 5                | 7            |                     |
| 48±                     |                          |                             |                            |                  | Изн              | осост        | ойкост              |
| б. Таблица              | 2-<br>аст                | 148<br><br>Реж<br>ота сраба | им<br>коммутаци<br>и<br>ты | Вид нагруз<br>ва | ки<br><br>-<br>Ч | Род<br><br>и | тока<br><br>сло ком |
| Ч                       | цик                      | лов                         | устим                      | ый то            | к, А             |              | Напряж              |
| мутацион-<br>ных        | ие                       | Доп<br>на разомк            | ну                         | ты               | х к              | он           | такта               |
| ен                      | Гц,                      | не боле                     | е                          | при норма        | ль-              | но           | й темп              |
| х, В ния,<br>е-         | ра                       | туре в то                   | м                          | чи               | сле              | п            | ри ма               |
| кси-<br>мальной т       | емп                      | ературе                     | 0,10-2                     | 6-26*<br><br>А   | кт               | ив           | на                  |
| я                       | П                        | остоянный                   |                            | 5                | 0                | ,0           | 1-0,2 1             |
| 2-300*                  |                          | 0,05-0,                     | 15                         |                  | 26<br>Ин         | ду           | кти                 |
| вн                      | ая,                      | с                           |                            | 6-               | 0,15             | -1           |                     |
| 102,5·1                 | 00                       | ,10-0,2                     | 6-220                      | ная<br>1         | 0,2              | 0-           | 1,5 6-              |
| 26                      |                          | Переменны                   | й                          | Актив            |                  | 0            | ,1<br>220           |
| 4,5·102,                | 2·1                      | 0_____                      | _____                      | _____            | * П              | ри           | пониж               |
| ен                      | ном                      | атмосфер                    | но                         | м                | д                | ав           | л                   |
| ении<br>напряжени<br>ле | е н<br>е 1               | а                           | разомкнуты                 | х кон            | такт             | ах           | не бо               |
| янного тока.            |                          | 70                          | В                          | п                | о                | ст           | о                   |
| Н                       | - о                      | РЕЛЕ                        | Р                          | КН               |                  | Р            | еле РК              |
| ,<br>двухпозицион<br>ац | ное                      | тк                          | рытое,<br>пр               | од               | носта            | би           | льное               |
| й<br>постоянного        | ии                       | эл                          | ек                         | едназначе<br>тр  | но д<br>ическ    | ля<br>их     | коммут<br>цепе      |
| ответствует<br>тр<br>ни | и п<br>Р                 | ер                          | еменн                      | ого т            | ока.             | с            | о                   |
| ям<br>ДБЮ.450.002<br>лу | ебо<br>чес<br>ТУ.<br>ата | ва                          | ениям                      | РК               | Н                | 86           | и тех               |
| Температ                | ура                      | ки                          | м                          | ГОСТ             | 16121-<br>л      | ов           | и                   |
|                         |                          | ци                          | и.                         | ус               | Усло             | ви           | я эксп              |
|                         |                          | окужающ                     | ей среды                   | от -5            | 0 до             | +            | 60°С.               |
|                         |                          |                             |                            |                  | Ц                | ик           | л                   |

|                              |                  |                                 |                   |                     |                |          |                     |
|------------------------------|------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|----------------|----------|---------------------|
| ическое<br>воздей            | ств<br>Пов       | ие<br>ыш<br>ос                  | температ<br>ен    | ур -50 и +60°<br>на | С.<br>я        | о<br>мп  | т<br>ератур         |
| носительная<br>вл<br>е       | ажн<br>+20       | °С                              | ть до             | 98%                 | при те         |          |                     |
| Атмосфер<br>н<br>ус          | ое<br>оид        | давление от<br>ал               | 8,4-10 до 1<br>ьн | 0,7-10 Па.<br>ая    |                | ви<br>ть | Син<br>б            |
| рация<br>(вибропр<br>ап      | очн<br>азо       | ость и виб<br>не част           | ро<br>от          | устой<br>о          | чивос<br>т 5 д | о        | ) в ди<br>35 Гц     |
| - с ускорение                | м н              | е более 2                       | 0 м               | /с.                 |                |          | У                   |
| да<br>ратных<br>ударах<br>20 | рна<br>с у<br>00 | я прочн<br>скорением<br>ударов. | ос<br>не б        | ть<br>олее          | . При<br>150   | м<br>м   | ногok<br>/с -<br>Ра |

бочее положение реле - два взаим

**но перпендикулярных положения (контактные группы - сверху и**

ли сб

|                              |                         |                 |                            |                            |                                  |                                 |                               |
|------------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| ок                           | у катушк                |                 | и).                        |                            | ебования                         |                                 | к                             |
| надежности                   | альный срок<br>службы и |                 | сохраняемо<br>с            | ти реле при<br>Тр          | хранении<br>в условиях<br>отапли | ваемого<br>хранилищ<br>а, а так | же<br>вмонтированн<br>ых в за |
|                              | Миним                   |                 |                            |                            |                                  |                                 |                               |
| щи<br>1<br>реле в усло<br>ро | щен<br>2 л              | ную аппар<br>ет | ат<br>х<br>яе<br>и с<br>ив | ур<br>При нахо<br>от<br>мо | у (<br>жд                        | ЗИП<br>ен<br>ан                 | )-<br>ии<br>ных, с            |
|                              | виях,<br>к сохр         | отличны<br>ан   |                            |                            |                                  |                                 |                               |
| в<br>ам<br>в табл. 2-1       | со<br>и,<br>49.         | ответстви<br>пр | не                         | ко<br>ед<br>Таблица        | эфф<br>ен<br>2-149               | ици<br>ны                       | ент<br>ми<br>У                |
|                              | овия х                  | ра              |                            |                            |                                  |                                 |                               |
| сл                           |                         |                 |                            | ни                         | я<br>К                           | оэффи                           | циент                         |

сокращения сроков сохраняе

**мости реле**

**в упаковке предприятия-изготовителя вмонтир**

ованн

|                                    |                      |                   |                  |                               |             |                                     |
|------------------------------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| ых<br>е<br>Неотаплив               | в аппарат            | атуру в незащищен |                  | ном объе                      |             | кт<br>Конструкти<br>вные<br>данные. |
|                                    | аемое хранилище<br>3 | Под наве          | сом<br>6<br>12   | На открытой<br>площадке<br>Не | допускается |                                     |
| Конструктивн<br>ые<br>с. 2-90. Раз | данные               | реле              | при              | веде                          | ны          | на ри                               |
|                                    | метка д              | ля креп           | лен              | ия                            |             |                                     |
| ипиальная эле<br>-91.              | кт<br>* Для          | рическая          | схе              | ма - н                        | а           | принц<br>рис. 2                     |
|                                    |                      | ре                | ле РКН - 28      | мм                            |             |                                     |
| Рис. 2-90. Кон                     | ст                   | руктивные д       | анные реле<br>РК | Н,<br>тка д                   | Р           | КНМ,<br>к                           |
| РКН-М1,<br>РКМ1                    | Рис.                 | 2-9               | 1. Разме         |                               | ля          |                                     |

репления и принципиальная

**электрическая схема  
Пример записи реле исполн**

ения

|                   |          |        |                   |         |                  |                    |               |
|-------------------|----------|--------|-------------------|---------|------------------|--------------------|---------------|
| РС<br>тации дан в | 4.500.11 |        | 6 в конструкторск |         | ой докум         |                    | ен<br>0.002ТУ |
|                   | табл.    | 2-150. | аблица 2-1        | 50      | ение             | 00.116             |               |
|                   |          | Т      |                   | Обознач | Наименов<br>ание | Реле РКН<br>ДЫ0.45 |               |

|                            |     |            |     |     |       |     |     |        |
|----------------------------|-----|------------|-----|-----|-------|-----|-----|--------|
| Технические характеристики | ара | ктеристики | ки. | Ток | PC4.5 | пит | ани | я обмо |
|                            | к - | постоянн   | ый  | .   |       |     |     |        |

Соп

**роотивление изоля**

ции м

жду токоведущ

| ими элементами, м   |                                  | еж                  | ду                       | т                            | оковедущими элементами и |                                      |
|---------------------|----------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| пусом, МОм, не мен  | ее: в нормальных климатических у |                     |                          |                              | кор                      |                                      |
| ьной темпе оток под | ратуре (рабо                     | словиях (обмо       | тки обест                | очены) 200 в условиях повыше | нной влажн               | ости 10 при максимально й положитель |
| Ис                  | пытате                           |                     |                          |                              |                          |                                      |
| апряжение           | м                                | еж ам               | ду и, между токоведущими | т э                          | око                      | ведущим                              |
| нтами и             | корпус                           |                     |                          |                              |                          |                                      |
| нормальных          | кл                               | иматических условия | х 50                     | 0                            | в                        | у                                    |
| словиях по          | вышен                            |                     |                          |                              |                          |                                      |
| 300                 | Время н                          | е                   | прерывной работы реле    | ,                            | ч,                       | п                                    |

**ри температ**

**уре окружаю**

щей среды:

+50...+60°C

50 -50...+50°C 100

Частные характеристики реле приведены в табл. 2-151-2-154. Износостойкость - в табл. 2-155.

Сопротивление электрического контакта в стадии поставки не более 0,5 Ом, в процессе эксплуатации и хранения - не более 2 Ом. Масса реле не более 390 г.

Частные характеристики. Таблица 2-151

Реле РКН с нормальной скоростью действия

Исполнение

Обмотка

Контактный набор

Ток, мА

Рабочее

чье

Время, мс

Материал

Подключение

напря-

жение, В контак-

тов Но-

мер Сопро-

тивление, Ом На-

ча-

ло Ко-

нец Ле-

вый ряд Пра-

вый ряд сра-

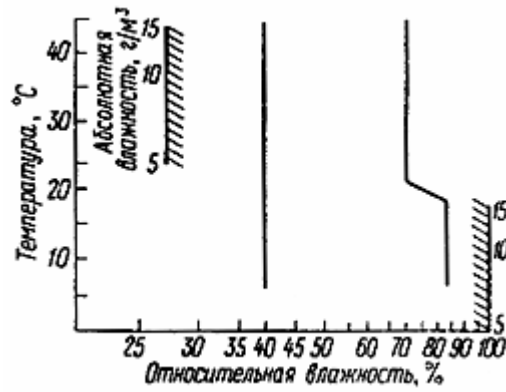
баты-

вания, не более отпус-

кания, не менее сра-

бат

ы-  
ва



ния, не б

олее отпус-  
кания, не менее  
PC4.500.070

45±4,5  
27,5

24±0,2 PC4.500.069 550±55 7,2 10±

1  
PC4.500.293 I  
2300±230 1 5  
4  
0,6

PC4.500.081  
3150±315  
3,3 20±2  
PC4.500.212

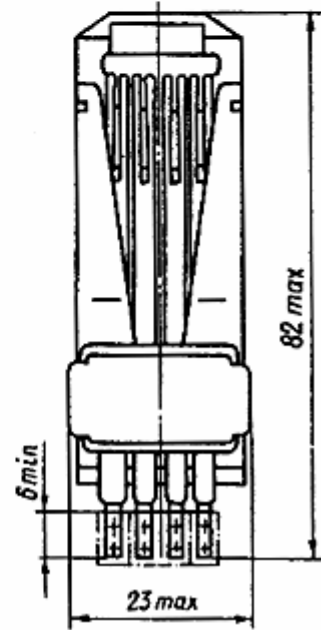
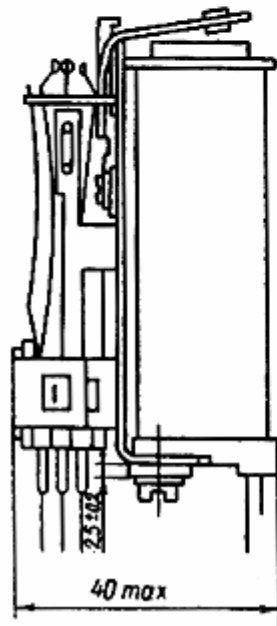
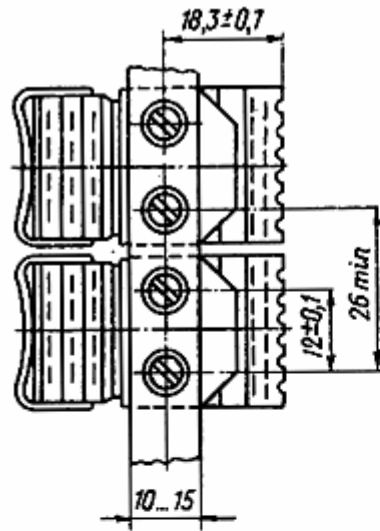
4500±450  
3  
27±3 PC4.500.090 5000±500 1з -4,5 48±5  
PC4.503.164 I 300±30 1 2 13  
8±0,8 -- II 200±20 4 5 18  
PC4.503.147 I  
300±30 1 2 I+II -I+II II 4 5 II 12±1  
дБ14.500.001  
600±60

-  
1п, 1з  
10  
12±1  
65  
25 Ср999  
PC4.500.208

200±20  
1п, 1р  
3з, 1п  
50,5  
20±2 PC4.500.202  
I 600±60 1 5 1з 1р 12 15±1,5 PC4.500.128  
1300±130 1п 1з

9  
24±2 PC4.500.154 1200±120 2з 1п  
PC4.500.184  
5000±500  
1р, 1з  
1р  
6  
60±6  
PC4.503.031

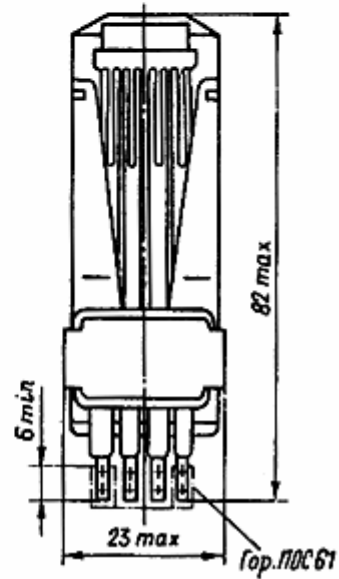
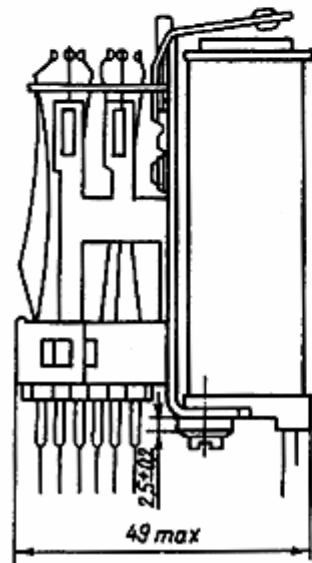
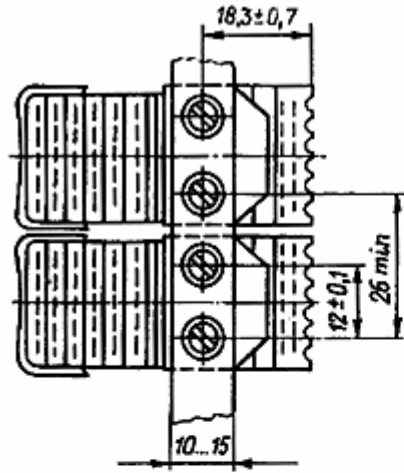
I  
 1300±130  
  
 1  
 2  
  
 1з, 1п  
  
 1з, 1п  
 17  
  
 48±5 -- II 1250±125 4 5 20  
 PC4.503.088  
 I  
 600±60 1 2  
 1з, 1п  
 2з 19 24±2 II 4 5 - 27±3 PC4.500.183  
 100±10  
 1  
 5  
 1п 28,5 6±0,5  
 Cp999 PC4.500.103  
 I 800±80 9 15±1,5 PC4.500.280  
 2000±200  
 1  
 5  
 1п 5,5 20±2 Cp999 PC4.500.086 4000±400 5 40±4  
 ПдЦрX-1 I 470±47 1 2 15  
 15±1 PC4.500.131 II 6700±1005 4 5  
 1пл  
 -  
 - I+II --- 48±5 PC4.500.191 15±1,5 48 1,5±0,15 Cp999 PC4.500.108  
 21±2 53  
 2,4±0,2 PC4.500.101 35±3,5 38 PC4.500.116 200±20 9 4±0,5 PC4.500.100 250±25 16 -8±0,8 --  
 ПдЦрX-1 PC4.500.239  
 600±60 8,5 10±1  
 PC4.500.196 I 1000±100 1 5 5,5 12±1 Cp999 PC4.500.126 1650±165 8 27±3 PC4.500.156 4500±450 4  
 36±4 ПдЦрX-1 PC4.500.210 18000±2700



1,5 48±5

PC4.500.206 31000±4650  
PC4.503.129

1,2 80±8



I 10±1 1 2 74 1,5±0,15 II 450±45 4 5 12,5 12±1

PC4.503.051 I 540±54 1 2 18,5 20±2  
 Cp999 II 720±72 4 5 19 27±3  
 PC4.500.058 I 1500±150

1 2 7,4

24±2

|        |                        |
|--------|------------------------|
| II 20  | 00±200 4 5             |
| 8 36±4 | PC4.500.059 I 5000±500 |

1 2 3,4 36±4 II 85±8,5 4 5 70 12±1 PC4.500.107 21±2  
 1p 62 2,4±0,2 PC4.500.083 4000±40 5 40±4 PC4.500.185 10000±1500 -  
 1п 3,5 60±6 PC4.  
 500.215 18000±27000 2 -80±8 C

p999

PC4.500.046  
 1200±120  
 2<sub>3</sub>  
 6,6  
 15±1,5  
 PC4.500.044  
 2000±200  
 7,5  
 1  
 27±3  
 PC4.500.122  
 3±0,3  
 140

1,2±

0,1  
 PC4.500.245  
 33±3,3 45 -4±0,5 --



PC4.500.067  
67±6,7 1 5 110 15±1,5

PC4.500.098

80±8

28,5

4±0,5 ПдЦрX-1

PC4.500.168 I

300±30

15

8±0,8

PC4.500.150

500±50

15,5

15±5

PC4.500.254

800±80

9 I

Ср999

PC4.500.118

1100±110

1з

1з

20±2

PC4.500.248

2600±260

5,5

27±3

PC4.500.085

5000±500

5,5

ПдЦрX-1

PC4.500.153

10000±1500

3 60±6

PC4.503.047 I 9,5±0,95 1 2 90 -1,5±0,15

Ср999 II 2700±270 4 5 11,5 60±6

PC4.503.101 I 100±10 1 2 56 12±1 Ср999 II 2650±265 4 5 5 27±3 ПдЦрX-1

PC4.503.048 I 186±18,6 1 2 35 12±1

Ср999 II 1200±120 4 5 18 40±4

PC4.503.081 I 230±23 1 2 31 15±1,5

ПдЦрX-1 II 6800±680 4 5 5 -80±8 --

ЯЛ4.503.002 I 1100±110 1 2 8,5 20±2 II 3500±350 4 5 10 60±6

PC4.503.035 I 500±50 1 2

**20 24±2 I**

I 100

0±100 4 5

**16 36±4**

**PC4.503.004 I 1500±150 1 2 1з 1з 11**

**0,5 2**

7±3 4

| 0<br>12 48±5        | 15<br>45 10<br>PC4.503.06 | Ср999 II 2000 |      |                |          | ±200 4 5             |          |             |                           | 0<br>3±0,3<br>II                |
|---------------------|---------------------------|---------------|------|----------------|----------|----------------------|----------|-------------|---------------------------|---------------------------------|
|                     |                           | 3 I           | 2000 | ±200           | 1        | 2<br>8<br>36±4<br>II | 4 5      | PC4.50<br>3 | .061 I<br>39±3,9<br>1 2 4 |                                 |
| 100±5 4 5           | -                         | 7             | PC   | 4.             | 50       | 3.1                  | 51 I     | 800±8       | 0                         | 1<br><br>500<br><br>0<br><br>92 |
| 2 9 15±<br>- -<br>P | 1,5<br>C4.500.15          |               | II   | 4              | 00<br>50 | ±40<br>0±            | 4<br>45  | 5<br>0      | 1                         |                                 |
| 5<br>1p<br>6        | 60±6                      |               | II   | дЦ             | pX       | -1                   | PC4.     | 50          | 0.089                     |                                 |
| ±50<br>49<br>1500±1 | 20<br>20±2<br>50<br>9 I   | 1п<br>93      |      | 10<br>±0<br>,1 |          | P<br>36              | C4<br>±4 | .5<br>00    | .0                        |                                 |



|                                     |                                |              |          |          |              |                |      |         |         |            |  |  |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------------|----------|----------|--------------|----------------|------|---------|---------|------------|--|--|
| PC4.500.07                          | I                              |              |          |          |              |                |      |         |         |            |  |  |
| 5<br>40±4<br>2 - 20±                | 2<br>PC4.<br>2                 | 50           | 3.       | 12       | 1            | I<br>8<br>0,15 | 00   | ±8      | 0       | 1          |  |  |
| пл 400 1,2±                         | 0,1                            | I            | I        | 1,<br>C4 | 5±<br>.5     | 03.1           | 4    | 5       | 0±      | 1<br>80    |  |  |
| 1 2 - 2                             | 0±2 Cp9                        | 99           | P        | I        | I            | 45±4           | ,5 4 | 5       | 1п      | л 100      |  |  |
| 10±1                                | PC4.500.14                     | 5<br>I 1500  | ±1       | 50       | 1<br>5       | 15             |      | 48      | ±5      |            |  |  |
| PC4.500.                            | 036 2000                       | ±2           | 00       |          |              |                |      | 8 3     | 0±      | 3          |  |  |
| PC4.503.023<br>0±2                  | I<br>100<br>II 2600            | 0±           | 10       | 0        | 1            | 2              |      | 11      |         | 2          |  |  |
| C4.500.187                          | 4000±400                       | ±13          | 0 4      | 5        |              | --             | -    |         |         | P          |  |  |
| I                                   |                                | 1            | 5        | 13       |              | 5              |      | 40      | ±4      | --<br>ПдЦр |  |  |
| X-1 PC4.500.0<br>100±10             | 35 10000<br>PC4.50             | ±1<br>3.     | 50<br>13 | 0<br>6   | I            | 1p<br>80       | 0±   | 4<br>80 | ,5<br>1 | 2          |  |  |
| 1p - 27±<br>C4.500.042              | 3 II<br>I<br>2000±2<br>PC4.503 | 650±65<br>00 | 4        | 5        | 23 20        | -              |      |         |         | P<br>36    |  |  |
| ±4 Cp999                            |                                | .0           | 68       | I<br>2   | 5<br>12      | ±21            | 1    |         | 2       | 2          |  |  |
| 7,5 12±1                            | II 4                           | 00±40 4<br>5 | 1        | п        | - 10±1       |                |      |         | PC      | 4.         |  |  |
| 503.019 I<br>4                      | 00±40 1 2                      |              |          | 1        | 5            | 1              | 2±   | 1       |         |            |  |  |
| II 4 5                              | 58 5                           | 0±           | 5        |          |              | P              | C4   | .5      | 00      | .2         |  |  |
| 19<br>I<br>2000±2                   | 00<br>1<br>5                   | 8            |          | 3        | 6±1          |                | П    | дЦ      | pX      | -1         |  |  |
| PC4.503.09                          | 7                              | I            | 3        | 0        | ±3           | 1 2            | 1    | p       | 1<br>30 | п          |  |  |
| 60 4±0,5                            | II                             | 3            | 00       | ±3       | 0            | 4 5            |      |         | 9       | ,4         |  |  |
| 20±2 Cp9                            | 99<br>PC4.50                   | 0.250<br>I   | 10       | ±1       |              | 97             |      |         |         | 2          |  |  |
| ±0,2                                | PC4.500.1                      | 81           |          |          | 1<br>5<br>1п | 18             | 8±1  | ,8      |         |            |  |  |
| 30<br>-<br>8±                       | 0,8<br>-<br>-                  | PC4          | .500.    | 148      | 200±         | 20             |      |         |         | 23         |  |  |
| 10±1                                | PC4.500.                       | 01           | 3<br>400 | ±40      |              |                | 5    |         | ,5      |            |  |  |
| 20±2<br>40<br>7<br>6,5<br>3<br>24±2 | PC4.<br>45<br>5                | 50           | 0.       | 01       | 4            | 1              |      | 0       |         | 1          |  |  |
| ±60 1 5 1п                          |                                | ,5           | PC       | 4.       | 50           | 0.2            | 43   | 1       | 6       | 00         |  |  |
| 000±100<br>015                      | 12<br>15±1<br>10 -<br>315      | 2            | -        | -        | PC           | 4.500.         | 16   | 7       |         | 1          |  |  |
|                                     |                                |              | 0±2      |          |              |                | PC   | 4.      | 50      | 0.         |  |  |
|                                     |                                |              |          | 6,       | 4            |                | 5    |         | 6±      | 4          |  |  |

|                             |                             |           |          |              |         |             |         |        |    |       |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------|----------|--------------|---------|-------------|---------|--------|----|-------|
| 3115±                       | C4.500.09                   | 2         |          |              | 00      | 1, 0±       | 40      | 30     |    |       |
| 80<br>10<br>P               |                             |           | 4        |              |         |             |         |        |    |       |
| 6,5<br>6<br>0±200 1 2 1п    | 0±6                         | P         | C4       | .5           | 03      | .03         | 2       | I      | 2  | 00    |
| I 4 5                       | 23<br>12                    |           | 4        | 8±           | 5       | C           | p9      | 99     |    | I     |
| 1<br>5<br>2                 | p<br>9<br>3                 | 6±        | 4        | PC           | 4.      | 500         | .1      | 52     |    | I     |
| ,1 1 2 -<br>п, 13 31,5 -    | - PC<br>15±1,5              | 4.5       | 05.      | 017          | II      | 200±30      | 3       | 4      |    | 1     |
| 5 51 2                      | 7±3 --<br>P                 | C4        | .5       | 03           | .0      | 33 I        | 1       | 24     | 0± | 36    |
| 0 1 2<br>1п,<br>800±380 4 5 | 1p 14,5                     |           | 48       | ±5           |         |             |         |        |    | 0±    |
| 171<br>I<br>1200            | 11 80<br>±120               | ±8        |          | п            | 1       | PC<br>1,5   | 4       |        |    | II    |
| PC4.500.14                  | 2<br>2000±                  | 20        | 0        | 1            | 5       | 1пл         | 23      |        |    | 9,    |
| 36±4<br>PC4.50<br>III -     | I<br>15<br>3.060 II<br>-- 2 | 0±        | 15       | 1            | 2       | 2пл<br>,5   |         |        |    | -     |
| 4.500.178<br>2              | 50±25                       | 13        | 21       |              | 12±1    |             | PC4.    | 500.   |    | 13    |
| 1200±120                    | 8                           |           | 20       | ±2           |         |             |         | PC     |    | 4.    |
| 0.177 I<br>5000             | ±500 1 5                    |           | 1p       |              | 6       | 60±         | 6       |        |    | PC4.5 |
| 00.151                      | 9<br>2                      | 3         | 33       | 6±0,         | 5       |             | p9      | 99     |    | P     |
| 90±<br>.500.034 4           | 00±40                       |           | 1        | п            | 18      | C           | 1       | 5±     | 1, | 5     |
| PC4.50                      | 3.107 I<br>6<br>II          | 00        | 0±       | 60           | 0       | 1 2         |         |        | PC | 4.    |
| 200±20<br>3.126 I 10±1      | 1 2                         | 13        | 0        | 6,           | 5       | 4±0         | ,2      |        |    | 50    |
| II 450±45                   | 4 5<br>13,                  | 1         | p        | 13           | 22      |             | 20      | ±2     |    |       |
| PC4.503.0                   | 24 I 100±1                  | 0         | 1        | 2            |         | 78          | 1       | 5±     | 1, | 5     |
| II 26                       | 50±265 4 5                  |           | 7        | 3            |         | 6±4         |         |        |    |       |
| I<br>1500±15 1<br>24±2      | 2<br>-<br>I+II -            | - P<br>-- | C4.5     | 03.0         | 93 II   | 4 5         | 1p      | ,      | 13 | 1p    |
| I 500±50<br>03.135 II 10    | 1 2 18<br>00±100 4          | 3<br>5    | 6±       | 4<br>p,      | --<br>1 | Cp9<br>3 1p | 99<br>- | P<br>- | C4 | .5    |
| ПдIпX-1 I+I                 | I ---                       | 9,5       | 1<br>27± | 3            | P       | C4          | .500    | .190   |    | 6     |
| 00±60                       | 1п                          |           | 14       | ,5           |         | 2           |         | 0±     | 2  |       |
| PC4.500.08                  | 4<br>I<br>100               | ±1        | 0<br>2   | p<br>1p<br>3 | 8       | 8           |         | ±0,8   |    |       |

|                     |                   |              |                |     |              |         |    |    |    |             |
|---------------------|-------------------|--------------|----------------|-----|--------------|---------|----|----|----|-------------|
| PC4.500.056         |                   | 1500±1       | 50 1           | 5   | 1п, 1з       | 1       | 4, | 5  |    | 4           |
| 8±5 PC4<br>0±2 Cp99 | .500.065          | 150<br>I 88± | ±15<br>8,8 1 2 |     | 1п,<br>II+II | 1p<br>I | 59 | ,5 |    | 2<br>I<br>2 |
| I 150±15 3 4        |                   | 15±1,5       |                | PC4 | .505.022 I   | II 6    | 2± | 6, | 2  | 2           |
| 5 I+                | Iп<br>-<br>II+III |              |                |     | I+           | III -   | -- | 1п | л, | 1           |

3 34 15±1,5  
PC4

**.503.065 I 800±80 1 2**  
**Iпл 27,5 48±5 II 300±**

15 4 5

| 2<br>Iпл, 1з                     | Iпл 12,2<br>20±2     | PC4.503.07   |              |            |             | 8 I 800±               |                        |                |                     | 80<br>.099<br>250±25<br>30<br>15± | 1<br>1,5<br>ПлЦрX<br>-1<br>PC4.5 |    |
|----------------------------------|----------------------|--------------|--------------|------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----|
|                                  |                      | C            | p999         | II         | 30          | 0±15 4<br>5 - -<br>PC4 | .500.06<br>8<br>67±6,7 | 165            | 24±2<br>PC4.50<br>0 |                                   |                                  |    |
| 00.295<br>I<br>380<br>6±4<br>Cp9 | ±<br>99              | 3<br>PC      | 8<br>4.50    |            |             |                        |                        |                |                     |                                   |                                  |    |
| 13,5 15±1,<br>9                  | 5 PC<br>8            | 4.<br>0±     | 50<br>8      | 0.         | 09          | 7                      | 4                      | 00             | 0±                  | 40                                | 0                                |    |
| .500.088 50<br>80±28 1 2         | 00                   | ±5           | 00<br>Я      | Л          | 4.5         | 03.000                 | дЦ<br>П<br>8           | pX<br>.4<br>II | -1                  | P<br>I<br>320±32 4 5              | C4<br>2<br>2з                    |    |
|                                  | -<br>-               |              |              |            |             |                        |                        |                |                     |                                   |                                  |    |
| PC4.503                          | .029 I 10            | I+<br>00     | II<br>±1     | -<br>00    | --<br>1     | 1<br>2                 | 8<br>11                |                | 20<br>24±2          | ±2<br>-                           |                                  |    |
| II 300±30<br>00±100 1 2          | 4 5 2з 5<br>13,5 2   | 4<br>7±3     |              | 36<br>C    | ±4<br>p99   |                        |                        |                |                     | I<br>.162 II<br>600±6             | 10<br>0                          |    |
| 4 5 27,5<br>00±200 1 2           | 36±4                 |              |              |            | PC<br>II    | 4.503.<br>1600         | 1<br>±8                | 2<br>0         | 0<br>4              | I<br>5                            | 20<br>4                          |    |
| --<br>II 20                      | PC4.503.<br>00±200 4 | 01<br>5      | 8 36±<br>7 I | 4<br>1500  | ±1          | 50 1<br>60±6           | 2<br>1p,               |                | 1<br>PC             | 3 13,5 40±<br>4.500.133           | 4<br>I                           |    |
| 1200±120<br>1                    | 5<br>2p 11           | 2            | 7±3          |            | PC          | 4.50                   | 0.05                   | 0 1            | 50                  | 0±150                             | 15                               |    |
| 48±5<br>15±1,5                   | PC4.503.06<br>II 40  | 9<br>0±40 4  | I 21<br>5    | 2±21<br>28 | 1<br>24±2   | 2                      | 1п<br>±                | , 1<br>4       | p<br>PC             | 34<br>4.                          | 50<br>C                          |    |
| 0.260<br>2000<br>p999<br>ПлЦрX-1 | ±200<br>P            | C4.500.<br>0 | 73           | 10<br>I    |             | 36<br>00 1             | ±<br>5                 | 4<br>1p        | ,<br>6              | 1з<br>13,2                        | 11                               |    |
| 0±10 PC                          | 4.500.176            |              |              |            | 4000±4      | 6                      | ,6                     |                | 6                   | 0±6<br>PC4.                       | 50                               |    |
| 3.015 I 1000±                    | 100 1 2              | 2p 20        | 40±4         | I          | I<br>1200±1 | 20 4                   | 5                      | 1p, 1          | з                   | 24,5 60±                          | 6                                |    |
| PC4.500                          | .230<br>3            | 0±           | 3            |            | 1п          | , 1з                   | 66                     |                | 4±                  | 0,5 PC                            | 4.                               |    |
| 500.074 I 200                    | 0±200 1              | 5            | 1пл          | , 1p       | 11          | ,5                     |                        | 48             | ±5                  |                                   |                                  | 0± |
| PC4.500.1                        | 79<br>100±           | 10           |              |            | PC4         | .503                   | .091                   | II             | 4 5                 | I                                 |                                  |    |
| 1 I                              | 150±15 1 2           | -            |              | -          |             |                        |                        |                |                     | PC                                | 4.                               |    |
|                                  | I+II -               | --           | 1p, 1з       | 26,5       | ±1          | ,5                     |                        |                |                     |                                   |                                  |    |

-6±0,5 --Cp999 II 200±10 4 5 - -

PC4.503.026

I 600±60 1

| 2                    | 22           |                           | 27±3 II  |          |        | 800±50 4                |                      |           |                               | 5       | 0        | PC4.50<br>0.198<br>I<br>600±6 | PC4.50<br>0.025<br>1200±1 |
|----------------------|--------------|---------------------------|----------|----------|--------|-------------------------|----------------------|-----------|-------------------------------|---------|----------|-------------------------------|---------------------------|
|                      | PC4<br>.5    | 00.251<br>600±60          | 1п, 1    | 3<br>1   | 7      | 24±2<br>PC4.50<br>0.098 | 4000±4<br>00<br>2p 1 | 0<br>80±8 | PC4.50<br>0.198<br>I<br>600±6 |         |          |                               |                           |
| 20 1 5 10            | 2            | 4±2                       | PC       | 4.       | 50     | 0.                      | 125                  |           | 30                            | 0±      | 30       |                               |                           |
|                      | 1п,          |                           | 1        | p        | 2      | 3                       |                      | 22        | 1,                            | 5       | 1        |                               | 5±                        |
| 1,5<br>PC4           | .50          | 0.283                     |          |          | 5±     | 4,                      | 5                    |           |                               |         | 5        |                               | 0                         |
|                      | 5±           | 0,5                       | P        | C4       | .5     | 00                      | .2                   | 65        |                               |         | 10       |                               | 00                        |
| ±1<br>2<br>PC4<br>4± | 00<br>.50    | 1п<br>3.157 I 8           | ,<br>00  | 13<br>±8 | 1      | п,<br>1                 | 13<br>2              |           | 12                            | 15      | 2        |                               | 4±<br>2                   |
|                      | 2            |                           |          | II       | 4      | 00                      | ±20 4                | 5         |                               |         | -        |                               | --                        |
| PC4.503<br>15        | .08          | 3 I 212±21,               | 2        | 1        | 2      | 1                       | п, 1<br>II           | p<br>lp   | , 13                          | 3       | 6        |                               | 4                         |
| 5 30 27              | ±3           | I                         | 80       | 0±       | 80     | 1                       | 2                    |           |                               |         | P        |                               | C4                        |
| .5                   | 03.          | 038 II                    | 4        | 5        | 1      | п,                      | lp                   | 1п,       | 13                            |         |          |                               |                           |
| I+II -               | --           | 13,5                      | 40±      | 4        |        |                         | PC<br>2              | 4.        | 50                            | 3.      | 13       |                               | 8                         |
| I                    | 39±          | 3,9 1 2                   | 1п       | ,        | 13     |                         |                      | п 6       | 4                             |         | 5±       |                               | 0,                        |
| 5<br>PC4.500.0       | --<br>80     | II 1<br>I 600±            | 00<br>60 | ±5       | 4<br>1 | 5                       |                      | 1п        | -<br>,                        | -<br>13 |          |                               | 1п                        |
|                      | 13<br>19     | -2                        | 4±       | 2        |        | 5                       | PC4.5                | 00        | .2                            | 52      |          |                               | 2                         |
| 000±200              | 1            | 0 40±4                    |          |          | P      | C4                      | .500                 | .2        | 66                            |         | I        |                               | 1000±                     |
| 10                   | 0            | 1                         | 5        |          |        |                         | 15                   | 2         | 7±                            | 3       |          |                               |                           |
| PC4.500.152          | I            | 800±80 1                  | 2        |          | 1      | п,                      | 13                   | 16        |                               | 24      | ±2       |                               |                           |
|                      |              | II 400±                   | 20       | 4        | 5      |                         | -                    |           | -                             |         |          |                               | P                         |
| C4.500.017<br>6      | 00±          | 60 1 2                    | 20       | 2        | 2      | 4±                      | 2 60                 | 5         | C                             | p9      | 99       |                               | P                         |
| C4                   | .50          | 0.                        | 01       | 8        | 1      | 20                      | 00                   | ±2        | 00                            | 4       | 5        |                               | 0                         |
| 10,5 0,2 36          | ±4           | 110<br>P                  | C4       | .5       | 03     | .0                      | 09                   |           | 80                            | 0       | ±8       |                               |                           |
| 1                    | 2            | 2п                        | 2        | 3        | 2      | 3                       | 6                    |           | 40                            |         | 10       |                               |                           |
|                      | PC4          | .503.0                    | 72       | I        |        | 10                      | 00±                  | 10        | 0                             | 1       | 2        |                               |                           |
|                      | 0±4          |                           | II       |          | 4      | 5                       |                      | 2         | п                             | 28      | ,5       |                               |                           |
| 19,5<br>4<br>6       | 0±6          |                           |          |          | I      | 8                       | 00±8                 | 0         | 1                             | 2       |          | 23                            | 40                        |
| ±4<br>0±             | PC4.5<br>8 4 | 029 II 2<br>5             | 3        |          | -      | --                      | -                    | -         |                               | I<br>C4 | II<br>.5 |                               | 8<br>00                   |
| .045<br>I<br>2000±   | 20           | 1<br>5<br>1п<br>PC4.503.0 | л,<br>66 | 1        | 3      | 2                       | 3<br>10              |           | 4                             | 0±      | 4        |                               |                           |
|                      |              |                           |          | I        | 4      | 00                      | ±                    | 40        | 1                             | 2       |          |                               | пл                        |

|                    |            |                       |          |         |         |          |   |               |           |       |       |                |              |   |
|--------------------|------------|-----------------------|----------|---------|---------|----------|---|---------------|-----------|-------|-------|----------------|--------------|---|
|                    |            |                       | 1        | p       | 26      |          |   | 20±2          |           | Cp9   | 99    | 1              | I            |   |
| I 600±60 4 5       | 1p         | 1п,<br>32             | 40       | ±4      |         |          |   | П             | лЦ        | рХ    | -1    |                | PC           |   |
| 4.                 | 503.<br>09 | 0                     | I        |         | 1       | 2        |   | 1             | р,        | 1     | з 21, | 5              |              |   |
| 27±3 I             | I          | 600±60 4 5            |          |         | 1п      | л,       | 1 | р 2           | 8         |       | 36    | ±4             |              |   |
|                    |            | PC4.503.              | 14       |         | 8       | I        |   | 1             | 2         |       | 2p    | 1              | 6,           |   |
| 5 20±2             |            | II 4 5                |          |         | -       |          |   | -             |           |       | PC    | 4.             | 50           |   |
| 0.                 | 296        | I                     | 00       | 0±      | 10      | 00       |   |               | 1         | 5     |       |                |              |   |
| 6 125±10           |            | I<br>15<br>C4.505.01  | 0±<br>5  | 15      | 1       | 2        |   |               |           |       |       |                | 1п           | 1 |
|                    | P          |                       |          |         | II      | 2        |   |               | 3 1       | пл    | ,     |                |              | I |
| пл, 1p -----<br>+I | I<br>I-    | II 25±2,5<br>-- 25    | 4<br>1   | 5<br>5  | ±       | 1,5      |   |               |           |       | PC    | 4.             | I<br>50      |   |
| 3.075<br>1900±1    | I          | 1 2<br>2<br>II 900±90 | пл<br>4  |         | 2п      | л        |   | 11            | 4         | 8±    | 5     |                |              |   |
|                    |            |                       | 4        | 5       |         |          |   | 33            |           | 6     | 0±    | 6              |              |   |
| PC4.500.1<br>27    | 66<br>±3   | 1200±12<br>P          | 0<br>C4  | .5      | 00      | 2<br>.1  |   | 3<br>3з<br>72 | I         | 3     | 9±    | 3,             | 9            |   |
| 1 5<br>2п<br>3з    | 68         | 6±0,6                 |          |         | C       | p9       |   | 99            | P         | C4    | .5    | 00             | .0           |   |
| 75                 |            | 2000±200              |          |         |         | 1п<br>пл |   | , 2           | з 1       | 1     | 48    | ±5             |              |   |
|                    | 006        | I 700±70              | 1        | 2       | 1       | 4        |   | ,             | 1п        | 1     | 8     | -2             | 7±           |   |
| 3<br>5             | 50<br>4±   | 7 II<br>0,5 --        | 4±       | 0,      | 4       | 4        |   | 5             | 1p        | ,     | 2з    | 4              | 00<br>00±150 |   |
|                    |            |                       |          | P       | C4      | .5       |   | 00.0          | 55        |       |       | 15             |              |   |
|                    | 2пл        |                       |          |         |         | P        |   | C4            | .500      | .18   | 8     |                | I            |   |
|                    |            |                       | 1        |         | 5       |          |   |               | 3з        |       | 1p    | , 1з<br>7<br>6 | 0±           |   |
| 6 PC4.50           | 0.2        | 84 45±4,<br>4.500.217 | 5        |         | 2       | p 5      |   | 5<br>±        | 5±<br>120 | 0,    | 5     | 1п             | ,            |   |
|                    | PC         |                       |          |         | 12      | 00       |   |               |           |       |       |                |              |   |
| 2з<br>13,2         | 36±        | 4                     |          | P       | C4      | .5       |   | 03.0          | 76        | I 8   | 00    | ±8             | 0            |   |
| 1<br>4             | 2<br>5     | 17,5 -<br>-           | 27<br>-  | ,3      | -       | -        |   |               | II        | 2     | 00    | ±1             | 0<br>I       |   |
| 800±80 1 2 1       | п,         | 2з 2п<br>17           | ,5       |         |         | 27       |   | PC            | 4.5       | 03.   | 14    | 9              | II           |   |
| 4                  | 00±<br>20  | 4                     | 5        |         |         |          |   | ±3            |           |       |       |                | I            |   |
| 15                 | 00±        | 15 1 2                |          | 2п      | ,       | 1з       |   |               | PC4       | .503. | 02    | 1              | I            |   |
| 60±6               |            | II 2000±<br>C4        | 20<br>.5 | 4<br>00 | 5<br>.2 | 03       |   |               | 1п        | ,     | 1п    | 1              | 9            |   |
|                    | P          |                       |          |         |         |          |   |               | 2         | 0     | 0±    | 80             | ±8           |   |
| 24                 | -          | 27±3                  | -        | -       | P       | C4       |   | I             |           |       |       |                |              |   |
| 0±200              | 13         | ,2 60±                | 6        |         |         |          |   | .5            | 00.0      | 40    |       | 2              | 00           |   |
|                    |            |                       |          |         |         |          |   | P             | C4        | .5    | 03    | .0             | 07           |   |

|                |           |                 |     |     |     |       |        |      |       |       |     |
|----------------|-----------|-----------------|-----|-----|-----|-------|--------|------|-------|-------|-----|
| I              | 700<br>±7 | 0               | 1   | 2   | 2π  | ,     | 13     | 1    | 8     | 0,    | 5   |
| 27             | ±3        | 50 5            | I   | I   | I   | 4±    | 0,     | 4 4  | 5     | 42    | 12  |
| 4±0,5 --       | PC4       | 503.156         | I   | 80  | 0±  | 80    | 1      | 2    |       | 0     | 18  |
|                | 27±       |                 |     |     | II  | 400±2 | 0      |      |       | 4     | 5   |
|                | 3         |                 |     |     |     |       |        |      |       |       |     |
| 2π             | -         | -               |     |     | I   | 80    | 0±     | 80 1 | 2     |       | 8,  |
| 5 48±5         | P         | C4.505.001      | I   | I   | 10  | 00    | ±      | 10   | 0     | 2     | 1π  |
| л,             | 1π        |                 | 3   | 1   |     | 60    | ±6     |      |       |       | II  |
|                | 13        |                 |     |     |     |       |        |      |       |       |     |
| 800±80 4 5     | 2         | 8,5 48          | ±5  |     |     |       |        |      |       |       | 0   |
|                |           | 000±400         | 1   |     |     |       | PC4.   | 5    | 0     | 0.    | 17  |
| I              | 4         |                 |     | 5   |     |       | 8      |      |       | 60    | ±6  |
| PC4.503.       | 034       | I<br>3200±32    | 0 1 | 2   | 3   | 3 1   | 1,5    |      | 80    | ±8    |     |
|                |           | II              |     | 4   | 5   |       |        | 16   | 11    | 0±    | 10  |
| PC4.503.       | 134       | I               | 12  | 0   | 1   |       | 5      | 2    | p,    | 1     | 3   |
| 4              |           | 1200±           | p9  | 99  |     | PC    | 4      | .50  | 3.    | 11    | 7   |
|                |           | 36±4 --C        |     |     |     |       |        |      |       |       | I   |
| 80±8 1 2 3з 1p | , 1<br>13 | π 52<br>60 36±4 | 8   | ±0  | ,8  |       | PC4    | II   | 300   | ±30   | 4   |
|                |           |                 |     |     |     |       |        | .    | 5     | 0     | 05  |
| 7              |           | 1500±150        |     |     |     |       | 1p     | ,    | 2з    |       | 1   |
|                |           |                 |     |     |     |       |        |      |       |       | 6,5 |
| 48±5           | PC4       | 500.060         |     |     |     |       | 3      | p    |       | 2     | 0   |
| 60             | ±6        |                 |     | PC  | 4.  | 50    | 0.263  | I    |       | 45    | ±4  |
|                |           |                 |     |     | ±0  | ,5    |        |      |       |       | ЯЛ  |
| 1              | 5         | 3з<br>58<br>200 |     | 5   |     |       |        |      |       |       | 4.  |
| 500.008        | 000       |                 |     |     |     |       | 36±4   |      |       | PC4.5 | 03  |
| 2              | ±         |                 |     | 9   |     |       |        |      |       |       |     |
| 16             | I         | 0±              | 12  | 0   | 1   | 2     | 1p,    | 2    | з     | 1π    | ,   |
|                | 120       |                 |     |     |     |       |        |      |       |       | 1p  |
| 23 50±5        |           | II 1300±        | 13  | 0   | 4   | 5     | I      | 15   | ,5    | 00    | ±6  |
| 4              |           | PC4.5           | 00  | .0  | 16  |       |        | 6    |       |       | 4   |
|                |           |                 |     |     |     |       |        | 66   |       |       | 0   |
|                | 5         | 3π<br>3π        | 25  |     | 4   | 27    |        |      |       | 6±4   | 2   |
| C4.500.271     |           | 00±100          |     |     |     | 19    |        |      |       |       |     |
| P              | 10        |                 | 58  |     | 1   | 00    | 00±150 | 3    | 0     | 1     | 5   |
|                | C4.       | .3              |     | I   |     |       |        |      |       |       |     |
|                | 500       |                 |     |     |     |       |        |      |       |       |     |
| 7 150±15       |           | PC4.500.        | 03  | 1   | C4  | 20    | 00±200 | 03.  | 158   | 1 8   | 00  |
| ,5             |           | 48±5            |     | P   |     | .5    | 03.    |      |       |       | ±8  |
|                |           |                 |     | 1   |     | 36    | ±4     |      |       |       |     |
| I              | 2         | 3π - -          | 2   |     | I   |       | 1      | 2    |       |       | 27  |
| I 400±40 4 5   | 3π        |                 |     |     | .50 | 5.    | 01     | 9    | II    | 1     | 00  |
| 6              | 0±6       |                 |     | PC4 |     |       |        | 42   | 0     | 1     | 00  |
| 10 3 4 32      | 8         | 0±8<br>PC4.50   | 0.  | I   | II  | 07    | 2200±  | 20   |       |       | ±1  |
| 0              |           |                 |     |     |     |       |        |      |       |       | 2   |
| π,             | 13        | 3π 11           | 4   | 8±  | 5   |       |        |      | PC    | 4.    | 50  |
| 282 I 45±4,5   | 1 5       | 2π, 13          | 16  | 6   | ±0, | 5     |        |      | PC4.5 | 0.    | 20  |
|                |           |                 |     |     |     |       |        |      | 0     |       |     |
|                | 300       |                 |     |     |     | 3     | 0      | 20   | ±2    |       |     |
|                | ±30       |                 |     |     |     |       |        |      |       |       |     |
| PC4.503.070    | I 3       | 00±30           | 1   | 2   |     |       | 21 20  | ±2   |       |       | I   |



|              |      |            |           |       |       |          |        |        |      |        |    |    |    |
|--------------|------|------------|-----------|-------|-------|----------|--------|--------|------|--------|----|----|----|
| I            | 250  | ±25 4 5 1  | п,        | 2     | з     | 2п       |        | 1з     | 4    | 5      |    |    | 24 |
| ±2           | 503  | .077 I 800 | ±8        | 0     | 1     | 2        |        | 19     | ,5   | -      | 30 | ±3 |    |
| PC4.         | -Ср  | 999 II     | 20        | 0±    | 10    | 4        | 5      |        | -    | -      |    |    |    |
| PC4.503.114  | I 2  | 50         | ±25 1 2   | 2     | п,    | 1з       | 1п,    | 1п, 28 | ,5   | 15±1,5 |    |    |    |
|              | II   | 3          | 0±        | 15    | 4     | 5        |        | 1      | 3    | -      |    |    |    |
| PC4.503.0    | 14   | I 1500±15  | 0 1 2     | ,. 2з | 1п,   | 1п 20    | 60±6   |        |      |        | I  | I  |    |
| 20           | 00±  | 20         | 0         | 4     | 5     |          | 1з     | -      | 8    | 0±     | 8  |    |    |
| PC4.500.02   | 4    | 90±9 1     | п, 1п, 1з | 1п,   | 2з 45 | 8±0,8    |        | P      | C    | 4.     | 50 | 0. |    |
| 05           | 2    | 1          | 50        | 0±    | 15    | 0        |        |        | 1п   | ,      | 2п | 1  |    |
| п, 1п, 1з 20 | 60   | ±6 P       | C4.50     | 0.197 | I 60  | 0±60     |        | 1      | п,   | 2      | 3  | 1  |    |
| р,           | 2з   | 17,5 2     | 4±        | 2     |       |          |        | PC     | 4.50 | 0.     | 05 | 1  |    |
| 1500±50 1 5  |      | 11 60±6    | PC        | 4.500 | .070  | 2000±20± | 00     |        | 3    | п      | 1  | пл |    |
| ,            | 2п   |            | 7         | 6     |       | 0±       | 6      |        | P    | C4     | .5 | 00 |    |
| .273         |      |            | пл        | ,     | 1п    | 1        | 7,5    |        | 27   | ±      | 3  |    |    |
| 800±80       |      | 2п, 1з 1   | 2         | 00    | 0±    | 20       | 0      |        | 1з   | 1      | 2, | 5  |    |
| P            | C4.  | 500.079    | I 3       | 0     | ±     | 0,3      | 1 2    | 2п,    | 1з   | 1      | пл | ,  |    |
| 48±5         | PC4  | .503.085   | 5         |       |       |          |        | I      | I    | 3      | 00 | ±3 |    |
| 2з           | 94   | 6±0,       | 6         |       | 27    | ±3       |        |        |      |        |    | PC |    |
| 0            | 4 5  | 4          |           |       |       |          |        |        |      |        |    |    |    |
| 4.500.228    |      | 3          | ,         | 2з    |       | 1п       | , 2    | з      | 8    | 2      |    | -  |    |
| 5±           | 30±  | 1пл        |           | 5     | 0     | 0.221    | 250±25 |        |      | 4      | 3  | 1п |    |
|              | 0,5  | -          | - PC4.    |       |       |          |        |        |      |        |    |    |    |
| , 1п 28 15±1 | ,5   | PC4.       | 50        | 0.    | 01    | 9        | I      | 00     | ±4   | 0      | 1  | 5  |    |
| 1            | р,   | 2з         | ,         | 1п    | л     | 1        | 4      | л,     | 1з   | 25     |    |    |    |
| 4            | 5    | PC4.500.1  | 60        |       |       | 60       | 0±60   |        |      | 3      | 3  | 1  |    |
| 24±2         |      |            |           |       |       |          |        |        |      |        |    |    |    |
| 40           |      |            |           |       |       |          |        |        |      |        |    |    |    |
| 9,           | 5    |            |           |       |       |          | PC     | 4.     | 50   | 3.     | 10 | 5  |    |
| I            | 400  | ±40 1 2    |           |       | р,    | 1        | 3      | 26     | ,5   |        | 2  | 4± |    |
| 2 II         | 550  | ±5,5 4 5   | 35        | 4     | 0     | ±4       |        | PC4    | .5   | 00     | .0 | 59 |    |
|              | I    | ±1         | 50        |       | 1     | 5        |        | 2п     | ,    | 1з     | 1  | 9  |    |
|              | 150  |            |           |       |       |          |        |        |      |        |    |    |    |
| 0            | 0    |            |           |       |       |          |        |        |      |        |    |    |    |
| -6           | 0±6  | -- P       | C4        | .5    | 00    | .2       | 35     | 600±   | 60   |        | 2  | 0  |    |
| 24±2         |      | 4.503.115  | I         | 25    | 0±    | 25       | 1      | 2      |      | 4з     | 2  | п, |    |
| 1            | р 20 | 1          | 5±5       |       |       | II 3     | 0±1,   | 5 4    | 5    |        |    | 30 |    |
| -            | .50  | 0.021      | 9         | 0±9   |       |          |        | 44     |      |        | 4, | 5  |    |
| PC4          | 0±1  | Ср99       | 9         |       | C4    | .5       | 00.    | 03     | 8    | I      |    | 20 |    |
| 1            |      |            | P         |       |       |          |        |        |      |        | 1  |    |    |
| 0±120        | 3п   |            | 4         |       | 00    |          | 2      | PC4    | .5   | 00     | .0 | 22 |    |
| 1            |      | 15         |           | 1     |       |          |        |        |      |        |    |    |    |
| 5            |      | 36±        | 0±        | 12    | 0     |          |        |        |      | л,     | 1  | з  |    |
|              | 1    |            | 03        | .1    | 44    | I        | 30±    | 3      | 1    | 2      |    | 1  |    |
| 13,2         |      | PC4.5      |           |       |       |          |        |        |      |        |    |    |    |
| 36±4         | , 2  | п          | 100       |       | 6±0   | ,5       |        |        |      | I      | I  | 30 |    |
| пл           |      |            |           |       |       |          |        |        |      |        |    |    |    |
| 0±           | 30   | 4 5        |           | 50    |       | 3        | 0±     | 3      | -    | -      |    | P  |    |

|                       |            |                      |               |               |          |          |             |         |              |        |              |          |    |
|-----------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|----------|----------|-------------|---------|--------------|--------|--------------|----------|----|
| C4.500.063            | 30±        | 3<br>3               | п             | 8             | 3,       | 5        | -           | 6       | ±0           | ,      | 5            |          |    |
|                       | P          | C4                   | .5            | 00            | .1       | 64       | I<br>30     | 0±30    | 1            | 5      | 3з           |          |    |
| 1п                    | 2          | PC4.5                | 03            | .0            | 03       | I        | 100         | 0±10    | 0 1 2        |        | 3з           |          |    |
| 31<br>20±<br>1п       | л 1        | пл                   | ,             | 2п            | 2        | 2        | 4           | 48      | ±5 5         | 0      | 4            |          |    |
| --<br>PC4.50          | II<br>0.27 | 1200±1<br>0          | ,<br>20<br>00 | 2п<br>4<br>±1 | 5<br>00  |          |             | 2<br>1  | 8            | 5<br>5 | 4<br>60<br>4 | ±6<br>p  |    |
| 3                     | p<br>22    | I<br>10              | -             | 48            | ±6       |          | -           | -       | P            | C4     | .500.047     | 90       |    |
| ±9 1п, 3з             | 3п         | 51 1                 | 0±            | 1             |          |          |             |         | C4           | .5     | 03           | .0       | 12 |
| I                     | 70         | 0±70 1               | 2             | 3             | 3,       | 1        | P<br>3      | 1п,     | 1п           | 2      | 1,           | 5        |    |
| 27±3                  | II         | 4±0,04 4             | 5             |               | 1з       | 5        | 0,5         | 4±      | 0,5          |        |              |          |    |
| PC                    | 4.5        | 00.130               | 4             | 00            | ±4       | 0        |             |         |              |        |              |          |    |
| 32<br>36±4 --         | PC         | 4.500.144            | I 1           | 200           | ±12      | 0 1      | 5 2п,       | 1       | п,           | 1      | з            | 3п 13,5  |    |
| 00                    | 24         | ±2                   | PC<br>.5      | 4.            | 50<br>80 | 0.       | 1           | 40      |              | 20     | 00<br>PC     | ±2<br>4. |    |
| 500.514<br>3          | 00±<br>3   | 0                    | п,            | 2             | з        | 2        | 8           | 15±     | 1,5          |        |              |          |    |
| PC                    | 4.50<br>3. | 08                   | 4             | I             | 30       | 0±       | 30 1 2      | 1       | п,           | 3      | з 2п, 1з 38  | .5       |    |
| 24±2                  | I<br>PC4   | I 250±25<br>.500.131 | 4             | 5             |          | 40       | -<br>4      | 27<br>0 | ±3<br>1<br>5 |        |              |          |    |
| 30<br>24±2<br>3       | 24         | PC4.503.0<br>±2 30 4 | 08            | I             | 1        | 25       | ±12,        | 5 1     | 2            |        |              | 63       |    |
| п, 2з, 1п 25          | -4         | 8±5 --               | P<br>C4       | I<br>5        | I<br>.5  | 10<br>03 | 00±<br>.056 | 10      | 0            | 4      | 5            | 1<br>15  |    |
| 0                     | 1 2        | 23                   | P<br>8        | 0±            | 8        |          |             |         | II 2         | 00     | 0±           | 20       |    |
| 0                     | 4 5        | 3п 24                | .5            | -             | 10       | 0±       | 10          | -       | -            |        | PC           | 4.       |    |
| 503.103 I 21          | 2±2<br>1   | .2 1 2<br>3п         | ,             | 1з            |          | 5        | 6           | 24±2    |              | Cp     | 99           | 9        |    |
|                       | II<br>400  | ±4                   | 0             | 4             | 5        |          | -           | 4       | 0±           | 4      | PC4.         | 50       |    |
| 3.109 I<br>600±6<br>1 | 0 1        | 2<br>2п<br>II 4      | ,             | 2з            |          | 3        | 1 4,        | 5       | 36           | ±4     | 1            | 05       |    |
|                       |            |                      | 5             |               |          | 42       |             | 6 4     | 8±5          | --     |              | P        |    |
| C4.503.005 I 3        | 00±        | 30 1 2               |               | 3             | 8        | 4        | 27±         | 3       | 45           | 3      |              |          |    |
| I                     | I 2        | 50±25 4 5            |               |               | -        | -        |             | --      | PC4          | .5     | 03           | .1       |    |
| 10                    | I          |                      | 600           | ±60           | 1        | 2 2      | з,          | 1       | пл           | ,      | 1п           | 3        |    |
| п 26 2 27±3           | 75 2       | II                   | 4             | 5             |          |          |             | 36 3    | 48           | ±5     | 1п           | -        |    |
|                       | PC4<br>.50 | 0.                   | 03            | 0             |          | 9        | 0±9         |         |              |        | 1п           | ,        |    |
| 3з                    | 1          | пл, 1п               | ,             | 1з            |          | 48       |             |         | 8±           | 0,     | 8            |          |    |
| PC4.500.              | 023        | I 2000±200           | 1             | 5             | 2        | п,       |             | 1п      | л,           | 1      | з            | 3п       |    |
| 2                     | 2 -        | 8                    | --            |               | PC       | 4.       | 500.        | 16      | 1            |        | 600±60       | 1п       |    |



|                       |                      |                        |                    |            |          |                          |             |             |             |          |          |              |              |
|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------------|------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|--------------|--------------|
| .049 I<br>2000<br>+I  | ±20<br>0<br>I        | 1 2<br>2p,             | 23                 |            | 2p       | ,                        | 2           | 3           | P<br>I+     | II       |          | I            |              |
|                       | 125                  | ±10                    |                    | II         |          | 4<br>C4                  | 5<br>.500.  |             | 11          | 1        | 1        | 4,<br>I      | 5<br>8       |
| 00±80<br>I<br>P       | 5<br>3<br>C4.<br>500 | p, 13<br>2p<br>.2      | 14                 | 23         | 22       |                          |             |             | 36          | ±4       |          | 1p           | ,            |
| 23, 1п 43 20<br>p,    | 24<br>13             | ±2<br>2p,              | 1п                 | PC         | 4.<br>13 | 50<br>3                  | 3.104<br>3  | 1 40        | 0±40        | 1        | 2        |              | 3<br>-       |
| - II 550±55           | 4                    | 5 -                    | 48±5               |            | PC       | 4.500.0                  | 20          | 60          | 0±6         | 0        | 0        | 1            | 5 2p,<br>23  |
|                       | 34                   | 4<br>36±4              | 70                 | 3          | ,5       |                          | I<br>P      | C4          | .5          | 00       | .2       |              | 76           |
| 800±80<br>I           | 1п,<br>400 ±4        | 23, 1п 2               | 3<br>0             | -          | -        | -                        | PC<br>1     | 4.<br>p,    | 50<br>23,   | 1п       | 3        | 13           | 2<br>1<br>50 |
| 23, 1п -<br>0±        | 27±<br>48±<br>5      | 3                      | PC                 | 4.         | 50<br>19 | 50<br>3.                 | ±5<br>0     | 5           | 4<br>0      | 5<br>I   | 1п<br>1  | 3<br>1п<br>1 | 50<br>II     |
| 2000±200 4 5<br>00    | ±60                  | 20 80±8<br>23,         | 1                  | p,         | 1        | п                        | PC4.<br>1п  | 500<br>2p   | .23         | 6        | 13       |              | 6            |
| 22<br>0 17<br>80      |                      | 27±3<br>000±10         |                    |            | PC<br>PC | 4.<br>4.                 | 50<br>5     | 0.138<br>00 | 2           | 00       | 0±       |              | 20           |
|                       | 0±8<br>0             |                        |                    | 3p         | ,        | 1п                       | 3p          | ,           |             | 1п       |          |              | 26           |
| 40±4<br>4p            | P                    | C4.500.174<br>8<br>150 | I<br>±1            | 5          | 10       | 00                       | 0±15        | 00          | ПдЦ<br>pX-1 | 1        | 5<br>PC  |              | 4.           |
| 500.04<br>2000<br>0±  | ±20<br>6             | 0<br>1<br>PC           | p,<br>4.           | 23,<br>50  | 1п<br>0. | 1<br>13                  | p, 3<br>2   | 3<br>40     | 1<br>0±4    | 5<br>0   |          |              | 8            |
| 32 27±3<br>3          | 2p,                  | PC4.500<br>1п, 13 2    | .1<br>6            | 62         | 36       | 6<br>±4                  | 00±6<br>5   | 0           | 2p,         | 1        | п,       |              | 1<br>P       |
| C4<br>II 400±40<br>33 | .50<br>4 5           | 3.102<br>49,5          | I 600±6<br>4       | 0 1<br>0±  | 2<br>4   | 27,<br>5                 |             | -3          | 6±<br>PC4   | 4<br>.5  | --<br>00 |              | .0<br>1п     |
|                       | 20                   | 00                     | ±2                 | 00         |          |                          | 3p,         | 1п          |             | 2p       | ,        |              | 1п           |
| , 13<br>19,5          | 80±<br>1             | 8 Cp99<br>5            | 9<br>1п            | P          | C4<br>33 | .5                       | 00.1<br>1п, | 63<br>2     | 3,          | 1        | п        | 0±           | 90<br>1      |
| 6,5<br>36±4<br>50     | ±5                   | PC4.500.0<br>PC4       | 29<br>I 2000<br>.5 | ±200<br>00 | 2        | p, 1п,<br>13<br>24<br>6± | 33,<br>4    | 1<br>6      | п<br>00±6   | 13,<br>0 | 5        |              | 1            |
| 1п, 23, 1п 1п,        | 23                   | , 1пл                  | 22                 |            | 3        | 6±                       |             |             | I<br>1000   | ±1       | 00       |              | 1            |

|                |      |            |        |      |       |        |      |      |      |     |        |    |
|----------------|------|------------|--------|------|-------|--------|------|------|------|-----|--------|----|
| 2              |      | -          |        |      | Я     | Л4     | .5   | 03   | .0   | 01  | I      | I  |
| 55             | 0±5  | 5 4 5 2п   | 3      | р    | 00    | .0     |      |      |      |     | I+     | П  |
| --- 15         | 50±  | 5 Р        | С4     | .5   |       |        | 61   |      |      | I   | 5±0,5  | 1  |
| 5              | -    | 83         | ,5     |      |       | 1,     | 2±0, | 1    |      |     | Р      | С4 |
| .503.122 I 470 | ±47  | 1 2        | 2з     | 1    | з     | 19     |      | 20±2 |      |     |        | I  |
| I              | 120  | 0±120 4    | 5      |      | , 1   | 1      | 2,2  |      |      | 3   | 5±     | 4  |
| PC4.503        | .00  | 2 I 1000±1 | 00 1 2 | 1п   |       | р      | 1р 2 | 2 4  | 35±4 | 5   | 3      | 5, |
| 5              |      | II 120     | 0±     | 12   | 0     | 4      | 5    |      |      |     | 2      | 5  |
| 5 60±6 --      |      | Та         | бл     | иц   | а     | 2-     | 15   | 2    | ле Р | КН  |        | у  |
| ск             | оре  | нием пр    | и      | ср   | аб    | ат     | ыва  | н    | и    | и   | и      | и  |
| пу             | ска  | нии        |        | Ис   | по    | лн     | ен   | ие   | О    | б   | м      | от |
| онтак-         | наб  | р Ток, МА  | Рабоче | напр | я-ж   | ение,В | м    | я, м | с    | ат  | е-     | р  |
| тний           | о    |            | е      |      |       | ре     |      |      | М    |     |        | ко |
| иа             | л    |            | По     | дк   | лю    | -      | чени | е    | В    |     |        |    |
| нт             | ак-  | тов        | Н      | о-   | м     | ер     | С    | оп   | ро   | ти  | в-     | л  |
| ение, Ом       | -    | -          | не     | ц    | Ле    | -      | в    | ый   | р    | яд  | П      | ра |
| На             | ча   | ло         |        |      |       |        |      |      |      |     |        |    |
| -              | в    | Ко-        |        |      |       |        |      |      |      |     |        |    |
|                | в    | д          | ср     | а-   | б     | ат     | ы-   | а    | -    | н   | ия     | ,  |
|                | в    | д          |        | м    | ен    | ее     | в    | с    | ра   | -   | ба     | -  |
| не более от-   | уск  | а-         | не     | п    | ус    | -      | ка-  | н    | ия   |     |        |    |
| п              | -    | ния, а-    | г-     |      |       |        |      |      |      |     |        |    |
| ты             | в    | ния о      |        |      |       |        |      |      |      |     |        |    |
|                | I    | 150±15     | 2      | 22   | 6±0,6 | РС     | 4.51 | 0.40 | 5 II | 90± | 49     | 4  |
|                |      | 1          |        |      |       |        |      |      | 4    |     |        |    |
| 5 - -          | -    | I+II       | -      | --   | 00    |        | 8    | 10   | ±1   | 0±  | 20     |    |
|                | PC4  | .5         | 10     | .4   |       |        | I    | 2    | 0    | 0   |        |    |
| 0              | 7    | 27±3       |        |      | II    | 4      | 00±4 | 0 4  | 5    |     | 4      | 7  |
| 1              |      |            |        |      |       |        |      |      |      |     |        |    |
| 2 1з           | 40±  | 4          |        |      |       |        |      | I    | 1    | 50  | ±1     | 5  |
|                |      |            |        |      |       |        |      |      |      |     |        |    |
| 1              |      | - Р        | С4     | .5   | 10    | .4     | 26   | II   | 4    | 5   | 1з     | 1  |
| 2              |      |            |        |      |       |        |      |      |      |     |        |    |
| -              |      |            |        |      |       |        |      |      |      |     |        |    |
| р              |      |            |        |      | I     | +I     | I    | -    | -    | -   | -      |    |
|                | 22   | 15±        | 1,5    |      |       |        | 0    | .4   | 06   |     | I      |    |
|                |      |            |        |      |       |        |      |      |      |     |        |    |
| 0,07±0,1       | 2    | 1пл        |        |      |       | PC4.51 | 9    | 99   |      | I   | I      | 12 |
| 1              |      |            |        |      |       |        |      |      |      |     |        |    |
| 5±             | 12,5 | 5          |        |      | 4     | 0      | 10   | ±    | 1    |     |        | 0. |
|                | 4    |            |        |      |       |        |      |      |      |     | PC4.51 |    |
| 00             | 4    |            |        |      |       |        |      | 0    |      |     | ±0     | ,5 |

|                      |          |                         |            |         |     |             |      |      |       |     |         |  |       |
|----------------------|----------|-------------------------|------------|---------|-----|-------------|------|------|-------|-----|---------|--|-------|
| PC4.5                | 10.0     | 15±1,5<br>18<br>I 100±1 | 0          | 1       | 5   |             | 11   | 3    | 7     | 4,5 |         |  | 1     |
|                      | 1        | 00                      |            |         |     |             | 1    |      |       |     |         |  |       |
| 0±                   |          |                         | PC         | 4.      | 51  | 0.          |      | 1    | 600±6 | 0   |         |  |       |
| 19 24±2              |          | I                       |            | 15      | 0±  | 15          | 1    | 2    |       |     |         |  | -     |
|                      | -        | -                       |            | II      |     | 3           |      | 4    | 1п    |     |         |  |       |
| 17±2<br>2<br>5<br>23 | 1п       | ПдЦрХ                   | -1         | P       | C4  | .5          | 10   | .8   | 03    |     | II      |  | I     |
|                      |          |                         |            |         |     | I+          | I    | I    | -     | -   |         |  |       |
|                      | 15       | ±1                      | ,5 --<br>P | C4      | .5  | 10.006      |      | 0±   | 24    | 0   |         |  |       |
|                      | 5        | 80±8                    |            |         | PC  | 4.          | 240  | 02   | 1     |     | I       |  |       |
| 1п, 13<br>16,<br>10  | 0±1      | 0                       |            |         | 13  |             | 510. | 7,5  |       |     | 10      |  | ±1    |
|                      |          | 1                       |            |         |     |             |      |      |       |     |         |  |       |
|                      |          | 5                       |            |         |     |             |      |      |       |     |         |  |       |
| 0<br>8±0,8<br>10     | ±1       | PC4.510<br>ЯЛ4.510.     | .0<br>02   | 23<br>3 |     |             | 00±6 | 0    | 1p    | 3   |         |  | 4     |
|                      |          |                         |            | P       | C4  | .5          | 10.4 | 28   |       | 9   |         |  | 10    |
| 0±10<br>1<br>2       | p,       | 13<br>50                |            |         | 10  | ±1          |      | C    | p99   | 9   |         |  | II    |
| 1                    | 4        | 5 1п                    | 76         |         | 1   | 5±          | 1,5  |      |       |     |         |  | PC    |
| 4.                   | 510      | .012<br>I<br>1          | 80         | ±1      | 8   | 1           |      | 5    | 2     | п   |         |  | 3     |
| 3<br>12±1            |          | PC4.510.                | 427<br>I   | 10      | 0±1 | 0<br>1<br>2 |      | 1p,  | 13    | 23  |         |  | 52    |
|                      | 10±<br>1 |                         |            |         |     | I           | I    | 4    | 5     |     |         |  | 78    |
| 15±1,5               |          | PC4.510.000             |            | I       | 1   | 80          | ±18  | 1    |       | 5   |         |  | п, 1p |
| 1                    | п, 13    |                         |            | 38      |     |             | 12±  | 1    |       |     | 1<br>Пд |  | Цр    |
| X-                   | 1        | P                       | C4         | .5      | 10  | .4          | 19   | 1    | 0±8   | 1   |         |  | 2     |
|                      | 66       | 2,5<br>1                | 0±         | 1       |     |             |      | 8    | II    | 1   | 50      |  | 0±    |
| 1пл, 13<br>15        | 0 4<br>5 | 1п                      | , 13 2     | 2 -     | 60± | 6           |      | PC4. | 510.0 | 02  |         |  |       |
| 10                   | 00±      | 100                     |            | 1       | p,  | 1           | 3    | 2    | 0,    | 5   |         |  |       |
| 40±4<br>Ср<br>1п     | 999      | ЯЛ4.510.0               | 00         | I       |     | 31          | 0    | 00±4 | 650   | 1   |         |  | 5     |
|                      | л,<br>1п | 1                       | пл         | ,       | 1п  |             | 3    |      | 50    | ±1  |         |  | 5     |
|                      | P        | C4.510                  | .0         | 08      |     | 1           | 00   | 00   | ±1    | 50  |         |  | 0     |

|                    |                    |                          |                    |              |            |            |             |      |         |     |    |        |
|--------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------|------------|------------|-------------|------|---------|-----|----|--------|
| 2р 3з 6,5          | 12                 | 5±10                     | PC4.5              | 10.          | 415        | I          | ±           | 18   |         | 1   | 2  |        |
|                    | 2р,<br>1з          |                          | 48                 | ,5           |            | 180        | 20±2        |      |         |     |    | I      |
| I 600±60 4 5 2     | п                  | 44 -60±                  | 6                  | PC4.         | 510.4      | 10<br>I    | 50±15       |      | 1       | 2   |    |        |
| 2                  | п,<br>1з           | 76                       |                    | 2            | 4±         | 2          |             |      |         | II  | 4  |        |
| 5                  |                    | PC4.510.                 | 00                 | 5            | I          |            | 2400±2<br>4 | 1    | 5       | 1р  | ,  | 1з     |
|                    | 24                 | 4                        | 2                  | 7,           | 3          |            | 9,          | 3    |         | P   | C4 | .5     |
| 00.845<br>2з       | 1з                 | 2з<br>6<br>, 1п<br>21    | 5                  | ПлИ          | -10        | PC4        | .500        | .847 | 1       | 3,  | 1  | п      |
|                    | 1з                 |                          | 5                  |              | 24         |            |             | PC   | 4.50    | 0.  | 84 | 8      |
| .853 1п -1         | п<br>1<br>2з<br>1р | 16<br>3,6<br>18,         | 5                  | 6            | 1          | 8,         | 2           |      | P<br>.8 | C4  | .5 | 00     |
| PC4.500.850        | 1з                 | , 1р 2з 1з,              | 1                  | р            | 24         | 2          | 3           | 3    | 31      | 43  | C  | р9     |
| 99                 | PC                 | 4.                       | 500.851            | 1з -1р       | 16,1       | 22 P       | C4.         | 50   | 0.      | 85  | 2  | 00     |
| 2з                 | 2з                 | 2з 25                    | ,5                 |              | 3          | 5          |             |      | P       | C4  | .5 | 00     |
| .854               | 1п                 | 1п, 1р                   | 1з                 | ,            | 1п         |            | 2           | 3    | 36,     | 5   |    |        |
| 1з,<br>PC          | 4.50<br>0.         | 85                       | 5                  |              |            |            | 23          | ,5   | -       | 37  | ,5 |        |
|                    | P<br>Пл<br>И-      | C4.500.8<br>10<br>PC4.50 | 56                 | 0.857<br>70  | 0<br>1п, 1 | р<br>1п, 1 | 2з          | 2з   | 6       | 2з  | 36 | 21     |
| 33,2               | ,5                 | PC                       | 4.                 | 50           | 0.         | 85         | р           | 2    | -       | 1п  | ,6 | 12     |
| 46                 |                    |                          |                    |              |            |            | 8           | 1п   |         |     |    |        |
| ,5<br>20 P<br>00   | C4.                | 500.859                  | 1р                 | 2р           | -          | 1          | 9           | 30   |         | P   | C4 | .5     |
|                    | .86                | 0<br>-                   |                    |              |            | 10         | ,           | 6    |         |     | 1  | 7      |
|                    | 62                 | 1з, 1п                   | -<br>1з, 1п        | 14,          | 5          | 31,3       | PC4         | .5   | 00      | .92 | 7  | 1з, 1р |
| 1п                 | 2з                 | 1                        | 6,<br>2            | 1<br>0       |            | 35<br>43   | C           | р9   | P<br>99 | C4  | .5 | 00     |
| .928 1з, 1п        | 1з,                | 1п 1з, 1п                | 1                  | п            | 1          | п,         |             | 1р   | 1з,     | 1п  | PC | 4.     |
| 50                 | 0.9                | 29<br>1з,                | 1                  |              |            |            |             |      |         |     |    | 19     |
| ,8<br>5,85<br>42,8 | 21,                | PC4.500<br>6<br>PC       | .9<br>4.500.8<br>7 | 38<br>0<br>9 | 50         | -          | 1з          | -    | 1       | 10  | 1  | 9,     |
|                    |                    |                          |                    |              |            | 1з         |             | 9,   |         |     |    |        |

|                          |            |                           |                |                |              |                  |            |           |            |         |          |              |
|--------------------------|------------|---------------------------|----------------|----------------|--------------|------------------|------------|-----------|------------|---------|----------|--------------|
| 6 54 PC4.500<br>41       | .93        | 0 13 13<br>1              | 1              | 2,<br>3,       | 5<br>п       |                  | 27<br>п    |           | PC4<br>п   | .5      | 00       | .9           |
| 17,7 -<br>37,5<br>35     | P          | C4.500.942                | P              | 13<br>C4       | ,<br>.5      | 1р<br>00         | -13<br>.86 | , 1<br>1  | п 1<br>п 1 | 6,      | 1р<br>1р |              |
| 1п<br>1р<br>15<br>3      | 32         | ,5 P                      | C4             | .5             | 00           | .8               | 63         |           | 1          | 3       | 14       |              |
| 1                        | 0,5        | P                         | C4             | .5             | 00           | .8               | 69         |           |            | 1       | п        | -            |
| 1<br>13<br>23<br>1<br>3, | п<br>з     | 11<br>P                   | 24<br>C4       | .5             | 00           | .8               | PC<br>7    | 4.<br>6   | 50         | 0.      | 87<br>п  | 3<br>1       |
|                          | 1р<br>1    | п                         | 14             |                | 2,<br>5      |                  | 41,4       |           |            |         | Пл       | И-<br>10     |
| PC4.500.877<br>.4        | Ср         | -<br>1п<br>-<br>999<br>PC | 8<br>23,<br>4. | 3<br>PC4<br>50 | .500.87<br>4 | 1300<br>1р<br>87 | 1р<br>5    | 13        | з<br>1р    | 3       | 9<br>2з  | 63           |
| 14<br>41,4<br>10         | P<br>P     | C4.500.872<br>C4.500.87   | 1              |                | 2            | з                |            | 2з        | 2з         | 1       | Пл<br>5, | И-<br>8      |
| 46,6<br>Ср9              | 99         | PC4.5                     | 00             | .8             | 78           |                  |            |           |            |         |          |              |
| Пл                       | И-1        | 0<br>ЯХ4.50               | 0.             | 00             | 0            | 1                | 50         | 0         | 13         | -       | 13       |              |
| 8<br>27,5<br>68,<br>2р   | 1<br>1     | PC4.<br>3,5 -<br>5        | 50<br>2        | 0.<br>7        | 87<br>2,     | 9<br>6           | 1<br>500.  | 700<br>P  | 13<br>C    | ,<br>4. | 1п<br>50 | 0.           |
| 880 1п<br>1п<br>з        | 1п<br>13   | 11<br>45                  | 1р             |                | ЯЛ           | 4.               | 500.       | 006       | 18         | 00      |          | 1            |
| 7,5<br>74,6 PC<br>50     | 4.5<br>0.9 | 00.881<br>45              | 2з             |                | 1<br>-       | 1<br>13          | 45         | 1         | 1,<br>6,6  | 5       | PC<br>3  | 4<br>4.<br>0 |
| Ср999<br>PC4.5<br>4      | 00.<br>78  | 889<br>2000<br>,6 PC4.    | 1<br>500       | п<br>.89       | 0            | 13               | 1п<br>,    | 7,<br>1п  | 8<br>1     | 3,      | 3<br>1   | 5,<br>п      |
| 10,5 47,6                |            | PC4.500.89                | 1              |                | 1            | п                | 1п<br>5    | 1         | п<br>500   | 9<br>-  | ,6<br>-  |              |
| 7<br>2,3<br>36,2<br>2    | 76<br>-    | PC4.50<br>55              | 0.<br>-        | 89             | 2            | PC               | 1п<br>4.5  | 13<br>00. |            | 1п      |          | 7,<br>2з     |



|                    |            |                        |                    |               |                |             |             |           |          |          |         |         |
|--------------------|------------|------------------------|--------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|-----------|----------|----------|---------|---------|
| -10<br>PC4.500     | 2з<br>.895 | 2з<br>1<br><br>3300    | 0,<br>-<br>1з<br>- | 5<br>5,2<br>- | 3<br>39<br>101 | ,5<br>PC4   |             | 6<br>50   | 8<br>0.  | 89       | П<br>6  | ЛИ      |
|                    | 1п<br>5    | ,3                     | 1                  | ,4            | 4              | 0           | Ср          | 99        | 9        | Р<br>46  | С4      | .5      |
| 00                 | .89        | 7                      | -                  | PC4.          | 500.898        | 1п -<br>1п  | 6,2         |           | 1        |          | ,3      | PC      |
| ПЛИ-10<br>PC<br>4. | 4.50       | 0.902                  | 1з                 | -<br>5<br>1р  | 1,<br>1з 6     | 65          | 5,          | 1         |          |          | Р       | С4.500  |
|                    | 500.<br>89 | 9                      | 1з                 |               |                | ,9 2        | ,           | 5 78      | ,2       |          | р9      | 99      |
| 900                | , 1        | п<br>2з<br>9           | 2                  | ,8            | 5              |             | 101,        | 5         |          | С        |         |         |
| 2з<br>1з<br>Р      | С4. 50     |                        | 0.                 | 90            | 1<br>р         |             | п,          | 1р        | 1п,<br>С | 1        | 3<br>р  | 1<br>0. |
| PC4.500.<br>1      | 904        | 5000<br>1<br>44<br>92, | 5                  | 12            | 4,             | 1<br>5      |             | Р         |          | 4.       | 50      | 13      |
| 905                | 2з         | 9<br>3                 | 101,5              | Р             | С4.            | 500.90<br>6 | 1з          | , 1п      | 1п,      | 1        | р       | 13      |
| 2з<br>2з<br>,      | 1п         | 9,8 2,4                | 4                  | 97            |                | П           | л           | И-1       | 0        | PC       | 4.      | 50      |
| 0.907<br>1з        |            | 5<br>-                 | Р                  | С4            | .5             | 00          | .911        | -         |          | -        | 4,      | 2       |
| 1                  | 57         | PC4                    | .5                 | 00            | .9             | 08          |             |           | 1р       | -        | 1       | р       |
| 5<br>909           | ,3<br>1з   | 1<br>2з<br>1з          | ,2                 |               | 72             |             |             |           | PC       | 4.       | 50      | 0.      |
| 6000               |            |                        |                    | 6,            | 4              | 2           | ,5          |           |          | 86       | ,5      |         |
|                    | PC4<br>.5  | 00                     | .9                 | 12            |                |             | 1           | з         | 6 2      | 8        | 2       | 13      |
| 6 Ср999<br>PC4.5   | 00.        | 913                    | -                  | 1з            | ,              | 1п          |             | -<br>5    | ,5<br>75 |          |         | Р       |
| С4                 | .50        | 0.914                  | 1                  | з             |                | 4,          | 5 -         | 6         | 2        |          |         |         |
| PC4.500.915        | 1р         | 1п<br>1з               | 1п                 | КЩ4           | .500           | .001        |             |           |          | 1        | п       | 1       |
| з,                 | 1п         |                        | 1п                 | 8             |                | 3           | 1           | 09        |          |          |         |         |
| Таблица<br>жи      | 2-<br>ной  | 180<br>Ре<br>, нормаль | ле<br>ны           | Р<br>е,       | КМ<br>д        | 1<br>ву     | с во<br>хоб | звр<br>мо | атн<br>т | ой<br>оч | п<br>ны | ру<br>е |

Обмотка Контактный набор

Ток, мА Напряжение, В  
Исполнение рабочее

Мате-

|  |              |                      |         |   |    |
|--|--------------|----------------------|---------|---|----|
|  | Но-<br>мер С | о-<br>про-<br>тивле- | е, Ом П | I | II |
|--|--------------|----------------------|---------|---|----|

| Г сра- бат   | НИ         |                      |        |       |      |      |                      |                   |               |                         | 503.802 I 9 1з 150 2 | 0 - 2,9 5,25 I |
|--------------|------------|----------------------|--------|-------|------|------|----------------------|-------------------|---------------|-------------------------|----------------------|----------------|
|              | ы- ва- н   | ия, не более отпу- к | а- н   | ия, н | е ме | - н  | ее удер- жа- ния мин | и- маль- ное мак- | си- маль- ное | риал кон- так- тов РС4. |                      |                |
| I 92 - --    | 1,7        | 7 4,6                |        | КЩ    | 4.   | 50   | 3.                   | I 00 0            | II            | 9,2                     | 2                    | 90             |
|              | 1п -4 19,2 | 6 15,2 2             | 2 6,   | 8* 3  | -    |      | I+I РС4              | I .50 3.          | - 803         | I                       |                      | -              |
| 10 23 8,5 1  | 7,6        | 3 1з -               | 0,5    | -     | -    | -    | ЯХ 4.                | II 3 5            | 03 .0         |                         |                      | 07             |
|              | I 12       | -                    | 1      | 60    |      | 90   | - 4                  | ,2                | 0 61          |                         | 6                    | ,1             |
|              | II         |                      | 12     | 00 84 |      |      | - 11                 | - 3               | ,4            |                         |                      | PC             |
| 4.503.804 II | I 42       | 23 1п 1п 5           |        | 1з -  |      | 4 ,2 | 2 37,                | ,9 3              | 8 23 ,4       | 3                       |                      | 5,2*-          |
| 23           | I+II       | - 28                 |        |       |      |      |                      |                   |               | I                       |                      | .5             |
|              |            |                      | 7      |       |      | -    | 3,4                  | 8                 |               | P C4                    |                      |                |
| 03 I+II -    | .80        | 5 II 4 24 -21,6      | 25 3   | 1 7,  | р 3  | -1   | р 37                 | 1 23              | 9             | 31                      |                      | *- 85          |
|              | 8,4        | P                    | C4.5   | 03.8  | 06 I | I 50 | 0 2з 1               | р                 | 2з            | 4                       | 106 - 4,             | 5              |
|              | 22,4 44    | ,3                   | -      |       |      | I+   | II                   | -                 |               |                         |                      |                |
| 3 25 - 1з 0  | 1,5        | 23,4 32 3            | ,4     | 4     | 0,   | 2    |                      | C4.5 03.80        | 8             |                         |                      | I              |
|              |            |                      |        |       |      |      | P 75                 |                   | I             | I                       |                      | 15             |
|              | 1р         | 41 1 4               |        | 21    | ,5   | C    | р 99                 | 9                 |               | PC                      |                      | 4.             |
| 50 0,5 5 Ф4  | Инд --     | активная, 0,01-0,5   | м 6-60 | с     |      | 3    | 5-5 РФ4              | в а               | 0 ни .0       | ,0 00                   |                      | 1- Р ТУ        |
|              | .500.      | 020-01               | Ре     | ле    | P    | СМ   |                      | .5 23             | .0            |                         |                      |                |
|              |            |                      |        |       | T    | ex   | ни                   | че                | ск            | ие                      | x                    | ар             |

|                         |              |                                |                   |               |                       |                          |                       |                |                |               |               |                    |
|-------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------|---------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|--------------------|
| актеристики.            |              |                                | Ток<br>пита       | ни            | я                     | обмотк<br>и -            | по                    | ст             | оя             | нн            | ый            | .                  |
|                         |              | Сопр                           | от                | ив            | ле                    | ни                       | е из                  | ол             | яц             | ии            | м             | еж                 |
| ду<br>токоведущим<br>не | то<br>и эле: | коведущи<br>ементами и<br>в ус | ми<br>кло         | э<br>ор<br>ви | ле<br>пу<br>ях        | ме<br>со<br>п            | нтам<br>м,<br>ов      | и<br>МО<br>ыш  | ,<br>м,<br>ен  | м<br>н<br>но  | еж<br>е<br>й  | ду<br>ме<br>влажно |
| ст                      | и            |                                |                   |               | 10                    |                          | в                     | н              | ор             | ма            | ль            | ны                 |
| х климатичес            | ких          | условиях                       | (обм              | отка          | обе                   | сточ                     | е                     | н              | а              | )             |               |                    |
| по                      | 100          | при ма                         | кс                | им            | ало                   | ьн                       | ой                    | тем            | пера           | ту            | ре            | (                  |
|                         | сле          | де                             | рж                | ки            |                       | бм                       | отки                  | п              | од             | р             | аб            | оч                 |
| им                      | то           | ком) 10                        |                   |               |                       |                          |                       | Ис             | пы             | та            | те            | ль                 |
| ное переменн            | ое н         | апряжение                      | ме                | жд            | у                     | то                       | ковед                 | ущ             | им             | и             | эл            | ементам            |
| ,                       | межд         | токоведу                       | щи                | ми            | э                     | ле                       | ме                    | нт             | ам             | и             | и             | и<br>ко            |
| рп                      | усо          | м, В:                          |                   | в             | н                     | ор                       | мальн                 | ых кл          | имат           | ч             | ес            | ки                 |
| х условиях              |              | 4                              | 00                | в             | в                     | у                        | сл                    | ов             | ия             | х             | по            | вы                 |
| ше                      | нной<br>в    | лажности                       |                   |               |                       |                          | 2                     | 5              | 0              |               | п             | ри                 |
| п                       | они          | женном                         | а                 | тм            | ос                    | фе                       | рном                  | д              | ав             | ле            | нии 150       |                    |
| Время н                 | епре         | ры                             | вного ил          | и су          | ммар                  | ного<br>нах              | ож                    | дени           | я об           | мо            | тк            | и под т            |
| ок                      | ом и         | режимы ра                      | бо                | ты            | р                     | ел                       | е пр                  | ив             | ед             | ен            | ы             | в                  |
| та                      | бл.          | 2                              | -1                | 34            | ос                    | ос                       | ст                    | ны             | е              | ха            | ра            | кт                 |
| еристики - в            | таб          | л. 2-135.                      | И                 | зн            | к                     | он                       | той                   | кос            | ть -           | в             | р9            | та                 |
| бл                      | . 2-1        | 36. Мате                       | ри                | ал            |                       |                          | такт                  | ов             | -              | С             |               | 99                 |
| .<br>акта не боле       | Соп<br>е 0,  | ротивлен<br>6 Ом. Масс         | ие<br>а реле н    | э<br>е бо     | ле<br>лее             | кт<br>25 г.              | риче                  | ск             | ог             | о             | ко            | нт                 |
| р                       | абот<br>ы    | реле.                          |                   | Та            | бл                    | иц                       | а                     | 2-             | 13             | 4             | Те            | мп                 |
| ер<br>°С Атмосферн      | ату<br>ое д  | р<br>авление                   | а<br>, Па<br>Врем | ок<br>я нах   | ру<br>ожде<br>н<br>еп | жа<br>ия<br>обмотк<br>ре | ющ<br>и п             | ей<br>од       | с<br>т         | ре<br>ок      | ды<br>ом      | ,                  |
| ч                       | Сква         | жность                         |                   | н             |                       |                          | рвн                   | ое             | с              | ум            | ма            | рн                 |
| ое                      |              |                                | 50                | ..            | +                     | 50                       |                       | 66             | 6              | -1            | 06            | 70                 |
| 0<br>Не более           | 1 ми         | н                              | +50               | 84            | 00                    | 0-106                    | 700                   | 20             | 2              | 0             | 20            | +                  |
| 20                      |              | 10 10 10                       |                   |               |                       | Ча                       | стные                 | ха             | ра             | кт            | ер            | ис                 |
| ти                      | 666<br>ки.   |                                | Та                | бл            | иц                    | а                        | 2-13                  | 5              |                |               |               |                    |
| То                      | к,           | МА                             | м                 | с             | Ис                    | по                       | лнен                  | ие Ч           | ис             | ло            |               | тип ко             |
| нтактов Сопр            | отив         | Время,<br>-                    | ление о           | бмот          | ки,                   | Ом<br>сраба              | -                     | ты             | ва             | -             | ни            | я,                 |
| н                       | е бол        | ее отпус-                      | к                 | ан            | ия                    | ,                        | н                     | е              | бо             | ле            | е             | ра                 |
| бо<br>токе, не бол      | чий<br>ее о  | срабаты<br>тпускания,          | ва<br>н           | ни<br>е       | я<br>бо               | пр<br>ле                 | и но<br>е<br>РФ4<br>5 | ми<br>.5<br>34 | на<br>00<br>±2 | ль<br>.0<br>1 | но<br>20<br>6 | м                  |
| РФ                      | 4.5          | 00.028 2з                      | 7                 | 50            | ±7                    | 5                        | 24 6                  | 32±            | 2              | Р             | Ф4            | .5                 |

|            |         |            |           |           |         |             |      |      |      |       |    |    |
|------------|---------|------------|-----------|-----------|---------|-------------|------|------|------|-------|----|----|
| 00.029     | 0±10    | 45<br>8    | 6         | 0         | 1       | 5           | 5 PΦ | 4.   | 50   | 0.    | 03 | 0  |
| 20         | 60±6    | 68 15 94   | ±6        | 1         | 6       |             | PΦ4  | .500 | .033 |       |    | 25 |
| 0±         | 25      |            | 40        |           | 6       | 5           | 4±   | 2    | 2    | 5     | 3  | P  |
| Φ4.500.039 | 30±     | 6 100 26   | 1         | 30        | ±1      | 0           | 1    | 8    | 3,   | 5     | P  | Φ4 |
| .5         | 00.02   | 1<br>525±5 | 2,5<br>26 | 4,5<br>40 | 12<br>7 | PΦ4.50<br>0 | .023 |      |      | 7     | 50 | ±7 |
| 5          | 24<br>4 |            | 32        | ±2        |         | 1           | 6    | 5 PΦ | 4.   | 500.0 | 25 |    |

75025 5 34±2  
PΦ4.500.026 1з,1р  
120±12

70  
10  
84±4  
14  
3 PΦ4.500.031  
60±6 68 15 94±6 16 5 PΦ4.500.032  
1,6±0,16 390 103 605±95 5,5 2,8 PΦ4.500.034  
750±75 24 4 32±2 16 5 PΦ4.500.038  
30±6 100 25 130±10 15 7 PΦ4.

500.041 60±6

**80 17 110±10 16 5**  
**PΦ4.500.024**

**750±75**  
**24**  
**3**

**32±2**

16

|                   |           |                         |                      |          |        |              |   |             |           |             |                       |                          |
|-------------------|-----------|-------------------------|----------------------|----------|--------|--------------|---|-------------|-----------|-------------|-----------------------|--------------------------|
| 5                 | PΦ4.500   |                         | .027<br>2р 120±12 65 |          |        |              | 9,5 84±                                   |             |           |             | 4                     | 20                       |
|                   | .037<br>6 | 0±6 70 18<br>100±10 16  | 5 PΦ                 | 4.500    | .040   |              | 30±6<br>100 22<br>130±1<br>0 13 4<br>PΦ4. | 500.<br>035 | 18 В      | (30±2)<br>В | 00.036 1з,1р          | Износос<br>тойкост<br>ь. |
| Таблица 2-<br>136 | Р<br>кло  | ежим ком<br>в<br>Допуст | мутац<br>им          | ии<br>ый | Ч<br>т | исло<br>ок   | комм<br>,                                 | ут<br>А     | ац<br>Нап | ион<br>ря   | ны<br>ж               | х<br>ен                  |
| ие                | на        | разомкнут               | ых                   | к        | он     | та           | ктах                                      | , В         | Вид       | нагру       | зк                    | и                        |
| Род тока Час      | тота      | срабатыва               | ни                   | я,       | Г      | ц,           | н   | е           | бо        | ле          | е<br>суммар-<br>ное в | то                       |
| м числе при<br>ма | кси       | -<br>мальной т          | емп                  | ера      | тур    | е            | 0,15                                      | -1          | 6-        |             | 28<br>Активна         | я                        |
| П                 | ост       | оя                      | нн                   | ый       |        | 5            | 10  |             | 25        | ·1          | 0 I = 48              | P                        |
| ЕЛЕ РС52          |           |                         | Реле<br>Р            | С52 -    | откр   | ытое,<br>одн | ос  | таби        | льно      | е           |                       | с                        |
| дв                | умя       | контактн                | ым                   | и        | гр     | уп           | пам                                       | и           | ,<br>п    | с           |                       | оч                       |
| етанием<br>размык | аю<br>щ   | их, за                  | мыкаю<br>щих         | и пер    | еключ  | ающих<br>кон | такт                                      | ов,         | п         | ре          | дн                    | азначен                  |

|               |        |           |            |          |        |       |      |      |      |       |        |         |
|---------------|--------|-----------|------------|----------|--------|-------|------|------|------|-------|--------|---------|
| о             | для    | коммутац  | ии         | э        | ле     | кт    | рич  | ес   | ки   | х     | це     | пе      |
| й             | и п    | еремног   | тока       | час      | тот    | ой до | 400  | Гц.  |      |       |        |         |
| постоянного   | ле     | о         | ве         | тс       | тв     | уе    | т т  | р    | е    | бо    | ва     | ни      |
| Ре            | 86     | и         | им         | м КЩ0-   | 017ТУ. |       | лови | я эк | спл  | уатац | ии.    | ем      |
| ям ГОСТ       | рат    | техническ | условия    | 450-     |        | Ус    | юще  | й с  | ред  | ы от  | Т      |         |
| 16121-        |        | ур        | а          | ок       | ру     | жа    |      |      |      |       | -60 до |         |
| пе            |        |           |            |          |        |       |      |      |      |       | +70°С. |         |
| Цикли         | чес    | кое       | твие       | ератур - | 0 и    |       |      | По   | вы   | ше    | ни     | ая      |
| о             | тно си | воздейс   | темп       | 6        | +70°С  |       |      | в    | лаж  | нос   | ть     | о       |
| 98%           | при    | ре +20°С  | .          |          | Ат     | мосфе | рное | д    | ав   | л     | е      | ни      |
| темпер        | от     | 2·10 до   | 10         | б·       | 10     |       | П    | а.   |      |       |        |         |
| е             |        |           |            |          |        |       |      |      |      |       |        |         |
| Синусоидаль   | я в    | иб        | ра         | ци       | я      | (в    | ибро | пр   | оч   | но    | ст     | ь       |
| на            | виб    | ро        | ус         | то       | йч     | ив    | о    | сть  | )    | в     | д      | иа      |
| и             | от     | 5 до 80 Г | ц - с ус   | коре     | нием   | не    | е 1  | 00   | м/с  | .     | ть     | .       |
| пазоне частот |        |           | У          | да       | рн     | ая    | п    | ро   | чн   | ос    | ть     | .       |
| При           | ых     | ударах    | с          | нием     | не бо  | лее   | м/   | с- 2 | 50 у | да    | ро     | в,      |
| многократн    | ус     | корением  | ускоре     | ол       | 7      | 1500  | м/с  |      | -    |       | 4      | 000 уда |
| с             |        |           | б          | ее       | 50     |       |      |      |      |       |        |         |
| ров.          | П      | остоянно  | йству      | ющие     | линей  | ные у | скор | ен   | ия   | н     | е      | бо      |
| ле            | е 2    | 00        | м          | /с       |        |       |      |      |      |       |        | Тр      |
|               |        |           |            |          |        |       |      |      |      |       |        |         |
| ебования      | к      | ежн       | ости. Мини | мальн    | ый ср  | ок сл | ужбы | и ср | ок   | с     | ох     | ра      |
| над           | ост    | и реле пр | и          | хр       | ан     | ен    | и    | и в  | усло | ви    | ях     | ня      |
| ем            |        |           |            |          |        |       |      |      |      |       |        | о       |

тапливаемого

о хранилища, а т

акже

вмонтированных

| в защищенную апп |               | ар                  | ат  | ур           | у         | (З        |
|------------------|---------------|---------------------|-----|--------------|-----------|-----------|
| ИП) - 12 лет.    | нахождении    |                     |     |              |           |           |
| При              | реле в        |                     |     | сокращается  | соответст | и,        |
|                  | условиях,     |                     |     |              | вии с     | приведенн |
|                  | отличных от у |                     |     |              | коэффици  | ыми в таб |
|                  |               |                     |     |              | ентам     |           |
| л. 2-            | 1             | 37.                 |     | Табл         | иц        | а         |
| 2-13             | 7             | Ус                  | ло  | ви           | я         | хр        |
| анения           | К             | оэффициент          | ох  | раняемости р | ел        | е         |
| упаковк          | е предп       | сокращения сроков с | ную | у или находя | щихс      | я         |
| в                | н             | риятия-изготовителя | ом  | пл           | ек        | те ЗИП    |
| Неот             | ап            | вмонтированных в    | о   | ткрытой пло  | ща        | дке       |
|                  |               | незащищен           |     |              |           |           |
|                  |               | езащищенном к       |     |              |           |           |
|                  |               | ливаемое хранилище  |     |              |           |           |
|                  |               | 2 Под навесом       |     |              |           |           |
|                  |               | 4                   |     |              |           |           |
|                  |               | На                  |     |              |           |           |
|                  |               | е допускается       |     | 4            |           | Конст     |
| рукт             | Н             | ые данные. Конст    | ру  | ктивны       | е         | да        |
|                  | ив            |                     |     |              |           |           |

нные реле приведены на рис. 2-85. Разметка для крепления и принципиальная электричес

кая схема - на рис. 2-8

б.

Рис.

|  |                 |
|--|-----------------|
| 2-85. Конструктивные данные реле РС52    | е РС<br>реплени |
| Рис. 2-86. Разметка для клемм и принципа | ипиал           |

**Электрическая схема**

**Электрическая схема**

Пример записи реле РС52 исполнения КЩ4.529.037-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-138.

Таблица 2-138

Обозначение

Наименование  
КЩ4.529.037-01

Реле РС52 КЩ0.450.017ГУ

Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом,

МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены)

200 в условиях повышенной влажности

10 при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением)

200 Испытательное переменное напряжение, В:

между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом:

в нормальных климатических условиях

900 в условиях повышенной влажности

500 при пониженном атмосферном давлении

250 между изолированными обмотками:

в нормальных климатических условиях

500 в условиях повышенной влажности

300 при пониженном атмосферном давлении 250

Режимы работы реле приведены в табл. 2-139. Частные характеристики - в табл. 2-140. Износостойкость - в табл. 2-141. Материал контактов - Ср999.

Сопротивление электрического контакта в стадии поставки 0,5 Ом, в процессе эксплуатации и хранения 2 Ом. Масса реле не более 110 г.

Режимы работы реле. Таблица 2-139

Исполнение Температура окружающей среды, °С Атмосферное давление, Па Время нахождения обмотки под напряжением

Скважность непрерывное суммарное, ч  
КЩ4.529.037

180 с

20 КЩ4.529.037-11 360 с 10

КЩ4.529.037-12

КЩ4.529.037-14

-60...+70 2·10<sup>2</sup> -106·10<sup>2</sup> 180 с 20 КЩ4.529.037-17\*

КЩ4.529.037-18\*

КЩ4.529.037-01 -

-60...+70

-250

КЩ4.529.037-10

КЩ4.529.037-13

-60...+50

100 ч  
КЩ4.529.037-15

-60...+70  $106 \cdot 10^2$   
50 ч -КЩ4.529.037-16

КЩ4.529.037-19\*  
-60...+70

$2 \cdot 10^2 - 106 \cdot 10^2$   
180 с  
20\*\*

\* Режим работы приведен для каждой обмотки.

\*\* Сквозность включения обмоток II и III указана при максимальном рабочем напряжении и максимальной температуре.  
Частные характеристики. Таблица 2-140

Исполнение Обмотка

Ток, mA Контактный набор Подключе-  
ние обмоток Но-

мер Сопро-  
тивление, Ом сра-  
баты-

вания, не более от-

пус-

ка-

ния удер-

жа-

ния Рабо-чее напря-

жение, В Левый ряд Пра-

вый ряд На-

чало Ко-

нец

КЩ4.529.037

3000±450

28

150±15

3п

3п

КЩ4.529.037-01

420±42

36

1з, 1р

1з, 1р КЩ4.529.037-02

220±22 60 24±2 1з, 1п 1р, 1п КЩ4.529.037-03 420±42 34 1п 1п

КЩ4.529.037-04

8,5

1р

1з

КЩ4.529.037-05

-

-

2з

2з КЩ4.529.037-06

-9000±1350 10 150±15 1п 2з КЩ4.529.037-07

1р 2р КЩ4.529.037-08 1п 1з 2 4

КЩ4.529.037-09

220±22

60

24±2

2п

2п КИЦ4.529.037-10 62 3з 3з

КИЦ4.529.037-11

87

15

60

30±3

3п

3п

КИЦ4.529.037-12

9000±1350

13

2,9

10

200±20

КИЦ4.529.037-13

2400±360

15

60±6

1п

1п

КИЦ4.529.037-14

9000±1350

12

200±20

2п

2п КИЦ4.529.037-15 37±3,7 150 -10±1

КИЦ4.529.037-16

150±15

95

24±42

3п

3п

КИЦ4.529.037-17

I

80±8

230 -

36±4

2  
4 I

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>I<br/>75±7,5 3</p>                                | <p>п 3п 1 5<br/>КИЦ4.529.037-18<br/>I<br/>85±8,5<br/>200<br/>30±3</p> |   |
|  | <p>2<br/>4<br/>II<br/>140±14<br/>-<br/>130<br/>50±</p>                | <p>5<br/>1<br/>5<br/>I<br/>450±45<br/>31<br/>-<br/>24±2<br/>1п<br/>1з</p> |
| <p>-<br/>-КИЦ4.529.037-19 II 70±<br/>330<br/>48±</p> | <p>7<br/>5</p>  |   |



|             |  |
|-------------|--|
| Ш<br>75±7,5 |  |
|-------------|--|

Износостойкость. Таблица 2-141

Режим коммутации

Вид нагрузки

Род тока

Частота срабатывания, Число коммутационных циклов

Допустимый ток, А Напряжение на разомкнутых контактах, В Гц, не более суммарное в том числе при максимальной температуре

0,10-2

0,10-2

6-26

Активная

Постоянный

5

0,01-0,2 12-300\*

0,05-0,15

6-26

Индуктивная,

с 0,15-1

102,5-100,10-0,2 6-220

Активная

1 0,20-1,5 6-26

Переменный

0,1

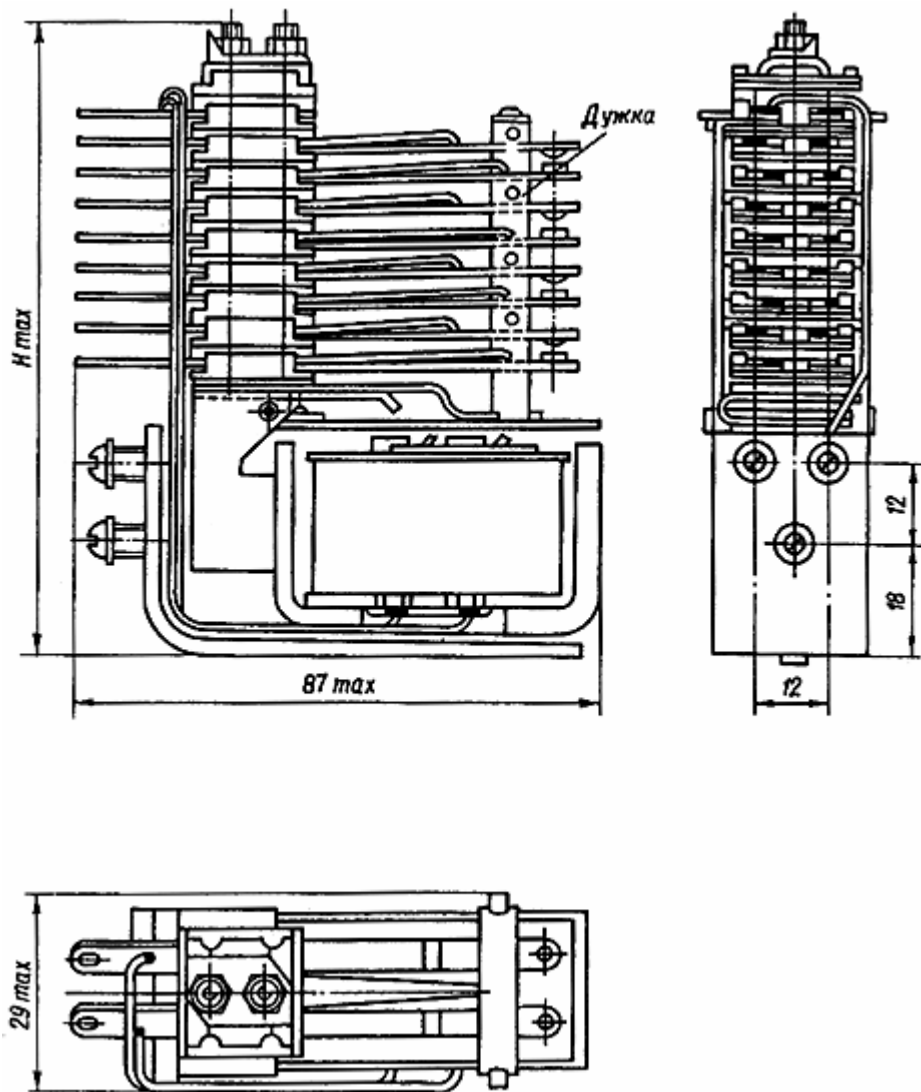
220

4,5-10

2,2 · 10 \_\_\_\_\_

\* При пониженном атмосферном давлении напряжение на контактах не более

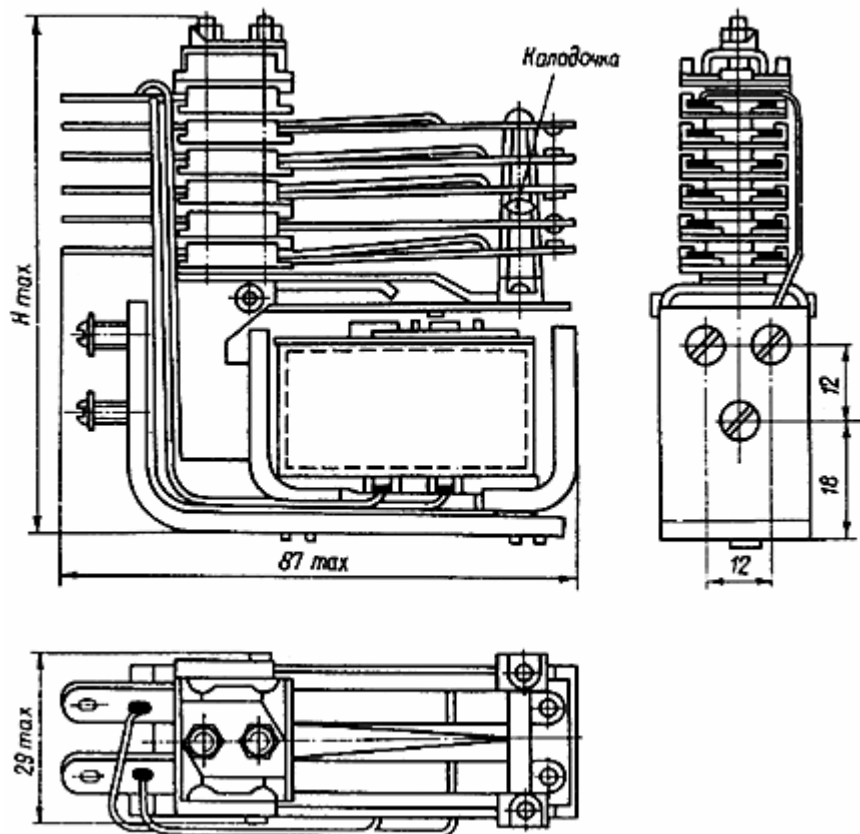
170 В



постоянног

|            |     |     |
|------------|-----|-----|
| о тока.    |     | Р   |
| РЕЛЕ РСЧ52 |     |     |
| еле        | РСЧ | 5   |
| 2          | - 3 | аче |
| хл         | енн | ое  |

, одностабильное, с сочетанием размыкающих, замыкающих и переключающих контактов, предназначено для коммута

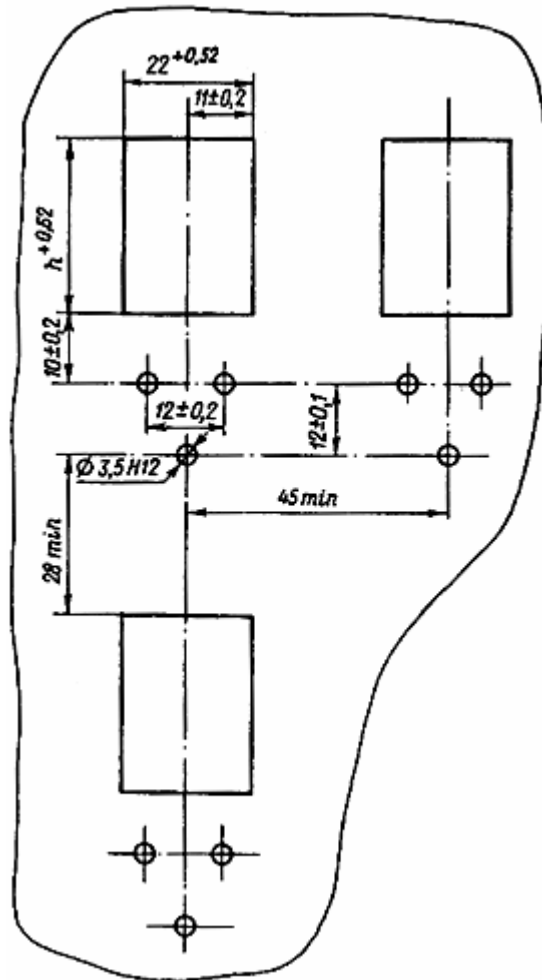


| и электрических цепей<br>постоянного | и перем | ци<br>енного |
|--------------------------------------|---------|--------------|
| ток                                  | а ча    | с            |
| то                                   | той     | до           |
| 4                                    | 00      | Гц           |
| .                                    |         |              |

Реле РСЧ52 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям КЩ0.450.018ТУ.

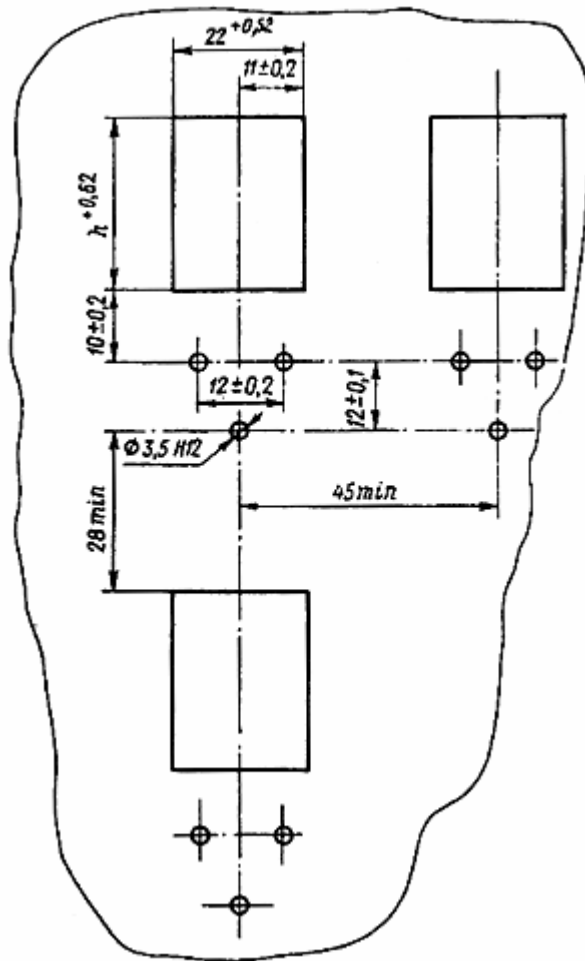
Условия

э



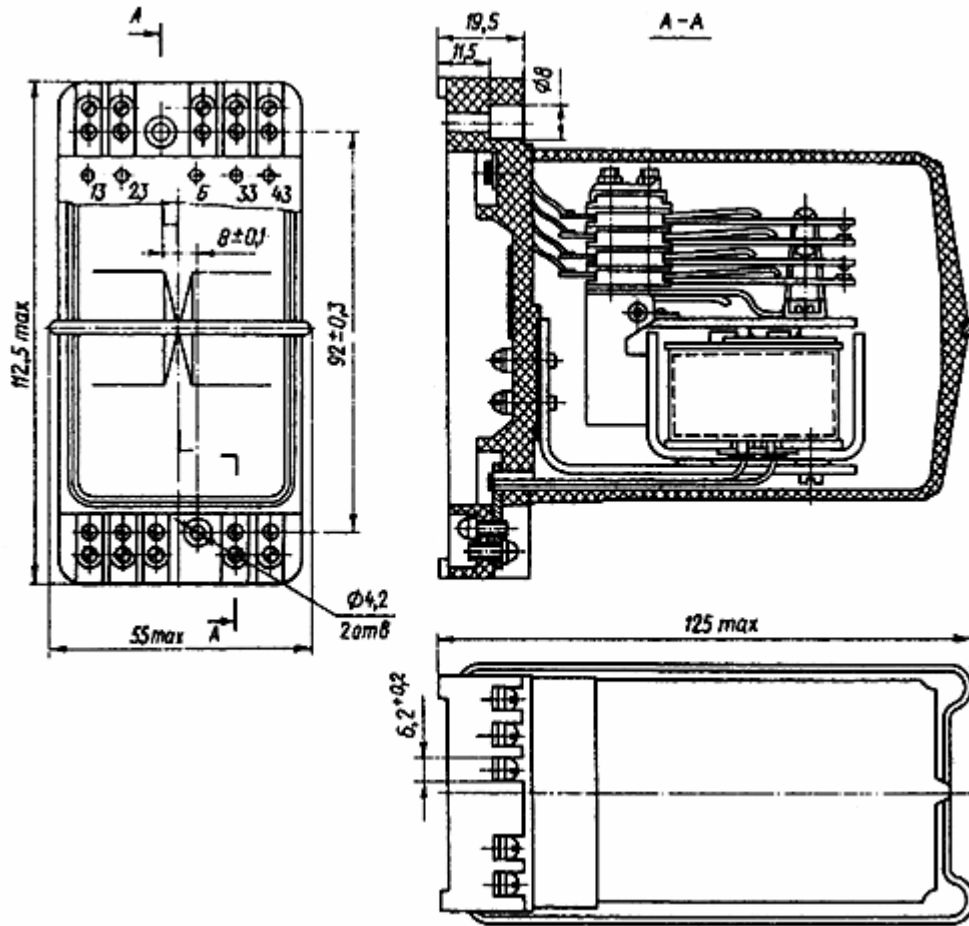
ксплуатации.

Температура окружающей среды от  $-60$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ .

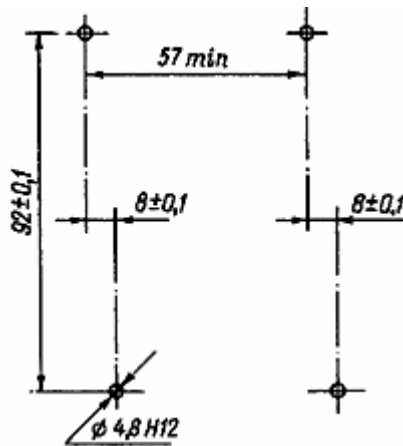


Циклическое воздействие температур -60 и +70°C.

Повыш



енная относительная влажность до 98% при температуре +20°C.



Атмосферное давление от 2·10 до 104·10 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот от 5 до 80 Гц - с ускорением не более 100 м/с.

| Уда   | рная прочность                |
|---|-------------------------------|
| . При одиночных ударах с ускорением не более 1500 м/с | ых ударах с ускорением не бол |

ее 1500 м/с

- 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более 750 м/с- 2000 ударов, с ускорением не более 120 м/с- 10000 ударов.

ых ударах с ускорением не более 750 м/с- 2000 ударов, с ускорением не более 120 м/с- 10000 ударов.

Постоянно действующие линейные ускорения - не более 200 м/с.

Требования к надежности. Минимальный срок с

лужбы

и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтирована в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-142.

нных  
ии р  
ствии

Таблица 2-142

Условия хранения  
Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле в упаковке предприятия-изготовителя вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП  
Неотапливаемое хранилище

готовит  
аппара

2 Под навесом

4  
На открытой площадке

Не допускается

4

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-87. Разметка для крепления - на рис. 2-88. Принципиальная электрическая схема из шести контактных элементов реле - на рис. 2-89.

Рис. 2-87. Конструктивные дан

**ные реле РСЧ52**

**Р**

ис. 2-88. Разм

**етка для крепления**

**Рис. 2-89. Принципиальная электрическая**

схема

| и<br>элементов                  | з<br>Пример<br>записи реле<br>Таблица 2- | ше<br>РСЧ52<br>исполнения | сти контактных            |                      |         | э<br>абл. 2-143 |
|---------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|---------|-----------------|
|                                 |  |                           | КЦ4.529.035-01 в конструк | торской документации | дан в т |                 |
| .                               | Таблица 2-                               | 14                        | 3                         | бозн                 | ачен    | ие              |
| е                               | КЦ4.529                                  | .03                       | 5-                        | 01                   | Р       | ел              |
| Наименовани<br>е РСЧ52<br>КЦ0.4 | 50                                       | .0                        | 18Г                       | У                    |         |                 |
| Технические х                   | арактер                                  | ис                        | ти                        | ки.                  |         | Ток             |
| питания - по                    | стоянный.                                | Со                        | про                       | тивл                 | ение    | изоляция ме     |
| жду<br>токоведущ                | ими элем                                 | ента                      | ми, м                     | жду                  | токо    | ве              |
| дущими<br>элемен                | та                                       | ми                        | и ко                      | рпус                 | ом, М   | Ом, не мене     |
| е:<br>в н                       | ормальных                                | к                         | лима                      | тич                  | ески    | х               |
| условиях (обм                   | отка обесто                              | че                        | на)                       |                      | 200     | в услови        |
| ях<br>повышенной                | в  | ла                        | жнос                      | ти                   |         | 10 при ма       |
| ксимальной те                   | мперату                                  | ре                        | (пос                      | ле                   | выде    | рж              |
| ки обмотки по                   | д рабочим                                | напр                      | яжени                     | ем)                  |         | 200 Исп         |
| ытательное пе                   | ре                                       | ме                        | нное                      | нап                  | ряжен   | ие, В:          |
| между токов                     | едущими                                  | э                         | леме                      | нта                  | ми,     | ме              |
| жду<br>токоведущ                | ими элемен                               | там                       | и и                       | корп                 | усом    | :<br>в н        |
| ормальных<br>кли                | матических                               | ус                        | ло                        | виях                 |         |                 |

|                |               |         |          |       |         |               |
|----------------|---------------|---------|----------|-------|---------|---------------|
| 900 в          | условиях п    | ов      | ышен     | ной   | влаж    | но            |
| сти            | 0 при         | по      | нижен    | ном   | атмос   | ферном давл   |
| 50             | 250 меж       | ду      | изо      | лир   | ован    | ны            |
| ми             | в             | но      | рмал     | ьных  | клим    | ат            |
| обмотками:     | виях          | 5       | 00       |       | в у     | сл            |
| ических усло   | нной влаж     | но      | сти      |       |         |               |
| овиях повыше   | ониженн       | ом      | ат       | мо    | сфе     | рном давлен   |
| 300 при п      | Реж           | им      | ы раб    | оты р | еле     | пр            |
| ии 250         |               |         |          |       |         |               |
| и рабочем нап  | ряжении пр    | иведены | в та     | бл.   | 2-144   | . Частные ха  |
| рактеристики   | - в табл.     | 2-      | 145      | - 2-1 | 47.     | Износостойко  |
| сть - в табл.  | 2-148. Ма     | тери    | ал ко    | нтакт | ов -    | Ср            |
| 999. Сопроги   | вление эл     | ек      | три      | чес   | ког     | о контакта    |
| в стадии пос   | тавки 0       | ,5      | Ом       | , в   | про     | це            |
| все эксплуата  | ции и хран    | ен      | ия 2     | Ом    | . Ма    | сса реле не б |
| олее 130 г.    |               |         | Реж      | имы   | раб     | от            |
| ы реле. Таблиц | а 2-144       | И       | сполн    | ение  | Тем     | пература окр  |
| ужающей        | , °С          | мос     | ферное   | давл  | ение    |               |
| среды          | Ат            | мо      | тки      | под   | на      | пряжением     |
| Время находд   | ения об       |         |          |       |         | С             |
| квашность      | непре         | ры      | вно      | е су  | мма     | рн            |
| ое, ч          | .529.03       | 5-      | 02       | -6    | 0.      | ..            |
| КЩ4            |               |         |          |       |         |               |
| +70            | 4-10          |         |          |       | КЩ4.5   | 29.035-04     |
| 2-10-10        | -             |         |          |       |         |               |
| КЩ4.5          | 29.035-06--6  | 0.      | ..+50    |       | 4-10    | 10            |
| 0 ч            | 529.035-1     | 7       | -60...+  | 10    | ч КЩ    | 4.529.035-21  |
| -КЩ4.          |               |         |          | 70 50 |         |               |
| 250            | КЩ4.529.0     | 35      |          | КЩ4   | .529.0  | 35            |
| -01            | КЩ4.52        | 9.03    | 5-03     |       | К       | Щ4            |
| .529.035-05    | 60...+70      | 2       | .10      | -104  | .101    | 80 с 20 КЩ4   |
| -              |               | К       | Щ4.5     | 29.0  | 35-1    | 9*            |
| .529.035-18*   |               |         |          |       |         |               |
|                | -20**         |         |          | КЩ4.5 | 29.0    | 35-23***      |
| КЩ4.529.035    |               |         |          |       | * Дл    | я             |
| 666-104-10     | -             |         |          |       |         |               |
| -              |               |         |          | ** П  | ри ма   | ксимальном р  |
| обмоток I и I  | I.            |         |          |       |         |               |
| абочем         | ении и т      | емп     | ерат     | уре о | круж    | аю            |
| напряж         | 0°С скв       | аж      | ность    | вкл   | юче     | ния для обм   |
| щей среды +7   | I более 20.   |         |          |       | *       | **            |
| оток II и II   |               |         |          |       |         |               |
| Реле предназ   | на            | че      | но д     | ля    | рабо    | ты            |
| в кратковрем   | енном реж     | им      | е. Ра    | бота  | под     | на            |
| пряжением - 3  | мин, переры   | в       | - 15 мин | .     | Частные | характерист   |
| ики. Рел       | е однообмоточ | ны      | е        | Табли | ца 2-1  | 45            |
| Исполнение     | Со            | пр      | отив     | -     | ние Т   | ок            |
| , МА Рабо-     | е Время       | ,       | мс К     | онтак | тный    | н             |
| че             |               |         |          |       |         |               |
| абор обмотк    | и, Ом сраб    | ат      | ы-       | ани   | е, н    | е более отп   |



|   |                                     |         |                        |                    |                  |                                 |
|---|-------------------------------------|---------|------------------------|--------------------|------------------|---------------------------------|
| ус-<br>кания, н<br>апря-<br>жение,                                | е менее<br>В срабат                 | у<br>ы- | в<br>дер               | -<br>жа<br>ния     | ния<br>отп       | н<br>ус                         |
| -<br>кания Левый  | ряд Пра<br>27<br>30                 | вы      | й ряд<br>8             | КЩ<br>КЩ4.         | 4.529<br>529     | .035<br>220±22<br>.035-01<br>30 |
| 00±450<br>28  | 150±15<br>-                         | 3п 3    | п<br>КЩ                | 4.529              | .035-            | 02                              |
| 2400 ±360   | 15 --<br>60±6                       | -       |                        | 1п                 | 1п               | КЩ4.529.0                       |
| 35-03<br>150±15   | 95<br>24±                           | 2       | 30                     | при                | В                |                                 |
| 3п<br>3п<br>КЩ4.5   | 29.035-04                           | 90      | 00±1                   | 350 1              | 0                | 150±15                          |
| 2з 2з<br>КЩ4.   | 529.035-                            | 05      | 87                     | 15                 | 60               | 27<br>30<br>8<br>3              |
| п<br>3п<br>КЩ4.52<br>-  | 9.035-06<br>9.035-0                 | 2<br>7  | 20±22<br>90            | 60<br>00±1         | 24<br>350        | ±2                              |
| КЩ4.52<br>12 -30 п<br>420±42<br>34<br>29.035-09 22<br>3з КЩ4.529. | ри В 2<br>0±22<br>62<br>035-10 420± | п<br>42 | 2п<br>1п<br>24<br>36 - | К<br>1п<br>±2<br>- | Щ4.<br>КЩ4<br>-1 | 529.035-08<br>.5<br>3з<br>р,    |
| 1з 1р,1з<br>КЩ4   | .529.035                            | -1      | 1<br>3                 | 7±3,<br>9.035      | 7<br>1<br>-12    | 50                              |
| 10±1<br>-<br>,5   | 2п<br>2п<br>1р<br>1з                | КЩ      | 4.52<br>КЩ4.           | 52                 | 9.03             | 8<br>5-                         |
| 13<br>9000±1350   | 10                                  | 1       | 50±15                  |                    | 1п               | 2з КЩ4.529.                     |
| 035-14  | 2п                                  | 1з      | КЩ4.                   | 52                 | 9.               | 03                              |
| 5-15  | 1п                                  | 2       | п<br>К                 | Щ4.                | 529.             | 03                              |
| 5-16<br>220±22  | 60<br>2                             | 4±      | 2                      | 1п                 | , 1з             | 1п,1р<br>КЩ4.                   |

|                                     |                                       |                     |  |                         |                  |                       |       |                             |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--|-------------------------|------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|
| 529.035-17                          | 9000± 135                             | 0                   |  |                         | ,9               | 10                    |       |                             |
| 220 ±20 40                          | при В                                 | 10                  |  | 13                      | 2                | Щ4.5                  | 29.03 | 5-21                        |
| 5<br>72<br>15<br>50<br>КЩ4.529.035- | 30±3<br>30<br>22*<br>5                | п                   |  | К<br>ри                 | В 1              | 0 пр                  |       | и<br>В 3п 3п                |
| 20<br>10<br>2п                      | 2п                                    | 4                   |  | 12                      | 40               | 24±                   |       | 2                           |
| лючение<br>обмот                    | ки - нач                              | ало 2, к            |  | Прим                    | ечани            | е. По                 |       | дк                          |
| * Испол                             | нение ог                              | ра                  |  | он                      | ец 4             | .                     |       | _____                       |
| Таб<br>олнение<br>Обм               | лица 2-146<br>отка<br>Ток,            | Р<br>мА             |  | нич                     | енног            | о п                   |       | рименения.                  |
| Время сраба-<br>ление, Ом           | Контакт<br>рабаты-                    | тн<br>ва            |  | еле дв                  | ухоб             | моточн                |       | ые<br>Исп<br>ее напряже-    |
| с                                   | ние, В т                              | ыв                  |  | ый на                   | бор              | Номе                  |       | р<br>Сопротив-              |
| удержа-<br>ния                      | .529.035-1                            | 8                   |  | ания                    | , мс             | Лев                   |       | ый ряд<br>Пра               |
| КЩ4                                 | 0±14 -130                             | -                   |  | И                       | 85±8             | ,5                    |       | 200<br>-<br>30±3            |
| П<br>14<br>0±8<br>230               | -<br>30±3                             |                     |  | -<br>3п                 | КЩ<br>3п         | 4.529<br>I            |       | .035-19<br>I<br>8           |
| 75±7,5<br>П<br>140±14 -1            | 04 40±4 2                             | КЩ4.529<br>0        |  | .035-23                 | I<br>80±8        | 170<br>-              |       | 24±2                        |
| Примечание.<br>нец 4, 5.            | Подключе<br>Реле                      | ни<br>т             |  | е обм<br>рехоб          | оток<br>мото     | : нач<br>чны          |       | ало 2, 1, ко<br>е Таблица 2 |
| -147<br>Обмотка                     | Ко                                    | нт                  |  | ак                      | тный             | н                     |       | абор Испол                  |
| нение Номер<br>С                    | опротив-<br>С                         | л                   |  | ени                     | е, Ом            | То                    |       | к                           |
| срабатывания,<br>Правый ряд         | мА, не боле<br>I<br>450±<br>I<br>70±7 | е Рабоче<br>45<br>3 |  | е нап<br>31<br>24<br>30 | ряже<br>±2<br>1п | ние,<br>1з КЩ4<br>48± |       | В Левый ряд<br>.5<br>5      |
| 29.035-20<br>I                      |                                       |                     |  |                         |                  |                       |       |                             |
| III                                 | 7,5                                   |                     |  |                         | Износост         | ойкость.              |       | Таблица                     |

|                |             |              |                 |         |          |                    |
|----------------|-------------|--------------|-----------------|---------|----------|--------------------|
| 75±            |             |              |                 |         |          |                    |
| 2-148          | коммутаци   | и            |                 | наг     | рузки    |                    |
| Режим          |             |              | Вид             |         |          |                    |
| Род тока       | астота сра  | ба           | тыва            | -       | сло к    | оммутацион-        |
| Ч<br>ых циклов | опустимый   | т            | ок,             | Чи      | Н        | ап                 |
| Д              |             |              |                 |         |          |                    |
| ряжение на ра  | зомкнуты    | х            | конта           | ктах    | , В      | ния, Гц,           |
| не более при   | нормаль-    |              | пе-             | туре    | в то     | м                  |
| числе при ма   | кси-        | ной тем      | ра              | емпе    | рат      | уре                |
| 6-26*          | маль-       | но           | йт              | тоян    | ный      | 0,10-2             |
| Ак             | тивная      |              | Пос             |         |          |                    |
| 5              | 12-300*     |              |                 |         | 0,05-    | 0,15               |
| 0,01-0,2       |             |              | 0,              | 15      | -1       | 6-26<br>102,       |
| Индуктивная    | с           |              | ктив            | ная     | 1        |                    |
| 5-100,10-0,2   | 6-220       | А            |                 |         |          |                    |
| 0,20-1,5 6     | -26<br>Пе   | ременный     |                 | 0,      | 1<br>220 | 4,5-1              |
| 02,2-10_____   | _____       | —            |                 | *       | При      | по                 |
| ниженном атм   | осферно     | м            | дав             | лени    | и н      | апряжение н        |
| а разомкнуты   | х контакт   | ах           | не              | бо      | лее      | 1                  |
| 70 В постоянн  | ого тока    | .            |                 |         | РЕЛ      | Е РКН              |
| Ре             | ле РКН -    | от           | крыт            | ое,     | одн      | ос                 |
| табильное, дв  | ухпозицион  | но           | е, п            | редн    | азнач    | ено для комм       |
| утации электр  | ических це  | пе           | й пос           | тоян    | ного     | и переменного      |
| тока.          |             | Ре           | ле РКН          | соответ | ствует   | тр                 |
| ебованиям      | Т 16121-86  | и            | тех             | ничес   | ким      | условиям дЫЮ.      |
| ГОС            |             | Услови       | я эксплу        | атации. |          |                    |
| 450.002ТУ.     |             |              |                 |         |          |                    |
| Температура    | окружа      | ющ           | ей среды от -50 | до +60° | С.       |                    |
| еское воздей   | ствие тем   | пе           | рат             | ур      | -50      | Циклич<br>и +60°С. |
| Повы           | шенная отн  | ос           | итель           | ная     | влажн    | ость до 98% п      |
| ри температу   | ре +20      | °С.          |                 | Атмосф  | ерное д  | ав                 |
| ление от 8,4·  | 10 до 10,   | 7·           | 10              | Па.     |          |                    |
| Синусоид       | альная ви   | бр           | аци             | я (     | вibr     | оп                 |
| рочность и ви  | броустойчи  | во           | сть)            | в ди    | апаз     | оне частот         |
| от 5 до 35 Г   | ц - с у     | скорени      | ем              | не б    | оле      | е                  |
| 20 м/с.        | у           | да           | рна             | я       | про      | чн                 |
| ость. При мно  | гократных   | ударах с уск | орен            | ием     | не бо    | лее 150 м/с        |
| - 2000 ударо   | в.          |              | Рабоч           | ее п    | оложе    | ние реле - д       |
| ва взаимно пе  | рпендикуля  | рных         | пол             | ожени   | я (к     | он                 |
| тактные групп  | пы - сверху | и            | ли с            | бок     | у ка     | тушки).            |
| Треб           | ования к    | на           | деж             | нос     | ти.      | Ми                 |

|                               |                        |                |             |             |             |                    |
|-------------------------------|------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|
| нимальный<br>сро              | к службы и с           | ох             | раная       | мост        | и рел       | е при хранен       |
| ии в условиях<br>нных в защищ | отапливае<br>енную апп | мого хра<br>ар | нили<br>ату | ща, а<br>ру | так<br>(ЗИП | же вмонтирова<br>) |

- 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от

указанных, сро

**к сохраняемости с**

окращ

| ае<br>коэффициент                               | тс<br>ами,<br>приведенными в<br>табл. 2- | я<br>149.<br>Т     | в соответствии          |                             |                       | с<br>ия сроков                     |
|---|--|--------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------------|
|   |  |                    | аблица 2-149<br>Условия | хранения<br>Коэффициен<br>т | сокращен              |                                    |
| сохраняемост<br>и                               | реле<br>в                                | упак               | о                       | вке                         | п                     | ре                                 |
| дприятия-изго<br>туру в незащи                  | товителя в<br>ценном о                   | мо<br>бъ           | нти                     | ров                         | анн                   | ых в аппара                        |
| лище<br>3<br>Под                                | навесом                                  | 6                  | екте<br>12              | Нео<br>Н                    | тапли<br>а от         | ваемое храни<br>крытой площ        |
| адке<br>Не допу<br>ые. Конструк                 | скается<br>тивные                        | да<br>ка           | нн                      | Ко<br>ые                    | нстру<br>р            | ктивные данн<br>еле приведе        |
| ны на рис. 2-<br>принципиаль<br>н               | 90. Размет<br>ая электри                 | че                 | для<br>ская             | креп<br>схем                | ления<br>а - н        | и<br>а рис. 2-91                   |
| -<br>* Для<br>0. Конструк                       | реле РКН<br>ивные дан                    | -<br>ны            | 28<br>е р               | мм<br>еле                   | РК<br>Рис.            | Н,<br>2-                           |
| 91. Разметка<br>электрическая                   | для крепе<br>схема                       | ни                 | я                       | и пр<br>Прим                | ин<br>ер з            | ципиальная<br>аписи реле и         |
| сполнения<br>РС4<br>документации<br>блица 2-150 | .50.116 в<br>дан в<br>Обозначе           | к<br>табл. 2<br>ни | онст<br>-15<br>е        | рукт<br>0.<br>На            | орско<br>име          | й<br>Та<br>но                      |
| вание<br>РС4.50<br>002ТУ<br>ристики.            | 0.116<br>Р<br>То                         | ел<br>к            | е РК<br>Т<br>пита       | Н ды<br>ехн<br>ния          | 0.45<br>ичес<br>обмо  | 0.<br>кие характе<br>то            |
| к - постоянны                                   | й.                                       |                    |                         | Сопр                        | отив                  | ле                                 |
| ние изоляции<br>ду<br>токоведущи<br>нее:        | между токо<br>ми элеме<br>в нормаль      | ве<br>нт<br>ны     | души<br>ами<br>х кл     | ми<br>и ко<br>има           | элем<br>рпусо<br>тиче | ентами, меж<br>м, МОм, не ме<br>ск |
| их условиях (<br>словиях повы                   | обмотки об<br>щенной                     | ес<br>вла          | точе<br>жнос            | ны)<br>ти                   |                       | 200 в у<br>10 при                  |
| максимально<br>й<br>(после выдер<br>ием) 50     | положит<br>жки обмот<br>Исп              | ел<br>ок<br>ыт     | ьной т<br>по<br>ател    | емпер<br>д ра<br>ьно        | атур<br>боч<br>е пе   | е<br>им напряжен<br>ре             |
| менное<br>напряж<br>у<br>токоведущим            | ение между<br>и элемен                   | то<br>та           | ковед<br>ми и           | ущими<br>корп               | элем<br>усом          | ентами, межд<br>,                  |
| В:  | ормальных                                | кл                 | имат                    | ическ                       | их у                  | словиях                            |

|                             |                                 |     |                      |                  |                      |                                |
|-----------------------------|---------------------------------|-----|----------------------|------------------|----------------------|--------------------------------|
| ВН<br>500 В                 | условиях                        | по  | выше                 | нной             | влаж                 | ности                          |
| 300<br>Время                | непреры                         | вн  | ой ра                | бот              | ы р                  | ел                             |
| е, ч, при тем               | пературе о                      | кр  | ужающе               | й с              | реды                 | :<br>+50                       |
| ...+60°C                    | 50                              |     | -50                  | ...              | +50°                 | С                              |
| 100                         | Частн                           | ые  | хар                  | актери           | стик                 | и реле привед                  |
| ены в табл.                 | 2-151-2                         | -15 | 4. Из                | но               | сос                  | то                             |
| йкость - в та               | бл. 2-155.                      |     |                      | С                | опрот                | ивление элек                   |
| трического к                | онтакта в с                     | та  | дии                  | пос              | тавк                 | и не более                     |
| 0,5 Ом, в про               | цессе экспл                     | уа  | тации и              | хранени          | я - не б             | ол                             |
| ее 2 Ом. Масс               | а реле не бо                    | ле  | е 390 г.             |                  | Част                 | ные характе                    |
| ристики. Табл               | ица 2-151<br>Рел                | е   | РКН с н              | ор               | мально               | й                              |
| скоростью дей               | ствия                           |     | Испо                 | лне              | ние                  | Обмотка<br>Кон<br>абоче<br>е В |
| тактный на                  | бо                              | р   | Ток                  | , м              | А<br>Р               |                                |
| ремя, мс<br>Маг<br>ие<br>н  | е-<br>риал<br>апря-<br>жен      | ие  | , В                  | Подкл            | ю-<br>ч              | ен                             |
| в Но-<br>мер С              | опро-<br>тивл                   | ен  | ие                   | , Ом             | Н                    | контак-<br>то                  |
| ча-<br>ло Ко-<br>н          | ец Ле-<br>в                     | ый  | ря                   | д Пр             | а-<br>в              | ый ряд сра-                    |
| баты-<br>вания,<br>менее ср | не более<br>а-<br>баты-<br>енее | о   | тпус-<br>ния,<br>PC4 | кани<br>н<br>.50 | я, н<br>е б<br>0.07  | е<br>олее отпус-<br>0          |
| кания, не м                 |                                 | ,5  |                      | 4±0,2            |                      |                                |
| 45±4,5                      | 27                              |     | -<br>2               |                  | 7,2                  | 10±1                           |
| PC4.500.069                 | 550±55<br>293 I<br>230          | 0±  | 230                  | 1 5              |                      |                                |
| PC4.500.                    |                                 | 08  | 1                    | 315<br>PC4<br>Р  | 0±31<br>.500<br>С4.5 | 5<br>.212<br>450<br>00         |
| 4<br>0,6                    | PC4.500.<br>20±2                | ±3  |                      |                  |                      |                                |
| 3,3                         | 3<br>27                         |     |                      |                  |                      |                                |
| 0±450                       |                                 |     |                      |                  |                      |                                |
| .090 5000±5                 | 00 1з                           | -4  | ,5                   | 48               | ±5                   | PC4.50                         |
| 3.164 I 300±3               | 0 1 2                           | 13  | 8                    | ±0,8             | --                   |                                |
| II 200±20 4                 | 5 1                             | 8   |                      |                  | Р                    | С4.503.147                     |
| I<br>300±30 1               | 2 I+I                           | I   | -I+II                |                  |                      |                                |
| II 4 5                      | II 12±1                         |     |                      | дЫ4.             | 500.0                | 01<br>600±60                   |
| -<br>1п, 1                  | з<br>10                         | 1   | 2±1                  | 65               | 25                   | Ср999<br>PC4.50                |

|                     |                       |         |              |        |          |                    |
|---------------------|-----------------------|---------|--------------|--------|----------|--------------------|
| 0.208<br>200        | ±20                   | 1п      | , 1п         | 3      | 3,       | 1п                 |
| 50,5<br>20±         | 2 PC                  | 4.      | 50           | 0.20   | 2        | I 600±60 1 5       |
| 13 1п 12 1          | 5±1,5                 | PC4     | .50          | 0.     | 128      | PC4.500.154        |
| 1300±130            | 1п 13<br>9            |         | 24±          | 2      |          |                    |
| 1200±120            | 23 1п                 |         |              |        | PC4      |                    |
| 5000±500            | 1п, 13<br>1п          | 13      | 6            | 60±6   |          | PC4.503.03         |
| 1<br>I<br>1300±13   | 0<br>1<br>2           |         | , 1п         | 13     | , 1п     | 17<br>48±5         |
| -- II 12            | 50±125 4 5            |         | 20           |        |          |                    |
| PC4.503.08<br>±2 I  | 8<br>I<br>60<br>I 4 5 | 0±      | 60 1         | 2<br>1 | 3, 1п    | 23 19 24<br>±3 PC  |
| 4.500.183<br>1      | 00±10<br>1            | 5<br>1п | 28,5         | 6      | ±0,5     | 9                  |
| Cp999 PC            | 4.500.103             |         | 1 8          | 00±    | 80       |                    |
| 15±1,5              | P                     | C4      | .500.        | 280    | 200      | 0±                 |
| 200<br>1<br>5<br>1п | 5,5                   | 20      | ±2           |        | Cp99     | 9 PC4.500.08       |
| 6 4000±400          |                       |         | 5 40±4<br>Пд | ЦрX-1  | I 470±47 | 1 2 15             |
| 15±1                | PC4.500.1             | 31 I    | I 67         | 00±1   | 005 4    | 5<br>1пл<br>-<br>- |

I+II ---

48±5 PC4

|            |                       |                                 |                           |                     |                                       |                       |  |    |
|------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------------------|-----------------------|--|----|
| .5         | 00.191 15±1,5         |                                 | 200±20                    | 9 4±0               | 48<br>1,5±0,15<br>Cp999<br>,5<br>PC4. | PC4.500.108<br>21±2 5 |  |    |
| 3<br>2,4±0 | ,2<br>PC4.500<br>.101 | 35±3,5<br>38<br>PC4.500.11<br>6 |                           |                     |                                       | 500.100               | 250±25<br>16 -8±0,8 --<br>ПдЦрX-1<br>PC4.500.23<br>9 |    |
| 8          | 60<br>,5              | 0±<br>10±1                      | 60<br>PC4.500.196 I<br>10 | 00±100 1 5          | 26                                    | 1650                  | 5,<br>±165   |    |
| 5          | 12                    | ±1                              | Cp99                      | 9 PC4.500.1<br>27±3 |                                       |                       | П<br>дЦ  |    |
| C4         | .5                    | 00.                             | 156 4500±450              | 4 36±4              |                                       |                       | 1  | ,5 |
| pX         | -1 PC                 | 4.50                            | 0.210<br>18000±2700       | -                   |                                       |                       | 00   | ±4 |
| 65         | 48±5<br>0             |                                 | PC4.                      | 500.206 3<br>1,2    | 10                                    | 80±                   | 8  |    |
| P          | C4                    | .50                             | 3.129 I 10±1 1 2<br>74    | 1,5±0,15            |                                       |                       |  |    |

II 450±4

5 4 5 12,5 12±1  
 PC4.503.051 I 540±54 1 2 18,5 20±2  
 Cp999 II 720±72 4 5 19 27±3  
 PC4.500.058 I 1500±150 1 2 7,4 24±2 II 2000±200 4 5 8 36±4  
 PC4.500.059 I 5000±500 1 2 3,4 36±4 II 85±8,5 4 5 70 12±1  
**PC4.500.107 21±2**

1p 62 2,4±0,2 PC4.500.083 4000±40 5 40±4 PC4.500.185 10000±1500 -  
 1п 3,5 60±6 PC4.500.215 18000±27000 2 -80±8 Cp999

PC4.500.046  
 1200±120

2з  
 6,6

15±1,5  
 PC4.500.044  
 2000±200

7,5  
 1

27±3  
 PC4.500.122  
 3±0,3

140  
 1,2±0,1

PC4.500.245  
 33±3,3 45 -4±0,5 --

PC4.500.067  
 67±6,7 1 5 110 15±1,5

PC4.500.098  
 80±8

28,5  
 4±0,5 ПдЦрX-1

PC4.500.168 I  
 300±30

15  
 8±0,8

PC4.500.150  
 500±50

15,5  
 15±5

PC4.500.254  
 800±80

9 1  
 Cp999

PC4.500.118  
 1100±110

1з  
 1з

20±2  
 PC4.500.248

2600±260  
 5,5

27±3  
 PC4.500.085

5000±500  
 5,5

ПдЦрX-1  
 PC4.500.153

10000±1500

3 60±6  
 PC4.503.047 I 9,5±0,95 1 2 90 -1,5±0,15  
 Cp999 II 2700±270 4 5 11,5 60±6  
 PC4.50

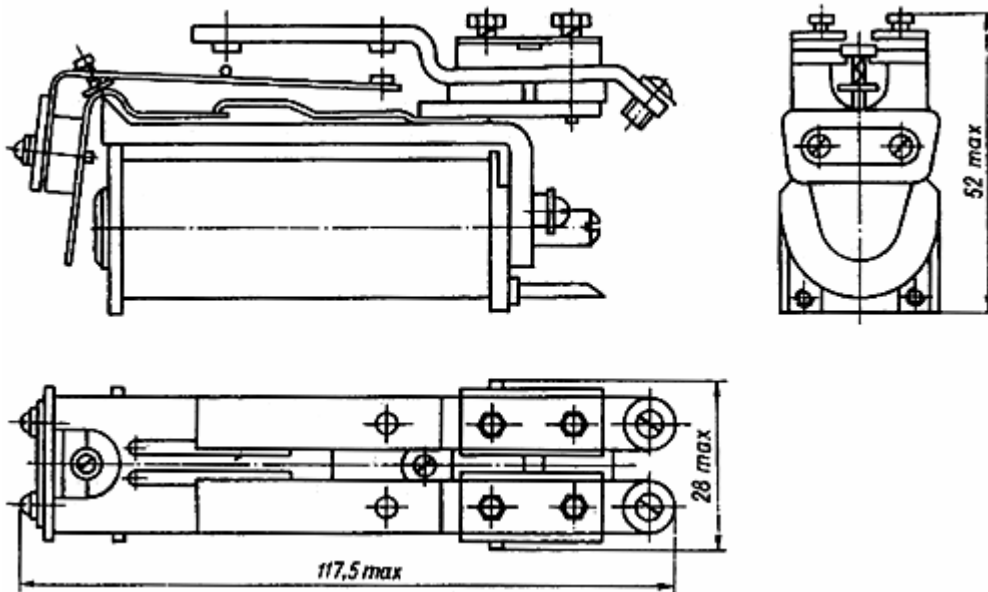
3.101 I 100±10

|                    |            |  |
|--------------------|------------|--|
| 1                  | 27±3 ПдЦрX | 2 56 12±1 Cp999 II 2650±265 4 5 5  |
|                    |            | -1 5 12±1<br>PC4.503.048 I 186±18,6 1 2 Cp999 II 1200±120 4 5 18<br>3 40±4 |
| PC4.503.081 I 230± |            | 23   |

1 2 31  
±1,5  
ПДЦрХ-1 I

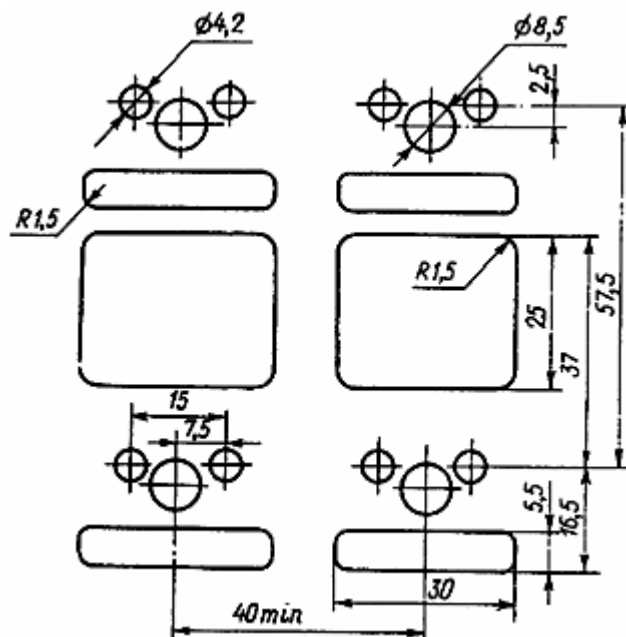
15  
I 6800±680 4 5

5 -80±8 --  
ЯЛ4.503.002 I 1100±110 1 2 8,5 20±2 II 3500±350 4 5 10 60±6  
PC4.503.035 I 500±50 1 2



20 24

±2 II 1000±100 4 5 16 36±4



PC4.503.004 I 1500±150 1 2 13 13 1

1  
0,5 27±3  
40 15  
Cp999 II 2000±200 4 5 12 48±5 45 10  
PC4.503.063 I  
2000±200 1 2  
8  
36±4

|            |               |
|------------|---------------|
|            | PC4.503.061 I |
| 39±3,9 1 2 | 40            |
|            | 3±0,3 II      |

II 4 5



PC4.503.151 I 800±80 1 2 9 15±1,5 II 400±40 4 5 - -  
 PC4.500.157  
 4500±450  
 1  
 5  
 1p  
 6  
 60±6  
 ПдЦрX-1  
 PC4.500.089  
 500±50 6±4

20  
 20±2  
 PC4.500.049  
 1500±150 1п  
 10  
 3

PC4.500.129 I  
 0,93±0,1  
 29  
 2 -  
 0,6±0,6 --  
 PC4.500.072

4000±400 1 5  
 10  
 Cp999 PC4.500.165  
 10000±1500  
 4 80±8 PC4.500.104 11000±1100 3,5 1p 1

I  
 1000±100  
 1  
 2  
 p  
 -

- PC4.500.055  
 II 1200±120 4 5  
 ПдЦрX-1 I+II --- 8 36±4

I  
 8500±850  
 1  
 2  
 -

- PC4.503.018 II 450±45 4 5 1p 1p 4.500.  
 I+II --- 3,6 600±6  
 PC  
 182

100±10  
 30  
 6±0,5  
 PC4.500.091 I 5000±50 1 5 5,5 60±6 PC4.500.247 2600±260 6 27  
 ±3 ±1  
 PC4.503.125 1  
 I  
 10

2 1p 13  
 11,5  
 24±0,2 II 450±45 4 5 19 20±2  
 PC4.503.092 I  
 100±10 1 2  
 13  
 1p 66 12±1 II 2650±265 4 5 6 36±4  
 PC4.503.036 I

800±80 1 2  
 23 11 -36±4 --Cp999 II 4 5 I+II I+II  
 PC4.503.094 I  
 30±3 1 2 - 4±0,5 II 3000±30 4 5 30 20±2  
 PC4.503.080 I  
 600±60 1 2  
 1п 22 24±2 II 400±20 4 5 - -  
 PC4.503.025 I  
 600±60 1 2 1п 22 24±2 II 800±80 4 5 - -  
 PC4.503.053 I  
 300±30 1 2

21,5  
 15±1,5

II 250±25 4 5

|                             |              |             |                   |                 |                  |                         |
|-----------------------------|--------------|-------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------|
| 3                           | 0            |             |                   | 34 48±5<br>I+II | I                |                         |
|                             |              | 1 II 4 5 13 | III<br>700±70 3 5 |                 | 300±             | PC4.500.064<br>I 350±35 |
| 30<br>1<br>2                | -            |             |                   |                 | --- 10,5<br>20±2 |                         |
|                             | - PC4.503.03 |             |                   |                 |                  |                         |
| 1<br>5 17,5                 | 12±1         |             | PC4               | .500.127        | 44               | 0±44                    |
| 16                          | 15±1,5       |             | PC                | 4.503.11        | 9                | I                       |
| 1380±138 1 2 1п 1p<br>9,6 2 | 4±2 II 400   | 0±400 4     | 5 8               | 60±6            | PC4              | .50                     |
| 0.078<br>I                  | 9,5<br>40±4  | PC4.50      | 3.121 I<br>8      | 00±80 1 2<br>-  | 20±2             |                         |
| 2000±200<br>1<br>5          |              |             |                   |                 |                  |                         |

II 1,5±0,15 4 5

1п 400 1,

|                  |  |          |                            |  |                       |  |
|------------------|--|----------|----------------------------|--|-----------------------|--|
| 2±0,1<br>PC4.5   |  | 03       | .1                         | 66 I<br>800±80 1<br>2 - 2<br>6<br>2000±200 | 0±2 Cp999 II 45±4,5 4 |  |
| 5 1п 100<br>10±1 | PC4.500.14<br>5<br>I 1500±150<br>1<br>5 15 | 48±5 P   | C4.500.03                  |  | 13 8                  | 30±3<br>PC4.503.023<br>I<br>1000±100 1 2<br>11 |
| 20±2             | II<br>2600                                 | ±130 4 5 | ---<br>PC4.500.187<br>I 40 | 00   | ±40                   | 0 1 5 1  |

3

5 40±4

--  
 ПдЦрХ-1 PC4.500.035 10000±1500 1п 4,5 100±10  
 PC4.503.136 I  
 800±80 1 2  
 1п - 27±3 II 650±65 4 5 23 20 -  
 PC4.500.042

I

2000±200

1

5

9

36±4 Cp999

PC4.503.068 I

212±21 1 2 27,5 12±1 II 400±40 4 5 1π - 10±1

PC4.503.019 I

400±40

1 2 15 12±1

II 4 5 58 50±5

PC4.500.219

I

2000±200

1

5

8

36±1

ПдЦрX-1

PC4.503.097 I 30±3 1 2 1p

1π 60 4±0,5 II 300±30 4 5 30 20±2 Cp999

PC4.500.250

I

10±1

1

5

1π

97

9

2,4±0,2

PC4.500.181

188±1,8

30

-

8±0,8

-

- PC4.500.148 200±20 23 10±1

PC4.500.013

400±40

15

0,5

20±2

40

7

PC4.500.014

16,5

3

24±2

45

5

PC4.500.243 I 600±60 1 5 1π

12

15±1,5

-

-

PC4.500.167

1000±100

10 -

20±2

PC4.500.015

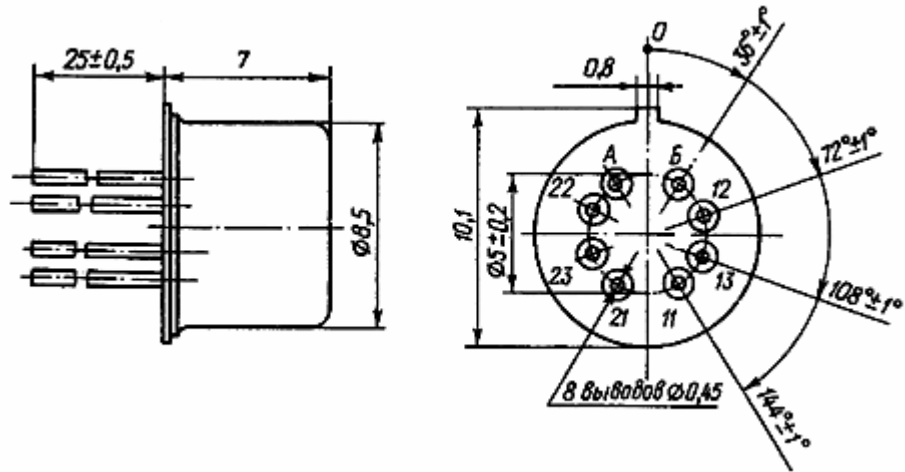
3115±315  
 6,4  
 1,5  
 36±4  
 80  
 10  
 PC4.500.092  
 4000±400  
 6,5  
 60±6  
 PC4.503.032 I  
 2000±200 1 2 1п  
 2з  
 12  
 48±5 Cp999 II 4 5  
 PC4.500.152  
 I  
 1  
 5  
 2п  
 9  
 36±4 I 0,63±0,1 1 2 - - PC4.505.017 II 200±30 3 4 1п, 1з 31,5 -15±1,5 III 240±36 4 5 51 27±3 --  
 PC4.503.033 I 1500±150 1 2  
 1п, 1р 14,5 48±5 II 3800±380 4 5 11 80±8  
 PC4.500.171  
 I  
 1200±120  
 2п  
 11,5  
 27±3  
 PC4.500.142  
 2000±200 1 5  
 1пл  
 2з  
 9,4  
 36±4 I  
 150±15 1 2  
 -  
 - PC4.503.060 II 4 5 1п 2пл III --- 22 15±1,5 PC4.500.178  
 250±25  
 1з 21 12±1 PC4.500.135 1200±120 8 20±2  
 PC4.500.177 I  
 5000±500 1 5  
 1п  
 6  
 60±6  
 PC4.500.151  
  
 90±9  
 2з  
 33  
 6±0,5  
  
 Cp999 PC4.500.034 400±40 1п 18 15±1,5  
 PC4.503.107 I  
 6000±600 1 2 16  
 200±20 II 4 5 16,5  
 PC4.503.126 I 10±1 1 2  
  
 130 2,4±0,2 II 450±

45 4 5  
1з, 1п

|                                   |  |   |
|-----------------------------------|--|---|
| 8 15±1,5                          | 1з 22 20±2<br>PC4.503.024 I 100±10 1 2 7 |   |
|                                   | II 2650±265 4 5 7 36±4                   | I<br>1500±15 1 2<br>- - PC4.503.093 II 4 5 1п, 1з 1п<br>24±2 I+II |
| --- 22<br>-15±1,5<br>I 500±50 1 2 |  |   |

|                   |                 |     |
|-------------------|-----------------|-----|
| 18 36±4 --Cp999 P | C4.503.135 II 1 | 000 |
|-------------------|-----------------|-----|

±100 4 5  
 1p, 1з 1p - - ПдЦрX-1 I+II --- 9,5 27±3  
 PC4.500.190  
 600±60  
 1п  
 14,5  
 20±2  
 PC4.500.084  
 1  
 1



00±10  
 2p  
 1p  
 38  
 8±0,8  
 PC4.500.

**056**

**1500**  
 ±150 1 5  
 1п, 1з  
 14,5  
 48±5 PC4.500.065 150±15 1п, 1p 59,5 20±2 Cp999 I 88±8,8 1 2

II+III

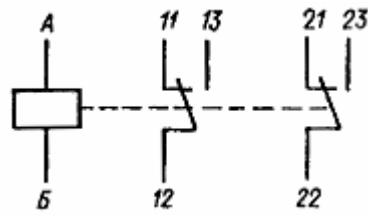
|          |                        |
|----------|------------------------|
| II 150   | ±15 3 4<br>1п          |
| - 15±1,5 | PC4.505.022 III 62±6,2 |

2 5 I+II+III

I+III ---1п

|          |                     |                                    |                            |  |                |                |
|----------|---------------------|------------------------------------|----------------------------|--|----------------|----------------|
| л, 1з 34 | 15±1,5<br>PC4.503.0 | 65 I 800±80 1<br>2<br>1пл 27,5 48± | 5 II 300±15 4 5<br>Cp      | - -<br>PC4.503.078 I 800±80 1 2<br>1пл, 1з<br>1п |                | л 12,2<br>20±2 |
|          |                     |                                    |                            | 999 II 300±15                                    | 4 5 - -        |                |
| 2        | PC<br>4±2           | 4.500.068<br>PC4.500.              | 09 67±6,7<br>,5<br>ПдЦрX-1 | 9  | 16<br>250<br>P | 5<br>±25<br>C4 |
|          |                     |                                    |                            |  |                |                |
| .5       | 00.                 | 29                                 | 5                          | I  | 38             | 0±3            |
|          |                     |                                    |                            |  |                |                |
| 8<br>4   | 4<br>36             | ±4<br>Cp                           | 99                         | 9  |                | PC             |
|          |                     |                                    |                            |  |                |                |
| 4.<br>1  | 500.<br>5±1,5       | 20<br>PC4.50                       | 0. 0 600±60 1 5            | 097  | 13,<br>40      | 5<br>00        |
|          |                     |                                    |                            |  |                |                |
| ±4       | 00                  | 9                                  | ±8                         |  |                | дЦрX           |

|                 |         |                       |                  |            |            |    |          |
|-----------------|---------|-----------------------|------------------|------------|------------|----|----------|
| -1              | PC4.50  | 80<br>0.088 500       | 0±               | 50         | 0          | II |          |
| -               |         | 8,4<br>ЯЛ4.503.       | I 280±           | 28<br>0 II | 1 2<br>320 |    | ±32      |
| 4               | 5 2з    |                       | I+II ---         | 1          | 8          |    |          |
| 2               | 0±2     |                       |                  |            | P          |    | C4.      |
| 503.029 I 1000± | 100 1 2 | 11<br>-2              | 4±               | 2          |            |    | --       |
|                 | I       | I                     | 300±30 4 5 2з    | 54         | 3          |    | 6±4      |
|                 |         | I 1000±100            | 1                | 2          | 1          |    | 3,       |
| 5               | 27±3    | Ср999 P               | C4               | .50        | 3.16       |    | 2 II     |
| 6               | 00±60 4 | 5 27,5                |                  | 3          | 6±         |    | 4        |
| 8               | 36±4    | PC4.503.1<br>II       | 20 I 2000±2      | 00         | 1 2        |    |          |
|                 | - -     | PC4.                  | 503.017 I 1500±1 | 600±       | 80 4       |    | 5        |
| 2               |         |                       | 1p               | 5          | 0          |    | 1        |
| 5 40±4          | II 2    | 000±200 4 5           | 60±6 PC4.        | ,          | 1з         |    | 13,      |
| 4,              | 5       |                       |                  | 500        | .133       |    | 1        |
| 1               | 200±12  | 0<br>1<br>5           | 2                | p 11       | 2          |    | I<br>7±  |
| 3               | 1       | PC4.500.050<br>5 48±5 |                  | 15         | 00±1       |    | 50<br>C4 |
|                 |         |                       |                  |            | P          |    |          |



503.069 I 212±21 1 2  
1п, 1п 34 15±1,5

II  
400±40 4 5 28 24±2  
PC4.500.260  
2000±200  
10  
36±4 Ср999  
ПдЦрХ-1  
PC4.500.073

I

4000±400 1 5 1п, 1з  
13,2  
110±10 PC4.500.176 6,6 60±6  
PC4.503.015 I 1000±1  
00 1 2 0±6  
2п 20 40±4 II 1200±120 4 5 1п, 1з 24,5 6  
PC4.500.230 1п 1  
30±3 1п, 1з 66 4±0,5 PC4.500.074 I 2000±200 1 5 1пл,  
1,5 48±5  
PC4.500.179  
100±10 91 II  
42  
10±1 I  
150±15 1 2  
-  
- PC4.503.0  
4 5 I+I I --

- 1p, 13 26,5 15±1,5  
 PC4.503.112 I 30±3 1 2 2p 79 -6±0,5 --Cp999 II 200±10 4 5 - -  
 PC4.503.026 I 600  
 ±60 1 2 22 27±3 II 800  
 ±5  
 4 5 - -  
 PC4.500.251

0

1п, 13

600±60

±400

17  
 24±2 PC4.500.098 4000  
 2п 10 80±8  
 PC4.500.198

.025

I  
 600±60

1п, 13

23  
 18  
 20±2 PC4.500  
 1200±120 1 5 10 24±2  
 PC4

.500.1

25  
 300±30  
 1п, 1п  
 23  
 22  
 1,5  
 15±1,5  
 PC4.500.283

45±4,5  
 50  
 5±0,5 PC4.500.265 1000±100 1п, 13 1п, 13 12 24±2  
 PC4.503.157 I 800±80 1 2 15 24±2 II 400±20 4 5 ---  
 PC4.503.083 I 212±21,2 1 2  
 1п, 1п  
 1п, 13 36 15±1

,5 II 4000±40 4

5 30 27±3

|                           | PC4.503.038 II<br>4 5 1п, | I<br>800± |      | 80 1 2   |           |
|---------------------------|---------------------------|-----------|------|----------|-----------|
|                           |                           | 1п 1п, 13 |      | I+II --- | 13,5 40±4 |
| -<br>-                    |                           |           |      |          |           |
| PC4.5<br>, 13<br>2п 64 5± | 03.138 I 3                | 9±3,9     | 1 2  | 1<br>4 5 | п         |
| - - PC4.                  | 500.080                   | II 1      | 00±5 |          |           |
|                           |                           | I 600     | ±60  | 1        | 5         |

1п, 13  
 1п, 13

19 -24±2

|   |  |      |            |  |
|---|--|------|------------|--|
| PC4.500.252 2000±                           | 20                                       | 0    | 10<br>40±4 | PC4.500.266<br>I<br>1000±100<br><br>1                        |
| 5<br>15<br>27±3                             | PC4.500.152<br>I 800±80 1 2<br>1п, 13 16 | 24±2 | II 400±2   | 0 4 5 -  |
|   |  |      |            | - PC4.5<br>00.017<br>600±60 1 2<br>20 2 24±2 60<br>5 Cp999 P |
| C4.500.018 I 2000±200 4 5 10,5 0,2 36±4 110 |  |      |            |  |

|  |         |           |                                       |          |       |         |
|--|---------|-----------|---------------------------------------|----------|-------|---------|
| PC4.503.009<br>800±80<br>1<br>2<br>2п<br>23<br>$2 \cdot 36^{-6}$<br>40<br>10<br>PC4.503.072 I<br>1000±100 1 2<br>19,5<br>40±4 II 4 5 2п 28,5 60±6 I<br>800±80 1 2<br>23<br>40±4 PC4.505.029 II 2 3 III 80±8 4 5 -----<br>PC4.5 |         |           |                                       |          |       |         |
| 00.045<br>I  | 2000±2  | 0         | 1<br>5<br>1пл, 1з<br>2з<br>10<br>40±4 |          | PC    | 4.503.0 |
| 66 I 400   | ±40 1 2 | 1пл, 1р   | Cp<br>090 I 1 2                       | 1п<br>99 | ,     | 1р      |
| 26 20  | ±2      |           |                                       |          | 9 I   | I 6     |
| 00±60 4 5 32<br>40±4<br>ПлЦрX-1<br>PC4.  | 50      | 3.        | C4                                    | .5       | 1     | p, 1з 2 |
| 1,5 27±3<br>II<br>600±60 4 5<br>1пл, 1р  | 28      | 36±4<br>P |                                       |          | 03.14 | 8 I 1   |
| 2<br>2р 1  | 6,      | 5 20±2    |                                       |          |       |         |

II

4 5 -

-

PC4.500.296

I

10000±1000

1

5

6

125±10 I

150±15 1 2

PC4.505.015 II 2 3 1пл, 1п 1пл, 1р ----- III 25±2,5 4 5 I+II --- 25 15±1,5

PC4.503.075 I 1900±190 1 2

2пл

2пл 11 48±5 II 900±90 4 5 33 60±6

PC4.500.16

6

1200±120

2з

3з

11

27±3

PC4.500.172

I

39±3,9 1 5

2п

3з

68



6±0,6 Cp999 PC4.500.075 2000±200 1п, 2з 11 48±5  
PC4.503.006 I 700±70 1 2  
1пп, 1п 18 -27±3 50 7 II 4±0,4 4 5 1п, 2з 400 5 4±0,5 --  
PC4.500.055  
1500±150  
2пп  
16,5  
48±5  
PC4.500.188

I  
400±40

1

5

3з

1п, 1з

7

60±6 PC4.500.284 45±4,5 2п 55 5±0,5

PC4.500.217

1200±120

1п, 2з

13,2

36±4

PC4.503.076 I 800±80 1 2 17,5 -27,3 -- II 200±10 4 5 - -

PC4.503.149 I 800±80 1 2 1п, 2з 2п

17,5

27±3 II 400±20 4 5

PC4.503.021 I 1500±15 1 2

2п, 1з

1п, 1п 19 60±6 II 2000±20 4 5 20 80±8 PC4.500.203

I 600±60

1

5 24

-27±3

-

- PC4.500.040 2000±200 13,2 60±6

PC4.503.007 I 700±70 1 2 2п, 1з 18 0,5 27±3 50 5 II 4±0,4 4 5 420 12 4±0,5 --

PC4.503.156 I 800±80 1 2 18 27±3 II 400±20 4 5 2п - - I 800±80 1 2 28,5 48±5 PC4.505.001 II 1000±100 2

3 1пп, 1п 1з 31 60±6 III 800±80 4 5 28,5 48±5

PC4.500.170

I

4000±400

1

5

8

60±6

PC4.503.034 I

3200±320 1 2 3з 11,5 80±8 II 4 5 16 110±10

PC4.503.134

I

1200±120

1

5

2п, 1з

14

-

36±4 --Cp999

PC4.503.117 I 80±8 1 2 3з 1п, 1п 52 8±0,8 II 300±30 4 5 1з 60 36±4

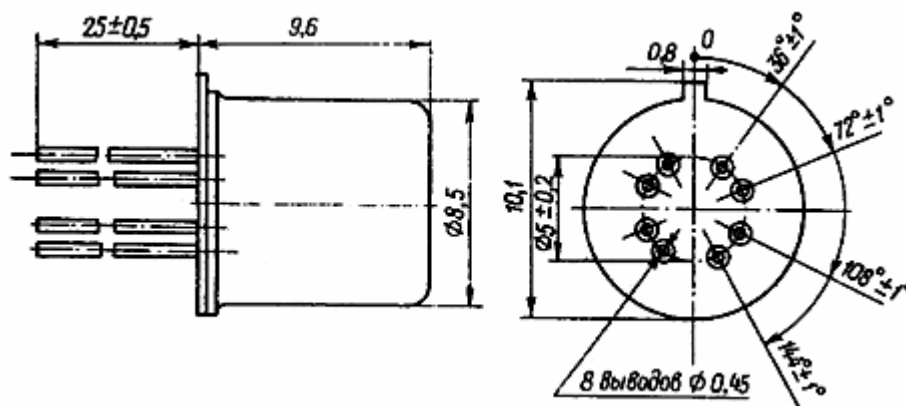
PC4.500.057

1500±150  
 1р, 2з  
 16,5  
 48±5 PC4.500.060 3р 20 60±6  
 PC4.500.263 I  
 45±4,5 1 5  
 3з  
 58  
 5±0,5  
 ЯЛ4.500.008  
 2000±200

9  
 36±4  
 PC4.503.016 I 1200±120 1 2  
 1р, 2з 1п, 1р 2з 50±5

II 130

|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| 0±                             | 130 4 5 15,5 40±4<br>PC4.500.016<br>I<br>600 |   |
| ±60<br>1<br>5<br>3п<br>3п      | 25<br>4 27<br>66<br>2<br>PC4.500.271         | 1000±100<br>19<br>36±4 PC4.500.358<br>I 10000±1500 1 5 7 150±15 P |
| C4.500.031 2000±200<br>12,5 48 | ±5   |   |
| PC4.503.158 I                  | 800±80 1 2                                   | 21  |



36±4 II 400±40 4 5 3п 3п - - I  
 1 2 27 60±6 PC4.505.019 II 1000±10 3 4 32 80±8 III 4 5 42 100±10 PC4.500.071  
 2200±200  
 2п, 1з 3п 11 48±5 PC4.500.282 I 45±4,5 1 5 2п, 1з 16 6±0,5 PC4.500.207 300±30 30 20±2  
 PC4.

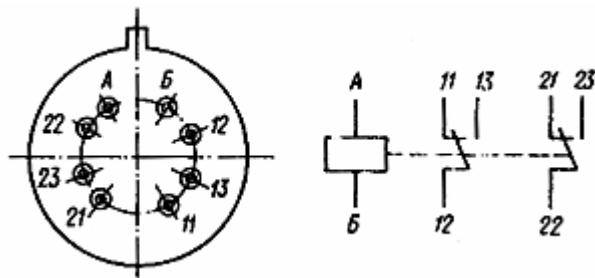
503.070 I 300±

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| 30 1 2 21   | 20±2                    |
| II 250±25 4 | 5 1п, 2з 2п, 1з 45 24±2 |

**PC4.503.077 I 800**

|            |                      |                                  |                           |                                   |                                      |
|------------|----------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| ±3 --Cp999 | II 200±10<br>4 5 - - | PC4.503.114 I<br>250±25 1 2<br>2 | п, 1з<br>1п, 1р, 28,5 15± | 1,5 II 30±15 4 5 1з -<br>-<br>PC4 | ±80 1 2 19,5 -30<br>.503.014 I<br>15 |
| 00         | ±1                   | 50                               | 1                         | 2<br>1п, 2з<br>1                  | п, 1р 20 6<br>0±                     |
| 6          |                      | II 2000±                         | 200 4 5 1з                | -                                 | 80± 8                                |

|    |   |                     |                        |                  |                |             |           |   |
|----|---|---------------------|------------------------|------------------|----------------|-------------|-----------|---|
| 4  | 0.197<br>I 600±                         | PC4.5               | 00.024<br>90           | ±9 1п, 1р        | , 1з           | 1п,         | 2з        |   |
| 50 |   | 5                   | 8±0,8                  | PC4.500.052      | 1              | 500         | ±1        |   |
|    |   | 60                  | 1п, 2р 1п              |                  | , 1р, 1з 20 60 | ±6          | PC4.5     | 0 |
|    |   |                     | 1п, 2з                 |                  | 1р, 2з 17,5    |             | ±2        |   |
| 70 |   | PC4                 | .500.051               | 15               |                | 00±50       | 1 5       | 0 |
|    |   | 11                  | 60±6                   |                  |                | PC4.        | 500.      |   |
| 60 |   | 2000±200            |                        | 3п<br>1пл, 2р    | 1              | 7           |           |   |
| 0± |   | ±6                  | PC4.500.2              | 73               |                | 8           | 0         |   |
| 7± |   | 80                  | 2п, 1з 1пл<br>PC4.50   | ,                | 1р             | 17,5        | 2         |   |
| 20 |   | 3                   |                        | 0.               | 07             | 9           |           |   |
| 4. | 1р, 2з<br>82<br>-<br>2<br>5±<br>40<br>0 | 00±2                | 00 1з                  | 12,5 48±5        |                |             | PC<br>4   |   |
| 6  |   | 503.085             | I 30±0,3 1             | 2<br>2п, 1з<br>1 | пл,            | 2з 9        |           |   |
| 27 |   | ±0,5                | I                      | I 300±30 4 5     |                | 46          |           |   |
|    |   | ±3                  | PC4.                   | 500.228          |                | , 2з        |           |   |
|    |   | 5±0,                | 5                      | 30±3             | 1пл            | 50          | 0         |   |
|    |   | -                   | -                      |                  | 4.             |             |           |   |
|    |   | -                   | -                      |                  |                |             |           |   |
|    |   | 21 25               | 0±25 4з                | 1                | п, 1р          | 28          | 1         |   |
|    |   | 1,5                 | PC4.50                 | 0.               | 019 1          | 400         | ±         |   |
|    |   | 1                   | 5<br>1р, 2з,           | 1пл<br>1пл, 1з   | 25             | 4           |           |   |
|    | 24±2<br>4                               | 0<br>5<br>PC4<br>60 | .5                     | 00               | .1             | 6           |           |   |
|    | 600±                                    | 3<br>PC4.503.10     | 3                      | 19               | ,5             |             |           |   |
|    |   |                     | 5                      | I                | 40             | 0±          |           |   |
| 40 | 4±2<br>PC4.                             | 1                   | 2<br>2р, 1з            | 26,5 24±2        |                |             | I         |   |
| I  |   | 550±5,              | 5 4 5 3<br>1500±150    | 5 40±4           | PC<br>1        | 4.50<br>9 - | 0.0<br>60 |   |
|    |   | I                   |                        | 1<br>5<br>2п, 1з |                |             |           |   |
| ±6 |   | --                  | PC4.500.<br>.115 I 250 | 235 600±60       | 2              | 0           | 2<br>2    |   |
|    |   | 503                 |                        | ±2               | 5              | 1           |           |   |
| 30 |   | 4з 2п,              | 1р 20 15               | ±5               |                | I           | I         |   |
|    |   | ±1,5 4              | 5 30                   |                  | -              | PC          | 4         |   |
| .5 |   | 00.                 | 021<br>90±             | 9<br>44          | 4,5            |             | 1         |   |
| 0± |   | 1                   | Ср999<br>PC4.<br>±120  | 50               | 0.             | 03          | 8         |   |
| I  |   | 1200                | 1<br>5                 |                  | 3п             | 15          | 1         |   |
| 36 | ±4                                      | 100<br>2            | P                      | C4               | .5             | 00          |           |   |



022  
 1200±120  
 2пл, 1з  
 13,2  
 36±4  
 PC4.503.14

4 I 30±3 1

2  
 1пл, 2п 100 6±0,

5 II 300±30

|                                   |                          |                       |                      |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| 4<br>30±3<br>-<br>-               | 5<br>PC4.500.063<br>30±3 | 50                    |                      |
|                                   |                          | 3п<br>83,5 -<br>6±0,5 | PC4.500.164 I<br>300 |
| ±30 1 5 3з, 1                     | п<br>31<br>1000±100      | 20±2<br>1 2           | 3з,<br>II            |
| PC4.503.003 I<br>1пл 1пл, 2п 22 4 | 48±5 50                  | 4                     |                      |

1200±120 4 5

28 5 60±6 --

|   |   |              |  |  |
|---|---|--------------|--|--|
| PC4.500.270<br>I  | 10  | 00           | ±100<br>1<br>5<br>4п<br>3п<br>22<br>27±3 | -<br>48±6<br>-<br>- PC4.500.047                      |
| 90±9 1п, 3з   | 3п 51 10±1<br>PC4.503.012<br>I 700±70 1 2 | 3з, 1з 1п, 1 | п 21,5                                   | II 4±0,04 4 5 1з 50,5<br>4±0,5<br>PC4.500.130<br>400 |
| ±40   | 32  | PC4.5        | 36±4 --<br>PC4.500.144<br>I 1200±120 1   | 5 2<br>п, 1<br>п, 1з 3п                              |
| 13,5  | 24±2                                      |              | 00                                       | .1<br>40   |
| 2000±   | 200                                       | 2            | 3<br>28<br>15                            | 16,5<br>-8<br>.5                                     |
| 0±8<br>PC4.500.514<br>300±30  | п,  |              | 50                                       | ±1   |
| 1<br>PC4.503.084 I<br>300±30 1 2 1п,<br>3з 2п, 1з 38,<br>7±3  | 5 2                                       | 4±2 II 2     | 50                                       | ±2<br>400  |
|   | P   | C4.500.13    | 1  | I<br>±4  |
| 0<br>1<br>5<br>30<br>24±2<br>PC4.503.008 I 125±12,5 1 2 63 3 24±2 30 4 II 1000±100 4 5 1п, 2з, 1п 25 -48±5 -- |   |              |  |  |

PC4.503.056 I 1500±150 1 2 23 80±8 II 2000±200 4 5 3п 24,5 -100±10 --  
PC4.50

**3.103**

I 212±21,2 1 2

3р, 1з 56 24±2 Cp999 II 400±40 4 5 - 40±4

PC4.503.109 I

600±60 1 2

2р, 2з 31 4,5 36±4 105 1 II 4 5 42 6 48±5 --

PC4.503.005 I 300±30 1 2 38 4

27±3

45 3 II 250±25 4 5 -- --

3, 1пл

PC4.503.110 I

600±60 1 2 2

, 1р 3п 26 2 27±3 75 2 II 4 5 36 3 48±5 --

1р, 3

PC4.500.030

90±9

3

PC4.5

1пл, 1п, 1з

48

8±0,8

00.023

I 2000±200 1 5 2р, 1пл, 1з 3п 22 -80±8 -- PC4.500.161 600±60 1р, 3з 1пл, 2п 22 27±3

PC4.503.010 I 1000±10

0 1 2

I

1р, 2з,

1пл, 2п 20 2 36±4 55

3 I

1200±120 4 5 1п 24 2,4 48±5 --

I

PC4.500.077

200

0±200

6

1

-

5

-

2р, 2з

3пл

13,5

-

60±

2з, 1

PC4.500.223

I

600±60

1

5

1р,

п

.500.1

1пл, 2р

26,4

-

36±4

-

- PC4

15 80±80 4з 4з 19

PC4.503.064 I

1000±100 1 2

4з

4з 21 -36±4 90 2 II 4 5 30 3 48±5 --

PC4.500.220

250±25

30  
 15±1,5 PC4.500.225  
 350±35 3з, 1п 26,5 20±2 PC4.500.218 600±60 3з, 1п 28,6 36±4  
 PC4.500.173  
 5000±50 1 5  
 1р, 3з  
 8 80±8  
 PC4.500.028 I  
 2000±200  
 3з, 1п  
 3з, 1п  
 12

48±5

PC4.500.027

1200±120

3з, 1п  
 1р, 2з  
 14,5  
 36±4 PC4.500.141 2000±200 1п 16 100±10

PC4.503.116

I  
 250±25  
 1  
 2

3з, 1п

1р, 2з,  
 30  
 15±1,5 II 30±1,5 4 5 1п -----Cp999  
 PC4.500.026  
 1200±120  
 3з, 1п  
 2р, 1п, 1з  
 15,5

36±4  
 PC4.500

.274

I  
 800±80

4р

4р

26

48±4 PC4.500.294 2000±200 1 5 19

80±8  
 P

|   |                           |
|---|---------------------------|
| C4.500.158  | 1000±100<br>1р, 3з<br>3р, |
| 1з<br>21<br>40±4<br>PC4.500.190<br>2р, 2з 1р, 3з<br>6±0,4 | 39±4<br>77<br>P           |
| C4.503.049 I<br>20  | 00±200 1 2                |

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| 2p, 2з<br>2p, 2з     | I            |
| +II I+II<br>14,5 125 | II 4 5<br>±1 |

0

PC4.500.111

I

800±80

1

5

3p, 1з

2p, 2з

22

36±4 PC4.500.214 600±60 1p, 2з, 1п 4з 20 24±2

PC4.503.104 I 400±40 1 2

3p, 1з

2p, 1п, 1з 3з

-27±5

-

- II 550±55 4 5 - 48±5 PC4.500.020

I 600±60

1

5 2p, 2з 3з 4

36±4 70 3,5 PC4.500.276 800±80 1p, 2з, 1п 2з - --

PC4.503.132 I 400±40 1 2 1p, 2з, 1п 31 27±3 II 550±55 4 5 1p, 2з, 1п - 48±5

PC4.503.020 I 1500±150 1 2 19 60±6 Cp999 II 2000±200 4 5 20 80±8

PC4.500.236

600±60

2з, 1п, 1п

1п, 2p, 1з

22

27±3 PC4.500.138 2000±200 17 1000±10

PC4.500.276

800±80

3p, 1п

3p, 1п

26

40±4

PC4.500.174 I

10000±1500

1

5

4p

8

150±15

ПдЦрX-1

PC4.500.04

2000±200

1p, 2з, 1п

1p, 3з

15

80±6 PC4.500.132

400±40 32 27±3 PC4.500.162 600±60 2p, 1п, 1з 2p, 1п, 1з 26 36±4

PC4.503.102 I 600±60 1 2 27,5 -36±4 -- II 400±40 4 5 49,5 40±4

PC4.500.033

2000±200

3p, 1п

2p, 1п, 1з

19,5

80±8 Cp999

PC4.500.163

900±90

1

5

1р, 3з

1р, 2з, 1п

16,5

36±4 PC4.500.029

I 2000±200 2р, 1п, 1з 3з, 1п 13,5 50±5 PC4.500.224 600±60 1р, 2з, 1п 1п, 2з, 1пл 22 36±4 I 1000±100 I 2

-

- ЯЛ4.503.001 II 550±55 4 5 2п 3р I+II --- 15 50±5

PC4.500.061

I

5±0,5

1

5

-

83,5

1,2±0

,1  
PC4.

|                               |  |   |
|-------------------------------|--|---|
| 50<br><br>0±120 4 5 12,       | 3.122 I 470±47 I 2<br>2з 1з 19 20±2 II 120 |   |
|                               | 2 35±4<br>PC4.503.002 I 1000±1             | 00 I 2<br>1п, 1р<br>1п, 1р 22 4 35±4 53 5,5 II 1200±120<br>4 5 25 5 60±6 -- |
| Таблица 2-152<br>Реле РКН с у | ско  |   |
| рением при с                  | ра   |   |
| батьвания и отпускания        | Исполнены                                  | е О   |

бмотка

Контак-

тный

набор Ток, мА Рабочее напря-

жение, Время, мс

Мате-

риал Подклю-

чение В

контак- тов Но-

мер Сопротив-

ление, Ом

На-

ча-

ло

Ко-

нец Ле-

вый ряд Пра-

вый ряд сра-

баты-

ва-

ния, не более от-

пуска-

ния, не менее сра-

ба-

ты-

ва-

ния от-

пус-

ка-

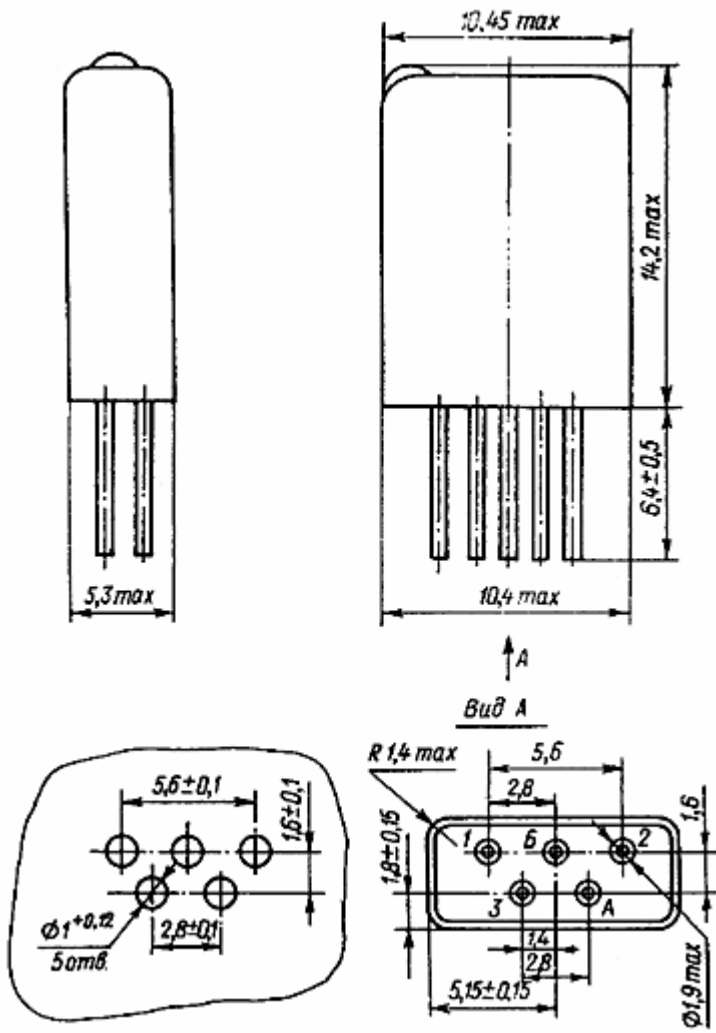
ния

I

150±



|                     |              |
|---------------------|--------------|
| 22<br>6±0,6         | PC4.510.4    |
| 05 II<br>490±49 4 5 | - - - I+II - |



- 8 10±1

PC4.510.400  
I  
2000±200  
1  
2 13  
7  
27±3 II 400±4

0 4 5 47 40±4  
I

150±15  
1  
2

-

- PC4.510.426 II 4 5 13 1p  
I+II  
-  
-  
-

22  
15±1,5

PC4.510.406  
I

0,07±0,1  
1  
2

1пп

-

- Cp999 II 125±  
12,5 4 5 40 10±1  
PC4.510.004

4±0

15±1,5  
110

,5 PC4.510.018

19

I 100±10 1 5 37,5 10±1 PC4.510.001 600±60  
24±2

I

150±15

1

2

-

-

3

II

- II 3 4 1п ПдЦрX-1 PC4.510.80

5±1,5

I

17±2

2

5 1п

I+II

-

-

-

23

1

--

PC4.510.006  
2400±240

1п, 1з

16,5

80±8

PC4.510.021

I

100±10

1

5

1з

37,5

10±1

**PC4.510.023**

2з  
40  
8±0,8

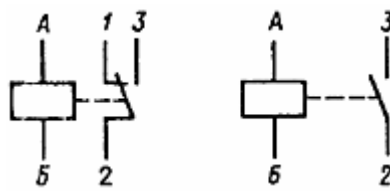
|         |                  |                |   |                 |                |
|---------|------------------|----------------|---|-----------------|----------------|
| ЯЛ4.510 | .023<br>600±60 1 | р<br>9<br>10±1 | I | з<br>50<br>10±1 | п 76<br>15±1,5 |
|---------|------------------|----------------|---|-----------------|----------------|

|  |                       |  |                                    |                       |                       |                           |
|--|-----------------------|--|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|
|  |                       | PC4.510.428  | 100±10<br>1<br>2<br><br>1р, 1      | Cp999 II 4 5 1        |                       |                           |
|  |                       |  |                                    | PC4.510.012<br>I<br>1 | 80±18<br>1<br>5<br>2п |                           |
| 33<br>12±1                             |                       | PC4.510.427<br>I   | ±10<br>1<br>2<br><br>1р, 1з        | 2                     | 3<br>52               | 10±                       |
| 1 II                                   | 4 5                   | 100<br>78 15±1,5   | PC4.510.000<br>I                   | 1                     | 80±18                 | 1                         |
| 5<br><br>ЦрX-1<br><br>PC4.510<br><br>1 | .41<br><br><br><br>3  | 1п, 1р<br>1п,<br><br>9<br>I<br><br>80±8<br><br>66<br>2,5 | 1з<br>38<br>12±<br><br>1<br><br>10 | 1<br><br>2            | 1п<br><br>±1          | Пд<br><br>л,<br><br>-60±6 |
| PC4.510.<br>р,                         | 00<br><br>1           | II 1500±<br>2<br>1000±<br>3<br>20,5                      | 150 4 5 1п, 1з<br>100              | 0±                    | 22<br><br>4           | 1                         |
| Cp999<br>ЯЛ4.5                         | 10.00                 | 0<br>I<br>31000±4650<br>1<br>5                           | 1пл, 1п<br>1пл, 1п                 |                       | 3<br>-<br>150         | ±1                        |
| 5 PC4.510                              | .008                  | 10000±1500<br>2р 3                                       | з 6,5 125±10                       |                       |                       | 5                         |
| 10.415<br>I<br><br>180±                | 18<br>1               | 2<br>2р, 1з<br>48,5                                      | 20±2 II                            | 60                    | PC4.<br>0±60 4 5      | 2                         |
| п 44 -60±6                             |                       | PC4.510.410<br>I<br><br>150                              | ±15<br>1<br>2<br><br>2п,           | 1з                    | 76                    |                           |
| 24<br><br>PC4.510.005<br><br>24        | ±2<br><br>I<br><br>4  | II<br><br>2400±24<br><br>27,3<br>39                      | 4 5<br>1<br>5<br><br>3             |                       | 1р                    | , 1з<br><br>P             |
| C4<br><br>лИ-10<br>PC4.500.<br><br>2   | .5<br><br>84<br><br>1 | 00.845<br>2<br><br>7<br>1з, 1<br><br>5<br>24             | з<br>1з<br>2з<br>6<br><br>п        |                       | , 1<br><br>C4         | П<br><br>п<br><br>.       |

500.84

|  |  |  |   |  |  |                                |
|--|--|--|---|--|--|--------------------------------|
| п<br><br>C4.500.850  | -1<br><br>1з, 1п 2з 1з, 1п<br>24,2                       | п<br>13,6  |   | 18,5<br>PC4.500.849<br>600<br>2з<br>1п                     |  | 2з<br>23,2<br>31,5 P           |
|  |  | 33 43 Cp999<br>PC4.500.851                                   | 1з -1п 16,1<br>22                                   | PC4.500  | .852 2з  | 2з 2з 25,5<br>35               |
| PC<br><br>1з, 1п<br>1п, 1п<br>PC4.500.855<br><br>856<br>2з<br>2з<br><br>500.857 700<br>1п<br>26<br>36,6<br>46, | 4.<br><br>1з,<br><br>2з,<br><br>2з<br>21<br><br>, 1<br>5 | 50<br><br>1п<br><br>5 -37<br><br>33,2<br><br>р<br>1п<br>PC4. | 0.<br><br>23<br><br>,5<br><br>,<br><br>500.         | 85<br><br>36<br><br>P<br><br>ПлИ<br><br>1п<br>1<br>858     | 4<br><br>,5<br><br>C4.50<br><br>-10<br><br>п, 1п<br><br>1п | 0.<br><br>PC4.                 |
| -<br><br>20 PC4.500<br><br>PC4.500.860<br><br>.500.862<br><br>1з,<br>PC4.500.927<br><br>PC4.500.928            | 1<br><br>.859<br><br>-<br>1п<br><br>1п<br><br>1з,<br>1з  | п<br><br>-<br>10,<br><br>-<br>1з<br><br>1п 2<br><br>, 1п     | 1<br><br>2п<br><br>6<br><br>, 1п<br><br>з<br><br>1з | 2,<br><br>19<br><br>17<br><br>14,5<br><br>16,1<br><br>, 1п | 5<br><br>30<br><br>P<br><br>3<br><br>35<br><br>1з, 1       | C4<br><br><br><br>1,3<br><br>п |

2



0 43 Cp999  
PC4.500.929  
1з, 1п  
1п, 1п  
1з,

1п  
19,8  
5,85  
42,8  
PC4.500.938  
1з  
-  
1з  
10  
21,6  
PC4.500.870  
950  
-

1з  
-  
9,1  
19,6 54 PC4.500.930 1з 1з 12,5 27  
PC4.500.941

1з, 1п  
1п  
1п, 1р  
17,7 -  
37,5 PC4.500.942 1з, 1р -1з, 1р 16

,1 35  
PC4.

500.861

1р

|   |                       |  |                                 |                      |   |                          |   |
|---|-----------------------|--|---------------------------------|----------------------|---|--------------------------|---|
| п<br>-<br>1п<br>11  | 1п<br>1р<br>15<br>32, | 0.873<br>1з<br>2з<br>1з<br>PC4.500.87<br>6 | 5                               | 1п 14<br>2,          | PC4.500.8<br>63 1з<br>14<br>5 41,4<br>ПлИ | 30,5<br>PC4.500.869<br>1 |   |
|   | 24<br>PC4.50          |  | 1п<br>1з, 1р                    |                      |   | -10<br>PC4.500           | .877<br>-<br>1п<br>-<br>8<br>23,3<br>PC4.500.8<br>74 1300 |
| 1   | р 1р 1з               | 39   | 63,4 Cp99                       | 9                    | P   | C4.                      | 500.87  |
| 5   | 2з<br>1               | р<br>2з                                    |                                 | 14                   |   | 4                        | 1,  |
| 4   |                       |  |                                 | C4.500.872           |   |                          |   |
| Пл  | И-1                   | 0<br>PC4                                   | P<br>.500.871                   | 2з                   |   | 2з                       | 2   |
| з<br>15,8<br>46,6<br>Cp999<br>PC4.<br>33<br>ПлИ-10<br>ЯХ4.500.000<br>150<br>879<br>1700<br>1з | 500                   | .8   | 78                              |                      |   |                          | 11  |
|   | 0 1з -1з              | 8  |                                 | 27,5<br>68           | ,1  | P                        | C4.500.   |
|   | , 1п<br>2р            | 13,5 -                                     |                                 | 52<br>72,6           | P   | C4.500.                  | 880   |
| 1п  | 1п<br>1п<br>6<br>1800 | 1  | 11<br>45                        |                      | з,  | ЯЛ<br>1р<br>1            | 4.500.<br>з   |
| 00  | 1,5<br>4              | 7,5  | 74,6<br>PC4.500.881<br>2з 11 45 | 1<br>PC4.500.        | 945                                       |                          | -<br>1з   |
| 1   | 6,6<br>30             | Cp9  | 99<br>PC4.5                     | 00.889<br>2000<br>1п |   | -<br>1п                  | 7,8   |
| -   | 35,4<br>78,6 PC       | 4.500.890                                  | 1з, 1п<br>43,6                  | 1з, 1п               | 1   | 0,5                      | 47,6  |
|   |                       |  |                                 |                      | 88  | 5                        |   |

|                                       |       |    |      |          |    |      |    |
|---------------------------------------|-------|----|------|----------|----|------|----|
| PC4.500.891                           | 9,6   |    |      | PC4.500. |    | 2500 | -  |
| 1п                                    |       |    |      |          |    |      | -  |
| 1п                                    |       |    |      |          |    |      | -  |
| 1п                                    |       |    |      |          |    |      |    |
| 7                                     | 2     |    | 7,2  | 50       | 0. | 893  | 2з |
| 2,3                                   | 1п 1з | 1п | -    |          |    |      | 2з |
| 36,2                                  |       |    | 55   |          |    |      |    |
| 76                                    |       |    | PC4. |          |    |      |    |
| PC4.500.89                            |       |    |      |          |    |      |    |
| 2з                                    |       |    |      |          |    |      |    |
| 10,5                                  |       |    |      |          |    |      |    |
| 3,5                                   |       |    |      |          |    |      |    |
| 68                                    |       |    |      |          |    |      |    |
| ПлИ-10                                |       |    |      |          |    |      |    |
| PC4.500.895                           |       |    |      |          |    |      |    |
| 3300                                  |       |    |      |          |    |      |    |
| -                                     |       |    |      |          |    |      |    |
| 1з                                    |       |    |      |          |    |      |    |
| -                                     |       |    |      |          |    |      |    |
| 5,2                                   |       |    |      |          |    |      |    |
| -                                     |       |    |      |          |    |      |    |
| 39                                    |       |    |      |          |    |      |    |
| 101,5 PC4.500.896 1п 5,3 1,4 40 Cp999 |       |    |      |          |    |      |    |
| PC4.500.897                           |       |    |      |          |    |      |    |
| -                                     |       |    |      |          |    |      |    |
| PC4.500.898 1п -1п 6,2                |       |    |      |          |    |      |    |
| 1 46,3                                |       |    |      |          |    |      |    |
| ПлИ-10                                |       |    |      |          |    |      |    |
| PC4.500.902                           |       |    |      |          |    |      |    |
| -                                     |       |    |      |          |    |      |    |
| 1з                                    |       |    |      |          |    |      |    |
| -                                     |       |    |      |          |    |      |    |
| 5                                     |       |    |      |          |    |      |    |
| 1,65                                  |       |    |      |          |    |      |    |
| 5,1 PC4.500.899 1з 1п 1з 6,9 2,5 78,2 |       |    |      |          |    |      |    |
| PC4.500.900                           |       |    |      |          |    |      |    |
| 2з                                    |       |    |      |          |    |      |    |
| 1з, 1п                                |       |    |      |          |    |      |    |
| 2з                                    |       |    |      |          |    |      |    |
| 9                                     |       |    |      |          |    |      |    |
| 2,85                                  |       |    |      |          |    |      |    |
| 101,5                                 |       |    |      |          |    |      |    |
| Cp999 PC4.500.901 2з 3                |       |    |      |          |    |      |    |
| PC4.500.904                           |       |    |      |          |    |      |    |

5000

1п, 1п

1п,

1п  
1п, 1п

11

2,44

92,5 124,5

PC4.500.905

2з

2з

2з  
9  
3  
101,5 РС4.500.906 1з, 1п 1п, 1р 1з, 1п 9,8 2,44 97 ПЛИ-10  
РС4.500.907  
1з  
5  
-  
РС4.500.911 -  
1р -  
4,2  
1 57  
РС4.500.908  
-  
1р  
5,3  
1,2  
72  
РС4.500.909

6000  
1з  
2з  
  
1з  
6,4  
2,5  
86,5 РС4.500.912 1з 6 2 82 136 Ср999  
РС4.500.913

-  
1з, 1п

-  
5,5  
75 РС4.500.914 1з 4,5 -62  
РС4.500.915  
1р  
1п  
1з  
КЩ4.500.001

1п  
1з, 1п  
1п 8  
3 109

Таблица 2-180  
Реле РКМ1 с возвратной пружиной, нормальные, двухобмоточные  
Обмотка Контактный набор Ток, мА Напряжение, В  
Исполнение рабочее Мате- Но-  
мер Сопротивление, Ом III II I сра-  
баты-  
ва-  
ния, не более отпу-  
ка-  
ния, не ме-  
нее удер-  
жа-  
ния  
мини-  
маль-  
ное  
мак-  
си-  
маль-  
ное риал контак-  
тов

PC4.503.802

I

9

1з

150

20

-

2,9

5,25 II

I

9,2

92

-

1,77

4,6 КЩ4.503.000 II

290 -1п -46 15,2 28\*- I+II - ---19,2 26,3

PC4.503.803

I

10

1з

-

-

-

- II 300 23 8,5 17,6 30,5

ЯХ4.503.007

I

12

-

160

90

-

4,2

6,1 II 1200 11 - 30 61

I

23 1п 1п

84

-

3,9

8,4 PC4.503.804 II 425 1з 42 23,4 35,2\*- I+II - 28 -25,2 37,3

I

23

72

-

3,4

8,4 PC4.503.805 II 425 1п -1п 37 19 31\*- I+II - 24 -21,6 37,3

I

23

106

-

4,85

8,4 PC4.503.806 II 500 2з 1п 2з 45 22,4 44,3 - I+II - 31,5 23,4 32,4 40,2

PC4.503.808

I



25

-  
13

-  
103  
5,9  
8,75 II 150 1p 41 14 21,5 Cp999

PC4.50  
I  
1000±150  
PC4.549.106  
I

I  
1000±150 13

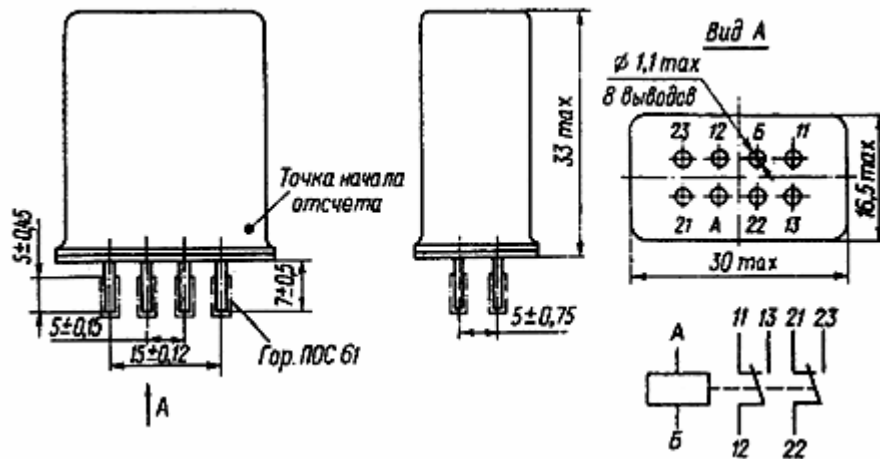
|                                   |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
| 0<br>I                            | Iпл --13, Iпл 22 --<br>III<br>500±75<br>6 |  |
|                                   | PC4.549.107<br>I                          | I 400±48<br>13, Iпл<br>-<br>-<br>13, Iпл 26<br>III<br>300±45<br>84 |
| I<br>490±73<br>53 --<br>PC4.549.1 | 01  |  |
| II<br>5400±810                    | 7   | I  |

II\*\*  
500±25  
- Cp999  
I PC4.549.115  
II 1000±150  
Iп  
Iп  
Iп  
Iп --- -  
III  
800±120  
75  
19  
I+II  
-  
11  
-  
-  
I  
490±73  
53 PC4.549.700  
II  
5400±810  
7,5  
-  
-  
ПлИ-10  
III\*\*  
500±75  
-  
I  
5400±810  
5,5

8,5  
 2,6 - PC4.549.105  
 II\*\*  
 -  
 III\*\*2000±150 ---  
 I  
 60±6  
 65

-  
 - 50\*\*\* пр

|                   |                                   |
|-------------------|-----------------------------------|
| и В PC4.5         | 49.110<br>II                      |
| 1з, 1п<br>1з<br>1 | з<br>1з, 1п<br>-<br>50<br>13<br>С |
| р999<br>III 100   | 0±150<br>36<br>-<br>-             |



I PC4.549.117  
 II 1000±150 24 35 8,5 -  
 III  
 500±75  
 66  
 -  
 -  
 I  
 500±75

46

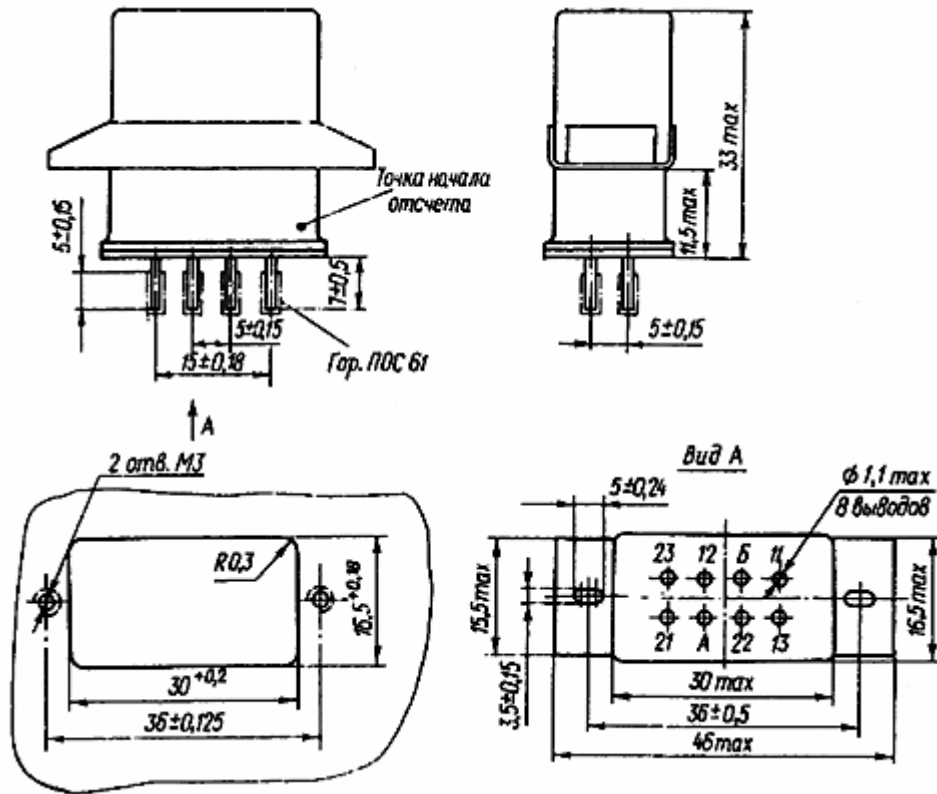
PC4.549.10

2  
 II  
 6200±930  
 1з,

|   |                |               |                                     |                        |                                   |                                |
|---|----------------|---------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 6 | 1п<br>2з<br>2з | 1з, 1п<br>8,5 | III**<br>200±10<br>-<br>-<br>-<br>I | PC4.549.116<br>II 480± | 48<br>1з, 1пл<br>1ор<br>1ор<br>1з | , 1пл 30<br>III<br>300±45<br>9 |
|   | PC4.549.118    | 1п            | ,                                   | -                      | -                                 | I<br>1п, - -                   |

|                             |    |   |            |                     |          |    |          |
|-----------------------------|----|---|------------|---------------------|----------|----|----------|
| ,1<br>-<br>15               | II | I | 185±18,5   | lop lop             | 25       | -  |          |
|                             |    |   |            | I+I                 | 10       |    |          |
|                             |    | 5 | -          | 13<br>2             | 1<br>3,5 | I  | 1100±    |
|                             |    |   |            | -                   | -        | I  | 21<br>54 |
| p, 1п<br>1п<br>1п<br>1п, 1п | -  | - | Cp999 PC   | 4.549.108<br>I      | I        |    |          |
|                             |    |   | III 1900±2 | 85                  | 1        |    |          |
|                             |    | - | -19        | I<br>500±7<br>PC4.5 | 3        |    |          |
|                             |    |   | 57         | -                   | 49.103   | II |          |

6



200±930  
10,5  
-  
-  
III\*\*  
200±10  
1п, 1пл  
1з, 1уз  
1з, 1уз  
1п, 1пл  
-  
-  
I  
800±120

|                              |                     |         |                      |               |                        |
|------------------------------|---------------------|---------|----------------------|---------------|------------------------|
| 0                            | 63<br>78<br>18<br>I | 35<br>- |                      | III<br>600±9  |                        |
|                              |                     | PC4.5   | 49.111<br>II 700±105 | -<br>-<br>III | 185±18,5 Iп,<br>Iпл Iз |
| , Iор Iз, Iор Iп, Iпл<br>122 | -                   | I+II    | -                    |               |                        |
| 16<br>21<br>2,8              | —                   | * Мар   | киров                | ка            | выв                    |

одов обмоток: I -

начало I, коне

| ц 2; II - начало 3  |  | мотке I.              | ко<br>Та                         | нец 4; III -<br>начало 5, ко<br>блица 2-203<br>Р | нец 6.         |   |
|---|--|-----------------------|----------------------------------|--|----------------|---|
| ая обмотка.   | *** Время<br>отпускания<br>при<br>закороченной<br>об |                       |                                  |  | еле РЭС14<br>с | ** Бифильн<br>замедлением<br>при<br>отпускании,<br>двухобмоточ<br>ные |
| Обмо  | тка<br>Кон   | тактный н             | абор Ток, МА<br>Исполн           | ен<br><br>е<br><br>с-                            | ие Но          |   |
| -<br>мер Соп  | ротив-<br>ление,                                     | Ом<br>IV<br>III<br>II | I сра-<br>ба-<br>тыва-<br>ния, н |  | более          |   |
| на-<br>м  | аг-<br>ни  | -<br>чи-<br>ва-       | ния удер-<br>жа-<br>ния отпу     |  | ка             |   |
| ния,  | не м   | ен                    | ее Время от                      | пу   | ска            |   |
| <p>-<br/>ния, мс, не менее Мате-<br/>риал контак-<br/>тов</p> <p>PC4.549.505<br/>I<br/>500±75</p> <p>Iп<br/>Iз<br/>Iз<br/>Iп<br/>28<br/>-<br/>-<br/>-</p> <p>II 2950±442 -25 4,5 -<br/>I<br/>1500±225<br/>16<br/>50</p> |  |                       |                                  |  |                |   |

|                      |
|----------------------|
| 17                   |
| 9,5 PC4.549.404      |
| II                   |
| 1480±222             |
| - 22±11,5 при мА     |
| PC4.549.606          |
| I                    |
| 1000±150 1п 1п 1п 1п |
| 24                   |
| -                    |
| - 20 при мА II 30 25 |

при

мА

**PC4.549.401**  
**I**  
**60±6**

1з, 1п

1з

1з

1з, 1п

-

72

19 - II 1000±150 24 --

PC4.549.408

I

60±6

1з, 1р

1з

1з

1з, 1р

49

-

-

Ср999 II 1000±150 20

6

5,5

PC4.549.405

I

1000±150

1пл

-

-

1пл

18

39

II 2500±375 10 --

PC

4.549.608

I

1000±150

1з, 1пл

1з, 1о

р

1з, 1ор

1з, 1пл

26

40

8

4,5

90±27 при мА

II 32 48 10 5,5 90

±27

при мА

PC4.549.411

I

1500±225

2п, 1пл

1з, 1пл

1з, 1пл

1п, 1пл

25

-

- II -50 17

PC4.549

.505

I

500±75

1п

1з

1з

1п

28

-

--- II 2950±442

-25 4,5

24

PC4.579.400

I

PC4.57

-

- II -33 8 -

9.402

I 1000±150 1п, 1пл 1пл 1пл 1п, 1пл

-

-

- II

PC4.579.403

I

60±6

1з, 1п

2з

2з

1з, 1п  
-  
100  
33 II 1000±150 19 ----ПлИ-10

РС4.579.404  
I

1000±150

3з

3з

3з

3з

25

-

- II -34 9

РС4.579.405  
I

1000±150

2п

2п

2п

2п

31

-

- II 2000±300

-33 10,5

Износостойкость. Таблица 2-204

Режим коммутации

Допустимый ток, А Напряжение на разомк-

нутых контактах, В

## ГЛАВА 6 ДИАГНОСТИКА ГТУ

В настоящее время инженерному персоналу КС, а также диспетчерскому персоналу газотранспортных объединений в целях обеспечения проектных пропускных способностей газопроводов необходимо больше внимания уделять техническому состоянию ГТУ.

Техническое состояние определяют на основе коэффициентов технического состояния по мощности, к.п.д. и топливному газу.

### 6.1. КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПО МОЩНОСТИ, К.П.Д. И ТОПЛИВНОМУ ГАЗУ

На основе обработки статистических данных были получены средние кривые коэффициентов технического состояния по мощности  $K_N$  и к.п.д.  $K_\eta$  в зависимости от наработки (рис. 6.1) для агрегатов ГТ-700-5, ГТ-750-6, ГТ-6-750 и ГТК-10. Эти данные отражены зависимостями  $K_N = 1 - c(1 - e^{-0,1t})$ ;  $K_\eta = 1 - d(1 - e^{-0,1t})$ , где  $c, d$  - коэффициенты, имеющие следующие значения:

| Тип | ГТ-700-5 | ГТ-750-6 | ГТ-6-750 | ГТК-10 |
|-----|----------|----------|----------|--------|
| $c$ | 0,2      | 0,2      | 0,08     | 0,01   |
| $d$ | 0,1      | 0,1      | 0,04     | 0,05   |

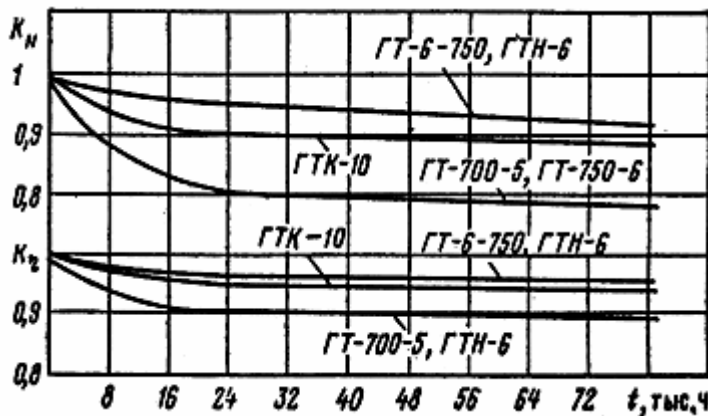


Рис. 6.1. Зависимость коэффициента технического состояния ГТУ от наработки с начала эксплуатации

Среднее квадратичное отклонение коэффициента технического состояния по мощности от усредняющих кривых составляет 8 % для агрегатов ГТ-700-5 и ГТ-750-6 и 4 % для ГТ-6-750 и ГТК-10. На основе этого можно оценочно определять располагаемую мощность и расход газа на собственные нужды. Более точное определение коэффициентов технического состояния по мощности и к.п.д. можно проводить только на основе диагностических данных.

Коэффициент технического состояния по мощности представляет собой отношение фактической мощности ГТУ при номинальных параметрах атмосферного воздуха (на входе в компрессор) и при номинальной температуре перед турбиной к номинальной мощности агрегата по техническим условиям  $K_N = N_{e \text{ пр ТВДн}} / N_{e0}$ . Отношение при этих же условиях фактического к.п.д. ГТУ к его номинальному значению представляет собой коэффициент технического состояния по к.п.д. :  $K_\eta = \eta_e / \eta_{e0}$ .

При решении ряда практических вопросов, в частности, для целей нормирования расхода топливного газа более важным является коэффициент, характеризующий увеличение потребления топливного газа при ухудшении технического состояния при условии постоянной загрузки агрегата ( $N_e = \text{const.}$ ). Таким коэффициентом является коэффициент технического состояния ГТУ по топливному газу  $K_{T,Г} = q_{T,Г} / q_{T,Г0}$ , где  $q_{T,Г}, q_{T,Г0}$  - фактический и номинальный расход



топливного газа соответственно. Между этими тремя коэффициентами, характеризующими техническое состояние ГТУ, существует следующая зависимость:  $K_{т.г} = \frac{1}{K_{\eta}} (0,75 + 0,25K_N)$ .

Экономичность работы ГТУ в значительной мере определяется загрузкой. Коэффициент загрузки представляет собой отношение фактической эксплуатационной мощности к номинальной  $K_{заг} = N_e / N_{e0}$ .

На рис. 6.2 изображен график зависимости относительного удельного расхода топливного газа  $\bar{w}$  (отношение расхода топлива к эффективной мощности) от коэффициента  $K_{заг}$  загрузки ГТУ при номинальных параметрах атмосферного воздуха и коэффициента технического состояния  $K_N = 1$ .

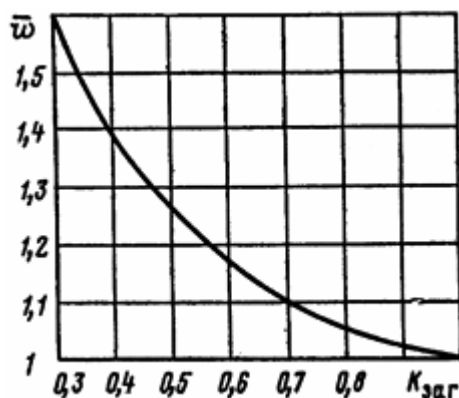


Рис. 6.2. Зависимость относительного удельного расхода топливного газа от коэффициента загрузки ГТУ

В настоящее время ГТУ эксплуатируются на выработку максимально возможной мощности, т.е. агрегаты работают практически в режиме эксплуатационной мощности. Эксплуатационная мощность, как правило, ниже располагаемой, что определяется рядом эксплуатационных факторов: разброс машин по техническому состоянию (режим работы цеха определяется в этом случае работой групп с более "слабыми" машинами, так как они попадают в помпаж при увеличении загрузки более "сильных групп" или снижают по станции общую степень сжатия); повышенная температура подшипников; повышенная вибрация агрегатов; отсутствие регулирования по температуре рабочего тела на входе ГТУ; режимные факторы газопровода.

Основные причины ухудшения технического состояния ГТУ являются достаточно общими для всех типов. Данные табл. 6.1 надо учитывать при определении основных параметров ГТУ на основе обобщенных характеристик.

Таблица 6.1

**Изменение относительной мощности (в %) в зависимости от дефектов проточной части**

| Дефект  | ГТ-700-5<br>(ГТК-5) | ГТ-750-6 | ГТ-6-750<br>(ГТН-6) | ГТК-10 | ГТН-10И | ГПА-Ц-6,3 |
|---|---------------------|----------|---------------------|--------|---------|-----------|
| Увеличение радиальных зазоров на 1 мм:              |                     |          |                     |        |         |           |
| - в компрессоре                                     | -16                 | -14      | -14                 | -8,5   | -       | -         |
| - в турбине турбокомпрессора                        | -12,5               | -11,5    | -7                  | -6     | -       | -         |
| - в свободной турбине                               | -1                  | -1,3     | -1,7                | -1     | -       | -         |
| - из за уплотнения высокого давления                | -3,4                | -3,5     | -                   | -1,9   | -       | -         |
| Утечки (отбор из тракта высокого давления на 1 %)   | -4,5                | -4       | -3,5                | -3,8   | -2,6    | -1,5      |
| Увеличение сопротивления трактов (на 0,001013 МПа): |                     |          |                     |        |         |           |
| - входного  | -4                  | -3,3     | -2,5                | -3,3   | -2,1    | -1,9      |

|   |      |      |      |       |       |      |
|---|------|------|------|-------|-------|------|
| - выходного   | -3   | -2,3 | -1,5 | -2,3  | -1    | -0,8 |
| Увеличение площади соплового аппарата (на 1 %):           |      |      |      |       |       |      |
| - турбины турбокомпрессора                                | -1,3 | -1   | -1   | -0,9  | -0,9  | +1,3 |
| - свободной турбины                                       | +2,3 | +2   | +2   | +1,8  | +1,2  | -1,7 |
| Вредный подогрев на входе в компрессор (на 1°)            | -1,5 | -1,3 | -1,3 | -1,3  | -0,56 | -0,5 |
| Загрязнение проточной части компрессора:                  |      |      |      |       |       |      |
| - уменьшение к.п.д. компрессора на 1 %                    | -4,5 | -4,1 | -3,6 | -3,9  | -     |      |
| - увеличение температуры перед (за) турбиной на 1°        | 0,44 | 0,4  | 0,4  | 0,35  | 0,3   | 0,11 |
| - уменьшение давления за компрессором (избыточное) на 0,1 | -9,7 | -7,8 | -5,8 | -8,28 | -2    | -4,7 |

Под радиальными зазорами турбины и компрессора понимают средние радиальные зазоры (среднеарифметическая величина)  $\delta_{\text{ср}} = \sum_{i=1}^n \delta_i / n$ , где  $\delta_i$  - средний зазор в холодном состоянии для каждого ряда рабочих и направляющих лопаток,  $n$  - число рядов лопаток, имеющих радиальные зазоры.

Увеличение зазора дано от начального значения, соответствующего паспортной величине.

Под зазором в уплотнении покрывающего диска понимается средний зазор (среднеарифметическая величина)  $\delta_{\text{ср}} = \sum_{i=1}^n \delta_i / n$ , где  $\delta_i$  - зазор в месте измерения;  $n$  - число сечений измерения зазора.

Увеличение  $\Delta$  зазора дано от начального значения, соответствующего номинальной (паспортной) величине:  $\Delta = \delta_{\text{ср}} - \delta_{\text{срн}}$ .

Влияние зазора в уплотнении покрывающего диска и эрозионного подреза лопаток на политропический к.п.д. центробежного нагнетателя представлено в табл. 6.2.

Таблица 6.2

**Политропический к.п.д. (в %) центробежного нагнетателя в зависимости от зазора и эрозионного подреза лопаток**

| Дефект   | Тип нагнетателя |       |       |       |      |
|--|-----------------|-------|-------|-------|------|
|  | 280             | 370   | Н-300 | Н-16  | 520  |
| Увеличение зазора в уплотнении (на 1 мм)                 | -1,4            | -1,4  | -1,4  | -0,75 | -1,1 |
| Эрозионный подрез лопаток рабочего колеса на 10 мм       | -1,0            | -1,1  | -0,9  | -0,75 | -0,6 |
| Эрозионный подрез лопаток лопаточного диффузора на 10 мм | -               | -0,15 | -     | -     | -0,1 |

**6.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГТУ И ЕЕ ЗАГРУЗКИ ПО ХАРАКТЕРИСТИКАМ НАГНЕТАТЕЛЯ И НА ОСНОВАНИИ ОБОБЩЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК**

Метод определения технического состояния по характеристикам нагнетателя используют для определения мощности и технического состояния ГПА всех типов, за исключением ГТК-10И и ГТК-25И, имеющих поворотный направляющий аппарат силовой турбины. Исходная информация для расчета по методу следующая.

1. Барометрическое давление  $B_0$ , МПа.

2. Температура на входе в турбокомпрессор, К:

$$T_{\text{вх}} = t_a + \delta t + 273,$$

где  $t_a$  - температура наружного воздуха, °С;  $\delta t$  - поправка на подогрев, принимается равной 2,5 °С.

3. Температура на входе в турбину высокого давления  $t_{\text{вх ТВД}}$ .

Для агрегатов, у которых отсутствует замер температуры на входе в турбину (ГТ-6-750, ГТН-6, модификация ГТК-10), ее значение определяют косвенно по температуре на выходе турбины  $T_{\text{вых ТНД}}$  и степени сжатия компрессора по формулам:

для ГТК-6-750, ГТН-6

$$t_{\text{вх ТВД}} = \frac{T_{\text{вых ТНД}}}{1 - 0,93 \left[ 1 - (0,965 \varepsilon_k)^{-0,255} \right]} - 273,$$

где  $\varepsilon_k$  - степень сжатия компрессора.

для ГТК-10

$$t_{\text{вх ТВД}} = \frac{T_{\text{вых ТНД}}}{1 - 0,865 \left[ 1 - (\varepsilon_k)^{-0,239} \right]} - 273. \quad (6.1)$$

Температуру на входе ТВД можно определить по графику рис. 6.3. На практике модификация этого типа агрегата работает с недогрузкой, так как сменный инженерный персонал не может по температуре на выходе из ТВД определить величину на входе ТВД. Формула (6.1) и рис. 6.3 позволяют это сделать. В общем случае для всех типов ГТУ температуру  $t_{\text{вх ТВД}}$  определяют через температуру  $t_{\text{вых ТНД}}$  по формуле:

$$t_{\text{вх ТВД}} = \frac{T_{\text{вых ТНД}}}{\left( 1 - \frac{1}{\varepsilon \frac{k-1}{k}} \right) \eta_T} - 273,$$

где  $\varepsilon_T$  - степень расширения турбины;  $\varepsilon_T \approx 0,95 \varepsilon_k$ ;  $k$  - показатель адиабаты воздуха;  $\eta_T$  - к.п.д турбины;  $\eta_T = 0,84 \div 0,85$ .

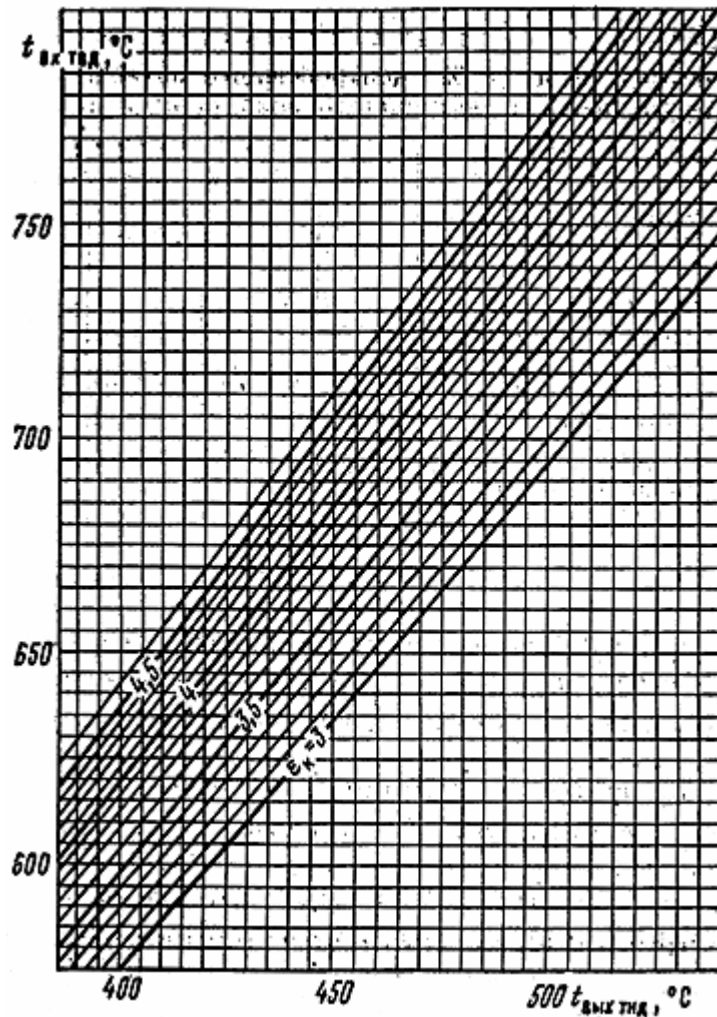


Рис. 6.3. Зависимость температуры газа на входе в турбину от степени сжатия в компрессоре и температуры на выходе турбины

4. Абсолютное давление на входе в нагнетатель  $p_{вх.н}$ , МПа.
5. Абсолютное давление на выходе нагнетателя  $P_{вых.н}$ , МПа.
6. Температура на входе нагнетателя  $T_{вх}$ , К.
7. Частота вращения ТНД  $n_{ТНД}$ , об/мин.
8. Плотность газа  $\rho_0$  в нормальных условиях (определяется по данным его химического анализа,  $\text{кг/м}^3$ ).

Последовательность определения результирующих величин:

1. Барометрическое давление  $p_a = B_0 / 0,098$ .
2. Степень сжатия в нагнетателе  $\epsilon_n = p_{вых} / p_{вх}$ .
3. Относительная плотность по воздуху  $\Delta_B = \rho_0 / 1,205$ .
4. Газовая постоянная (в Дж/(кг·К))  $R = 286,8 / \Delta_B$ .
5. Коэффициент сжимаемости  $Z$  (см. рис. 5 17).

6. Плотность газа на входе нагнетателя, кг/м<sup>3</sup>:

$$\rho_{\text{вх}} = p_{\text{вх}} \cdot 10^6 / (zRT_{\text{вх}}).$$

7. Относительная приведенная частота вращения нагнетателя

$$\left[ \frac{n_{\text{ТНД}}}{n_{\text{н}}} \right]_{\text{пр}} = \frac{n_{\text{ТНД}}}{n_{\text{н}}} \sqrt{\frac{z_{\text{пр}} R_{\text{пр}} [T_{\text{н}}]_{\text{пр}}}{zRT_{\text{вх}}}}.$$

8. По найденным значениям степени сжатия  $\varepsilon_{\text{н}}$  и относительным приведенным оборотам  $\left[ \frac{n_{\text{ТНД}}}{n_{\text{н}}} \right]$  из характеристик нагнетателей (см. рис. 5.3-5.16) определяют  $\left[ \frac{N_i}{\rho_{\text{н}}} \right]$ .

9. Внутренняя мощность, потребляемая нагнетателем, кВт

$$N_i = \left[ \frac{N_i}{\rho_{\text{вх}}} \right]_{\text{пр}} \rho_{\text{вх}} \left[ \frac{n_{\text{ТНД}}}{n_{\text{н}}} \right]^3.$$

10. Мощность на валу ГТУ  $N_{\text{е ГТУ}} = N_i + \Delta N_{\text{мех}}$ ,

где  $\Delta N_{\text{мех}}$  - механические потери.

#### Механические потери (в кВт) в зависимости от типа привода

|          |     |                 |     |
|----------|-----|-----------------|-----|
| ГТК-5    | 100 | ГТН-16-56       | 150 |
| ГТ-750-6 | 100 | ГТК-(ГТН)-16-75 | 150 |
| ГТ-6-750 | 150 | ГТН-25          | 150 |
| ГТК-10   | 100 | ГТН-10          | 100 |
| ГТ-700-5 | 200 | ГТН-25И         | 150 |

11. Приведенная мощность на валу ГТУ (к 15 °С и 0,1013 МПа), кВт

$$N_{\text{е пр}} = N_{\text{е}} \sqrt{\frac{288}{T_{\text{вх}}}} \frac{0,1013}{p_{\text{а}}}.$$

12. Приведенная температура газов на входе ТВД, °С

$$t_{\text{ТВД пр}} = (t_{\text{ТВД}} + 273) \frac{288}{T_{\text{вх}}} - 273.$$

13. Поправка для приведения мощности к номинальной температуре на входе ТВД, кВт

$$\Delta N_{\text{е пр}} = K_{t1} (t_{\text{ТВД}0} - t_{\text{ТВД пр}}),$$

где  $t_{\text{ТВД}0}$  - номинальное значение температуры на входе в ТВД (см. табл. 5.1);  $K_{t1}$  - поправочный коэффициент, кВт/°С, имеет в зависимости от типа ГТУ следующие значения:

|          |    |          |    |
|----------|----|----------|----|
| ГТ-700-5 | 19 | ГТ-6-750 | 23 |
|----------|----|----------|----|

14. Мощность, приведенная к нормальной температуре наружного воздуха (+15°C) для агрегатов ГТ-700-5, ГТК-5, ГТ-750-6, ГТ-6-750, ГТК-10

$$N_{e\text{пр } t_{\text{ТВД}0}} = N_{e\text{пр}} + \Delta N_{e\text{пр}},$$

для остальных типов ГТУ

$$N_{e\text{пр } t_{\text{ТВД}0}} = N_{e\text{пр}} / \bar{N}_{e\text{пр}},$$

где  $\bar{N}_{e\text{пр}} = 1 - 4,2(1 - \bar{T}_{\text{ТВДпр}})\bar{T}_{\text{ТВДпр}}$ ;  $\bar{T}_{\text{ТВДпр}} = T_{\text{ТВДпр}} / T_{\text{ТВД}0}$ .

15. Коэффициент технического состояния по мощности  $K_N = N_{e\text{пр } t_{\text{ТВД}0}} / N_{e0}$ , где  $N_{e0}$  - номинальная мощность ГТУ (см. табл. 5.1).

16. Располагаемая мощность рассчитывается по формуле (5.17).

17. Коэффициент загрузки ГТУ  $K_{\text{заг}} = N_e / N_{e\text{р}}$ .

Качество расчета зависит от достоверности информации. Согласно требованиям ВНИИгаза обороты вала ТНД должны быть замерены приборами класса не менее 0,5. Для замера давления на входе и выходе нагнетателя необходимо использовать образцовые манометры класса 0,4.

Метод определения коэффициента технического состояния по мощности, располагаемой мощности и коэффициенту загрузки на основе обобщенных характеристик является универсальным.

Относительные приведенные параметры ГТУ [формулы (5.2) - (5.8)] приводят фактические параметры к номинальным в стационарных условиях (см. табл. 5.1). В свою очередь каждый из относительных приведенных параметров ГТУ зависит от относительной приведенной мощности [формула (5.1)]. Эта связь выражена через формулы (5.9)-(5.18) и отражена на рис.

5.19. Таким образом, по любому параметру ГТУ может быть определена фактическая мощность  $N_{e\text{ГТУ}}$  на валу ТНД. Целесообразно проводить расчет по степени сжатия осевого компрессора или по оборотам ТНД.

Для определения коэффициента технического состояния по мощности, располагаемой мощности и коэффициента загрузки ГТУ по мощности на валу ТНД используют методологию предыдущего параграфа (п. п. 11-17).

После оценки технического состояния привода ГПА переходят к газодинамическим характеристикам нагнетателя (см. рис. 5.3-5.16). Следует отметить, что кривая относительной внутренней мощности является стабильной при любых подрезах рабочих колес. По п.п. 3-7 предыдущего параграфа определяют плотность газа на входе нагнетателя и относительную приведенную частоту вращения. Относительная приведенная внутренняя мощность нагнетателя

$$\left[ \frac{N_i}{\rho_n} \right]_{\text{пр}} = \frac{N_{e\text{ГТУ}} - \Delta N_{e\text{мех}}}{\rho_{\text{вх}} [n_{\text{ТНД}} / n_n]^3}.$$

По относительной приведенной внутренней мощности находят приведенную объемную производительность данного типа нагнетателя.

Приведенная методика позволяет определить техническое состояние каждой ГТУ на КС, а также фактический расход по каждой группе ГПА.

## ГЛАВА 7 ЗАЩИТА ГАЗОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ

### 7.1. КОРРОЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ И МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Степень коррозионной активности грунтов зависит от концентрации растворимых веществ, влажности, состава и др. (табл. 7.1).

Характеристика коррозионной активности грунтов и средства защиты

| Грунты  | Коррозионная активность | Методы определения коррозионной активности      |  |  | Средства защиты   |
|---|-------------------------|---|--|--|---|
|   |                         | по удельному электро-сопротивлению грунта, Ом·м | по потере массы трубки, кг/(м <sup>2</sup> ·год) | по плотности поляризующего тока, мА/м <sup>2</sup> |   |
| Песчаные и песчано-глинистые  | Низкая                  | >100  | <0,3   | <30  | Нормальные противокоррозионные  |
| Глинистые, солончаковые, известковые бедные черноземом                  | Средняя или нормальная  | 20-100  | 0,35   | 30-40  | То же   |
| Богатые черноземом торфяные, засоренные мусором, известью, шлаком и др. | Повышенная              | 10-20   | 0,4-0,6  | 40-50  | Усиленные противокоррозионные покрытия вместе с катодной поляризацией |
|   | Высокая                 | 5-10  | 0,6-1,2  | >50  |   |
|   | Весьма высокая          | <5  | ≥ 1,2  | >100   |   |

Удельное сопротивление грунта (табл. 7.2) можно определить при помощи симметричной и несимметричной четырехэлектродной установки, стержневого заземлителя или методом амперметра-вольтметра. Определение удельного сопротивления грунта  $\rho_{\Gamma}$  при помощи стержневого заземлителя производится путем измерения сопротивления растеканию тока известного стержневого заземлителя цилиндрической формы и последующего расчета удельного сопротивления окружающего грунта по известной формуле

$$\rho_{\Gamma} = R_3 \frac{2\pi l}{\ln(4l/d)}, \quad (7.1)$$

где  $R_3$  - измеренное сопротивление растеканию тока заземлителя;  $l$  - длина стержня, погруженного в грунт;  $d$  - диаметр стержня.

Таблица 7.2

**Средние значения удельной проводимости  $\gamma$  и удельного сопротивления  $\rho_{\Gamma}$  наиболее распространенных грунтов**

| Грунты                                      | При атмосферных осадках 250 мм в год |                        | При атмосферных осадках 500 мм в год |                        |
|---|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------|
|   | $\gamma$ , См/м                      | $\rho_{\Gamma}$ , Ом·м | $\gamma$ , См·м                      | $\rho_{\Gamma}$ , Ом·м |
| Чернозем                                    | 0,05-0,02                            | 20-50                  | 0,5-0,1                              | 2-10                   |
| Глина                                       | 0,1-0,01                             | 10-100                 | 0,2-0,05                             | 5-20                   |
| Пористый известняк (мел)                    | 0,02-0,003                           | 50-380                 | 0,03-0,01                            | 33-100                 |
| Пористый песчаник                           | 0,001                                | 1000                   | 0,03-0,003                           | 33-330                 |
| Кварцит (мрамор, кристаллический известняк) | 0001                                 | 1000                   | 0,01-0,001                           | 100-1000               |

При проведении этих измерений длина стержня должна быть значительно больше его диаметра. В случае однородной среды соотношение (7.1) дает значение истинного удельного сопротивления, а для анизотропной, неоднородной среды - некоторое среднее значение удельного сопротивления. При этом если проектируемое заземление по своим геометрическим размерам будет соизмеримо с использованным для измерения заземлителем, то данный способ не дает больших погрешностей. Если длина измеряемого заземлителя примерно равна 1 м, то глубина исследуемого грунта равна примерно 1,5 м. При таком способе измерения удельного сопротивления грунта может возникнуть значительная погрешность,

вызванная неплотным прилеганием грунта к заземлителю. В сухих, щебенистых, крупнозернистых породах контакт стержня с грунтом хуже, чем во влажных тонкодисперсных грунтах.

Измерение удельного сопротивления грунта при помощи четырехэлектродных установок выполняют по схеме рис. 7.1, а. Измерительные электроды размещают обычно в одну линию, которая для проектируемого трубопровода должна совпадать с осью трассы, а для уложенного в землю трубопровода проходить параллельно последнему на расстоянии не менее 4-6 м или перпендикулярно к нему. Расстояние между питающими электродами А и В должно находиться в пределах:  $2h < AB < 4h$ , где  $h$  - глубина прокладки подземного трубопровода, отсчитываемая от поверхности земли до центра трубы трубопровода. Удельное сопротивление грунта определяют по формуле  $\rho_{\Gamma} = k\Delta U / I$ , где  $\Delta U$  - разность потенциалов между измерительными электродами М и N;  $I$  - ток, протекающий через цепь питающих электродов А и В. Коэффициент  $k$  определяется в зависимости от размещения питающих электродов А, В и измерительных электродов М, N. В общем случае

$$k = \frac{2\pi ac(a+b)(b+c)}{b[a(a+b) + c(b+c)]},$$

где  $a, b, c$  - соответственно расстояние между электродами А и М, М и N, N и В.

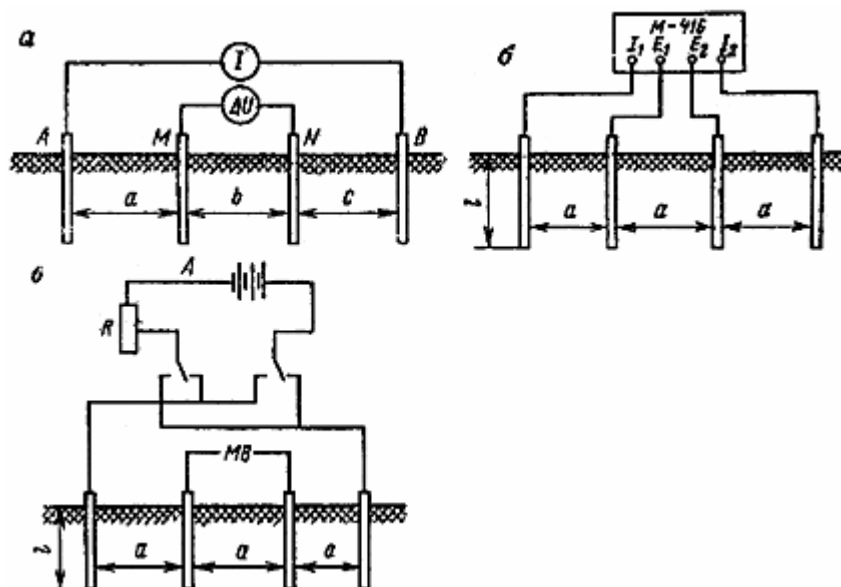


Рис. 7.1. Схема измерения удельного сопротивления грунта при помощи четырехэлектродной установки (а), измерителей заземления (б), по методу амперметра-вольтметра (в)

На практике наиболее часто применяют симметричную четырехэлектродную установку Шлюмберже, для которой принято условие:  $a = c \geq b$ . В этом случае  $k = \pi a(a+b)/b$ .

Установку Шлюмберже используют преимущественно при выполнении вертикальных электрических зондирований. При этом для изучения электрических характеристик земли в данном месте расстояние между измерительными электродами может не изменяться, перемещают симметрично только питающие электроды. Измерительные электроды нужно перемещать только в том случае, когда чувствительность измерительного прибора не позволяет проводить достоверные измерения.

Частным случаем симметричной четырехэлектродной установки является установка Веннера, для которой расстояние между электродами одинаково и равно  $a$ . Для установки Веннера  $k = 2\pi a$ .

В ряде случаев целесообразно использовать так называемую двухэлектродную (потенциальную) установку, которая отличается тем, что в ней второй питающий электрод В и измерительный электрод N отнесены в бесконечность (на расстояние в 10-20 раз больше, чем расстояние между первым измерительным электродом и ближним к нему питающим), т.е. будет иметь место следующее условие:  $c \geq b \geq (10 \div 20)a$ . Для этой установки  $k = 2\pi l_{AM}$ , где  $l_{AM}$  - расстояние между электродами А и М.



Двухэлектродную установку удобно использовать для обследования некоторой площади при поиске наилучших условий с целью определения местоположения заземляющих электродов, так как для этого можно перемещать только два электрода А и М, сохраняя постоянное расстояние между ними.

Удельное сопротивление грунта имеет сезонный характер и зависит от изменения температуры и влажности. Для определения его минимальной величины вводится поправочный коэффициент  $m$  (табл. 7.3), т. е.  $\rho_{Г \min} = m\rho_{Г \text{изм}}$ , где  $\rho_{Г \min}$  - минимальное годовое удельное сопротивление грунта;  $\rho_{Г \text{изм}}$  - измеренное удельное сопротивление грунта.

Таблица 7 3

**Поправочный коэффициент  $m$  к зависимости от климатического района СССР по месяцам**

| Месяцы | Европейская часть и Сибирь | Южные районы |
|--------|----------------------------|--------------|
| I      | 0,69                       | 0,66         |
| II     | 0,63                       | 0,57         |
| III    | 0,57                       | 0,63         |
| IV     | 0,69                       | 0,71         |
| V      | 0,74                       | 1            |
| VI     | 0,89                       | 0,99         |
| VII    | 1                          | 0,89         |
| VIII   | 0,89                       | 0,86         |
| IX     | 0,97                       | 0,9          |
| X      | 0,86                       | 0,92         |
| XI     | 0,74                       | 0,92         |
| XII    | 0,77                       | 0,74         |

При определении удельного сопротивления грунта с помощью четырехэлектродных установок можно использовать измерители заземления МС-08, М-416, Ф-416 ИзП-03, полевой электроразведочный потенциометр ЭП-1М; электронный стрелочный компенсатор ЭСК-1, а также другие приборы аналогичного назначения.

Измерение удельного сопротивления грунта по трассе трубопровода с использованием приборов ИзП-03, МС-08 и М-416 выполняют по схеме рис 7.1,б, где расстояние  $a$  между электродами принимается одинаковым и равным приблизительно двойной глубине залегания трубопровода. При этом токовые клеммы  $I_1, I_2$  прибора должны подключаться к внешним (токовым) электродам, а клеммы  $E_1, E_2$  - к внутренним (потенциальным) электродам установки.

Удельное сопротивление грунта определяют по формуле  $\rho_{Г} = 2\pi aR$ , где  $a$  - расстояние между электродами;  $R$  - показания прибора.

Длина погруженного в грунт электрода  $l$  не должна превышать 1/20 от величины  $a$ , т. е. должно соблюдаться условие  $l \leq 0,05a$ .

Схема измерения удельного сопротивления грунта методом амперметра-вольтметра изображена на рис. 7.1,в. При этом удельное сопротивление грунта определяется из выражения  $\rho_{Г} = 2\pi aU/I$ , где  $U$  - среднее значение показателей милливольтметра, измеренное при двух противоположных направлениях тока;  $I$  - среднее значение показаний амперметра.

При определении удельного сопротивления методом амперметра-вольтметра рекомендуется использовать медные или латунные электроды, а также применять милливольтметр с высоким входным сопротивлением (например, высокоомный вольтметр ВВ-1 или цифровой прибор 43312). Очень удобно использовать для этих целей прибор АЭ-72, так как в этом приборе предусмотрены токовые и потенциальные клеммы и измерения сводятся к последовательному измерению тока и разности потенциалов одним и тем же прибором.

## 7.2. ПРОТИВОКОРРОЗИОННЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ

Изоляционные покрытия для защиты от коррозии подземных металлических трубопроводов должны удовлетворять следующим основным требованиям: обладать высокими диэлектрическими свойствами; иметь хорошую адгезию к металлу трубы; обладать низкой влагопроницаемостью и малым влагопоглощением; противостоять проникновению хлоридов, сульфатов и других ионов, которые ускоряют процесс коррозии стали; обладать высокой механической прочностью, биологической и химической стойкостью во времени; не менять своих свойств при значительных отрицательных температурах в зимнее время и высоких температурах в летний период; материалы, входящие в состав покрытий, должны быть недефицитными, а само покрытие - недорогим и долговечным.

В зависимости от защитной способности покрытий в конкретных условиях эксплуатации различают типы - нормальный, усиленный, весьма усиленный. В зависимости от используемых материалов различают виды покрытий - мастичные (битумные, каменноугольные), полимерные (экструдированные из расплава, сплавляемые на трубах из порошков, накатываемые на трубы из липких изоляционных лент).

### Битумные покрытия

Для изоляции трубопроводов применяют нефтяные битумы различных марок (табл. 7.4).

Таблица 7.4

#### Физико-механические свойства нефтяных битумов

| Марка битума | Глубина проникновения иглы при 25 °С по ГОСТ 11501-78, не менее | Растяжимость при 25 °С, см, не менее | Температура размягчения по КиШ, °С, не менее |
|--------------|---|--------------------------------------|--|
| БНИ-IV       | 25-40   | 4                                    | 75   |
| БНИ-IV-3     | 30-40   | 4                                    | 65-70  |
| БНИ-V        | 20  | 2                                    | 90   |
| БН-IV        | 21-40   | 3                                    | 70   |
| БН-V         | 5-20  | 1                                    | 90   |

Примечание. Для указанных марок битума растворимость в хлороформе или бензоле составляет не менее 99 %, а водопоглощение за 24 ч - не более 0,2 %

### Битумные мастики (изоляционные)

Мастики изоляционные битумные представляют собой смесь битума с наполнителями и пластификаторами. Для приготовления битумных мастик обычно применяют битум БНИ-IV-3 или БН-IV.

Для улучшения физико-механических свойств изоляционных мастик к битумам добавляют пластификаторы, а также минеральные и органические наполнители в виде порошка. К минеральным наполнителям относятся: каолин, известняк, доломит, гранитная пыль, молотый асбест и слюда. В качестве органического наполнителя обычно используют дробленую резину. Введение наполнителей в определенных количествах придает мастике большую прочность и вязкость при сохранении достаточной эластичности, делает покрытие менее чувствительным к повышенным температурам и увеличивает сопротивляемость механическим воздействиям.

Основное предназначение пластификаторов - повышение пластичности изоляционных мастик для нанесения их при температуре до -25 °С и ниже. В качестве пластификаторов применяют нефтяные масла - зеленое и осевое (смазочный мазут), веретенное и трансформаторное в незначительном количестве (3-10 %), а также полимерные вещества - низкомолекулярный полиизобутилен П-6, П-8, П-20 или раствор высокомолекулярного полиизобутилена П-200 в зеленом масле, полидиен и др. Из нефтяных масел более эффективными пластификаторами являются осевое (оказывает меньшее влияние на температуру размягчения мастики) и зеленое масла. Лучшими пластификаторами являются полиизобутилен, натуральный каучук, применяемые в виде растворов в количестве 0,1- 1 % от массы битума.

### Состав мастик

Битумно-резиновые мастики представляют собой смесь 80-93 % битума, 5-10 % резиновой крошки и 3-10 % пластификатора.

Для противокоррозионных покрытий трубопроводов применяют главным образом битумно-резиновые мастики заводского изготовления: мастику МБР-90 для работ в летнее время, мастики МБР-100 и МБР-120 для южных районов и условий постоянного теплового воздействия при температуре до 50 °С, а также мастики МБР-80, МБР-75 и МБР-65, используемые для работ в зимнее время (табл. 7.5).

Таблица 7.5

**Физико-механические свойства битумно-резиновых мастик заводского изготовления и температурные условия их нанесения**

| Марки   | Температурные условия нанесения мастики, °С | Температура размягчения по КиШ, °С | Растяжимость при 25°С по ГОСТ 11505-75, см, не менее | Глубина проникновения иглы при 25 °С по ГОСТ 11501-78, 0,1 мм, не менее |
|---------|---|------------------------------------|--|---|
| МБР-65  | (+5) - (-30)                                | 65-70                              | 4  | 40  |
| МБР-75  | (+15)-(-15)                                 | 71-75                              | 4  | 30  |
| МБР-80  | (+30)-(-15)                                 | 80                                 | 4  | 30  |
| МБР-90  | (+35)-(-10)                                 | 90                                 | 3  | 20  |
| МБР-100 | (+40)-(-10)                                 | 100                                | 2  | 15  |
| МБР-120 | (+50) - (-5)                                | 120                                | 2  | 20  |

**Битумно-полимерные мастики**

Наибольшее распространение получили мастики следующих типов: битумно-полидиеновая (битудиен), битумно-полиэтиленовая (битулен), битумно-полидиено-полипропиленовая (БПП) (табл. 7.6).

Таблица 7.6

**Физико-механические свойства битумно-полимерных изоляционных мастик**

| Марка       | Температура, °С                                |                          | Физико-механические свойства       |  |   |
|-------------|--|--------------------------|------------------------------------|--|---|
|             | окружающего воздуха в момент нанесения мастики | мастики при ее нанесении | Температура размягчения по КиШ, °С | Растяжимость при 25°С по ГОСТ 11505-75, см, не менее | Глубина проникновения иглы при 25 °С по ГОСТ 11501-78, 0,1 мм, не менее |
| Битудиен-70 | (+5) - (-20)                                   | 150-180                  | 70                                 | 4  | 30  |
| Битудиен-90 | (+30) - (-10)                                  | 180-200                  | 90                                 | 3  | 20  |
| Битулен-80  | (+30)-(-10)                                    | 180-200                  | 80                                 | 2,5  | 20  |
| Битулен-90  | (+35) - (+5)                                   | 160-200                  | 90                                 | 2  | 15  |
| БПП-90      | (+35) - (+5)                                   | 160-200                  | 90                                 | 1,5  | 20  |

**Рулонные обертки**

В качестве усиливающих обертки в битумном изоляционном покрытии газопроводов, а также защитных обертки в полимерном покрытии широкое применение нашел рулонный материал - бризол. Бризол представляет собой рулонный

материал, изготовленный методом вальцевания и последующего каландеирования смеси, состоящей из нефтяного битума, дробленой резины (из амортизированных автопокрышек), асбеста и пластификатора.

В зависимости от физико-механических свойств различают бризол Бр-С и Бр-П:

| Марка                                       | Бр-С         | Бр-П          |
|---|--------------|---------------|
| Предел прочности при разрыве, МПа, не менее | 0,8          | 1,5           |
| Относительное удлинение, %, не менее        | 70           | 72            |
| Остаточное удлинение, %                     | 15-35        | 15-35         |
| Водопоглощение за 24 ч, %, не более         | 0,5          | 0,3           |
| Эластичность, число перегибов, не менее     | 10           | 12            |
| Температура применения, °С                  | (+30) - (-5) | (+45) - (-15) |

Размеры полотна бризола: ширина 425 мм, толщина 1,5 мм. Бризол поставляют в рулонах длиной 50 м.

Часто в качестве защитной обертки применяют стеклохолст - стекловолокнистый рулонный материал ВВ-Г (длина рулона 100 м, ширина 400 мм), который обладает хорошими диэлектрическими и механическими свойствами, малой гигроскопичностью и высокой химической стойкостью.

### Конструкция битумных покрытий

Конструкция используемых битумных покрытий приведена в табл. 7.7.

Таблица 7.7

### Конструкция битумных покрытий

| Тип              | Конструкция и материалы защитного покрытия                            | Общая толщина, мм |
|------------------|---|-------------------|
| Нормальный       | Грунтовка, мастика, слой стеклохолста                                 | 4                 |
|                  | Грунтовка, мастика, слой бризола                                      | 5,5               |
| Усиленный        | Грунтовка, мастика, слой стеклохолста                                 | 6                 |
|                  | Грунтовка, мастика, слой бризола                                      | 7,5               |
| Весьма усиленный | Грунтовка, мастика, слой стеклохолста, мастика, слой стеклохолста     | 8                 |
|                  | Грунтовка, мастика, два слоя стеклохолста, мастика, слой стеклохолста | 9                 |

Битумно-резиновые мастики следует применять для изоляции газопроводов диаметром не более 820 мм при температуре транспортируемого газа не выше 40 °С. На магистральных трубопроводах диаметром не более 1020 мм при температуре воздуха в период строительства не выше 25 °С допускается применять защитное покрытие на основе битумных мастик с использованием двух армирующих слоев стеклохолста и наружной обертки, нанесенное в базовых условиях.

Защиту изоляционных покрытий нормального и усиленного типов от механических повреждений обеспечивают полимерными липкими лентами толщиной не менее 0,5 мм (обертки ОЛ), стеклорубероидом (обертки ОП), гидроизолом, толем, антисептированным рубероидом (обертки ОК).

Различные виды наружных обертки при нормальном и усиленном битумном покрытии на магистральных трубопроводах применяют в зависимости от условий прокладки трубопровода: ОП, ОК, ОЛ - в песках и супесях, ОП, ОЛ - в глинах, суглинках, лессовых грунтах, ОП - в галечниках, каменистых и щебеночных грунтах, болотах, 2 слоя ОП - в скалистых грунтах, 2 слоя ОП с футеровкой - на переходах подводных и под автомобильными и железными дорогами.

Для трубопроводов, прокладываемых в скальных породах, при необходимости допускается футеровка поверхности труб материалом из дерева. В конструкции весьма усиленных битумно-полимерных, битумно-резиновых и битумно-минеральных защитных покрытий в качестве материалов для наружной обертки следует применять бумагу мешочную по ГОСТ 2228-81, оберточную бумагу марки "А" по ГОСТ 8273-75, бризол, бикарул, пленку типа ПДБ. Толщина наружной обертки входит в общую толщину покрытия, которая в этом случае доходит до 7,5 мм.

При нанесении любого из перечисленных покрытий необходимо соблюдать следующие условия: отсутствие отслаивания изоляции при отрыве; отсутствие пробоя при напряжении на шупе дефектоскопа не менее 5 кВ на 1 мм .толщины изоляции; переходное сопротивление изоляции нормальной не ниже  $10^4 \text{ Ом}\cdot\text{м}^2$  и усиленной не ниже  $10^5 \text{ Ом}\cdot\text{м}^2$ .

### Полимерные изоляционные покрытия

Для защиты подземных трубопроводов от коррозии часто используют полимерные покрытия из полиэтиленовых или поливинилхлоридных изоляционных липких лент, экструдированного или напыленного полиэтилена, эпоксидной порошковой краски. В зависимости от условий нанесения полимерные покрытия делят на заводские, базовые или трассовые (табл. 7.8).

Таблица 7.8

### Конструкция полимерных покрытий

| Тип защитного покрытия | Условия нанесения защитного покрытия | Конструкция и материалы защитного покрытия  | Толщина, мм, не менее |       |
|------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------|-------|
|                        |                                      |   | каждого слоя          | общая |
| Нормальный             | Трассовые или базовые                | Грунтовка полимерная или битумно-полимерная с расходом $0,1 \text{ кг/м}^2$<br>Лента полиэтиленовая изоляционная липкая     | -                     | -     |
|                        |                                      | Наружная обертка  | 0,5                   | 1,5   |
|                        |                                      | Грунтовка полимерная или битумно-полимерная с расходом $0,1 \text{ кг/м}^2$<br>Лента поливинилхлоридная изоляционная липкая | -                     | -     |
|                        |                                      | Наружная обертка  | 0,7                   | 1,7   |
| Усиленный              | Трассовые или базовые                | Грунтовка полимерная или битумно-полимерная с расходом $0,1 \text{ кг/м}^2$<br>Лента полиэтиленовая изоляционная липкая     | -                     | -     |
|                        |                                      | Наружная обертка  | 1                     | 2     |
|                        |                                      | Заводские или базовые   | 1                     | 2     |
|                        | Заводские                            | Полиэтилен экструдированный или расплавленный на трубе из порошков для труб диаметром, мм:<br><1020                         | -                     | 2     |
| 1020-1220              |                                      | -   | 2,5                   |       |
| $\geq 1220$            |                                      | -   | 3                     |       |
| Весьма усиленный       | Заводские или базовые                | Краска эпоксидная порошковая  | -                     | 0,35  |
|                        |                                      | Полиэтилен экструдированный или расплавленный на трубе из порошков для труб диаметром, мм:<br><250                          | -                     | 2,5   |
|                        |                                      | 250-500   | -                     | 3     |
|                        |                                      | $\geq 500$  | -                     | 3,5   |

Изоляционные покрытия заводского нанесения на основе порошковых полимеров могут применяться на трубопроводах любого диаметра при температуре транспортируемого газа не выше 60 °С для полиэтиленового покрытия и 70 °С для эпоксидных. Защитные покрытия на основе полимерных липких лент, наносимых в трассовых условиях, допускается применять на трубопроводах диаметром не более 1420 мм при температуре транспортируемого газа не выше 40 °С для полиэтиленовых лент и 35 °С для поливинилхлоридных.

Полимерные липкие ленты должны удовлетворять требованиям ГОСТ 25812-83 (табл. 7.9).

Таблица 7.9

**Физико-механические свойства поливинилхлоридных липких лент типа ПИЛ, МИЛ, ПВХ**

| Показатель  | По нормам<br>ГОСТ<br>9.015-74 | ПИЛ (летняя)<br>ТУ 6-19-103-<br>78 | МИЛ-ПВХ-СЛ<br>ТУ 51-456-78 | ПВХ.БК ТУ<br>102.166-78 |
|---|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Ширина, мм  | -                             | 410±10                             | 450±10                     | 450±10                  |
|   |                               | 450±10                             | 500±10                     | 480±10                  |
|   |                               | 500±10                             |                            | 500±10                  |
| Толщина, мм, не менее   | 0,3                           | 0,4±0,05                           | 0,4±0,05                   | 0,4±0,05                |
| Толщина слоя клея, мм, не менее                                 | 0,1                           | 0,1                                | 0,1                        | 0,1                     |
| Слой клея на пластике, г/м <sup>2</sup>                         | -                             | 100                                | 80-110                     | 40-70                   |
| Длина, м, не менее  | 250 ±1                        | 250                                | 125±1                      | 125±1                   |
| Сопротивление разрыву, МПа, не менее                            | 8                             | 13                                 | 10                         | 15                      |
| Относительное удлинение при разрыве, %, не менее                | 80                            | 190                                | 80                         | 120                     |
| Удельное электрическое сопротивление при 20 °С, Ом·см, не менее | 1·10 <sup>11</sup>            | 1·10 <sup>11</sup>                 | 1·10 <sup>11</sup>         | 1·10 <sup>11</sup>      |
| Морозостойкость, °С, не выше                                    | -30                           | -30                                | -50                        | -50                     |
| Адгезия к стали, кг/см, не менее                                | 0,1                           | 0,15                               | 0,15                       | 0,15                    |
| Температурный режим эксплуатации, °С                            | -                             | (+40)-(-30)                        | (+40)-(-45)                | (+40)-(-45)             |
| Температура нанесения (нижний предел), °С                       | -                             | +5                                 | < (-35)                    | < (-35)                 |

При изготовлении лент слой клея на пластике должен быть сплошным. Рулоны ленты не должны иметь оплавлений на торцах, витки ленты должны четко обнаруживаться при разворачивании полотна. Изготовленную ленту наматывают на картонный сердечник с внутренним диаметром 75±5 мм.

Липкую ленту транспортируют любым видом транспорта, предохраняя ее от механических повреждений и воздействия атмосферных осадков. Рулоны поливинилхлоридной липкой ленты хранят вертикально в закрытом помещении при температуре не выше 30 °С на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

**Эпоксидные покрытия**

При сооружении магистральных газопроводов используют трубы диаметром 1020 и 1220 мм с заводским эпоксидным покрытием П-ЭП-534.

Порошковая эпоксидная краска П-ЭП-534, выпускаемая по ТУ 6-10-1840-83, представляет собой порошкообразную смесь эпоксидной смолы, модифицирующих добавок, пигментов и отвердителя. В процессе нанесения и последующего высокотемпературного отверждения порошковой краски на поверхности трубы формируется твердое с весьма высокой прочностью и адгезией изоляционное покрытие. Трубы с таким покрытием можно эксплуатировать в сухих и маловлажных грунтах при температуре до +60 С.

**Основные свойства заводского эпоксидного покрытия П-ЭП-534 (по ТУ-14-3-1226-83)**

|   |      |
|---|------|
| Толщина покрытия, мм, не менее                          | 0,35 |
| Ударная прочность при температуре -40 °С, Н·м, не менее | 3,4  |

Переходное сопротивление при выдержке 250 ч в 3 %-ном растворе поваренной соли и температуре 80 °С, Ом·м<sup>2</sup> 1·10<sup>7</sup>

Максимальная температура эксплуатации, °С, не более 80

Срок защитного действия (по данным прогнозных испытаний) эпоксидного покрытия ПЭП-534 при температуре эксплуатации 60°С (с учетом прогрессирующего во времени характера водопоглощения, быстрого снижения переходного электросопротивления и водостойкости адгезии покрытия) во влажных грунтах составляет 10-15 лет, в сухих грунтах - до 30 лет.

### Применяемые импортные изоляционные покрытия

Для изоляции трубопроводов применяются импортные изоляционные липкие ленты. На газопроводах наиболее часто используются ленты типа: Поликен 980-20, Поликен 980-25, Нитто 53-635, Плайкофлекс 450-25 и др. (табл. 7.10).

Таблица 7.10

#### Основные характеристики импортных полиэтиленовых лент и условия их применения

| Показатель   | Поликен 980-20 | Поликен 980-25 | Нитто 53-635  | Плайкофлекс 450-25   |
|--|----------------|----------------|---------------|----------------------|
| Прочность при растяжении, МПа, не менее                    | 23,5           | 24,2           | 24,4          | 25,3                 |
| Относительное удлинение, %, не менее                       | 540            | 350            | 715           | 830                  |
| Температура плавления, °С                                  | 105-130        | 106-131        | 106-130       | 104-133              |
| Тип клеевой грунтовки (праимер)                            | Поликен 919    | Поликен 918S   | Нитто В-30    | Плайкофлекс 105, 125 |
| Расход грунтовки при 20 °С, кг/м <sup>2</sup>              | 0,08-0,1       | 0,08-0,1       | 0,08-0,1      | 0,09- 0,11           |
| Липкая обертка   | Поликен 955-25 | Поликен 955-25 | Нитто 56-РА-4 | Плайкофлекс 650-25   |
| Допустимый температурный предел эксплуатации покрытия, °С: |                |                |               |                      |
| не выше  | +40            | +40            | +35           | +35                  |
| не ниже  | -60            | -60            | -60           | -60                  |
| Срок службы покрытия, лет, не менее                        | 20             | 20             | 20            | 20                   |

Примечание. Толщина ленты 0,635 мм.

Эти изоляционные ленты представляют собой двухслойный дублированный материал, имеющий наружную основу из полиэтилена и внутренний клеевой подслои на основе бутилкаучука. Изоляционные импортные ленты следует применять с соответствующими грунтовками и липкими обертками. Допускается взаимозамена только липких оберткок.

### 7.3. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Контроль качества защитных изоляционных покрытий выполняют как в процессе строительства, так и при эксплуатации газопроводов. Эффективность защиты от коррозии и ее стоимость во многом зависят от правильного выбора типа покрытия, его свойств и качества нанесения. Чем хуже защитное покрытие, тем больше расходов на электрохимическую защиту, содержание и техническое обслуживание трубопровода.

Тщательный контроль за покрытием во время его нанесения и при последующих операциях с трубами является очень важным фактором для обеспечения высокого качества защиты. На каждой стадии изоляции и укладки трубопроводов необходим контроль изоляционного материала, очистки поверхности трубопровода, толщины и сплошности нанесенного покрытия. Кроме того, следует выявлять места дефектов изоляционного покрытия трубопровода после укладки его в траншею и засыпки. Выявленные крупные дефекты изоляции необходимо устранить.

В стандарте США Rp-01-69 Национальной Ассоциации коррозионистов (NACE) сформулированы следующие требования к покрытиям и их контролю:

каждое защитное покрытие (как проводящее, так и изолирующее), применяемое для защиты наружной поверхности от коррозии, необходимо наносить на правильно подготовленную поверхность; оно должно обладать достаточными адгезионными свойствами, чтобы не допускать миграции влаги под покрытием, необходимой вязкостью, чтобы противостоять растрескиванию, и прочностью для обеспечения предотвращения повреждений при работе с трубами и под воздействием грунта, а также свойствами, позволяющими применять катодную защиту;

каждое наружное защитное покрытие, обладающее электрически изолирующими свойствами, должно иметь низкую гидрофильность и высокое электрическое сопротивление;

наружное защитное покрытие необходимо осмотреть перед укладкой трубопровода в траншею и засыпкой его, но ремонт покрытия требуется только при крупных повреждениях, при мелких повреждениях покрытия не ремонтируют;

наружное покрытие должно быть защищено от вредного воздействия грунта и от возможных повреждений, вызванных воздействием опорных блоков;

если изолированный трубопровод предусматривается уложить проталкиванием, продавливанием или другим сходным методом, необходимо принять меры предосторожности для предотвращения повреждения изоляции;

каждую операцию нанесения изоляции следует проводить под надзором инспектора, толщину покрытия, температуру мастики, адгезию и другие параметры необходимо периодически контролировать, а полученные результаты сверять с установленными нормами; при этом большое значение придается визуальному контролю опытного инспектора, который отвечает за каждый этап изоляционно-укладочных работ; и только в тех случаях, когда повреждение не может быть обнаружено визуально, рекомендуется применять электрические дефектоскопы.

Аналогичный подход к выполнению изоляционно-укладочных работ полезно использовать и в наших условиях дополнительно к существующим требованиям проведения таких работ при строительстве и ремонте трубопроводов.

Требования к защитным покрытиям и рекомендации по их нанесению, применению и контролю изложены в ГОСТ 25812-83, СНиП III-42-80, СНиП 2.05.06-85, ТУ 14-3-1226-83 и ВСН-2-84-82.

В настоящее время разработан и выпускается целый ряд приборов и систем, позволяющих контролировать изоляционное покрытие до и после укладки трубопроводов в траншею: толщиномеры, адгезиметры, дефектоскопы, искатели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяют, сопоставляя данные, приведенные в паспорте и сертификатах, с результатами лабораторных анализов, а также контролем соответствия их свойств требованиям ТУ и ГОСТ на эти материалы.

Качество нанесенного на трубы изоляционного покрытия определяют внешним осмотром, измерением толщины и сплошности покрытия, адгезии (прилипаемости) к металлу, прочности при ударе, переходного сопротивления. Внешний осмотр изоляции следует проводить в процессе наложения каждого слоя покрытия по всей длине трубы и после окончания изоляции. При этом не допускаются пропуски, поры, трещины, сгустки, вздутия, пузыри, расслоения, складки и другие дефекты изоляции.

При нанесении защитных оберток контролируют натяжение полотнища, обеспечивающее плотное прилегание обертки к поверхности изоляционного покрытия трубопровода, а также ширину нахлеста витков, которая должна быть не менее 2 см (на концах обертки - 10-15 см). Защитные обертки, не имеющие прочного сцепления в конце полотнища, а при необходимости и через каждые 10-12 м, закрепляются бандажом, клеем или другим подходящим способом.

Толщину изоляции проверяют при заводском или базовом нанесении на 10 % труб и в местах, вызывающих сомнение, не менее чем в трех сечениях по длине трубы и в четырех точках каждого сечения. При трассовом нанесении - не менее одного замера на каждые 100 м трубопровода.

Сплошность защитных покрытий контролируют искровыми дефектоскопами. В трассовых условиях нанесения изоляции сплошность покрытия проверяют, например, искровым дефектоскопом ДЭП-1, ДЭП-2, ДИ-74 или аналогичными приборами. Напряжение на шупе устанавливают из расчета не менее 4 кВ на каждый миллиметр толщины покрытия. В случае пробоя защитного покрытия дефектные места ремонтируют и повторно проверяют.

Адгезию покрытия к поверхности металла определяют с помощью адгезиометров СМ-1, АД-1, А-1. Прибор СМ-1 предназначен для оценки адгезионной прочности битумных изоляционных материалов и покрытия. Принцип действия прибора основан на измерении усилия, необходимого для сдвига образца изоляции контурной площадью 1 см<sup>2</sup>. Этот прибор обеспечивает возможность оценки адгезионной прочности в пределах от 0 до 1,5 МПа при погрешности не более 5-6 %. Прибор АД-1 предназначен для оценки адгезионной прочности битумных покрытий путем измерения усилия, необходимого для отрыва покрытия от поверхности трубы. Пределы измерения прибора от 0 до 1,6 МПа. Прибор А-1



предназначен для контроля адгезии изоляционных покрытий из полимерных лент. Принцип действия прибора основан на измерении усилия, необходимого для отрыва надрезанной полоски изоляции определенной ширины (например, 5 см).

В некоторых случаях по согласованию с заказчиком допускается использовать упрощенные методы определения адгезии покрытия, например, контролировать адгезию защитного покрытия трассового нанесения путем выреза равностороннего треугольника со сторонами 3-5 см с последующим снятием покрытия ножом от вершины надреза. Адгезия считается удовлетворительной, если треугольник не отслаивается, а при отрыве значительная часть грунтовки и мастики остается на поверхности трубы.

Критерием качества комплексной защиты трубопроводов является переходное сопротивление, которое характеризует состояние изоляционного покрытия и позволяет оптимизировать расход тока катодной поляризации трубопровода. Снижение переходного сопротивления во времени вызывает необходимость либо увеличивать ток катодных станций и их число, либо ремонтировать изоляцию на данном участке. Наибольшее влияние на состояние изоляционного покрытия и, следовательно, на значение переходного сопротивления и его изменение во времени оказывают следующие основные факторы: материал и толщина изоляционного покрытия, диаметр трубопровода, температура транспортируемого продукта, удельное электрическое сопротивление и состав грунта. Ориентировочные значения переходного сопротивления изоляционного покрытия трубопроводов, расположенных в песчано-глинистых грунтах, в зависимости от времени эксплуатации, диаметра трубопровода и удельного электросопротивления  $\rho_{\Gamma}$  грунта, представлены в табл. 7.11.

Таблица 7.11

**Переходное сопротивление трубопровода  $R_{\Pi} \cdot 10^3$ , Ом·м<sup>2</sup> для песчано-глинистых грунтов при 40 °С**

| Время эксплуатации,<br>годы | Диаметр трубопровода, мм |      |
|-----------------------------|--------------------------|------|
|                             | 720                      | 1420 |
| $\rho_{\Gamma} = 10$ Ом·м   |                          |      |
| 0                           | 10,06                    | 9,91 |
| 5                           | 0,21                     | 0,74 |
| 10                          | 0,09                     | 0,65 |
| 15                          | 0,07                     | 0,57 |
| 20                          | 0,06                     | 0,13 |
| $\rho_{\Gamma} = 100$ Ом·м  |                          |      |
| 0                           | 13,31                    | 12,6 |
| 5                           | 0,8                      | 2,09 |
| 10                          | 0,71                     | 2,05 |
| 15                          | 0,70                     | 2,00 |
| 20                          | 0,68                     | 1,43 |

Более подробные данные по определению переходного сопротивления трубопроводов в зависимости от различных факторов приведены в "Методике прогнозирования срока службы изоляционных покрытий трубопроводов и параметров комплексной защиты", разработанной ВНИИСТом в 1985 г.

Приемочный контроль состояния изоляции законченных строительством участков трубопроводов осуществляется в соответствии с инструкциями ВСН 2-28-76 и ВСН 150-82.

Переходное сопротивление изоляционного покрытия на действующих трубопроводах можно определить посредством измерения разности потенциалов труба-земля по формуле:  $R_{\Pi} = R_{\Gamma} l^2 \pi D / \ln(U_1 / U_2)$ , где  $R_{\Gamma} = \rho_{\Gamma} / [\pi d(D - d)]$  - продольное сопротивление 1 м трубопровода, Ом/м;  $\rho_{\Gamma}$  - удельное сопротивление трубной стали,  $\rho_{\Gamma} = 0,245 \cdot 10^{-6}$  Ом·м;  $d$  - толщина стенки трубы;  $D$  - наружный диаметр трубы;  $l$  - расстояние между точками измерений 1 и 2;  $U_1 = U_{\Pi 1} - U_{e1}$ ;  $U_2 = U_{\Pi 2} - U_{e2}$  - смещения потенциалов труба-земля соответственно в точках

измерения 1 и 2;  $U_{п1}$ ;  $U_{п2}$  - общая защитная разность потенциалов труба-земля в точках 1 и 2, измеряемая по отношению к медносульфатному электроду сравнения;  $U_{е1}$ ;  $U_{е2}$  - естественная разность потенциалов, измеренная в этих же точках по отношению к медносульфатному электроду сравнения.

При проведении этих измерений необходимо соблюдать следующие условия:

должна работать только та установка катодной защиты, с помощью которой производится поляризация трубопровода, а соседние с ней установки выключены;

в точках измерения 1 и 2 смещения потенциалов  $U_1$  и  $U_2$  должны быть не менее 0,1 В и отличаться друг от друга не менее, чем на 0,05 В; в противном случае необходимо переместить опытную катодную станцию так, чтобы получить требуемые значения  $U_1$  и  $U_2$ .

Значения продольных сопротивлений 1 м трубопровода для некоторых диаметров приведены в табл. 7.12.

Таблица 7.12

**Продольное сопротивление 1 м трубопровода ( $10^{-6}$ ·Ом·м) диаметром 219-1420 мм при толщине стенки от 6 до 20 мм**

| Диаметр трубы, мм | Толщина стенки трубы, мм |        |        |        |        |        |       |       |       |
|-------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
|                   | 6                        | 8      | 10     | 11     | 12     | 14     | 16    | 18    | 20    |
| 219               | 61,022                   | 46,200 | 37,314 | 34,085 | 31,395 | -      |       |       |       |
| 325               | 40,745                   | 30,752 | 24,757 | 22,578 | 20,763 | -      |       |       |       |
| 426               | 30,947                   | 23,321 | 18,747 | 17,083 | 15,698 | -      |       |       |       |
| 530               | 24,805                   | 18,675 | 14,997 | 13,660 | 12,546 | 10,795 | -     |       |       |
| 720               | 18,204                   | 13,691 | 10,984 | 10,000 | 9,179  | 7,890  | -     |       |       |
| 820               | 15,968                   | 12,005 | 9,628  | 8,763  | 8,043  | 6,911  | -     |       |       |
| 1020              | 12,818                   | 9,633  | 7,721  | 7,026  | 6,447  | 5,537  | 4,855 | -     |       |
| 1220              | -                        | -      | -      | 5,864  | 5,380  | 4,619  | 4,048 | 3,604 | 3,249 |
| 1420              | -                        | -      | -      | -      | -      | 3,962  | 3,472 | 3,090 | 2,785 |

Примечание. Удельное сопротивление трубной стали принято равным  $0,245 \cdot 10^{-6}$  Ом·м при температуре 20 °С.

Основные типы и характеристика приборов, применяемых для проверки состояния изоляционных покрытий на трубопроводах, приведены в табл. 7.13.

Таблица 7.13

**Характеристика приборов для контроля качества изоляционных покрытий газопроводов**

| Прибор                      | Тип прибора | Назначение и характеристика  |
|-----------------------------|-------------|--|
| Электромагнитный толщиномер | МТ-10Н      | Для измерения толщины изоляционных покрытий от 250 до 3000 мкм. Основан на измерении магнитного поля в зависимости от толщины изоляции. Размеры 300X130X280 мм. Масса - 6 кг. Основная погрешность $\pm 10$ мкм. Питание прибора автономное (12 В) |
| Электромагнитный толщиномер | МТ-33Н      | Назначение прибора то же, что и прибора МТ-10Н. Пределы измерения от 1 до 10 мм. Размеры 210X X230X 140 мм. Масса - 5 кг. Основная погрешность $\pm 5$ %. Питание прибора автономное и от сети 220 В   |
| Искровой дефектоскоп        | ДИ-74       | Для контроля сплошности изоляционных покрытий толщиной до 9 мм. Напряжение на щупе прибора до 36 кВ. Размеры дефектоскопа 375X165X305 мм, импульсного трансформатора - 1450X 87X 65 мм. Масса дефектоскопа - 6,5 кг.                               |

|                                |                |   |
|--------------------------------|----------------|---|
| Искатель поврежденных изоляции | ДЭП-1<br>ДЭП-2 | Питание - автономное от аккумуляторов 10КН-13, 12 В. Расход тока 1 А. Время непрерывной работы - 8 ч. Длина штанги - 1400 мм<br><br>Для контроля сплошности пленочных и оксидных покрытий. Напряжение на щупе ДЭП-1 до 3 кВ, на щупе ДЭП-2 до 6 кВ. Питание автономное. Размеры: блок индикации - 400X86X110 мм, блок питания - 180X80X 110 мм. Длина штанги - 1550 мм. Масса: блок индикации - 3,5 кг, блок питания - 2,8 кг |
|                                | ИП-74          | Для контроля состояния изоляционных покрытий на подземных трубопроводах без их вскрытия. Параметры генератора сигнала: выходная мощность 35 Вт, частота сигнала $1000 \pm 50$ Гц; выходное напряжение до 200 В. Чувствительность приемника 0,1 мВ. Питание генератора - автономное от аккумуляторов ЗМТ-6, 6 В; питание приемника - автономное от сухих батарей   |
|                                | УДИП-1М        | Отыскание мест повреждения изоляции на подземных трубопроводах. В состав устройства входит модулятор тока СКЗ и приемник. Диапазон рабочих частот: 3,125; 6,25; 12,5; 25 Гц. Источником сигнала является ток катодной станции, модулируемый по амплитуде с указанными частотами. Чувствительность приемника - 0,5 мВ. Питание приемника - автономное от сухих батарей   |

#### 7.4. МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

При электрохимической защите подземных трубопроводов требуется выполнять ряд измерений, например разность потенциалов труба-земля, рельс-земля, труба-рельс; поляризационный потенциал на трубопроводе; силу тока в трубопроводе и цепи протектора; разность потенциалов между подземными сооружениями и т. д.

При измерениях разности потенциалов между подземными металлическими сооружениями и землей (рис. 7.2) используют, как правило, высокоомные показывающие, самопишущие и интегрирующие приборы (для зон блуждающих токов). Отрицательную клемму измерительного прибора подсоединяют к подземному трубопроводу 1 через контрольно-измерительные пункты 2, а положительную к стационарному или временному электроду сравнения 3. Временный электрод сравнения устанавливают на минимальном расстоянии от подземного трубопровода. Если электрод сравнения устанавливают на поверхности земли, то его располагают над осью сооружения. В качестве электрода сравнения, как правило, используют медносulfатные неполяризующиеся электроды. Стальные электроды сравнения допускается применять только в зонах действия блуждающих токов при больших амплитудах колебаний измеряемых потенциалов.

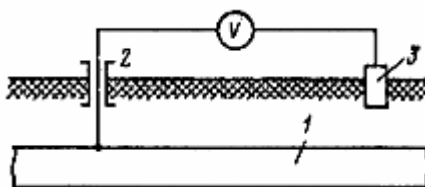


Рис. 7.2. Схема измерения разности потенциалов между подземным металлическим трубопроводом и землей

При использовании временного стального электрода сравнения с целью уменьшения возможных погрешностей, связанных со стабилизацией потенциалов электрода во времени, необходимо: измерение начинать не ранее чем через 10 мин после установки электрода в грунт или смене его положения; для обеспечения достаточной площади контакта стали с грунтом глубина забивки электрода в грунт должна быть не менее 20 см.

При измерениях в зоне влияния блуждающих токов электрифицированных железных дорог период измерения должен охватывать пусковые моменты и время прохождения электропоездов в обе стороны между двумя ближайшими станциями.

В зоне действия блуждающих токов разность потенциалов между сооружениями и землей целесообразно измерять при помощи самопишущих приборов или интеграторов.

Поляризационный потенциал трубопровода можно измерить в специально оборудованном контрольно-измерительном пункте с помощью медносulfатного электрода сравнения длительного действия с датчиком электрохимического потенциала и цифрового измерителя потенциалов типа 43312 по методике, изложенной в ГОСТ 9.015-74 или в инструкции по эксплуатации прибора. Поляризационный потенциал можно измерить также экстраполяционным методом. Методика этих измерений изложена в "Рекомендациях по определению поляризационных потенциалов подземных трубопроводов экстраполяционным методом с применением высокоомного вольтметра типа ВВ-1" (ВНИИГаз, 1985 г.).

Сила тока, протекающего по трубопроводу, определяется двумя методами: непосредственным включением амперметра и по методу падения напряжения между заданными точками трубопровода. Измерение тока путем непосредственного включения амперметра в цепь трубопровода может быть осуществлено только в редких случаях, например: при проведении строительных работ, монтаже новых или ремонте действующих трубопроводов, т.е. когда между участками трубопровода имеется разрыв.

Определение силы тока по методу падения напряжения заключается в измерении падения напряжения между двумя находящимися на некотором расстоянии друг от друга точками трубопровода и в определении сопротивления между этими точками расчетным путем. Средняя сила тока, протекающего по трубопроводу, определяется по формуле  $I_{\text{ср}} = \Delta U_{\text{ср}} / (R_{\text{T}} l)$ , где  $\Delta U_{\text{ср}}$  - среднее значение падения напряжения на трубопроводе между точками измерения;  $R_{\text{T}}$  - продольное сопротивление 1 м трубопровода (см табл. 7.12);  $l$  - расстояние между точками измерения.

При измерении силы тока протекторной установки используют миллиамперметр с малым внутренним сопротивлением, который включают в разрыв цепи между протектором и трубопроводом.

Техническая характеристика основных приборов, применяемых при коррозионных обследованиях трубопроводов, дана в табл. 7.14.

Таблица 7.14

**Техническая характеристика приборов, применяемых для измерения потенциалов и токов при электрохимической защите**

| Тип прибора | Назначение прибора   | Класс точности                             | Пределы измерения   |  | Входное сопротивление, Ом  | Питание прибора      | Масса, кг |
|-------------|--|--|---|--|--|----------------------|-----------|
|             |  |  | по току, А  | по напряжению, В   |  |                      |           |
| М-231       | Измерение постоянных токов и напряжений в полевых условиях                             | 5  | 0,005-0-0,005;<br>0,05-0-0,05;<br>0,1-0-0,1;<br>1-0-1;<br>5-0-5;<br>10-0-10   | 0,075-0-0,075;<br>0,5-0-0,5;<br>1-0-1;<br>5-0-5;<br>10-0-10;<br>50-0-50;<br>100-0-100    | Зависит от предела измерения. Находят умножением предела измерения на 2000 | Не требуется         | 1,5       |
| М-254       | Измерение постоянных напряжений и токов  | 0,5  | $0-1,5 \cdot 10^{-5}$ ;<br>$0-3 \cdot 10^{-5}$ ;<br>$0-6 \cdot 10^{-5}$ ;<br>$0-1,5 \cdot 10^{-3}$ ;<br>$0-6 \cdot 10^{-3}$ ;<br>$0-15 \cdot 10^{-3}$ ;<br>$0-60 \cdot 10^{-3}$ | 100; 300; 3000   | То же, что для М-231   | Не требуется         | 1,8       |
| ВВ-1        | Измерение постоянных напряжений  | 2,5  | -   | 0-0,1;<br>0-0,25;<br>0-0,5;<br>0-1;<br>0-2,5;<br>0-5;<br>0-10                            | $100 \cdot 10^{-6}$ (не зависит от предела измерения)                      | Автономное $\pm 9$ В | 3         |
| Ф-432/1     | Измерение постоянных и переменных токов и напряжений в лабораторных и полевых условиях | 1 при постоянном токе и 1,5 при переменном | $0-3 \cdot 10^{-5}$<br>$0-1 \cdot 10^{-4}$ ;<br>$0-3 \cdot 10^{-4}$ ;<br>0-0,001;<br>0-0,003;<br>0-0,03;<br>0-0,1;<br>0-1   | 0-0,075;<br>0-0,1;<br>0-0,3;<br>0-1; 0-3;<br>0-10;<br>0-30;<br>0-100;<br>0-300;<br>0-600 | $1 \cdot 10^4$ на пределе 0,075 В; на остальных $3 \cdot 34 \cdot 10^4$    | Автономное           | 1,4       |
| АЭ-72       | Измерение  | 3  | $(3 \cdot 10^{-3})^{-3}$  | $0-1 \cdot 10^{-3}$ ;  | $1,5 \cdot 10^6$   | Авто-                | 4         |

|       |   |  |   |   |  |  |      |
|-------|---|--|---|---|--|--|------|
|       | постоянных токов и напряжений в лабораторных и полевых условиях               |  |   | 0-3·10 <sup>-3</sup> ;<br>0-1·10 <sup>-2</sup> ;<br>0-0,1;<br>0-0,3;<br>0-1   |  | номное   |      |
| 43312 | Цифровой прибор для измерения постоянных и переменных токов и напряжений      | 1,5 при постоянном токе; 2 при переменном токе; 4 при измерении поляризованных потенциалов | 0-0,02;<br>0-0,2;<br>0-1  | 0-2;<br>0-20;<br>0-200;<br>0-1000   | 10·10 <sup>6</sup><br>1·10 <sup>6</sup> при измерении поляризованных потенциалов | Авто-номное  | 4    |
| Н-399 | Измерение и регистрация токов и потенциалов в лабораторных и полевых условиях | 1,5  | (10; 50; 250) X 10 <sup>-6</sup><br>До 500 А с использованием наружных щупов типа 75 ШС или 75 РИ | 0-1·10 <sup>-3</sup> ;<br>0-1·10 <sup>-2</sup> ;<br>0-5·10 <sup>-2</sup> ;<br>0-0,075;<br>0-0,25;<br>0-1;<br>0-2,5;<br>0-5;<br>0-10;<br>0-25;<br>0-50;<br>0-100 | 10·10 <sup>6</sup>   | От сети переменного тока 220 В или от аккумулятора тока 12 В | 10   |
| ИТБ-1 | Определение средних значений блуждающих токов (интегратор тока)               | 5  | -   | 0,5-5   | До 1·10 <sup>5</sup>   | Не требуется   | 0,25 |

Основным методом определения опасных в отношении электрохимической коррозии участков трубопроводов является метод измерения разности потенциалов труба-земля. Средний равновесный электродный потенциал углеродистой стали в грунтах составляет (-0,45) - (-0,55) В по медносульфатному электроду. Трубопроводы, пролежавшие много лет в грунте, отличаются по значению потенциала от вновь уложенных. Отклонения потенциала от среднего значения обычно не превышают 100-200 мВ. Равновесный (стационарный) потенциал может быть измерен по отношению к неполяризуемому электроду в период отсутствия блуждающих токов. При отсутствии данных измерений стационарный потенциал трубопровода принимают равным -0,55 В по медносульфатному электроду.

В зонах действия блуждающих токов смещение потенциала трубопровода, определяющее анодные и катодные импульсы тока, рассчитывают по формуле  $\Delta U_{Т-З} = U_{изм} + 0,55$ , где  $U_{изм}$  - измеренный (с учетом знака) потенциал трубопровода по отношению к медносульфатному электроду.

Средние значения потенциалов определяют по результатам измерений за время, в течение которого проводились эти измерения. Если все величины с одним знаком, т.е. только положительные или только отрицательные, то расчет ведут по

формуле  $U_{ср} = \sum_{i=1}^n U_i / n$ , где  $\sum_{i=1}^n U_i$  - сумма потенциалов  $U_i$  отдельных измерений;  $n$  - общее число измерений, включая и нулевые значения.

В общем случае, когда имеются положительные, отрицательные и нулевые значения потенциалов, расчет проводят отдельно по каждой группе измерений по последней формуле. При этом средние значения положительных и отрицательных потенциалов определяют делением суммы потенциалов одного знака отдельных измерений на общее число измерений, включающих плюсовые, минусовые и нулевые значения.

Защитные потенциалы для стальных подземных сооружений зависят от условий эксплуатации (температуры, удельного сопротивления грунта, условий прокладки, типа изоляционных покрытий) и должны соответствовать требованиям ГОСТ 25812-83.

## 7.5. КАТОДНАЯ ЗАЩИТА МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА

Катодная поляризация осуществляется с помощью положенного тока от внешнего источника энергии, обычно выпрямителя 1 (рис. 7.3), который преобразует переменный ток промышленной частоты в постоянный ток или пульсирующий ток. Защищаемый трубопровод 2 соединяется с отрицательным полюсом внешнего источника тока, так что он действует в качестве катода. Электрод 3 (анодное заземление) соединяется с положительным полюсом источника тока и выступает в качестве анода.

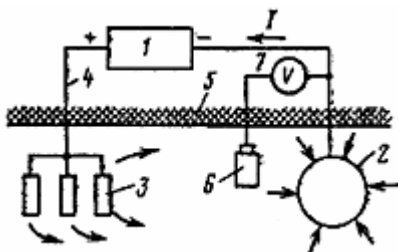


Рис. 7.3. Схема катодной защиты трубопровода

Катодная защита возможна только в том случае, когда защищаемый трубопровод и анодное заземление находятся в электрическом и электролитическом контакте: первое достигается с помощью металлических проводов 4, а второе - благодаря наличию единой электрической среды 5 (грунта), в которой находятся защищаемый трубопровод и анодное заземление. Катодная защита регулируется путем поддержания необходимого защитного потенциала, который измеряется между конструкцией (или датчиком поляризационного потенциала) и электродом сравнения 6. Обычно электродом сравнения служит медносульфатный электрод длительного действия, находящийся постоянно в электролитической среде (грунте). Потенциал между электродом сравнения и защищаемым трубопроводом, измеряемый высокоомным вольтметром 7, включает в себя, кроме поляризационной составляющей, омическое падение напряжения, обусловленное прохождением катодного тока  $I$  через эффективное сопротивление между электродом сравнения и защищаемым трубопроводом. Только поляризация поверхности защищаемого трубопровода обуславливает эффект катодной защиты. Поэтому критериями защищенности являются минимальный и максимальный защитные поляризационные потенциалы. Таким образом, для точного регулирования поляризационного потенциала трубопровода по отношению к электроду сравнения из измеренной разности потенциалов должна быть исключена омическая составляющая. Это достигается применением специальной схемы измерения поляризационного потенциала.

Следует заметить, что катодная поляризация неизолированной металлической конструкции до минимального защитного потенциала требует значительных токов. Поэтому катодная защита используется только совместно с изоляционными покрытиями, нанесенными на наружную поверхность защищаемого сооружения.

Ток, необходимый для катодной защиты подземных трубопроводов, почти полностью зависит от качества изоляционного покрытия. Все прочие факторы имеют меньшее значение. Например, трубопровод с хорошим покрытием на участке 100 км может быть защищен током в несколько ампер, в то время как неизолированный трубопровод при такой же длине требует для катодной защиты ток около 1000 А.

### Катодные станции

Для защиты от коррозии подземных трубопроводов применяют специальные катодные станции или преобразователи, представляющие собой источники постоянного тока с регулируемым или фиксированным выходным напряжением. Катодные станции, как правило, питаются от промышленной сети переменного тока напряжением 380/220-127/110 В. В случаях, когда нет сетевого источника переменного тока, питание установок катодной защиты (УКЗ) может осуществляться от автономных источников, например, аккумуляторов, ветроэлектрогенераторов, термоэлектрогенераторов, электрогенераторов с приводом от турбин и т. д.

Катодные станции, питающиеся от сети переменного тока, содержат следующие основные узлы: понижающий трансформатор или автотрансформатор; двухполупериодный полупроводниковый выпрямитель; устройства регулировки выходного напряжения; выключатели и предохранители; стрелочные приборы для контроля выходного выпрямленного тока и напряжения; счетчики электроэнергии. На катодных станциях некоторых типов устанавливают счетчики моточасов, блоки автоматического регулирования и другие устройства.

Катодные станции по схемному исполнению делятся на автоматические и неавтоматические (табл. 7.15).

### Техническая характеристика неавтоматических катодных станций

| Тип       | Номинальная выходная мощность, кВт | Номинальное выходное напряжение, В | Номинальный выходной ток, А | Масса, кг |
|-----------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------|
| КСС-150   | 0,15                               | 24/12                              | 6/12                        | 33        |
| КСС-300   | 0,3                                | 24/12                              | 12/50                       | 38        |
| КСС-600   | 0,6                                | 24/12                              | 25/50                       | 72        |
| КСС-1200  | 1,2                                | 24/12                              | 50/100                      | 92        |
| ТСКЗ-1500 | 1,5                                | 60/30                              | 25/50                       | 110       |
| ТСКЗ-3    | 3                                  | 60/30                              | 50/100                      | 110       |
| ТСКЗ-6    | 6                                  | 120/60                             | 50/100                      | 150       |
| ПСК-М-0,3 | 0,3                                | 24/12                              | 12,5/25                     | 95        |
| ПСК-М-0,6 | 0,6                                | 48/24                              | 12,5/25                     | 110       |
| ПСК-М-1,2 | 1,2                                | 48/24                              | 25/50                       | 112       |
| ПСК-М-2   | 2                                  | 96/48                              | 21/42                       | 135       |
| ПСК-М-3   | 3                                  | 96/48                              | 31/62                       | 155       |
| ПСК-М-5   | 5                                  | 96/48                              | 52/104                      | 210       |

Автоматические катодные станции снабжены специальными блоками, обеспечивающими автоматическое регулирование заданных электрических параметров защиты. Посредством автоматического регулирования электрических параметров защиты (тока и напряжения) автоматические устройства обеспечивают ограничение и поддержание в заданных пределах тока или разности потенциалов между защищаемым трубопроводом и землей. К автоматическим катодным станциям относятся преобразователи ПАСК-М, ТДЕ9.

Преобразователь ПАСК-М используют в зонах устойчивых и знакопеременных потенциалов, а ПСК-М - только в зонах устойчивых потенциалов. Преобразователи серии ПАСК-М могут работать как в режиме автоматического поддержания защитного потенциала, так и ручного регулирования, а преобразователи ПСК-М - только в режиме ручного регулирования выходного напряжения (табл. 7.16).

Таблица 7.16

### Техническая характеристика преобразователей ПАСК-М

| Тип        | Номинальная выходная мощность, кВт | Номинальное выходное напряжение, В | Номинальный выходной ток, А | Масса, кг |
|------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------|
| ПАСК-М-0,6 | 0,6                                | 48/24                              | 12,5/25                     | 115       |
| ПАСК-М-1,2 | 1,2                                | 48/24                              | 25/50                       | 128       |
| ПАСК-М-2   | 2                                  | 96/48                              | 21/42                       | 140       |
| ПАСК-М-3   | 3                                  | 96/48                              | 31/62                       | 160       |
| ПАСК-М-5   | 5                                  | 96/48                              | 52/104                      | 216       |

анции, необходимо стремиться к тому, чтобы у анодного заземления сопротивление растеканию тока было как можно более низким. Так как сопротивление растеканию прямо пропорционально удельному сопротивлению грунта, то анодные заземления по возможности располагают в грунтах с низким удельным сопротивлением. Сооружение анодного заземления связано со значительными затратами, поэтому тип анодного заземления и применяемые электроды выбирают с учетом его технико-экономических показателей и срока службы заземлителя (не менее 10 лет). Сопротивление растеканию тока одиночных электродов-заземлителей можно определить по приведенным формулам. Для вертикального электрода, установленного непосредственно в земле (грунте), сопротивление растеканию составляет

где  $\rho$  - удельное сопротивление грунта;  $l$  - длина электрода;  $d$  - диаметр электрода;  $r$  - расстояние от уровня земли до середины электрода (глубина установки).

Для горизонтального электрода, установленного непосредственно в грунте, при и сопротивление растеканию

Если , то для протяженного электрода сопротивление растеканию  
 5 --.- в турбине турбокомпрессора  
 -12,5 -11,5 -7 -6 --- в свободной турбине -1 -1,3 -1,7 -1 --  
 - из за уплотнения высокого давления  
 -3,4 -3,5 --1,9 --Утечки (отбор из тракта высокого давления на 1 %)  
 -4,5 -4 -3,5 -3,8 -2,6 -1,5 Увеличение сопротивления трактов (на 0,001013 МПа):  
 - входного  
 -4 -3,3 -2,5 -3,3 -2,1 -1,9 - выходного  
 -3 -2,3 -1,5 -2,3 -1 -0,8 Увеличение площади соплового аппарата (на 1 %):  
 - турбины турбокомпрессора  
 -1,3 -1 -1 -0,9 -0,9 +1,3 - свободной турбины  
 +2,3 +2 +2 +1,8 +1,2 -1,7 Вредный подогрев на входе в компрессор (на 1°)  
 -1,5 -1,3 -1,3 -1,3 -0,56 -0,5 Загрязнение проточной части компрессора:  
 - уменьшение к.п.д. компрессора на 1 %  
 -4,5 -4,1 -3,6 -3,9 - - увеличение температуры перед (за) турбиной на 1°  
 0,44 0,4 0,4 0,35 0,3 0,

11 - уменьшени

**е давления за компрессором (избыточное) на 0,1**

|    |               |                         |        |               |                    |
|----|---------------|-------------------------|--------|---------------|--------------------|
|    | -9,7          | -7,8 -5,8 -8,28 -2 -4,7 |        |               | Под радиальными за |
| зо |               | рами турбины и          | компре | ссора понимаю | т                  |
| ме | средние ради  | аль                     | ны     | е з           | азор               |
|    | ы (среднеариф | тич                     | ка     | вели          | на)                |
| дн | где - сре     | ий заз                  | в х    | одно          | сост               |
|    | ор            | ол                      | м      | оя            |                    |

нии для каждого ряда рабочих и направляющих лопаток, - число рядов лопаток, имеющих радиальные зазоры.

Увеличение зазора дано от начального значения, соотв

етствующего па

**спортной величине.**

**Под зазором в уплотнении п**

|    |                |                 |             |             |             |
|----|----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
|    | окрывающего    | диска понимаетс | я средний з | азор (средн | еарифметиче |
| ен | ская величина) | ,               | где         | - з         | азор        |
|    | в месте измер  | ия;             | - чис       | сечени      | измерен     |
|    | зазора.        |                 | Увели       | ние         | зора д      |
|    |                |                 | че          | за          | ан          |

о от начального значения, соответствующего номинальной (паспортной) величине: .

Влияние зазора в уплотнении покрывающего диска и эрозийного подреза лопаток на политропический к.п.д. центробежного нагнетателя представлено в табл. 6.2.

Таблица 6.2 Политропический к.п.д. (в %) центробежного

**нагнетателя в завис**

имости от зазора и эрозийного подреза лопаток Дефект Тип нагнетателя

280

370 Н-300 Н-16 520 Увеличение зазора в уплотнении (на 1 мм)

-1,4 -1,4 -1,4 -0,75 -1,1 Эрозийный подрез лопаток рабочего колеса на 10 мм

-1,0 -1,1 -0,9 -0,75 -0,6 Эрозийный подрез лопаток лопаточного диффузора на 10 мм

--0,15 ---0,1

**6.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГТУ И ЕЕ ЗАГРУЗКИ ПО ХАРАКТЕРИСТИКАМ НАГНЕТАТЕЛЯ И НА ОСНОВАНИИ ОБОБЩЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК**

Метод определения технического состояния по характеристикам нагнетателя используют для определения мощности и технического состояния ГПА всех типов, за исключением ГТК-10И и ГТК-25И, имеющих поворотный направляющий аппарат силовой турбины. Исходная информация для расчета по методу следующая.

1. Барометрическое давление , МПа.

2. Температура на входе в турбокомпрессор, К:

где - температура наружного воздуха, °С; - поправка на подогрев, принимается равной 2,5 °С.



### 3. Температура на входе в турбину высокого давления .

Для агрегатов, у которых отсутствует замер температуры на входе в турбину (ГТ-6-750, ГТН-6, модификация ГТК-10), ее значение определяют косвенно по температуре на выходе турбины и степени сжатия компрессора по формулам:

для ГТК-6-750, ГТН-6

где  $\lambda$  - степень сжатия компрессора.

для ГТК-10

(6.1)

Температуру на входе ТВД можно определить по графику рис. 6.3. На практике модификация этого типа агрегата работает с недогрузкой, так как сменный инженерный персонал не может по температуре на выходе из ТВД определить величину на входе ТВД. Формула (6.1) и рис. 6.3 позволяют это сделать. В общем случае для всех типов ГТУ температуру определяют через температуру по формуле:

где  $\lambda$  - степень расширения турбины;  $\gamma$  - показатель адиабаты воздуха;  $\eta_{твд}$  - к.п.д турбины; .

Рис. 6.3. Зависимость температуры газа на входе в турбину от степени сжатия в компрессоре и температуры на выходе турбины

4. Абсолютное давление на входе в нагнетатель , МПа.

5. Абсолютное давление на выходе нагнетателя , МПа.

6. Температура на входе нагнетателя , К.

7. Частота вращения ТНД , об/мин.

8. Плотность газа в нормальных условиях (определяется по данным его химического анализа, кг/м).

Последовательность определения результирующих величин:

1. Барометрическое давление .

2. Степень сжатия в нагнетателе .

3. Относительная плотность по воздуху .

4. Газовая постоянная (в Дж/(кг·К)) .

5. Коэффициент сжимаемости (см. рис. 5.17).

6. Плотность газа на входе нагнетателя, кг/м:

7. Относительная приведенная частота вращения нагнетателя

8. По найденным значениям степени сжатия и относительным приведенным оборотам из характеристик нагнетателей (см. рис. 5.3-5.16) определяют .

9. Внутренняя мощность, потребляемая нагнетателем, кВт

2·

10. Мощность на валу ГТУ ,

где  $\Delta P_{мех}$  - механические потери.

Механические потери (в кВт) в зависимости от типа привода ГТК-5

100 ГТН-16-56 150 ГТ-750-6

100 ГТК-(ГТН)-16-75 150 ГТ-6-750

150 ГТН-25 150 ГТК-10

100 ГТН-10 100 ГТ-700-5 200 ГТН-25И 150

11. Приведенная мощность на валу ГТУ (к 15 °С и 0,1013 МПа), кВт

12. Приведенная температура газов на входе ТВД, °С

13. Поправка для приведения мощности к номинальной температуре на входе ТВД, кВт

где  $t_{вх}$  - номинальное значение температуры на входе в ТВД (см. табл. 5.1);  $k$  - поправочный коэффициент, кВт/°С, имеет в зависимости от типа ГТУ следующие значения:

ГТ-700-5 19  
ГТ-6-750 23 ГТК-5 19  
ГТК-10 36 ГТ-750-6 23,5

14. Мощность, приведенная к нормальной температуре наружного воздуха (+15°С) для агрегатов ГТ-700-5, ГТК-5, ГТ-750-6, ГТ-6-750, ГТК-10

для остальных типов ГТУ

где ;

15. Коэффициент технического состояния по мощности  $\eta$ , где  $P_{н}$  - номинальная мощность ГТУ (см. табл. 5.1).

16. Располагаемая мощность рассчитывается по формуле (5.17).

17. Коэффициент загрузки ГТУ  $\beta$ .

Качество расчета зависит от достоверности информации. Согласно требованиям ВНИИгаза обороты вала ТНД должны быть замерены приборами класса не менее 0,5. Для замера давления на входе и выходе нагнетателя необходимо использовать образцовые манометры класса 0,4.

Метод определения коэффициента технического состояния по мощности, располагаемой мощности и коэффициенту загрузки на основе обобщенных характеристик является универсальным.

Относительные приведенные параметры ГТУ [формулы (5.2) - (5.8)] приводят фактические параметры к номинальным в стационарных условиях (см. табл. 5.1). В свою очередь каждый из относительных приведенных параметров ГТУ зависит от относительной приведенной мощности [формула (5.1)]. Эта связь выражена через формулы (5.9)-(5.18) и отражена на рис. 5.19. Таким образом, по любому параметру ГТУ может быть определена фактическая мощность на валу ТНД. Целесообразно проводить расчет по степени сжатия осевого компрессора или по оборотам ТНД.

Для определения коэффициента технического состояния по мощности, располагаемой мощности и коэффициента загрузки ГТУ по мощности на валу ТНД используют методологию предыдущего параграфа (п. п. 11-17).

После оценки технического состояния привода ГПА переходят к газодинамическим характеристикам нагнетателя (см. рис. 5.3-5.16). Следует отметить, что кривая относительной внутренней мощности является стабильной при любых подрезах рабочих колес. По п.п. 3-7 предыдущего параграфа определяют плотность газа на входе нагнетателя и относительную приведенную частоту вращения. Относительная

пр

введенная внутренняя мощность нагнетателя

$P_{г}$ .

По относительной приведенной внутренней мощности находят приведенную объемную производительность данного типа нагнетателя.

Приведенная методика позволяет определить техническое состояние каждой ГТУ на КС, а также фактический расход по каждой группе ГПА.

## ГЛАВА 7 ЗАЩИТА ГАЗОПРОВОДОВ О

Т

### КОРРОЗИИ

#### 7.1. КОРРОЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ И МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Степень коррозионной активности грунтов зависит от концентрации растворимых веществ, влажности, состава и др. (табл. 7.1).

Таблица 7.1 Характеристика коррозионной активности грунтов и средства защиты  
Методы определения коррозионной активности  
Грунты Коррозионная активность по удель

ному электро-  
сопротивлен

ию грунта, Ом·м по потере массы трубки, кг/(м·год) по плотности поляризующего тока, мА/м  
Средства защиты Песчаные и песчано-глинистые

Низкая  $>100 <0,3 <30$  Нормальные противокоррозионные Глинистые, солончаковые, известковые бедные черноземом  
Средняя или нормальная 20-100 0,35 30-40 То же Богатые черноземом торфяные, засоренные мусором, известью, шлаком  
и др.

Повышенная

Высокая

Весьма высокая 10-20

5-10

<5 0,4-0,6

0,6-1,2

1,2 40-50

>50

>100 Усиленные противокоррозионные покрытия вместе с катодной поляризацией

Удельное сопротивление грунта (табл. 7.2) можно определить при помощи симметричной и несимметричной четырехэлектродной установки, стержневого заземлителя или методом амперметра-вольтметра. Определение удельного сопротивления грунта при помощи стержневого заземлителя производится путем измерения сопротивления растеканию тока известного стержневого заземлителя цилиндрической формы и последующего расчета удельного сопротивления окружающего грунта по известной формуле

(7.1)

где - измеренное сопротивление растеканию тока заземлителя; - длина стержня, погруженного в грунт; - диаметр стержня.

Таблица 7.2

Средние значения удельной проводимости и удельного сопротивления наиболее распространенных грунтов

Грунты При атмосферных осадках 250 мм в год

При атмосферных осадках 500 мм в год , См/м , Ом·м

, См·м , Ом·м Чернозем 0,05-0,02 20-50 0,5-0,1 2-10

Глина 0,1-0,01 10-100 0,2-0,05 5-20

Пористый известняк (мел) 0,02-0,003 50-380 0,03-0,01 33-100

Пористый песчаник 0,0

01 1000 0,03-0

,003

33-330

**Кварцит (мрамор, кристаллический известняк) 0001 1000 0**

|  |            |            |          |
|--|------------|------------|----------|
| ,01-0,001 1  | 00-1000    |            |          |
| При проведении этих измерений длина стержня должна быть значительно больше (7.1) удельного сопротивления грунта. В случае однородной среды отношение (7.1) является истинным удельным сопротивлением грунта. При этом если проектируемое заземление геометрическим размерам будет соизмеримо с использованным для измерения заземлителем, то данный способ измерения удельного сопротивления грунта не должен применяться. | больше     | его диа    | метра.   |
| В случае однородной среды отношение (7.1) является истинным удельным сопротивлением грунта. При этом если проектируемое заземление геометрическим размерам будет соизмеримо с использованным для измерения заземлителем, то данный способ измерения удельного сопротивления грунта не должен применяться.  | 7.1)       | дает       | значен   |
| При проведении этих измерений длина стержня должна быть значительно больше (7.1) удельного сопротивления грунта. В случае однородной среды отношение (7.1) является истинным удельным сопротивлением грунта. При этом если проектируемое заземление геометрическим размерам будет соизмеримо с использованным для измерения заземлителем, то данный способ измерения удельного сопротивления грунта не должен применяться. | я, а       | для а      | низо     |
| При проведении этих измерений длина стержня должна быть значительно больше (7.1) удельного сопротивления грунта. В случае однородной среды отношение (7.1) является истинным удельным сопротивлением грунта. При этом если проектируемое заземление геометрическим размерам будет соизмеримо с использованным для измерения заземлителем, то данный способ измерения удельного сопротивления грунта не должен применяться. | нород      | ной с      | реды     |
| При проведении этих измерений длина стержня должна быть значительно больше (7.1) удельного сопротивления грунта. В случае однородной среды отношение (7.1) является истинным удельным сопротивлением грунта. При этом если проектируемое заземление геометрическим размерам будет соизмеримо с использованным для измерения заземлителем, то данный способ измерения удельного сопротивления грунта не должен применяться. | ног        | о с        | опр      |
| При проведении этих измерений длина стержня должна быть значительно больше (7.1) удельного сопротивления грунта. В случае однородной среды отношение (7.1) является истинным удельным сопротивлением грунта. При этом если проектируемое заземление геометрическим размерам будет соизмеримо с использованным для измерения заземлителем, то данный способ измерения удельного сопротивления грунта не должен применяться. | по         | сво        | им       |
| При проведении этих измерений длина стержня должна быть значительно больше (7.1) удельного сопротивления грунта. В случае однородной среды отношение (7.1) является истинным удельным сопротивлением грунта. При этом если проектируемое заземление геометрическим размерам будет соизмеримо с использованным для измерения заземлителем, то данный способ измерения удельного сопротивления грунта не должен применяться. | особ не да | ет больших | погрешно |

стей. Если длина измеряемого заземлителя примерно равна 1 м, то глубина исследуемого грунта равна примерно 1,5 м. При таком способе измерения удельного сопротивления грунта может возникнуть значительная погрешность, вызванная неплотным прилеганием грунта к заземлителю. В сухих, щебенистых, крупнозернистых породах контакт стержня с грунтом хуже, чем во влажных тонкодисперсных грунтах.

Измерение удельного сопротивления грунта при помощи четырехэлектродных установок выполняют по схеме рис. 7.1, а. Измерительные электроды размещают обычно в одну линию, которая для проек

тируемого труб

**опровода должна совпадать с осью трассы, а для уложе**

нного

|           |                        |           |       |           |          |
|-----------|------------------------|-----------|-------|-----------|----------|
| в         | землю трубопровода про |           |       |           |          |
|           | ельно п                | оследнему | на р  | асстоянии | не мене  |
| е 4-6     | м или перпе            | ндикул    | ярно  | к нему.   | Pa       |
| состояние | жду пита               | ющими     | элек  | тродами А |          |
| и В       | должно н               | аход      | итсь  | я в преде | л        |
| ах:       | ,                      | где       | - г   | л         | у        |
| бина п    | рокл                   | адки п    | одзем | н         | ого труб |

опровода, отсчитываемая о

**т поверхности земли до центра трубы труб**

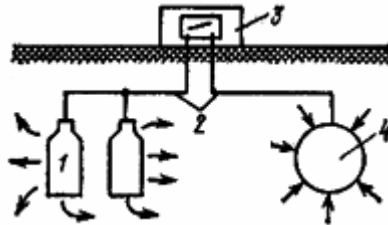
|      |              |        |    |
|------|--------------|--------|----|
| оп   | ровода. Удел |        | ьн |
|      | опротивл     | ение г |    |
| е с  | ют           | по ф   | ор |
| деля | , г          | де     | -  |
| муле |              |        |    |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| разно<br>алов<br>ительн<br>дами<br>ток, про<br>рез цепь пи<br>тродов | сть<br>межд<br>ыми<br>и<br>тека<br>тающ<br>А и | поте<br>у из<br>элек<br>;<br>ющй<br>их э<br>В. | нци<br>мер<br>тро<br>-<br>че<br>лек<br>Коэ |
|--|--|--|--|

коэффициент определяется в зависимости от размещения питающих электродов А, В и измерительных электродов , . В общем случае

где , , - соответственно расстояние между электродами и , и , и .

Рис.



7.1.

Схема измерения удельного сопротивления грунта при помощи четырехэлектродной установки (а), измерителей заземления (б), по методу амперметра-вольтметра (в)

На практике наиболее часто применяют симметричную четырехэлектродную установку Шлюмберже, для которой принято условие:  $\rho_T \leq$  . В этом случае  $\rho_T \leq$  .

Установку Шлюмберже используют преимущественно при выполнении вертикальных электрических зондирований. При этом для изучения электрических характеристик земли в данном месте расстояние между измерительными электродами может не изменяться, перемещают симметрично только питающие электроды. Измерительные электроды нужно перемещать только в том случае, когда чувствительность измерительного прибора не позволяет проводить достоверные измерения.

Частным случаем симметричной четырехэлектродной установки является установка Веннера, для которой расстояние между электродами одинаково и равно  $\Delta U \approx 0,3 \div 0,4$  . Для установки Веннера .

В ряде случаев целесообразно использовать так называемую двухэлектродную (потенциальную) установку, которая отличается тем, что в ней второй питающий электрод В и измерительный электрод отнесены в бесконечность (на расстояние в 10-20 раз больше, чем расстояние между первым измерительным электродом и ближним к нему питающим), т.е. будет иметь место следующее условие: . Для этой установки , где - расстояние между электродами и .

Двухэлектродную установку удобно использовать для обследования некоторой площади при поиске наилучших условий с целью определения местоположения заземляющих электродов, так как для этого можно перемещать только два электрода А и М, сохраняя постоянное расстояние между ними.

Удельное сопротивление грунта имеет сезонный характер и зависит от изменения температуры и влажности. Для определения его минимальной величины вводится поправочный коэффициент (табл. 7.3), т.е. , где - минимальное годовое удельное сопротивление грунта; - измеренное удельное сопротивление грунта.

Таблица 7.3 Поправочный коэффициент к зависимости от климатического района СССР по месяцам

|   |               |
|---|---------------|
| Месяцы                                    |               |
| Европейская часть и Сибирь Южные районы I | 0,69 0,66 II  |
|   | 0,63 0,57 III |
|   | 0,57 0,63 IV  |
|   | 0,69 0,71 V   |
|   | 0,74 1 VI     |
|   | 0,89 0,99 VII |
|   | 1 0,89 VIII   |
|   | 0,89 0,86 IX  |
|   | 0,97 0,9 X    |
|   | 0,86 0,92 XI  |
|   | 0,74 0,92 XII |
|   | 0,77 0,74     |

При определении удельного сопротивления грунта с помощью четырехэлектродных установок можно использовать измерители заземления МС-08, М-416, Ф-416 Из

ный потенциометр ЭП-1М; электронный стрелочный компенсатор ЭСК-1, а также другие приборы аналогичного назначения.

Измерение удельного сопротивления грунта по трассе трубопровода с использованием приборов ИзП-03, МС-08 и М-416 выполняют по схеме рис 7.1,б, где расстояние между электродами принимается одинаковым и равным приблизительно двойной глубине залегания трубопровода. При этом токовые клеммы , прибора должны подключаться к внешним (токовым) электродам, а клеммы , - к внутренним (потенциальным) электродам установки.

Удельное сопротивление грунта определяют по формуле , где - расстояние между электродами; - показания прибора.

Длина погруженного в грунт электрода не должна превышать 1/20 от величины , т. е. должно соблюдаться условие .

Схема измерения удельного сопротивления грунта методом амперметра-вольтметра изображена на рис. 7.1,в. При этом удельное сопротивление грунта определяется из выражения , где - среднее значение показателей милливольтметра, измеренное при двух противоположных направлениях тока; - среднее значение показаний амперметра.

При определении удельного сопротивления методом амперметра-вольтметра рекомендуется использовать медные или латунные электроды, а также применять милливольтметр с высоким входным сопротивлением (например, высокоомный вольтметр ВВ-1 или цифровой прибор 43312). Очень удобно использовать для этих целей прибор АЭ-72, так как в этом приборе предусмотрены токовые и потенциальные клеммы и измерения сводятся к последовательному измерению тока и разности потенциалов одним и тем же прибором.

## 7.2. ПРОТИВОКОРРОЗИОННЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ

Изоляционные покрытия для защиты от коррозии подземных металлических трубопроводов должны удовлетворять следующим основным требованиям: обладать высокими диэлектрическими свойствами; иметь хорошую адгезию к металлу трубы; обладать низкой влагопроницаемостью и малым влагопоглощением; противостоять проникновению хлоридов, сульфатов и других ионов, которые ускоряют процесс коррозии стали; обладать высокой механической прочностью, биологической и химической стойкостью во времени; не менять своих свойств при значительных отрицательных температурах в зимнее время и высоких температурах в летний период; материалы, входящие в состав покрытий, должны быть недефицитными, а само покрытие - недорогим и долговечным.

В зависимости от защитной способности покрытий в конкретных условиях эксплуатации различают типы - нормальный, усиленный, весьма усиленный. В зависимости от испол

зуемых материалов различают виды покрытий - мастичные (битумные, каменноугольные), полимерные (экструдированные из расплава, сплавляемые на трубах из порошков, накатываемые на трубы из липких изоляционных лент).

### Битумные покрытия

Для изоляции трубопроводов применяют нефтяные битумы различных марок (табл. 7.4).

Таблица 7.4

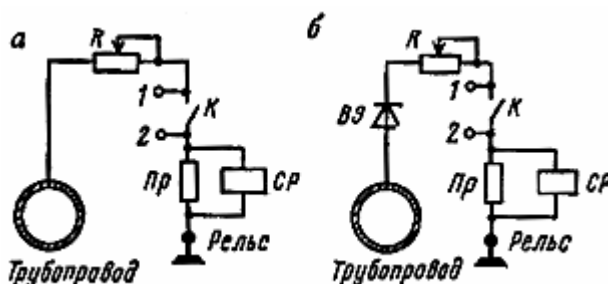
| Физико-механические свойства нефтяных битумов | Марка битума  | Глубина проникновения иглы при 25 °С по ГОСТ 11501-78, не менее | Растяжимость при 25 °С, см, не менее | Температура размягчения по КиШ, °С, не менее |
|---|---------------|---|--------------------------------------|--|
| БНИ-IV  |               |   |                                      |  |
| 25-40   | 4 75 БНИ-IV-3 | 30-40   | 4                                    | 65-70  |
| 20  | 2 90 БН-IV    |   |                                      |  |
| 21-40   | 3 70 БН-V     |   |                                      |  |
| 5-20  | 1 90          |   |                                      |  |

Примечание. Для указанных марок битума растворимость в хлороформе или бензоле составляет не менее 99 %, а водопоглощение за 24 ч - не более 0,2 %

### Битумные мастики (изоляционные)

Мастики изоляционные битумные представляют собой смесь битума с наполнителями и пластификаторами. Для приготовления битумных мастик обычно применяют битум БНИ-IV-3 или БН-IV.

Д



ля ул

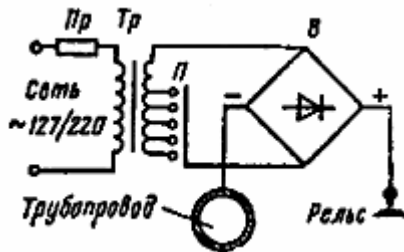
учшения физико-механических свойств изол  
яционных мастик к битумам добавляют пластификаторы, а также минеральные и органические наполнители в виде порошка. К минеральным наполнителям относятся: каолин, известняк, доломит, гранитная пыль, молотый асбест и слюда. В качестве органического наполнителя обычно используют дробленую резину. Введение наполнителей в определенных количествах п

ридает мастике  
боль

**шую прочность и вязкость при сохранении достаточной эластичности, дел**

| ает п    | окрытие менее чувст | вительным к повышенным температура | м и увеличивает сопроти | вляемость м |
|----------|---------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------|
| еханич   | ески                | м во                               | здействиям.             |             |
|          | Ос                  | новн                               | ое предназна            | чен         |
| ие пласт | ифик                | ато                                | ров - повыше            | ние         |
| пластичн | ости                | изо                                | ляционных ма            | сти         |
| к для    | нане                | сени                               | я их при тем            | пер         |
| атуре до | -25                 | °С                                 | и ниже. В кач           | еств        |
| е пласти | фика                | торо                               | в применяют             | неф         |
| тяные    | масл                | а -                                | зеленое и осе           | вое         |

(смазочный мазут), веретенное и трансформаторное в незначительном количестве (3-10 %), а также полимерные вещества - низкомолекулярный полиизобутилен П-6, П-8, П-20 или раствор высокомолекулярного полиизобутилена П-200 в зеленом масле, полидиен и др. Из нефтяных масел более эффективными пластификаторами являются освое (оказывает меньшее влияние на температуру размягчения мастики) и зеленое масла. Лучшими пластификаторами являются полиизобутилен, натуральный каучук, применяемые в виде растворов в количестве 0,1- 1 % от массы би



тума.

**Состав мастик**

Битумно-резиновые мастики представляют собой смесь 80-93 % битума, 5-10 % резиновой крошки и 3-10 % пластификатора.

Для противокоррозионных покрытия трубопроводов применяют главным образом битумно-резиновые мастики заводского изготовления: мастику МБР-90 для работ в летнее время, мастики МБР-100 и МБР-120 для южных ра  
ионов и услови

й пос

**тоянного теплового воздействия при температуре до 50 °С, а также мастики МБР-80, МБР-7**

| 5 и М          | БР-65, используемые для | работ в зимнее врем | я (табл. 7.5). | Таблица 7.5<br>Физико-механические с |
|----------------|-------------------------|---------------------|----------------|--------------------------------------|
| войства тик за | биту дс                 | мно-рези го изгот   | новых ления    | мас тем                              |
| во             | ко                      | ов                  | и              | пе                                   |
| ратурн         | у                       | овия их             | ия             | есен                                 |
| Марки Те       | ер                      | урные ус            | ан             | ия                                   |
| мп             | ат                      | ло                  |                |                                      |

мастики, °С

Температура размягчения по КиШ, °С Растяжимость при 25°С по ГОСТ 11505-75, см, не менее Глубина проникновения иглы при 25 °С по ГОСТ 11501-78, 0,1 мм, не менее МБР-65

- (+5) - (-30)65-70 4 40 МБР-75
- (+15)-(-15)71-75 4 30 МБР-80
- (+30)-(-15)80 4 30 МБР-90
- (+35)-(-10)90 3 20 МБР-100
- (+40)-(-10)100 2 15 МБР-120
- (+50) - (-5)120 2 20

Биту

мно-полимерные мастики

Наибольшее распространение получили мастики следующих типов: битумно-полидиеновая (битудиен), битумно-полиэтиленовая (битулен), битумно-полидиено-полипропиленовая (БПП) (табл. 7.6).

Таблица 7.6 Физико-механические свойства битумно-полимерных изоляционных мастик  
Температура, °С

Физико-механические свойства Марка окружающего воздуха в момент нанесения мастики мастики при ее нанесении  
Температура размягчения по КиШ, °С Растяжимость при 25°С по ГОСТ 11505-75, см, не менее Глубина проникновения иглы при 25 °С по ГОСТ 11501-78, 0,1 мм, не менее

|   |
|---|
| Битудиен-70 (+5) - (-20)                  |
| 150-180 70 4 30 Битудиен-90 (+30) - (-10) |
| 180-200 90 3 20 Битулен-80 (+30)-(-10)    |
| 180-200 80 2,5 20 Битулен-90 (+35) - (+5) |
| 160-200 90 2 15 БПП-90 (+35) - (+5)       |
| 160-200 90 1,5 20                         |
| Рулонные обертки                          |

В качестве усиливающих оберток в битумном изоляционном покрытии газопров

**одов, а также защитных оберток в полимерном покрытии широкое примен**  
ение нашел рулонный материал - бризол. Бризол представляет собой рулонный материал, изготовленный методом вальцевания и последующего каландрирования смеси, состоящей из нефтяного битума, дробленой резины (из амортизированных автопокрышек), асбеста и пластификатора.

В зависимости от физико-механических свойств различают бризол Бр-С и Бр-П:

|  |
|--|
| Марка  |
| Бр-С Бр-П Предел прочности при разрыве, МПа, не менее      |
| 0,8 1,5 Относительное удлинение, %, не менее               |
| 70 72 Остаточное удлинение, %                              |
| 15-35 15-35 Водопоглощение за 24 ч, %, не более            |
| 0,5 0,3 Эластичность, число перегибов, не менее            |
| 10 12 Температура применения, °С (+30) - (-5)(+45) - (-15) |

Размеры полотна бризола: ширина 425 мм, толщина 1,5 мм. Бризол поставляют в рулонах длиной 50 м.

Часто в качестве защитной обертки применяют стеклохолст - стекловолоконный рулонный материал ВВ-Г (длина рулона 100 м, ширина 400 мм), который обладает хорошими диэлектрическими и механическими свойствами, малой гигроскопичностью и высокой химической стойкостью.

Конструкция битумных покрытий

Конструкция используемых битумных покрытий приведена в табл. 7.7.

Таблица 7.7 Конструкция битумных покрытий Тип Конструкция  
**и материалы защитного покрытия Общая толщина, мм**  
**Нормальный Грунтовка, мастика, слой стеклохолста**  
**4 Грунтовка, мастика, слой бризола**

#### 5,5 Усил

|   |  |
|---|--|
| енный Грунтовка, мас                              | тика, слой стеклохолста  |
| товка, мастика, слой бри                          | 6 Грун   |
| 7,5 Весьма усиленный Грунтовка, мастика, слой сте | зола   |
| а, слой стеклохолста                              | клохолста, мастик  |
| 8 Грунтовка, мастика, дв                          | а слоя с   |
|   | <b>теклохолста, мастика,</b>                                     |
| слой стеклохолста                                 |  |
| 9   | Би   |
| тумно-резиновые                                   | маст   |
| ики следует прим                                  | енять для  |
|   | <b>изоляции газопроводов диаметром не более 820 мм при темпе</b> |
| ратуре транспо                                    | рти  |
| руемого газа не                                   | выш  |
| е 40 °С. На маги                                  | стр  |
|   | <b>альных трубопрово</b>   |

дах диаметром не более 1020 мм при  
атуре воздуха в период строительства не выш

темпер  
е 25 °С д

опускается приме

### нять защитное покрытие на основе битумных м

астик с использованием двух армирующих слоев стеклохолста и наружной обертки, нанесенное в базовых условиях.

Защиту изоляционных покрытий нормального и усиленного типов от механических повреждений обеспечивают полимерными липк

им

и лентами толщиной не менее 0,5 мм (обертки ОЛ), стеклорубероидом (обертки ОП), гидроизолом, толем, антисептированным рубероидом (обертки ОК).

Различные виды наружных обертки при нормальном и усиленном битумном покрытии на магистральных трубопроводах применяют в зависимости от условий прокладки трубопровода: ОП, ОК, ОЛ - в песках и супесях, ОП, ОЛ - в глинах, суглинках, лессовых грунтах, ОП - в галечниках, каменистых и щебеночных грунтах, болотах, 2 слоя ОП - в скалистых грунтах,

2

слоя ОП с футеровкой - на переходах подводных и под автомобильными и железными дорогами.

Для трубопроводов, прокладываемых в скальных породах, при необходимости допускается футеровка поверхности труб материалом из дерева. В конструкции весьма усиленных битумно-полимерных, битумно-резиновых и битумно-минеральных защитных покрытий в качестве материалов для наружной обертки следует применять бумагу мешочную по ГОСТ 2228-81, оберточную бумагу марки "А" по ГОСТ 8273-75,

бризол, бикарул, плен

ку типа ПДБ. Толщина наружной обертки входит в общую толщину покрытия, которая в этом случае доходит до 7,5 мм.

При нанесении любого из перечисленных покрытий необходимо соблюдать следующие условия: отсутствие отслаивания изоляции при отрыве; отсутствие пробоя при напряжении на шупе дефектоскопа не менее 5 кВ на 1 мм. толщины изоляции; переходное сопротивление изоляции нормальной не ниже  $\mu_{Г} \text{ Ом}\cdot\text{м}$   $\mu_{Г} \approx 1$  и усиленной не ниже  $\rho_{Г} \text{ Ом}\cdot\text{м}$   $H_0^{(1)}, H_1^{(1)}$ .

### Полимерные изоляционные покрытия

Для защиты подземных трубопроводов от коррозии часто используют полимерные покрытия из полиэтиленовых или поливинилхлоридных изоляционных липких лент, экструдированного или напыленного полиэтилена, эпоксидной порошковой краски. В зависимости от условий нанесения полимерные покрытия деля

|    |      |    |
|----|------|----|
| т  | на з | ав |
| од | ские | ,  |
| ба | зовы | е  |

или трассовые (табл. 7.8).

Таблица 7.8 Конструкция полимерных покрытий

Тип за

щитного покрытия Условия нанесения

защитного Конструкция и материалы

защитного покрытия Толщина, мм,

не менее покрытия каждого слоя общая Нормальный Трассовые или базовые Грунтовка полимерная или битумно-

полимерная с расходом 0,1 кг/м  $R_{Г0} = 10^3 \cdot \sqrt{\omega \mu_{Г} \mu_0 \rho_{Г}} / (\pi D_e)$  -- Лента полиэтиленовая изоляционная липкая

0,5 Наружная обертка

1 1,5

Грунтовка полимерная или битумно-полимерная с расходом 0,1 кг/м  $D_H$  -- Лента поливинилхлоридная изоляционная липкая

0,7 - Наружная обер

тка

1 1,7 Усиленный Трассовые или базовые Грунтовка полимерная или битумно-полимерная с расходом 0,1 кг/м-- Лента полиэтиленовая изоляционная липкая

1 - Наружная обертка

1 2 Заводские или базовые Полиэтилен экструдированный или расплавленный на трубе из порошков для труб диам

ет

ром, мм:

<1020

-2 1020-1220

-2,5  $G_0$  1220

-3 Заводские Краска эпоксидная порошковая

-0,35 Весьма усиленный Заводские или базовые Полиэтилен экструдированный или расплавленный на трубе из порошков для труб диаметром, мм: <250



-2,5 250-500

-3  $\omega C_0$  500

-3,5

Изоляционные покрытия заводского нанесения на основе порошковых полимеров могут применяться на трубопроводах любого диаметра при температуре транспортируемого газа не выше 60 °С для полиэтиленового покрытия и 70 °С для эпоксидных. Защитные покрытия на основе полимерных липких лент, наносимых в трассовых условиях, допускается применять на трубопроводах диаметром не более 1420 мм при температуре транспортируемого газа не выше 40 °С для полиэтиленовых лент и 35 °С для поливин

илхлори

дных.

Полимерные липкие ленты должны удовлетворять требованиям  $\alpha$  ГОСТ 25812-83 (табл. 7.9).

Таблица 7.9

Физико-механические свойства поливинилхлоридных липких лент типа ПИЛ, МИЛ, ПВХ

Пока

**затель По нормам ГОСТ 9.015-74**

**ПИЛ (лент)**

я) ТУ 6-19-103-78 МИЛ-ПВХ-СЛ ТУ 51-456-78 ПВХ.БК ТУ 102.166-78 Ширина, мм

-410±10 450±10 450±10

450±10 500±10 480±10

500±10 500±10 Толщина, мм, не менее

0,3 0,4±0,05 0,4±0,05 0,4±0,05 Толщина слоя клея, мм, не менее

0,1 0,1 0,1 0,1 Слой клея на пластике, г/м

-100 80-11

0 4

0-70 Длина, м, не менее

250 ±1 250 125±1 125±1 Сопротивление разрыву, МПа, не менее

8 13 10 15 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее

80 190 80 120 Удельное электрическое сопротивление при 20 °С, Ом·см, не менее

$$1 \cdot 10 U_1 1 \cdot 10 Z_{\text{вх}} = Z_{\text{в}} \left( \text{ch} \gamma l + \frac{Z_{\text{в}}}{Z_{\text{н}}} \text{sh} \gamma l \right) / \left( \text{sh} \gamma l + \frac{Z_{\text{в}}}{Z_{\text{н}}} \text{ch} \gamma l \right) 1 \cdot 10 Z_{\text{н}} 1 \cdot 10 X$$
 Морозостойкость, °С, не выше

-30 -30 -50 -50 Адгезия к стали, кг/см, не менее

0,1 0,15 0,15 0 15 Температурный режим эксплуатации, °С

-(+40)-(-30)(+40)-(-45)(+40)-(-45) Температура нанесения (нижний предел), °С

-+5 < (-35) < (-35)

При изготовлении лент слой клея на пластике должен быть сплошным. Рулоны ленты не должны иметь оплавлений на торцах, витки ленты должны четко обнаруживаться при разворачивании полотна. Изготовленную ленту наматывают на картонный сердечник с внутренним диаметром 75±5 мм.

Липкую ленту транспортируют любым видом транспорта, предохраняя ее от механических повреждений и воздействия атмосферных осадков. Рулоны поливинилхлоридной липкой ленты хранят вертикально в закрыто

м

помещении при температуре не выше 30 °С на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

Эпоксидные покрытия

При сооружении магистральных газопроводов используют трубы диаметром 1020 и 1220 мм с заводским эпоксидным покрытием П-ЭП-534.

Порошковая эпоксидная краска П-ЭП-534, выпускаемая по ТУ 6-10-1840-83, представляет собой порошкообразную смесь эпоксидной смолы, модифицирующих добавок, пигментов и отвердителя. В процессе нанесения и последующего высокотемпературного отверждения порошковой краски на поверхности трубы формируется твердое с весьма высокой прочностью и адгезией изоляционное покрытие. Трубы с таким покрытием можно эксплуатировать в сухих и маловлажных грунтах при температуре до +60 С.

Основные свойства заводского эпоксидного покрытия П-ЭП-534 (по ТУ-14-3-1226-83) Толщина покрытия, мм, не менее

0,35 Ударная прочность при температуре -40 °С, Н·м, не менее

3,4 Переходное сопротивление при выдержке 250 ч в 3 %-ном растворе поваренной соли и температуре 80 °С, Ом·м  $U_0$

$1 \cdot 10 Z_{\text{н}}' = Z_{\text{г}}$  Максимальная температура эксплуатации, °С

не более 80

Срок защитного действия (по данным прогнозных испытаний) эпоксидного покрытия ПЭП-534 при температуре эксплуатации 60°С (с учетом прогрессирующего во времени характера водопоглощения, быстрого снижения переходного электросопротивления и водостойкости адгезии покрытия) во влажных грунтах составляет 10-15 лет, в сухих грунтах - до 30 лет.

## Применяемые импортные изоляционные покрытия

Для изоляции трубопроводов применяются импортные изоляционные липкие ленты. На газопроводах наиболее часто используются ленты типа: Поликен 980-20, Поликен 980-25, Нитто 53-635, Плайкофлекс 450-25 и др. (табл. 7.10).

Таблица 7.10 Основные характеристики импортных полиэтиленовых лент и условия их применения

Показатель Поликен 980-20  
 Поликен 980-25 Нитто 53-635 Плайкофлекс 450-25 Прочность при растяжении, МПа, не менее  
 23,5 24,2 24,4 25,3 Относительное удлинение, %, не менее  
 540 350 715 830 Температура плавления, °С  
 105-130 106-131 106-130 104-133 Тип клеевой грунтовки (праимер)

Поликен 919 Поликен 918S Нитто В-30 Плайкофлекс 105, 125 Расход грунтовки при 20 °С, кг/м  $Z_{Г} = Z_{Н}$   
 0,08-0,1 0,08-0,1 0,08-0,1 0,09- 0,11 Липкая обертка

Поликен 955-25 Поликен 955-25 Нитто 56-РА-4 Плайкофлекс 650-25 Допустимый температурный предел эксплуатации покрытия, °С:

не выше  
 +40 +40 +35 +35 не ниже  
 -60 -60 -60 -60 Срок службы покрытия, лет, не менее  
 20 20 20 20

Примечание. Толщина ленты 0,635 мм.

Эти изоляционные ленты представляют собой двухслойный дублированный материал, имеющий наружную основу из полиэтилена и внутренний клеевой подслои на основе бутилкаучука. Изоляционные импортные ленты следует применять с соответствующими грунтовками и липкими обертками. Допускается взаимозамена только липких обертков.

### 7.3. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Контроль качества защитных изоляционных покрытий выполняют как в процессе строительства, так и при эксплуатации газопроводов. Эффе

#### ктивность защиты от коррозии и ее стоимос

##### ть во многом зависят

от правильного выбора типа покрытия, его свойств и качества нанесения. Чем хуже защитное покрытие, тем больше расходов на электрохимическую защиту, содержание и техническое обслуживание трубопровода.

Тщательный контроль за покрытием во время его нанесения и при последующих операциях с трубами является очень важным фактором для обеспечения высокого качества защиты. На каждой стадии изоляции и укладки трубопроводов необходим контроль изоляционного материала, очистки поверхности трубопровода, толщины и сплошности нанесенного покрытия. Кроме того, следует выявлять места дефектов изоляционного покрытия трубопровода после укладки его в траншею и засыпки. Выявленные крупные дефекты изоляции необходимо устранить.

В стандарте США Rp-01-69 Национальной Ассоциации коррозионистов (NACE) сформулированы следующие требования к покрытиям и их контролю:

каждое защитное покрытие (как проводящее, так и изолирующее), применяемое для защиты наружной поверхности от коррозии, необходимо наносить на правильно подготовленную поверхность; оно должно обладать достаточными адгезионными свойствами, чтобы не допускать миграции влаги под покрытием, необходимой вязкостью, чтобы противостоять растрескиванию, и прочностью для обеспечения предотвращения повреждений при работе с трубами и под воздействием грунта, а также свойствами, позволяющими применять катодную защиту;

каждое наружное защитное покрытие, обладающее электрически изолирующими свойствами, должно иметь низкую гидрофильность и высокое электрическое сопротивление;

наружное защитное покрытие необходимо осмотреть перед укладкой трубопровода в траншею и зас

ыпкой его, но

#### ремонт покрытия требуется только при крупных повреждениях,

|   |                            |                                    |                 |                              |                                   |                                      |  |   |                                       |  |
|---|----------------------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|---|---------------------------------------|--|
| при мелких повреждениях покрытия не ремонти | руют;<br>наружное покрытие | е<br>должно быть защищено от вредн | ого<br>воздейст | вия<br>грунта и от возможных | повреждени<br>й,<br>вызванных воз | действ<br>вием<br>опорных<br>блоков; | если изолированны<br>й трубопровод предусматрив<br>ается у | ложит<br>ь<br>проталкиваем,<br>продавливаем | ли другим<br>сходным<br>методом, необ | ходимо принять мер<br>предосторожности<br>для предот |
|---|----------------------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|---|---------------------------------------|--|

| вр                       | ащ      | ен    | ия                 | п       | ов     | ре    | жд                | и<br>ен | ия        | ажую     | ия   |
|--------------------------|---------|-------|--------------------|---------|--------|-------|-------------------|---------|-----------|----------|--|
|                          |         |       |                    |         |        |       |                   |         | изоляция; | операцию |  |
| и                        | зо      | ля    | ци                 | и       | сл     | ед    | уе                | т       | про       | вод      | ить  |
| под надзором инспектора, |         |       |                    |         |        |       |                   |         |           |          |  |
| толщину покрытия, те     | мпера   | туру  | мастики, адгез     | ию и д  | ругие  | пар   | аметры необ       | ходим   | о пе      | ри       | одически контролировать, а полученные результаты сверять с устано  |
| вленными нормами; пр     | и это   | м бол | ьшое               | значе   | ние пр | ида   | ется визуаль      | ному    | конт      | ролю     | опытного инспектор который отвечает за каждый этап изоляционно-укладочных работ; и только в ендуется применять электрические дефектоскопы.   |
| тех случаях, когда п     | овреж   | дение | не мо              | жет бы  | ть обн | ару   | жено визуа        | льно,   | р         | еком     | Аналоги наших условиях дополнительно к существующим требованиям проведени м покрытиям и рекомендации по их нанесению, применению и контролю изложены ГОСТ 84-82.                   |
| чный подход к выполне    | нию и   | золяц | ионно-у            | кладо ч | ных ра | бот   | полезно испо      | льзов   | ать       | и в      | Аналоги наших условиях дополнительно к существующим требованиям проведени м покрытиям и рекомендации по их нанесению, применению и контролю изложены ГОСТ 84-82.                   |
| я таких работ при ст     | роитель | стве  | и ремонте трубопро | водов.  |        |       | Требов            | ания    | к защ     | итны     | м покрытиям и рекомендации по их нанесению, применению и контролю изложены ГОСТ 84-82.   |
| 25812-83, СНиП III-      | 42-80   | , С   | НиП 2              | .05.    | 06-8   | 5,    | ТУ 14-3-1226      | -83 и   | ВСН       | -2-      | В настоящее тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы. |
| вр                       | ем      | я раз | бо                 | тан     | выпу   | ает   | целый ряд п       | боров   | с         | ис       | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
| ро                       | ли      | ра    | из                 | и       | ск     | ся    | ри                | и       | с         | ис       | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
| :                        | то      | роват | ме                 | о       | ное п  | окрыт | ие до и после у   | кладк   | труб      | рово     | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
|                          |         | ь     |                    | ляци    | адге   | зим   | етры, дефект      | и       | оп        | до       | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
|                          |         | личн  |                    | о       |        |       |                   | оскоп   | ы, и      | скат     | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
|                          |         | о     |                    |         |        |       |                   |         |           |          | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
| т, сопоставляя данные    | , при   | веден | ые в пас           | порт    | е и се | рти   | фикатах, с р      | езуль   | тата      | ми л     | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
| а                        | т       | н     | к                  | онтр    | ем соо | етс   | ия их свойств     | ебова   | ям Т      | и ГО     | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
|                          |         | акже  |                    | ол      | тв     | тв    | тр                | ни      | У         | СТ       | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
| ст                       | во      | нане  | нн                 | ого     | трубы  | зол   | ионного           | опре    | ляют      | нешн     | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
| ро                       | м,      | се    | ре                 | на      | и      | яц    | покрыт            | де      | в         | им       | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
| па                       | ем      | изме  |                    | нием    | толщи  | ны    | ия и сплошности п | рытия   | адге      | и (п     | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
|                          |         | ост   | к                  | мет     | лу, пр | нос   | ок                | ,       | зи        | ри       | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
|                          |         | и)    | осмотр             | ал      | оч     | ти    | при ударе, пе     | ходно   | соп       | тивл     | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
|                          |         | ешн   | и                  | золя    | и след | т п   | ре                | го      | ро        | ен       | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
| сл                       | оя      | ий    | ыт                 | ци      | уе     | ро    | ес                | се на   | жени      | кажд     | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
| эт                       | ом      | по    | ус                 | ия п    | всей д | не    | убы и после о     | ло      | я         | ог       | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
| ри                       |         | кр    | о                  | о       | ли     | тр    | ко                | чнани   | яц        | и.       | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
|                          |         | не д  | ус                 | кают    | пропу  | и,    | ры, трещины, сг   | я       | устки     | Пр       | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
|                          |         | оп    | ое                 | ся      | ск     | по    | и другие дефе     | узки    | ти        | я,       | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
|                          |         | рассл | П                  | ния,    | склад  | ки    | защитных          | , кты и | золя      | пу       | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |
|                          |         |       |                    | ри н    | анесе  | ии    | обер              | ток к   | онтр      | олир     | тем, позволяющих конт в в транш ею ели повреждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяя лабораторных анализов, на эти материалы.             |





|                          |    |      |    |       |     |     |              |       |     |       |                   |
|--------------------------|----|------|----|-------|-----|-----|--------------|-------|-----|-------|-------------------|
| продольное сопротивление | и  | 1 м  | уб | опро  | да, | /м; | - удельное с | ротив | ние | убно  | стали, = 0,245·10 |
| щи                       | на | тр   | ки | во    | Ом  | на  | оп           | ле    | тр  | й     | Ом·м; - тол       |
|                          |    | стен |    | трубы | ; - |     | ружный       | р тру | бы; | расст | оя                |
|                          |    |      |    |       |     |     | диамет       |       | -   |       |                   |

ние между точками измерений 1 и 2; ; - смещения потенциалов труба-земля соответственно в точках измерения 1 и 2; ; - общая защитная разность потенциалов труба-земля в точках 1 и 2, измеряемая по отношению к медносульфатному электроду сравнения; ; - естественная разность потенциалов, измеренная в этих же точках по отношению к медносульфатному электроду сравнения.

При проведении этих измерений необходимо соблюдать следующие условия:

должна работать только та установка катодной защиты, с помощью которой производится поляризация трубопровода, а соседние с ней установки выключены;

в точках измерения 1 и 2 смещения потенциалов и должны быть не менее 0,1 В и отличаться друг от

друга не мен

ее, ч

**ем на 0,05 В; в противном случае необходим**

| о переместить опытную катодную станцию так, | чтобы получить требуемые знач | ения и<br>Знач | ения<br>продольных<br>сопрот | ивлений 1<br>м<br>трубопров<br>о | да для<br>некотор<br>ых<br>диаметр<br>ов при | ведены в табл.<br>7.12.<br>Таблица 7.12 | Продол<br>бное<br>сопрот<br>ивлени<br>е 1 м<br>трубоп | ророда<br>(10·Ом·м )<br>диаметром<br>2 |
|---|-------------------------------|----------------|------------------------------|----------------------------------|--|---|---|--|
| 19  | -1                            | 42             | 0                            | мм                               | п  | ри                                      | т   | ол                                     |
| щине сте                                    |                               |                |                              |                                  |  |   |   |  |
| нки от 6 до 20 мм Д                         | иамет                         | р              | бы, мм                       | Толщи                            | на   | стенки трубы,                           | мм  | 6                                      |
| 10  | 1                             | тру<br>1 12    | 14 16                        | 18 20                            | 219  |   | 00 37   | 8<br>,314                              |
| 34  | ,0                            | 85 31          | ,395 -                       |                                  | 325  | 61,022 46,2                             | 24,7  | 57 22                                  |
| ,5  | 78                            | 20             | ,763 -                       |                                  | 4  | 40,745 30,752                           | 321 1   | 8,747                                  |
| 1   | 7,                            | 083 1          | 5,698                        | -                                |  | 30,947 23,<br>530                       | ,675  | 14,99                                  |
| 7   | 13                            | ,660           | 12,546                       | 10,                              | 795  | 24,805 18<br>- 720                      | ,204  | 13,69                                  |
| 1   | 10                            | ,984           | 10,000                       | 9,1                              | 79   | 18<br>7,890 - 82                        | 0   | 968 1                                  |
| 2,  | 00                            | 5 9,6          | 28 8,7                       | 63 8                             | ,04  | 3 6,911 -                               | 15,<br>1020   | 12,81                                  |
| 8   | 9,633                         | 7,72           | 1 7,02                       | 6 6,44                           | 7 5  | ,537 4,855 -                            |   | 1220                                   |
| --  | -5                            | ,864           | 5,380                        | 4,619                            | 4,0  | 48 3,604 3,24                           | 9 142   | 0                                      |
| --  | 3,                            | 962 3          | ,472 3                       | ,090 2                           | ,78  | 5                                       | Приме   | чанье                                  |
| о   | Уд                            | ельно          | е сопр                       | отив                             | лен  | ие трубной ст                           | али п   | ринят                                  |
| .   | ра                            | вным           | 0,245·                       | 100                              | м·м  | при темпера                             | туре  | 20 °С                                  |
| .   |                               |                |                              | О                                | сно  | вные типы и х                           | аракт   | ерист                                  |
| ик  | а                             | прибо          | ров, п                       | риме                             | няе  | мых для прове                           | рки с   | ост                                    |
| оя  | ни                            | я изо          | ляцион                       | ных                              | пок  | рытий на труб                           | опров   | одах,                                  |
| п   | ри                            | веден          | ы в та                       | бл.                              | 7.1  | 3.                                      | Табли   | ца 7.                                  |
| 13  | тв                            | Хара           | ктерис                       | тика п                           | риб  | оров для ко                             | нтрол   | я кач                                  |
| ес  |                               | а изо          | ляцион                       | ных по                           | кры  | тий газопров                            | одов  | Прибо                                  |
| р   | Ти                            | п при          | бора                         | азначе                           | ние  | и характер                              | истик   | а Эле                                  |
| кт  | ро                            | магни          | тный т                       | олщи                             | ном  | ер МТ-10Н Д                             | ля из   | мерен                                  |
| ия  | т                             | олицин         | ы изол                       | яцио                             | нны  | х покрытий                              | от 25   | 0 до                                   |
| 30  | 00                            | мкм.           | Основ                        | ан н                             | а и  | змерении ма                             | гнитн   | ого п                                  |
| ол  | я                             | в зав          | исимос                       | ти о                             | т т  | олщины изол                             | яции.   | Разм                                   |
| ер  | ы                             | 300            | Х130Х2                       | 80 м                             | м.   | Масса - 6 к                             | г. Ос   | новна                                  |
| я   | по                            | гре            | шность                       | ±10                              | мк   | м. Питание                              | прибо   | ра ав                                  |
|   | Элек                          | трома          | гнитны                       | й толщ                           | ино  | мер МТ-33Н                              | начен   | ие пр                                  |
| иб  | ор                            | а то           | же, чт                       | о и пр                           | ибо  | ра МТ-10Н. Пр                           | еделы   | изме                                   |

|   |   |   |  |  |  |  |   |   |
|---|---|---|--|--|--|--|---|---|
| ре<br>М<br>та   | ни<br>ас<br>ни  | я от<br>са<br>е при   | 1 до 1<br>- 5 кг<br>бора а   | 0 мм.<br>. Ос<br>втон  | Раз<br>нов<br>омн  | меры 210X X23<br>ная погрешност<br>ое и от сети  | 0X 14<br>ь ±5<br>220 В  | 0 мм.<br>%. Пи  |
| И<br>ло<br>м<br>ме<br>т<br>оп<br>ор<br>ер                                     | ск<br>шн<br>м.<br>ры<br>рансф<br>а<br>ов<br>ыв                | ровой<br>ости<br>Напр<br>дефе<br>ормат<br>- 6,5<br>10КН<br>ной р                          | дефек<br>изоляция<br>яжение<br>ктоско<br>ора -<br>кг. П<br>-13, 1<br>аботы                               | тоск<br>ионн<br>на<br>па 3<br>1450X<br>итание<br>2 В. Р<br>- 8                             | оп<br>ых<br>шуп<br>75X<br>87X<br>-<br>асх<br>ч.                      | ДИ-74 Для к<br>покрытий тол<br>е прибора до<br>165X305 мм, и<br>65 мм. Масса<br>автономное от<br>од тока 1 А.<br>Длина штанги  | онтро<br>щиной<br>36 кВ<br>мпуль<br>дефе<br>акку<br>Время<br>- 140                          | ля сп<br>до 9<br>. Раз<br>сного<br>ктоск<br>мулят<br>непр<br>0 мм                           |
|   |   |   | ДЭП-1  | ДЭП-   | 2 Д  | ля контроля  | спло  | шност   |
| и<br>н<br>б<br>ик<br>80<br>нд   | пл<br>а<br>кВ<br>ац<br>X 110<br>ик                            | еночн<br>щупе<br>. Пит<br>ии -<br>мм.<br>ации   | ых и э<br>ДЭП-1<br>ание а<br>400X86<br>Длина<br>- 3,5  | покс<br>до 3<br>втон<br>X110<br>штанги<br>кг, бл   | идн<br>кВ<br>омн<br>мм<br>-<br>ок                                    | ых покрытий.<br>, на щупе Д<br>ое. Размеры<br>, блок пита<br>1550 мм. Мас<br>питания - 2,  | Напря<br>ЭП-2<br>: бло<br>ния -<br>са: б<br>8 кг  | жение<br>до<br>к инд<br>180X<br>лок и   |
| тр<br>зе<br>тр<br>В<br>на<br>ие<br>тономное от аккумуля<br>ое                 | Ис<br>ол<br>мн<br>ы<br>т,<br>пр<br>мн<br>лятор<br>о           | кател<br>я сос<br>ых тр<br>генер<br>част<br>яже<br>ика<br>ов ЗМ<br>т сух                  | ь повр<br>тояния<br>убпро<br>атора<br>ота си<br>ние<br>0,1<br>Т-6, 6<br>их бат                           | еждени<br>изо<br>вода<br>сигн<br>гнал<br>до 2<br>мВ.<br>В; пи<br>арей                      | й и<br>ляц<br>х б<br>ала<br>а 1<br>00<br>Пи<br>тан                   | золяции ИП-<br>ионных покры<br>ез их вскрыт<br>: выходная м<br>000 ± 50 Гц;<br>В. Чувствите<br>тание генер<br>ие приемника   | 74 Дл<br>тий н<br>ия. П<br>оцнос<br>выхо<br>лнос<br>атора<br>- авт<br>Отыск                 | я кон<br>а под<br>араме<br>ть 35<br>дное<br>ть пр<br>- ав<br>ономн<br>ание                  |
| ме<br>то<br>то<br>на<br>мы<br>त्व<br>мн                                       | ст<br>во<br>р<br>т:<br>ла<br>й<br>ит<br>ика -                 | повр<br>дах<br>тока<br>3,12<br>явля<br>по ам<br>ельно<br>авто                             | еждени<br>. В со<br>СКЗ и<br>5; 6,2<br>ется т<br>плитуд<br>сть пр<br>номное                              | я изол<br>став<br>прие<br>5; 1<br>ок к<br>е с<br>иемн<br>от су                             | яци<br>ус<br>мни<br>2,5<br>ато<br>ука<br>ика<br>хих                  | УДИП-1М<br>и на подземны<br>тройства вхо<br>к. Диапазон р<br>; 25 Гц. Исто<br>дной станции,<br>занными часто<br>- 0,5 мВ. Пи<br>батареи                              | х тру<br>дит м<br>абочи<br>чничко<br>моду<br>тами.<br>тание                                 | бопро<br>одуля<br>х час<br>м сиг<br>лируе<br>Чувс<br>прие                                   |
| ИТ  | ЕЛ  | БНЫЕ  | ПРИБОР   | ОДЫ ИЗ<br>Ы  | МЕР<br>П   | ЕНИЙ И<br>КОНТРО<br>ри электрохим  | ЛЬНО-   | ИЗМЕР<br>ой за  |
| щи<br>ят<br>ло<br>ля<br>лу<br>но<br>ям  | те<br>ь<br>в<br>ри<br>т<br>ст<br>и                            | подз<br>ряд и<br>труба<br>зацио<br>ока в<br>ь пот<br>и т.                                 | емных<br>змерен<br>-земля<br>нный п<br>трубо<br>енциал<br>д.   | труб<br>ий,<br>, ре<br>отен<br>пров<br>ов м  | опр<br>нап<br>льс<br>циа<br>оде<br>ежд<br>П                          | оводов требуе<br>ример разност<br>-земля, труба<br>л на трубопро<br>и цепи проте<br>у подземными<br>ри измерени  | тся в<br>ь пот<br>-рель<br>воде;<br>ктора<br>соор<br>ях ра                                  | ыполн<br>енциа<br>с; по<br>си<br>; раз<br>ужени<br>зност                                    |
| и<br>ми<br>т,<br>мо<br>бл<br>ер<br>му<br>те<br>онарному или времен<br>ра<br>и | по<br>с<br>к<br>пи<br>уж<br>ит<br>т<br>ль<br>ному<br>вн<br>от | тенци<br>ооруж<br>ак пр<br>шущие<br>дающи<br>ельно<br>руб<br>ные<br>элект<br>ения<br>подз | алов м<br>ениями<br>авило,<br>и инт<br>х токо<br>го при<br>опрово<br>пункт<br>роду с<br>устана<br>емного | ежду п<br>и зем<br>выс<br>егри<br>в).<br>бора<br>ду 1<br>ы 2,<br>равнен<br>вливаю<br>трубо | одз<br>лей<br>око<br>рую<br>Отр<br>по<br>че<br>а<br>ия<br>т н<br>про | емными мета<br>(рис. 7.2)<br>омные показы<br>щие приборы<br>ицательную<br>дсоединяют<br>рез контрол<br>положительн<br>3. Временный<br>а минимальном<br>вода. Если эл | лличе<br>испо<br>вающи<br>(для<br>клемм<br>к под<br>вно-и<br>ую к<br>элект<br>расс<br>ектро | ски<br>льзую<br>е, са<br>зон<br>у изм<br>земно<br>змери<br>стаци<br>род с<br>тояни<br>д сра |

|  |   |   |  |  |  |  |  |   |
|--|---|---|--|--|--|--|--|---|
| вн<br>то<br>ес<br>ьз   | ен<br>е<br>тв<br>ую   | ия<br>го ра<br>е эле<br>т мед   | устана<br>сполаг<br>ктрода<br>носуль   | влив<br>аюг<br>сра<br>фатн   | аюг<br>над<br>вне<br>ые  | на поверхнос<br>осью сооруже<br>ния, как прав<br>неполяриующ<br>ие   | ти зе<br>ния.<br>ило,<br>ся эл   | мли,<br>В кач<br>испол<br>ектро   |
| ды<br>пр<br>х<br>х   | .<br>им<br>токов<br>по  | Сталь<br>енять<br>при<br>тенци  | ные эл<br>только<br>больши<br>алов.  | ектр<br>о в<br>х ампл  | оды<br>зон<br>иту  | сравнения до<br>ах действия б<br>дах колебаний<br>Рис.   | пуска<br>лужда<br>изме<br>7.2.   | ется<br>ющи<br>ряемы<br>Схема   |
| и<br>м   | зм<br>ет  | ерени<br>аллич  | я разн<br>еским  | ости п<br>тру<br>испо  | оте<br>боп<br>льз  | нциалов между<br>роводом и зем<br>овании времен  | подз<br>лей<br>ного  | емным<br>сталь  |
| но<br>оз<br>ци<br>ди<br>0<br>е<br>й<br>би<br>е   | го<br>мо<br>ей<br>мо<br>мин п<br>ег<br>пл<br>вк<br>20                                     | элек<br>жных<br>поте<br>: изм<br>осле<br>о пол<br>ощади<br>и эле<br>см.                             | трода<br>погреш<br>нциало<br>ерение<br>устано<br>ожения<br>конта<br>ктрода   | срав<br>ност<br>в эл<br>нач<br>вки эл<br>; для<br>кта ст<br>в г  | нен<br>ей,<br>ект<br>ина<br>ект<br>обе<br>али<br>рун<br>Пр                                   | ия с целью ум<br>связанных со<br>рода во време<br>ть не ранее ч<br>рода в грун<br>спечения до<br>с грунтом<br>т должна бы<br>и измерения   | еньше<br>стаб<br>ни, н<br>ем че<br>т или<br>стато<br>глуби<br>ть не<br>х в з                             | ния в<br>илиза<br>еобхо<br>рез 1<br>смен<br>чно<br>на за<br>мене<br>оне в                                       |
| ли<br>ж<br>ат<br>ни<br>умя ближайшими станц  | ян<br>ел<br>ыв<br>я<br>иями.  | ия бл<br>езных<br>ать<br>эле  | уждающ<br>дорог<br>пуско<br>ктропо   | их т<br>пер<br>вые<br>ездо<br>В з  | око<br>иод<br>мом<br>в в<br>оне  | в электрифи<br>измерения<br>енты и врем<br>обе сторон<br>действия б  | циров<br>долже<br>я про<br>ы меж<br>лужда  | анных<br>н охв<br>хожде<br>ду дв<br>ющих  |
| т<br>ям<br>ощ  | ок<br>и<br>и сам  | ов ра<br>и зем<br>опищу   | зность<br>лей це<br>щих пр   | пот<br>лесо<br>ибор  | енц<br>обр<br>ов   | иалов между<br>азно измеря<br>или интег्रा   | соор<br>ть пр<br>торо  | ужени<br>и пом<br>в.  |
| ов<br>контрольно-измерительн<br>ро<br>м<br>ри<br>из<br>и<br>й<br>он<br>ен<br>ац<br>ов<br>в | ода м<br>ом пу<br>да<br>элект<br>те<br>ложе<br>по<br>по<br>ным<br>а<br>ио<br>э<br>ыс<br>С | ожно<br>нкт<br>срав<br>рохим<br>ля по<br>нной<br>экс<br>тенци<br>ме<br>в<br>нны<br>кст<br>око<br>ил | измери<br>е с по<br>нения<br>ическо<br>тенциа<br>в ГОС<br>плуата<br>ал мож<br>тодом.<br>"Реком<br>х поте<br>раполя<br>омного<br>а тока | ть в<br>мощь<br>длит<br>го п<br>лов<br>Т 9.<br>ции<br>но и<br>Метод<br>ендаци<br>нциало<br>ционны<br>вольт<br>, пр | сп<br>ю м<br>ель<br>оте<br>тип<br>015<br>при<br>зме<br>ика<br>ях<br>в п<br>м м<br>мет<br>оте | ециально обор<br>односульфат<br>ного действия<br>нциала и цифр<br>а 43312 по<br>-74 или в и<br>бора. Поляр<br>рить также эк<br>этих измерен<br>по определени<br>одземных труб<br>етодом с прим<br>ра типа ВВ-1"<br>кающего по тр | удов<br>ного<br>с да<br>ового<br>метод<br>нстр<br>изац<br>ирий и<br>ю по<br>опро<br>енен<br>(ВН<br>убопр | анном<br>элект<br>тчико<br>изме<br>ике,<br>укци<br>ионны<br>оляци<br>злож<br>ляриз<br>вод<br>ием<br>ИИГ<br>овод |
| у,<br>ен<br>ия<br>пр<br>но<br>да<br>уч<br>х<br>ющ<br>ми                                    | о<br>ным<br>н<br>ов<br>го<br>мож<br>ая<br>ра<br>их тр<br>т                                | пред<br>вклю<br>апря<br>ода.<br>вкл<br>ет б<br>х, н<br>бот,<br>уб<br>рубо                           | еляетс<br>чением<br>жения<br>Измер<br>ючения<br>ыть ос<br>априме<br>монтаж<br>опро<br>пров   | я дв<br>амп<br>межд<br>ение<br>амп<br>ущес<br>р: п<br>е но<br>водов,<br>ода им                                     | умя<br>ерм<br>уз<br>то<br>ерм<br>твл<br>ри<br>вых<br>т.<br>еет                               | методами: не<br>етра и по мет<br>аданными точк<br>ка путем непо<br>етра в цепь т<br>ено только в<br>проведении ст<br>или ремонт<br>е. когда межд<br>ся разрыв.   | посре<br>оду п<br>ами т<br>средс<br>рубоп<br>редки<br>роите<br>е дей<br>у уча                            | дств<br>аден<br>рубо<br>твен<br>рово<br>х сл<br>льны<br>ству<br>стка  |
| Оп<br>ря<br>ен<br>р<br>овода и в определении с<br>ут<br>оп                                 | ре<br>жения<br>ия<br>ас<br>опро<br>ем.<br>ро  | дел<br>зак<br>межд<br>стоян<br>тивл<br>Сред<br>воду   | ение<br>люча<br>у дв<br>ии д<br>ения м<br>няя си<br>, опре   | силы<br>ется в<br>умя на<br>руг от<br>жду<br>ла т<br>деля  | ток<br>из<br>ход<br>др<br>эт<br>ока<br>етс   | а по методу п<br>мерении паден<br>ящимися на<br>уга точками<br>ими точками р<br>, протекающег<br>я по формуле  | адени<br>ия на<br>некот<br>труб<br>асчет<br>о по<br>, гд   | я нап<br>пряж<br>ором<br>опр<br>ным п<br>труб<br>е -  |



|   |                           |  |  |  |   |   |   |   |   |
|---|---------------------------|--|--|--|---|---|---|---|---|
| с<br>пр<br>ол<br>(с<br>чк                       |                           | ре<br>оводе<br>ьн<br>м<br>ам                     | днее<br>ме<br>ое<br>табл.<br>и изм                     | значен<br>жду<br>сопр<br>7.1<br>ерен                                   | ие п<br>точк<br>отив<br>2);<br>ия.                  | аде<br>ами<br>лен<br>-                        | ния напряжени<br>измерения;<br>ие 1 м труб<br>расстояние  | я на<br>-<br>опров<br>межд<br>изме  | трубо<br>прод<br>ода<br>у то<br>рени  |
| ал  | и силы тока пр            | отект<br>ым                                      | орно<br>внут   | й установки<br>ренним<br>сопро   | испо<br>тивл  | льз<br>ени                                    | При<br>уют миллиампе<br>ем, который   | рметр<br>вклю   | с м<br>чают   |
| в<br>м.   |                           | р  | азрыв  | цепи между<br>Техниче  | прот<br>ская  | ект<br>ха                                     | ором и труб<br>рактика  | опров<br>основ  | одо<br>ных  |
| пр  |                           | иб   | оров   | ,<br>применяемы  | х пр  | и к   | оррозионных о   | бслед   | ов  |
| ан  |                           | ия   | х тру  | бопроводов,  | дана  | в   | табл. 7.14.   |   | Таб   |
| ли<br>п<br>и                                    |                           | ца 7<br>ри<br>эл                                 | .14<br>меня<br>ектр                                    | Техни<br>емых для и<br>охимическо<br>й                                 | ческая<br>змерен<br>защите                          | ха<br>ия                                      | рактика<br>потенциалов и<br>п   | прибо<br>токо<br>начен  | ров,<br>в пр<br>ие<br>п   |
| ри  |                           | бора   | К  | ласс<br>точност  | и Пред  | Ти<br>елы                                     | прибора Наз<br>измерения Вх   | одно  | соп   |
|   | ление, Ом Питание<br>п    | рибор  | а Мас  | са, кг   | ротив   |   | по току, А по   | напр  | я-<br>же<br>05;0,   |
| ни<br>ю,<br>07<br>х<br>ко<br>яж<br>х<br>1<br>00 |                           | В  |  | М-23   | 1 Из  | мер   | ение 5 0,005-   | 0-0,0   | оанны<br>то<br>напр<br>олевы<br>иях<br>1<br>54  |
|   |                           | 5-<br>0,0<br>в<br>ен<br>5-0<br>0-<br>-0          | 0-0,0<br>5-0-0<br>и 0<br>ий в<br>-5;10<br>0-10<br>-100 | 75;Зав<br>,05;0,<br>,1-0-0<br>1-0-<br>-0-10;<br>50-0-5<br>изме         | исит<br>5-0-<br>,1;1<br>1; 5<br>умн<br>0; п<br>рени | от<br>0,5<br>-0-<br>-0-<br>оже<br>ред<br>я н  | Не тре-1,5<br>; предела буе<br>1; измерения.<br>5; Находят<br>нием<br>ела<br>а 2000                   | пост<br>тс<br>п<br>услов<br>М-2   |   |
|   | Измерение пост            | оанны  | х нап  | ряжени   | й и   | ток   | ов 0,5 0-1,5·   | 10;   | 0-3·  |
|   | 10;<br>0-6·10;<br>0-1,5·1 | 0;<br>0  | -6·10  | ; ;<br>0-1   | 5·10  | ;   | 0-60·10<br>100;   | 300;  | 300   |
| 0   |                           | То   | же,  | что дл   | я М-  | 231   | Не тре-<br>бу<br>ых напряжен<br>;   | етс<br>ий 2,<br>2,5;  | 1,8 В<br>5 -0-<br>0-5;  |
| В-<br>0,  |                           | 1;<br>0-10                                       | Измер<br>0   | ение п<br>-0,25;   | осто<br>0-  | янн<br>0,5                                    | 0-1;<br>0-  | т от предела  | изме<br>рени  |
| я)  |                           | Ав   | то-<br>н   | омное  | ±9  | В 3   | Ф-432/1 Изме  | рение   | 1 пр  |
| и<br>п<br>,0<br>3·<br>0-<br>ий<br>ат<br>0       |                           | 0-<br>ос<br>75 В;<br>10<br>0,<br>в п<br>ор<br>-0 | то<br>на н<br>; 0-<br>001<br>ерем<br>ных<br>,1; 0      | 0-0,07<br>янных<br>омное<br>0,3; о<br>; 0-1;<br>енном<br>0-0,<br>-100; | 5; 1<br>и по<br>стал<br>0-3<br>0-0,<br>03;          | ·10<br>сто<br>пер<br>ьны<br>; 3<br>003<br>0-3 | на пределе<br>янном 0-1·10<br>емных токе<br>х ток<br>·34·10<br>; 0-10;<br>0; и<br>условиях 0<br>АЭ-72 | Авто-<br>; 0-0<br>и 1,<br>ов и<br>нап<br>л<br>поле<br>-1 0<br>Измер<br>лабо<br>)0-1 | 1,4<br>,1; 0<br>5 0-<br>при<br>ряжен<br>абор<br>вых<br>-300;<br>ени<br>рат<br>·10<br>ое |
| е<br>ор   |                           | по<br>ны   | сто<br>х и<br>-0,                                      | янных<br>полев<br>1;<br>0-   | токо<br>ых у<br>0,3;                                | в и<br>сло<br>0-1                             | напряжений в<br>виях 3 (3·10<br>1,5·10Авто-   | ноmn  |   |
| 4<br>А<br>·1<br>-1<br>ем<br>ке                  | ; ;<br>0-3·10;<br>0-1·10  | 43<br>вто-4<br>0<br>0-2<br>ен<br>;               | 312<br>при<br>00<br>ных<br>4 п                         | Цифро<br>прибор<br>номное<br>; изме<br>токов<br>ри изм                 | вой 1,<br>для п<br>и<br>рени<br>и напр<br>ерении    | 5 п<br>ост<br>зме<br>яже<br>по                | ри 0-0,02; 0-<br>оанном 0-0,2;<br>рения токе;<br>постоянных<br>ний перем<br>ляри-<br>зационн          | 2; 10<br>0-20<br>2 пр<br>и п<br>енно<br>ых п  | ·10<br>; 1<br>и 0<br>ер<br>м то<br>оте  |

|                     |                        |         |        |           |          |      |               |              |        |
|---------------------|------------------------|---------|--------|-----------|----------|------|---------------|--------------|--------|
| нц                  |                        | иа      | лов    |           | 0-100    | 0    | поляриза      | ционн        | ых     |
| ен                  | потенциалов            | H-3     | 99     | Измере    | ние      | и р  | егистрация то | ков и        | пот    |
| 1,                  |                        | ци      | ало    | в в ла    | бора     | тор  | ных и полевых | усло         | виях   |
|                     |                        | 5 (10   | ; 5    | о 500     | ) X      | 10   |               |              |        |
| щ                   |                        | уп      | Д      | типа 7    | А с      | исп  | ользованием   | нару         | жных   |
|                     |                        |         | ов     |           | 5 ШС     | ил   | и 75 РИ 0-1   | ·10;         | 0-1    |
|                     |                        |         |        |           | -10;     |      |               |              |        |
|                     |                        |         |        |           | 0        |      |               |              |        |
|                     | -5·10;<br>0-0,07       | 5;<br>0 | -0,    | 25;<br>0- | 1;<br>0- | 2,5  | ;             | 0-25         | ;      |
| 50                  |                        | ;       | 0-10   | 0         | 0От с    | ети  | 0-5;<br>0-10; | ого т        | ока 2  |
| 20                  |                        | В       | или    | 10·1      | от акк   | уму- | пере-<br>менн | тора тока 12 | В 10   |
| О                   |                        | преде   | ление  | средн     | их зна   | ля   | ий            | тока         | в (ин  |
| те                  |                        | гр      | атор   | тока)5    | -0,5-    | 5 Д  | блуждающих    | -            | тсся 0 |
| ,2                  |                        | 5       |        |           |          | О    | о 1·10Не тре  | буе          | ред    |
| ел                  |                        | ен      | ия оп  | асных     | в от     | нош  | сновным метод | ом оп        | ред    |
| и                   |                        | корро   | зии у  | частко    | в труб   | опр  | ении электр   | охими        | ческо  |
| Ср                  |                        | зм      | ерени  | я разн    | ости п   | оте  | оводов явля   | ется         | метод  |
| ер                  |                        | ед      | ний р  | авнове    | сний э   | лек  | нциалов тру   | ба-зе        | мля.   |
| )                   |                        | од      | истой  | стали     | в г      | рун  | тродный пот   | енциа        | л угл  |
| ду                  |                        | -       | (-0    | ,55) В    | по       | мед  | тах составл   | ует (        | -0,45  |
|                     | грунте, отличаются по  | .       | Тру    | бопров    | оды,     | пр   | носульфатно   | яет эл       | ектро  |
| ни                  |                        | значе   | нию п  | отенци    | ала от   | вн   | олежавшие м   | ного         | лет в  |
| п                   |                        | ревыш   | потен  | циала     | от сре   | дне  | го значения   | х. От        | клоне  |
| по                  |                        | те      | ауют I | 00-200    | мВ. Р    | авн  | овесный (стац | обыч         | но не  |
| н                   |                        | епол    | нци    | ал мож    | ет быт   | ь и  | змерен по о   | тноше        | нию к  |
| ре                  |                        | лу      | язри   | ующему    | элект    | род  | у в период от | сутс         | твия   |
| им                  |                        | ни      | ждаю   | щих то    | ков. П   | ри   | отсутствии да | нных         | изме   |
| кт                  |                        | ают     | й ста  | ционар    | ный по   | тен  | циал трубопро | вода         | прин   |
|                     |                        | ро      | ра     | вным -    | 0,55 В   | по   | медносульфат  | ному         | эле    |
|                     |                        |         | ду     | .         |          | В    | зонах действи | я бл         | уждаю  |
|                     | щих токов смещение пот | ен      | циа    | ла тру    | бопров   | ода  | , определяюще | е ан         | одн    |
| ые                  | по                     | и       | ка     | тодные    | импул    | ьсы  | тока, рассчи  | тыва         | ют     |
| знака) потенциал тр |                        | ф       | орм    | уле ,     | где      | -    | измеренный (с | уче          | том    |
| э                   |                        | убопр   | овода  | по от     | ноше     | нию  | к медносу     | льфат        | ному   |
|                     |                        | ле      | ктрод  | у.        |          |      | Средние зн    | ачени        | я пот  |
| ен                  |                        | ци      | алов   | опреде    | ляют     | по   | результата    | м изм        | ерени  |
| й                   |                        | за вр   | емя,   | в тече    | ние      | кот  | орого пров    | одил         | ись    |
| эт                  |                        | и       | измер  | ения.     | Если     | вс   | е величины    | с одн        | им зн  |
| ак                  |                        | ом, т   | .е. т  | олько     | поло     | жит  | ельные или то | лько         | отри   |
|                     |                        |         |        |           | цатель   |      |               |              |        |
|                     | ные, то ра             | счет    | в      | едут      | по       | фор  | муле , где    | -            | сумм   |
| а                   |                        | по      | тенц   | иало      | в        | отд  | ельных измере | ний;         | -      |
| об                  |                        | ще      | е      | числ      | о из     | мер  | ений, включ   | ая и         | нуле   |

ВЫЕ значения.

**В общем случае, когда имеются положительные, отрицательные и нулевые значе**

| ни  | я потенциалов, расч |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
|-----|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
|     | ой г                | ру    | ппе   | из    | мере  | ни    | й     | по    | п      | осл    | едн    | ей     | фор    |
| мул | е. Пр               | и это | м сре | дни   | значе | ния п | оложи | тельн | ых и о | трицат | ельных | потен  | ц      |
| иал | ов оп               | редел | яют д | елени | ем су | ммы п | отенц | иалов | одног  | знака  | отдел  | ьных и | змерен |
| ий  | на об               | щее ч | исло  | измер | ений, | вклю  | чающ  |       | вые, м | инусов | ые и н | улевые | значе  |
| ния | .                   |       | За    | щитн  | е пот | енциа | их    | плюсо | ых     | земны  | соору  | жений  | завися |
|     |                     |       |       | ы     |       | л     | ы для | сталь | под    | х      |        |        |        |

|      |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |        |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| то   | т усл | овий   | экспл  | уатаци | и (тем | перату | ры, уд | ельно  | о сопр | отивле | ния гр | унта,   | услови |
| й пр | оклад | ки, т  | ипа из | оляци  | нных   | окрыт  | й) и д | олжн   | соотве | тствов | ать тр | ебован  | иям Г  |
| ОСТ  | 2     | 5812-8 | 3.     |        | 7.5.   | КАТО   | АЯ     | ИТА    | ГИСТ   | ЛЬНО   |        | РОВО    |        |
|      |       |        | Катод  | ная по | ляриза | ция ос | ущест  | ляется | с пом  | ощью   | оложе  | ного т  | ока от |
| вне  | ш     | него и | сточн  | ка эне | ргии,  | обычн  | выпря  | мител  | 1 (ри  | с. 7.3 | ), кот | орый п  | реобра |
| зует |       | п      | ереме  | ный    | к      | ышле   | ой час | тоты   | посто  | янный  | ток ил | и пуль  | сирую  |
| ий т | о     | к      | .      | Защи   | аемый  | трубо  | провод | 2 соед | иняетс | я с от | рицате | льным   | полусо |
| м вн | е     | ш      | н      | е      | г      | о исто | чника  | тока,  | так чт | о он д | ейству | ет в к  | ачеств |
| е ка | т     | о      | д      | а      | .      |        | Элект  | од 3 ( | анодн  | е зазе | мление | ) соед  | иняетс |
| я с  | п     | о      | л      | о      | ж      | и      | т      | ельны  | полус  | ом ист | очника | тока    | и      |
| пает |       | в      | к      | а      | ч      | е      | е      | м      | тве ан | ода.   | Р      | ис. 7.3 | высту  |
| кат  | о     | д      | н      | о      | й      |        | з      | а      | щиты   | рубопр | вода   |         | Като   |

дняя защита возможн

**а только в том случае, когда защищаемый трубопровод и анодное зазе**

| мл    | рическом и электролитическо | ен     | не находятся в элект |        |          |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------|-----------------------------|--------|----------------------|--------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|       |                             |        | с                    | помо   | щъ       | ю      | ме     | та     | лл     | иче    | ски    | х п    | ров    |
| в 4,  | а вто                       | рое -  | благод               | аря на | лично    | единой | элект  | рическ | ой сре | ды 5 ( | грунт  | )      | ,      |
| в к   | ото                         | рой на | ходятс               | я защи | щаемы    | трубо  | провод | и ано  | дно з  | аземле | ние. К | а      | т      |
| одна  | я защ                       | ита ре | гулиру               | ется п | утем п   | оддерж | ания н | еобход | имог   | о защи | тног   | о      | з      |
| поте  | нциал                       | а, кот | орый и               | змеряе | тятся ме | жду ко | нструк | цией ( | или    | тчику  | поляр  | и      |        |
| ацио  | нного                       |        | п                    | отенци | ала) и   | элект  | родом  | сравне | ния б. | Обычн  | о элек | т      | р      |
| одом  | ср                          | а      | в                    | нения  | служи    | медно  | сульфа | тный   | элект  | род дл | итель  | ого де | йстви  |
| , на  | ходящ                       | и      | й                    | ся пос | тоянно   | в эле  | ктроли | тическ | ой сре | де (гр | унте). | Потен  | я      |
| жду   | элект                       | р      | о                    | дом ср | авне     | ния и  | защищ  | емым т | рубоп  | оводо  | , изме | ряемы  | я      |
| оомны | м в                         | о      | л                    | ь      | тметро   | м 7, в | ключа  | т в се | р      | оме по | ляриз  | ционн  | высок  |
| авляю | щей                         | ,      | о                    | мичес  | к        | ое пад | ение н | апряже | ния, о | бусл   | овлен  | ое про | хожде  |
| ием к | атодн                       | о      | г                    | о      | тока     | чере   | з эффе | ктивно | е сопр | отивле | ние    | жду    | н      |
| одом  | срав                        | н      | е                    | н      | и        | я      |        | и      |        | аемым  | трубо  | р      | м. Тол |

ько поляризация

**поверхности защищаемого трубопровода обуславливает эффект катодной защиты. Поэтому критерия**

ми за

щищенности являются ми

нимальные

й и максима

льный защитные по  
зационные потенциалы. Таким  
азом, для то  
ия поляризации  
нциала трубопр  
тношению к электроду ср  
ния из изме

ля  
о  
чного ре  
ного  
овода  
ав  
ренной ра

ри  
бр  
гулирован  
поте  
по о  
не  
знос

ти потенциалов должна быть исключена омическая составляющая. Это достигается применением специальной схемы измерения поляризационного потенциала.

Следует заметить, что катодная поляризация неизолированной металлической конструкции до минимального защитного потенциала требует значительных токов. Поэтому катодная защита используется только совместно с изоляционными покрытиями, нанесенными на наружную поверхность защищаемого сооружения.

Ток, необходимый для катодной защиты подземных трубопроводов, почти полностью зависит от качества изоляционного покрытия. Все прочие факторы имеют меньшее значение. Например, трубопровод с хорошим покрытием на участке 100 км может быть защищен током в несколько ампер, в то время как неизолированный трубопровод при такой же длине требует для катодной защиты ток около 1000 А.

#### Катодные станции

Для защиты от коррозии подземных трубопроводов применяют специальные катодные станции или преобразователи, представляющие собой источники постоянного тока с регулируемым или фиксированным выходным напряжением. Катодные станции, как правило, питаются от промышленной сети переменного тока напряжением 380/220-127/110 В. В случаях, когда нет сетевого источника переменного тока, питание установок катодной защиты (УКЗ) может осуществляться от автономных источников, например, аккумуляторов, ветроэлектрогенераторов, термоэлектрогенераторов, электрогенераторов с приводом от турбин и т. д.

Катодные станции, питающиеся от сети переменного тока, содержат следующие основные узлы: понижающий трансформатор или автотрансформатор; двухполупериодный полупроводниковый выпрямитель; устройства регулировки выходного напряжения; выключатели и предохранители; стрелочные приборы для контроля выходного выпрямленного тока и напряжения; счетчики электроэнергии. На катодных станциях некоторых типов устанавливают счетчики моточасов, блоки автоматического регулирования и другие устройства.

Катодные станции по схемному исполнению делятся на автоматические и неавтоматические (табл. 7.15).

Таблица 7.15 Техническая характеристика неавтоматических катодных станций

| Тип       | Номинальная выходная мощность, кВт | Номинальное выходное напряжение, В | Номинальный выходной ток, А | Масса, кг |
|-----------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------|
| КСС-150   | 0,15                               | 24/12                              | 6/12                        | 33        |
| КСС-300   | 0,3                                | 24/12                              | 12/50                       | 38        |
| КСС-600   | 0,6                                | 24/12                              | 25/50                       | 72        |
| КСС-1200  | 1,2                                | 24/12                              | 50/100                      | 92        |
| ТСКЗ-1500 | 1,5                                | 60/30                              | 25/50                       | 110       |
| ТСКЗ-3    | 3                                  | 60/30                              | 50/100                      | 110       |
| ТСКЗ-6    | 6                                  | 120/60                             | 50/100                      | 150       |
| ПСК-М-0,3 | 0,3                                | 24/12                              | 12,5/25                     | 95        |
| ПСК-М-0,6 | 0,6                                | 48/24                              | 12,5/25                     | 110       |
| ПСК-М-1,2 | 1,2                                | 48/24                              | 25/50                       | 112       |
| ПСК-М-2   | 2                                  | 96/48                              | 21/42                       | 135       |
| ПСК-М-3   | 3                                  | 96/48                              | 31/62                       | 155       |
| ПСК-М-5   | 5                                  | 96/48                              | 52/104                      | 210       |

Автоматические катодные станции снабжены специальными блоками, обеспечивающими автоматическое регулирование заданных электрических параметров защиты. Посредством автоматического регулирования электрических параметров защиты (тока и напряжения) автоматические устройства обеспечивают ограничение и поддержание в заданных пределах тока или разности потенциалов между защищаемым трубопроводом и землей. К автоматическим катодным станциям относятся преобразователи ПАСК-М, ТДЕ9.

Преобразователь ПАСК-М используют в зонах устойчивых и знакопеременных потенциалов, а ПСК-М - только в зонах устойчивых потенциалов. Преобразователи серии ПАСК-М могут работать как в режиме автоматического поддержания защитного потенциала, так и ручного регулирования, а преобразователи ПСК-М - только в режиме ручного регулирования выходного напряжения (табл. 7.16).

Таблица 7.16

Техническая характеристика преобразователей ПАСК-М

Тип Номинальная выходная мощность, кВт

Номинальное выходное напряжение, В Номинальный выходной ток, А Масса, кг ПАСК-М-0,6

0,6 48/24 12,5/25 115 ПАСК-М-1,2

1,2 48/24 25/50 128 ПАСК-М

-2

2 96/48 21/42 140 ПАСК-М-3

3 96/48 31/62

160 ПАСК-М-5

5 96/48 52/104 216

Примечание. Напряжение питающей сети 220 В; частота сети 50 Гц  $\pm 1$ ; коэффициент мощности не менее 75 %; пределы регулирования выходного напряжения 10-100 %; основная погрешность поддержания защитного потенциала не более  $\pm 2$  %.

Указанные в таблицах 7

5 и 7.16 н

инальные значения выходного напряжени

включению половин вторичных обмот

ора, а в зн

.1

ом

я и тока в числителе соответствуют

последовательному

ок силового трансформат

ам

енателе - параллельному включению

этих обмоток.

используются также современные пр

На газопроводах широко  
образователи катодной защиты ТДЕ9.

ли по своим те

Эти преобразовате  
хническим и энергетическим параметрам  
аналогичны прео

образователям ПАСК-М, однако имеют  
особенности:

следующие отличительные  
агрегаты ТДЕ9 разработаны в двух  
климатических исполнениях

по ГОСТ 15150-69; ХЛ по категории размещения 1 при рабочих температурах от +30 до -60°C и V по категории размещения 3 при использовании агрегатов в комплектных устройствах типа УКЗН и УКЗВ;

агрегаты допуска

ют работу в

**трех режимах - неуправляемый двухпо**

| лупериодный<br>выпрямитель, ру                         | чное регулирование<br>выходн                                     | ого напряжения и<br>автоматическое поддерж  |
|--|--|---|
| ание<br>защи<br>циала                                  | заданн<br>тного по<br>;  | ого<br>тен                                  |
| в<br>х ус<br>сче<br>очас<br>ни н<br>агр<br>кост<br>000 | агрег<br>танов<br>тчик<br>ов вр<br>арабо<br>егата<br>ью до<br>ч. | ата<br>лен<br>мот<br>еме<br>тки<br>ем<br>10 |

Пример записи обозначения преобразователя ТДЕ9 с выходным током 25/50 А, номинальным выходным напряжением 48/24 В для работы в холодном климате по категории размещения 1 при его заказе и в документации другого изделия имеет ви

д: агрегат ТДЕ

**9-25/50-48/24 Н-ХЛ1 ТУ16. Пример записи преобразователя э**

| того типа,<br>но для кл        | иматическог<br>о исполнен             | ия V по<br>категории<br>размещения | 3: агрегат - ТДЕ9-<br>25/50-48/24 Н-V3<br>Т | У16.<br><br>При отсутствии<br>сети | вых источников э     |                             | лектрпита                            |
|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
|                                |                                       |                                    |   |                                    | трассы               | газопр                      |                                      |
| ни                             | я                                     | вд                                 | ол  | ь                                  |                      |                             | ов                                   |
| ода для питан                  |                                       |                                    |   |                                    |                      |                             |                                      |
| ия<br>те<br>обр<br>сгор<br>(та | УКЗ<br>рмоэ<br>азую<br>ания<br>бл.    | могу<br>лект<br>щие<br>газ<br>7.17 | т и<br>роге<br>тепл<br>а в<br>)             | сп<br>не<br>ов<br>эл               | ол<br>ра<br>ую<br>ек | ьзов<br>торы<br>эне<br>трич | атся<br>, пре<br>ргию<br>ескую<br>Та |
| блиц<br>ерис<br>ров            | а 7.<br>тика<br><br>Тип<br>моэл<br>/ч | 17 Т<br>тер<br>Ном                 | ехни<br>моэл<br>инал                        | че<br>ек<br>ьн                     | ск<br>тр<br>ье       | ая х<br>оген<br>пара        | аракт<br>ерато<br>метры              |
| тер<br>а, м                    | моэл<br>/ч                            | ектр<br>На                         | обат<br>пряж                                | ар<br>ен                           | ей<br>ие,            | Расх<br>В<br>Т              | од газ<br>ок, А                      |
| Мощн                           | ость                                  | , Вт                               | Т   | ЭГ                                 | Г-У                  | ГМ-8                        | 0                                    |
| 80                             | 0,8                                   | ТЭГГ                               | -УГМ  | -2                                 | 00                   | 24                          | 8                                    |
| 200                            | 1                                     | ,4                                 | ТЭГ   | Г-                                 | ГКЗ                  | -1М                         | 12-2                                 |
| 4                              | 6,3                                   | 80                                 | 0   | 8,                                 | 5                    |                             |                                      |
|                                |                                       | Иног                               | да д  | ля                                 | пи                   | тани                        | я УКЗ                                |
| приме                          | няют                                  | генер                              | аторы                                       | с                                  | дв                   | игат                        | елями                                |
| внутреннего                    |                                       |                                    |   |                                    |                      |                             |                                      |
| сг<br>дхо                      | оран<br>дят                           | ия.<br>гене                        | Для<br>рато                                 | эт<br>ры                           | их<br>п              | цел<br>осто                 | ей по<br>янног                       |

|      |      |      |               |      |     |       |        |
|------|------|------|---------------|------|-----|-------|--------|
| от   | ока  | (таб | л. 7          | .1   | 8)  | .     | Т      |
| абли | ца 7 | .18  | Техн          | ич   | ес  | кая   | харак  |
| тери | стик | а ге | нера          | то   | ро  | в по  | стоян  |
| ного | ток  | а    | каза          | те   | ль  |       | 2А ил  |
| и Г- | 52Б  | По   | 1000          | АН   | 3   | Г-5   | 500АН  |
| ЗДН  | -300 | ЗДН- | Мощн          | ос   | ть, | ДН-1  |        |
| 48 0 | ,75  | 1,5  | Напр          | яж   | ени | е, В  | 1 0,   |
| 36   | /120 | 6    | 0/12          | 0    | 6   | 0/12  | 12     |
| лат  | ока, | А    | 80            |      | 12/ | 4     | 0 Си   |
| 50   | /25  |      |               |      |     |       | 25/12  |
| чест | ве п | риво | да э          | ти   | х г | енер  | аторов |
| зов  | ать  | бенз | инов          | ые   | и   | ли г  | азовы  |
| ед   | вига | тели | вну           | тр   | ен  | него  | сгор   |
| ани  | я со | отве | тств          | ую   | ще  | й мо  | щност  |
| и. О | днак | о ус | тано          | вк   | и   | като  | дной   |
| защи | ты с | дви  | гате          | ля   | ми  | вну   | тренн  |
| его  | сгор | ания | при           | ме   | ня  | ют в  | край   |
| них  | случ | аях, | так           | к    | ак  | для   | них тр |
| ебуе | тся  | повс | едне          | вн   | ое  | обсл  | уживан |
| ие.  |      |      | А             | но   | дно | е за  | землен |
| ие   |      |      | Ан            | но   | заз | ление | харак  |
|      |      |      | од            | е    | ем  |       | те     |
| ризу | ся с | роти | ение          | ра   | ека | ю то  | ка,    |
| ет   | оп   | вл   | м             | ст   | ни  | в те  | с      |
| таби | ност | го   | ро            | вл   | я   | тоим  | чение  |
| ль   | ью   | ител | а             | уж   | с   |       | го     |
| дл   | ьн   | ю    |               |      |     |       | остью  |
|      |      |      |               |      |     |       | мо     |
|      |      |      | нтажа и экспл |      |     |       |        |
| уата | ции. | Раз  | лича          | ют   | с   | леду  | ющие   |
| осн  | ные  | пы а | дных          | аз   | ле  | й: п  | матер  |
| ов   | ти   | но   | з             | ем   | ни  | о     | иа     |
| лу   | стал | ые,  | лезо          | ем   | ев  | и г   | фитов  |
| -    | ьн   | же   | кр            | ни   | ые  | ра    | ые     |
| ; по | орме | рофи | кт            | до   | ро  | в     | труб   |
| ф    | п    | ля   | о ха          | сы   | за  | -     | ча     |
| терж | вые; | ра   | сом,          | у    | ли  | пк    | - с    |
| не   | м, к | у    | их э          | и    | в   | ра    | за     |
| грун | ок   | ле   | омби          | г    | ли  | фи    | п      |
| то   | оч   | ни   | е и           | до   | в   | вер   | ти     |
| ожен | ные, | ни   | е и           | ро   | ые  | ти    | по     |
| ию   | убин | по   | а -           | верх | ст  | гл    | е;     |
| онта | ны   | уд   | ны            | ален | е   | по    | при    |
| ль   | пров | одно | ем            | заз  | ле  | я в   | ираю   |
| и -  | од   | го   | ро            | ем   | ни  | ьб    | т      |
| гтру | ан   | го   | ро            | ем   | ни  | ьб    | т      |
| бо   | од   | го   | ро            | ем   | ни  | ьб    | т      |
|      | Тип  | одно | заз           | ем   | ни  | ьб    | т      |
| мост | от у | льно | соп           | ро   | ти  | ени   | грун   |
| и    | де   | го   | ро            | ро   | вл  | я     | та     |
|      |      |      | ы промерзан   |      |     |       |        |
| ия,  | расп | олож | ения          | д    | ру  | гих   | подзе  |
| мны  | мета | ичес | х ко          | тр   | ци  | мес   | ых ус  |
| х    | лл   | ки   | нс            | ук   | й,  | тн    | ло     |
| вий  | т.   |      |               | од   | но  | зазе  | ение   |
| и    | п.   |      |               |      | е   | мл    | це     |
| лесо | разн | уста | влив          | ь    | у   | стке  | наим   |
| об   | о    | на   | ат            | на   | ча  | с     | ен     |

|  |   |   |  |  |   |   |   |   |
|--|---|---|--|--|---|---|---|---|
| ышим<br>у<br>необ<br>хо<br>ител<br>и<br>иват<br>ь<br>м),<br>н<br>тоян<br>но<br>лу<br>но<br>нтах      | дель<br>ны<br>димо<br>и<br>с ко<br>кс<br>на г<br>лу<br>н<br>н<br>зал<br>ит<br>бинн<br>ые<br>й за<br>щи<br>с вы      | пр<br>спол<br>ьз<br>овой<br>м<br>бине<br>н<br>е ре<br>ко<br>ых в<br>од<br>ан<br>дн<br>те со<br>ор<br>соким                      | ле<br>оват<br>ь<br>елоч<br>ью<br>пр<br>уе<br>ун<br>аз<br>ий<br>уде<br>влением грунт                              | отив<br>ем<br>ос<br>ел<br>ер<br>я<br>та<br>х<br>ем<br>,<br>ль          | ни<br>бр<br>ж<br>ом<br>тс<br>та<br>ем<br>ль   | г<br>ру<br>ов<br>ые<br>ате<br>ль<br>зан<br>ия<br>уст<br>ан<br>(бо<br>ло<br>ния<br>п<br>спо<br>ло<br>ным   | нта,<br>п<br>зем<br>ли<br>но у<br>ст<br>(не<br>м<br>авли<br>ва<br>тах)<br>риме<br>ня<br>женн<br>ых<br>соп                           | ри это<br>м<br>. Зае<br>мл<br>ана<br>вл<br>енее 1<br>,5<br>ть в п<br>ос<br>ют при<br>к<br>в г<br>ру<br>роти |
| ка<br>мер<br>,<br>нций<br>и<br>млит<br>ел<br>служ<br>бы<br>с ни<br>х<br>изго<br>то<br>терей<br>актич | олее<br>тодн<br>ой<br>пром<br>ыш<br>т.<br>д.<br>ей с<br>ос<br>ано<br>тока<br>,<br>влен<br>ы,<br>Анод<br>мас<br>ески | 100<br>защ<br>ит<br>ленн<br>ых<br>Глу<br>би<br>тавл<br>-2<br>ви<br>в за<br>свой<br>ст<br>и и<br>сп<br>из с<br>та<br>сы.<br>й из | Ом<br>е сл<br>ож<br>пло<br>ща<br>на з<br>ал<br>т 50<br>-2<br>от<br>те<br>ольз<br>уе<br>ли х<br>ар<br>Так,<br>нос | м)<br>ны<br>х<br>к<br>ен<br>м<br>ло<br>ал<br>го<br>те<br>ак<br>н<br>ст | ,<br>со<br>ор<br>ко<br>мп<br>ия<br>э<br>тн<br>ос<br>а,<br>из<br>ак<br>ти<br>риз<br>ую<br>апр<br>аль | а та<br>ужен<br>ий<br>ресс<br>ор<br>того<br>т<br>те<br>кот<br>ор<br>ва<br>ра<br>тс<br>ти с<br>о<br>ого он<br>и<br>ра<br>тс<br>бо<br>имер<br>ных | кже п<br>, нап<br>ри<br>ных с<br>та<br>ипа за<br>зе<br>Сро<br>к<br>кающего<br>о<br>ого он<br>и<br>льшой<br>по<br>, пр<br>анод<br>ов |   |

без коксового активатора составляет 10 кг/(А·г

од). На одну такую защитную установку с токоотдачей 10 А требуется около 2 т стали, чтобы обеспечить 20-летний срок службы.

Аноды из железокремниевых сплавов (ферросилид

ов) характер

изуют

ся значительно меньшим износом, порядка 0,2 кг/(А·год). Практический износ этих материалов с коксовым активатором составляет приме

|   |  |   |  |   |  |   |   |   |  |
|---|--|---|--|---|--|---|---|---|--|
| рно 0,1<br>кг/(А·год).<br>Поэто<br>со                           | му срок их службы<br>очень большой.<br>Легирова<br>де          | ние ферросилидов молибденом снижает их растворимость в средах,  |  |   |  |   |   |   |  |
|   |  | ржащ  | их и   | оны   | хлор   | а. В  | веде  | ние   |  |
| 4   | %  | молибдена снижае  |  |   | т скор   |   |   |   |  |
| ость<br>еррос<br>лезо<br>ржан<br>б<br>ктер<br>и х<br>до<br>мето | ано<br>илид<br>крем<br>ием<br>% и<br>изую<br>рупк<br>вы<br>дом | дног<br>овые<br>нист<br>крем<br>16<br>тс<br>ость<br>е<br>лить   | о ра<br>анод<br>ых сп<br>ния<br>-18<br>очен<br>ю,<br>анод<br>я | створ<br>ы изг<br>лавов<br>соот<br>%. Э<br>ь вы<br>поэ<br>ы из<br>. | ения<br>отавл<br>С15<br>ветс<br>ти<br>соко<br>тому<br>го | в 1<br>ивают<br>или<br>твенн<br>спл<br>й тв<br>фер<br>тавл<br>О | 5 ра<br>ся и<br>С17 с<br>о 14<br>авы<br>ердо<br>роси<br>иваю<br>т | з. Ф<br>з же<br>соде<br>,5-1<br>хара<br>стью<br>ли<br>тс<br>л |  |
| ивки из<br>ферросилидо<br>в из-з<br>то                          | а хрупкости<br>требуют<br>осторожного<br>обращения<br>вы       | при транспортировке и монтаже анодов. Практический износ графит |  |   |  |   |   |   |  |
|   |  | х ан  | о<br>д   | ов с  | оста   | вляе  | т   | 1-1,  |  |

|       |      |                     |          |       |       |           |  |
|-------|------|---------------------|----------|-------|-------|-----------|--|
| 5     | кг   | /(А·год). Эти элект |          |       |       |           |  |
| роды  | хор  | ошо                 | р бота   | ют с  | коксо | В м акт   |  |
| ивато | ром, | прак                | т чески  | й их  | износ | Ы это     |  |
| м сл  | учае | сос                 | т вляет  | 0,5   | кг/(А | · од).    |  |
| гр    | афит | И                   | з ос ф   | еррос | илидо | Г в х и   |  |
| от п  | лотн | ов                  | н элек   | трод  | ов за | Ы в сит   |  |
| ри б  | ольш | ости                | х алож   | енно  | го т  | И о а - п |  |
| ос    | у    | их п                | н тнос   | тях   | тока  | К зн      |  |
| прои  | звод | вели                | о ч вает | ся.   |       | И нуо     |  |
|       |      | ител                | и ь ос   | ть д  | анно  | Г т       |  |
|       |      |                     | н        |       |       | О         |  |

ипа нагнетателя.

Приведенная методика позволяет определить техническое состояние каждой ГТУ на КС, а также фактический расход по каждой группе ГПА.

## ГЛАВА 7

### ЗАЩИТА ГАЗОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ

#### 7.1. КОРРОЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ И МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Степень коррозионной активности грунтов зависит от концентрации растворимых веществ, влажности, состава и др. (табл. 7.1).

Таблица 7.1 Характеристика коррозионной активности грунтов и средства защиты

дельное сопротивление грунта (табл. 7.2) можно определить при помощи симметричной и несимметричной четырехэлектродной установки, стержневого заземлителя или методом амперметра-вольтметра. Определение удельного сопротивления грунта при помощи стержневого заземлителя производится путем измерения сопротивления растеканию тока известного стержневого заземлителя цилиндрической формы и последующего расчета удельного сопротивления окружающего грунта по известной формуле

(7.1)

где  $R$  - измеренное сопротивление растеканию тока заземлителя;  $L$  - длина стержня, погруженного в грунт;  $d$  - диаметр стержня.

Таблица 7.2

Средние значения удельной проводимости и удельного сопротивления наиболее распространенных грунтов

Грунты При атмосферных осадках 250 мм в год

При атмосферных осадках 500 мм в год  $\rho$ , См/м, Ом·м

, См·м, Ом·м Чернозем 0,05-0,02 20-50 0,5-0,1 2-10

Глина 0,1-0,01 10-100 0,2-0,05 5-20

Пористый известняк (мел) 0,02-0,003 50-380 0,03-0,01 33-100

Пористый песчаник 0,001 1000 0,03-0,003 33-330

Кварцит (мрамор, кристаллический известняк) 0001 1000 0,01-0,001 100-1000

При проведении этих измерений длина стержня должна быть значительно больше его диаметра. В случае однородной среды соотношение (7.1) дает значение истинного удельного сопротивления, а для анизотропной, н

**однородной среды - некоторое среднее значение удельного**

о соп

ротив

ления.

При этом если прое

кти

руемое заземление по

св

оим геом

етрическ

им разм

е

рам будет соизмеримо

с

использованным

для

измерения заземлите

м,

то данный

способ

не дает больших пог

реш

ностей. Если длина измеряемого заземлителя примерно равна 1 м, то глубина исследуемого грунта равна примерно 1,5 м. При таком способе измерения удельного сопротивления грунта может возникнуть значительная погрешность, вызванная неплотным прилеганием грунта к заземлителю. В

сухих, щебени

стых,

**крупнозернистых породах контакт стержня с грунтом хуже, чем во влажных т**

|       |                    |      |
|-------|--------------------|------|
| онкод | исперсных грунтах. | Изме |
|-------|--------------------|------|



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  | рение удельного сопротивления грунта п   |  |  |
| ри мощ<br>рехэлектродных установок<br>выполняют по схеме рис<br>а. Измерительные элек                      | и<br>троды размещают<br>в одну линию,<br>для проекти<br>трубопрово<br>на совпадают<br>ю трассы, а<br>бопровода<br>не менее 4-6 | че<br>7.<br>обыч<br>котор<br>руем<br>да д<br>ь с<br>для<br>прох<br>м или | ты<br>1,<br>но<br>ая<br>ог<br>ол<br>ос<br>у<br>од<br>п |
| о<br>ж<br>ь<br>ложенного в землю тру<br>ить параллельно последнему на<br>расстоянии                        | рпендикул<br>ему. Расс<br>ду питающими<br>дами А и В д<br>ся в предела<br>де - глуби<br>ладки подзем<br>убопровода,<br>т       | ярно<br>тояни<br>элек<br>олжно нах<br>х:<br>на п<br>ного<br>отсч<br>ру   | к<br>е ме<br>тр<br>одит<br>,<br>ро<br>т<br>ит<br>бо    |
| ываемая от поверхности земли до<br>центра трубы<br>провода. Удельное сопр<br>е                             | отивление грун<br>деляют по форм<br>где - разнос<br>тельными эле<br>и и ;<br>протекающий<br>епь питающих<br>ав                 | та о<br>уле<br>ть п<br>ктро<br>- то<br>чере<br>эле<br>ис                 | пр<br>,<br>от<br>да<br>к,<br>з<br>кт<br>им             |
| енциалов между измери<br>м   | ающих электрод<br>и измерительн<br>м случае  | ов А<br>ых э<br>,  | ,<br>ле  |
| ц<br>родов А и В. Коэффициент<br>определяется в з<br>ости от размещения пит<br>В<br>ктродов , . В обще     | где , ,<br>ответственно<br>. 7.1. Схема измерен  | -<br>рас<br>и<br>ия у  | с<br>ст<br>де  |
| о<br>ояние между электродами и , и ,<br>.  | ьного сопротив<br>рунта при помо<br>овки (а), измерителе<br>ления (б), п<br>у амперметра                                       | лени<br>щи ч<br>й за<br>о ме<br>-вол                                     | я<br>ет<br>зе<br>то<br>ьт                              |
| Рис  | т симметр  | ичну   | ю че   |
| л<br>г<br>ьрехэлектродной устан<br>м<br>д<br>метра (в)   | ьрехэлект<br>тановку Ш<br>словие:<br>Установк  | родн<br>люмб<br>. В<br>у Шл  | ую у<br>ерже<br>этом<br>юмбе                           |
| На практике наиболее часто<br>применяю<br>т<br>с<br>, для которой принято у<br>случае .                    | ри выполн<br>лектричес<br>рований.<br>ик земли в<br>ст   | ени<br>ких<br>При<br>дан<br>е  | вер<br>зонд<br>этом<br>ном<br>ра                       |
| рже используют преимущественно<br>п<br>тикальных э<br>и<br>для изучения электрических<br>характерист<br>ме | остояние между измерительными э<br>ми<br>п<br>ельные электро   | м<br>ит<br>ды ну   | ож<br>аю<br>жно п                                      |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| е<br>учае, когда чувствите<br>о   | рещать только<br>льность и<br>го прибора не<br>проводить<br>ые измерен   | в т<br>змери<br>позв<br>дос<br>ия.                                  | ом сл<br>тельн<br>оляет<br>товер                                    |
| н   |  | м сл  | учаем   |
| симметричной<br>четырёхэлектродной установки я<br>я установка Веннера, д<br>ж<br>о<br>и Веннера .   | Частны<br>вл<br>ля которой рас<br>ду электродами<br>и равно . Для<br>В ряде случ   | яе<br>стоян<br>оди<br>уст<br>аев                                    | тс<br>ие ме<br>наков<br>ановк<br>целес                              |
| о<br>х<br>нциальную) установку, которая<br>отличается те<br>в ней второй питающий<br>мерительный электрод<br>ность (на расстояние в 10-20 раз<br>больше,<br>асстояние между первым<br>о<br>ающими), т.е. будет им | образно испол<br>так назыв<br>электродну<br>м,<br>электрод<br>отнесены в<br>ч<br>измерительным<br>м и ближним к н<br>еть место сле | ьзов<br>аему<br>ю (п<br>ч<br>В и<br>бес<br>ем<br>эле<br>ему<br>дующ | ать<br>ю дву<br>оте<br>то<br>из<br>конеч<br>р<br>ктрод<br>пит<br>ее |

условие: .

Для этой установки , где - расстоя

ние между электродами и .

Двухэлектродную установку удобно использовать для обследования некоторой площади при поиске наилучших условий с целью определения местоположения заземляющих электродов, так как для этого можно перемещать только два электрода А и М, сохраняя постоянное расстояние между ними.

Удельное сопротивление грунта имеет сезонный характер и зависит от изменения температуры и влажности. Для определения его минимальной величины вводится поправочный коэффициент (табл. 7.3), т. е. , где - минимальное годовое удельное сопротивление грунта; - измеренное удельное сопротивление грунта.

Таблица 7

3 Попр

**авочный коэффициент к зависимости от климатического рай**

| он<br>Месяцы<br>Европейская ч   | а СССР по месяца          |  | м<br>II<br>0,63 0,5  |
|---|---------------------------|--|--|
|   | асть и Сибирь<br>Южные ра | йоны I<br>0,69 0,66                      |  |
| 7 III<br>0,<br>3 IV<br>0,69 0,71 V<br>0,74 1 V  | 57<br><br>I<br>0,         | 0<br><br>89 0,99                         | ,6<br><br>VII<br>1 0,89 VIII<br>0,89 0,86 IX<br>0,97 0,9 X<br>0,86 0,92 XI<br>0,74 0,92 XII<br>0,77 0,74   |
| с помощ<br>жно использова<br>емления<br>й потенциометр ЭП-<br>IM; электронный<br>стрелочный<br>компенсатор ЭСК-1, | ью<br>ть и<br>МС<br>а т   | четырёх<br>змерите<br>-08, М-<br>акже др | При определении удельного сопротивления грунта<br>электродных установок мо<br>ли заз<br>416, Ф-416 ИзП-03, полевой электроразведочны<br>угие приборы аналогичного назначения.<br><br>Измерение удельного сопротивления грунта по трассе<br>трубопровода с использованием прибо |

ров ИзП-03, МС

-08 и М-416 выполняют по схеме рис 7.1,б, где расстояние между элект  
родами принимается одинаковым и равным приблизительно двойной глубине залегания трубопровода. При этом токовые  
клеммы , прибора должны подключаться к внешним (токовым) электродам, а клеммы , - к в

нутренним (потенциальным) электродам установки.

Удельное сопротивление грунта определяют по формуле

где  $R_{уд}$  - удельное сопротивление грунта, Ом·м;  $R_{э}$  - сопротивление электрода, Ом;  $L$  - длина электрода, м;  $I$  - ток, А.

Выбор.

Длина погруженного в грунт электрода не

|   |                           |                                 |                                 |   |   |                               |
|---|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|---|-------------------------------|
| должна  | превышать 1/20 от величин | ы, т. е. должно соблюдаться усл | овие .<br>Схема измерения удель | ного сопротивле                           | ния грунта                                  | методом ампер                 |
| метра-вольта удельно из выражения по формуле (2.1) для двух противоположных | метра изобретения аз      | ажен тив ния еле х то           | а ле мил ка                     | на рис ние грунта опр , где вольтмет ра ; | . 7.1, в. еделяетс - среднее , изме ре - ср | При этом я значен нное п ри е |

днее значение показаний а

мпер метра.

При определении удельного сопротивления методом амперметра

|                           |                                   |  |                                  |  |                   |                            |                     |
|---------------------------|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|-------------------|----------------------------|---------------------|
| перметра-вольметра        | рекомендуется использовать прибор | использовать медные или латунные электроды, а также прим | использовать милливольтметр с вы | использовать входным сопротивлением (например, высокоомный 43312). Очень удобн |                   | вольтметр ВВ-1 или цифрово |                     |
|                           |                                   |  |                                  |  |                   | использова ть для          | этих це             |
| лей при измерения с измер | прибор                            | р АЭ-7 ре пре нциальны дятся к ю тока                    | 2, т дусм е кл посл и р          | ак к отре еммы едов азнос  | ак ны и ател ти п | в э ток зме ьно оте        | том овые рен му нци |

алов одним и тем же прибо

ром.

7.2. ПРОТИВОКОРРОЗИОННЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ

|  |      |   |  |                                |                 |                  |            |                      |
|--|------|---|--|--------------------------------|-----------------|------------------|------------|----------------------|
| ПОКРЫТИЕ   | Иzol | яционные покрытия для   | защиты от коррозии под                       |                                | земных металлов | трубопроводов    | должны удо |                      |
|  |      |   | дующим осн                                   | овным треб                     |                 |                  | : облад    | ать высокими         |
| диэлектрическими свойствами; иметь хорошую адгезию и стойкость к воздействию агрессивных сред; не должны содержать вредных примесей; должны быть устойчивы к воздействию агрессивных сред; должны быть устойчивы к воздействию агрессивных сред; должны быть устойчивы к воздействию агрессивных сред; |      | адгезия и стойкость к воздействию агрессивных сред; должны быть устойчивы к воздействию агрессивных сред; должны быть устойчивы к воздействию агрессивных сред; | занимают                                     | металлу т                      | рубы            | ; облада         | ть ни      | зкой вла             |
| гопроницаемыми; должны быть устойчивы к воздействию агрессивных сред; должны быть устойчивы к воздействию агрессивных сред; должны быть устойчивы к воздействию агрессивных сред;  |      | стойкость к воздействию агрессивных сред; должны быть устойчивы к воздействию агрессивных сред; должны быть устойчивы к воздействию агрессивных сред;           | малым влаге и ускоренным процессом коррозии; | гопоглощают агрессивные среды; | и ем; оцес      | противо с корроз | стоят ии с | ь проникно тали; обл |

адавать высокой механическо

и прочностью, биологической и химической стойкостью во времени; не менять своих свойств

|  |  |                     |                    |
|--|--|---------------------|--------------------|
| температура при эксплуатации в зимних условиях | значительных отрицательных температурах в зимний период эксплуатации | температурных темпе |                    |
|  |  | и высоких           | температу          |
| рабочих температур                             | в летний период эксплуатации   | температура         | рабочих температур |
| рабочих температур                             | в летний период эксплуатации   | температура         | рабочих температур |

дефицитными, а с

амо покрытие - недорогим и долговечным.

В зависимости от защи

твенности покрытий в конкретных условиях эксплуатации различают типы - нормальный, усиленный, весьма усиленный. В зависимости от используемых материалов различают виды покрытий - мастичные (битумные,

каменноугольные), полимерные (экструдированные из расплава, сплавляемые на трубах из порошков, накатываемые на трубы из липких изоляционных лент).

#### Битумные покрытия

Для изоляции трубопроводов применяют нефтяные битумы различных марок (табл. 7.4).

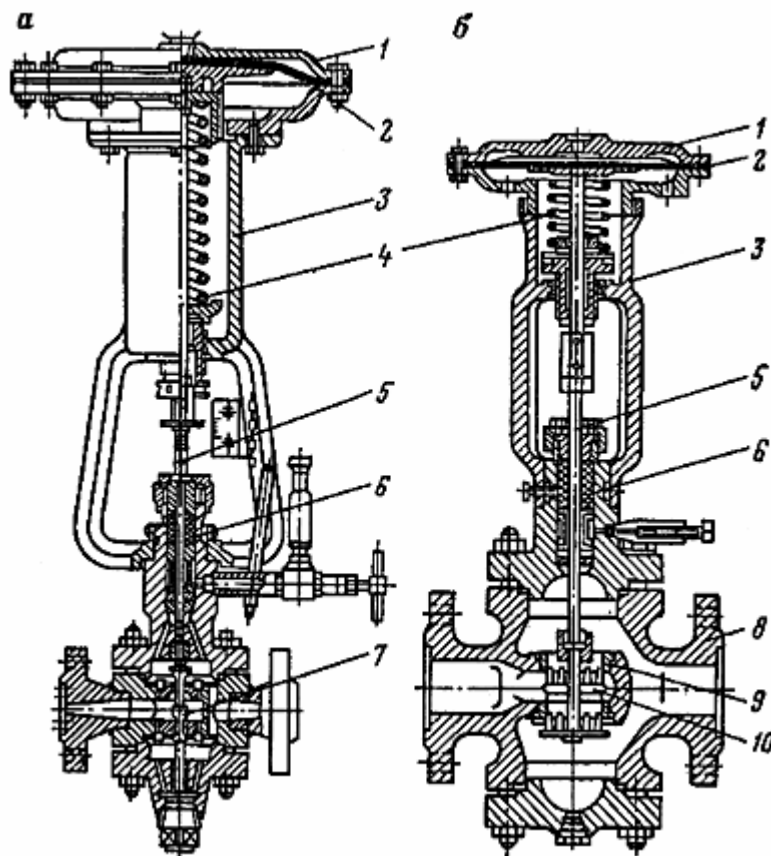
Таблица 7.4

| Физико-механические свойства нефтяных битумов | Марка битума | Глубина проникновения иглы при 25 °С по ГОСТ 11501-78, не менее | Растяжимость при 25 °С, см, не менее | Температура размягчения по КиШ, °С, не менее |
|---|--------------|---|--------------------------------------|--|
| БНИ-IV  |              |   |                                      |  |
| 25-40   | 4            | 75  | БНИ-IV-3                             | 30-40  |
| 4   | 65-70        | БНИ-V   |                                      |  |
| 20  | 2            | 90  | БН-IV                                |  |
| 21-40   | 3            | 70  | БН-V                                 |  |
| 5-20  | 1            | 90  |                                      |  |

Примечание. Для указанных марок битума растворимость в хлороформе или бензоле составляет не менее 99 %, а водопоглощение за 24 ч - не более 0,2 %

#### Битумные мастики (изоляционные)

Мастики изоляционные битумные представляют собой смесь битума с наполнителями и пластификаторами. Для приготовления битумных мастик обычно применяют битум БНИ-I



V-3 и

ли БН-IV.

Для улучшения физико-механических свойств изоляционных мастик к битумам добавляют пластификаторы, а также минеральные и органические наполнители в виде порошка. К минеральным наполнителям относятся: каолин, известняк, доломит, гранитная пыль, молотый асбест и слюда. В качестве органического наполнителя обычно используют дробленую резину. Введение наполнителей в определенных количествах придает мастике большую прочность и вязкость при сохранении достаточной эластичности, делает покрытие менее чувствительным к повышенным температурам и увеличивает сопротивляемость механическим воздействиям.

Основное предназначение пластификаторов - повышение пластичности изоляционных мастик для нанесения их при температуре до -25 °С и ниже. В качестве пластификаторов применяют нефтяные масла - зеленое и осевое (смазочный мазут), веретенное и трансформаторное в незначительном количестве (3-10 %), а также полимерные вещества - низкомолекулярный полиизобутилен П-6, П-8, П-20 или раствор высоко

молекулярного

полиизобутилена П-200 в зеленом масле, полидиен и др. Из

| не эффективными пластификаторами  | фт являются осевое (оказывает | ян меньшее влияние н | ых а температуру размягчения мастики | масел более |         |                             |
|---|-------------------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------|---------|-----------------------------|
|   |                               |                      |                                      | ) и зел     | еное ма | сла. Лучшими пластификатора |
| ми являются полиизобутилен, натуральный каучук, применяемые в вид         |                               |                      |                                      |             |         |                             |
| е р   | аст                           | вор                  | ов                                   | в к         | олич    | еств                        |
| е 0   | ,1-                           | 1                    | %                                    | от м        | ассы    | бит                         |
| ума   | .                             |                      |                                      |             | Сост    | ав м                        |
| аст   | ик                            |                      |                                      | Бит         | умно-   | рези                        |
| нов   | ые                            | мас                  | тик                                  | и пр        | едста   | вляю                        |
| т с   | обо                           | й с                  | мес                                  | ь 80        | -93 %   | бит                         |
| ума   | , 5                           | -10                  | % р                                  | езин        | овой    | крош                        |
| ки и  | 3-1                           | 0 %                  | пла                                  | стиф        | икато   | ра.                         |
|   |                               |                      | Для                                  | прот        | ивоко   | рроз                        |
| ионных покрытия трубопроводов применяют главным образом битумно-резиновые |                               |                      |                                      |             |         |                             |
| е м   | аст                           | ики                  | зав                                  | одск        | ого     | изго                        |
| тов   | лен                           | ия:                  | мас                                  | тику        | МБР     | -90                         |
| для   | ра                            | бот                  | в                                    | летн        | ее в    | ремя                        |
| , м   | аст                           | ики                  | МБ                                   | Р-10        | 0 и     | МБР-                        |
| 120   | дл                            | я ю                  | жны                                  | х ра        | йоно    | в и                         |
| усл   | ови                           | й п                  | ост                                  | оянн        | ого     | тепл                        |
| ово   | го                            | воз                  | дейс                                 | твия        | при     | тем                         |
| пера  | туре                          | до                   | 50                                   | °С,         | а та    | кже                         |
| маст  | ики                           | МБР                  | -80,                                 | МБР         | -75     | и МБ                        |
| Р-65  | , ис                          | пол                  | ьзуе                                 | мые         | для р   | абот                        |
| в з   | имне                          | е в                  | ремя                                 | (та         | бл. 7   | .5).                        |

Таблица 7.5

Физико-механические свойств

|      |      |     |           |      |       |      |
|------|------|-----|-----------|------|-------|------|
| а б  | иту  | мно | -резин    | овых | масти | к за |
| вод  | ско  | го  | изготов   | лени | я и   | темп |
| ера  | тур  | ные | услов     | ия и | х на  | несе |
| ния  |      |     | Марки Т   | емпе | рату  | рные |
| ус   | лов  | ия  | нанесен   | ия м | асти  | ки,  |
| °С   | Тем  | пер | атура     | разм | ягче  | ния  |
| по   | КиШ  | , ° | С Растяж  | имос | ть п  | ри 2 |
| 5°С  | по Г | ОСТ | 11505-75  | , см | , не  | мене |
| е Гл | убин | а п | роникнове | ния  | иглы  | при  |
| 25 ° | С по | ГО  | СТ 11501  | -78, | 0,1   | мм,  |

не менее МБР-65

(+5) - (-30)65-70 4 40 МБР-75

(+15)-(-15)71-75 4 30 МБР-80

(+30)-(-15)80 4 30 МБР-90

(+35)-(-10)90 3 20 МБР-100

(+40)-(-10)100 2 15 МБР-120

.(+50) - (-5)120 2 20

Битумно-полимерные мастики

Наибольшее распространение получили мастики следующих типов: битумно-полидиеновая (битудиен), битумно-полиэтиленовая (битулен), битумно-полидиено-полипропиленовая (БПП) (табл. 7.6).

Таблица 7.6 Физико-механические свойства битумно-полимерных изоляционных мастик

Температура, °С

Физико-механические свойства Марка окружающего воздуха в момент нанесения мастики мастики при ее нанесении  
Температура размягчения по КиШ, °С Растяжимость при 25°С по ГОСТ 11505-75, см, не менее Глубина проникновения иглы при 25 °С по ГОСТ 11501-78, 0,1 мм, не менее

Битудиен-70 (+5) - (-20)

150-180 70 4 30 Битудиен-90 (+30) - (-10)

180-200 90 3 20 Битулен-80 (+30)-(-10)

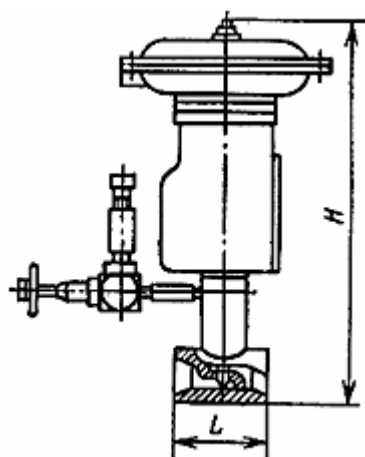
180-200 80 2,5 20 Битулен-90 (+35) - (+5)

160-20

**160-200 90 1,5 20**  
**Рулонные обертки**

| В<br>щих обертки в   | к<br>битумном<br>изоляционном<br>покрытии г           | ач<br>азопроводов, а также защитных<br>обертки в                                | естве усилив  |   | аю<br>лимерном п   |
|--|---|---|---|---|--|
|  |   |   | п   | о   |  |
| окрытии шир<br>ашел рулонн<br>зол. Бризол<br>рулонный м<br>ный методом<br>ледующего ка<br>си, состояще<br>тума, дробле<br>ортизирован<br>, асбеста и | ок<br>ый<br>п<br>ат<br>во<br>ла<br>й<br>но<br>ны<br>п | ое п<br>мат<br>редста<br>ериал,<br>льце<br>ндеи<br>из н<br>й ре<br>х ав<br>ласт | риме<br>ериа<br>вляе<br>изг<br>вани<br>рова<br>ефтя<br>зины<br>топо<br>ифик | нен<br>л -<br>т с<br>ото<br>я и<br>ния<br>ног<br>(и<br>кры<br>ато | ие н<br>бри<br>обой<br>влен<br>пос<br>сме<br>о би<br>з ам<br>шек)<br>ра. |
| В  | з   | авис  | имос  | ти  | от ф   |
| изико-механи   | че  | ских  | сво   | йст   | в ра   |

3



**личают б**  
ризол Бр-С и Бр-П:  
Марка  
Бр-С

Бр-П Преде

**л прочности при разрыве, МПа, не менее**  
**0,8 1,5 Относительное**

удлинение, %, не менее

70 72 Остаточное удлинение, %

15-35 15-35 Водопоглощение за 24 ч, %, не более

0,5 0,3 Эластичность, число перегибов, не менее

10 12 Температура применения, °С (+30) - (-5)(+45) - (-15)

Размеры полотна бризола: ширина 425 мм, толщина 1,5 м

м.

Бризол поставляют в рулонах длиной 50 м.

Част

о

в качестве защитной обертки применяют стеклохолст - стекловолоконистый рулонный материал ВВ-Г (длина рулона 100 м, ширина 400 мм), который обладает хорошими диэлектрическими и механическими свойствами, малой гигроскопичностью и высокой химической стойкостью.

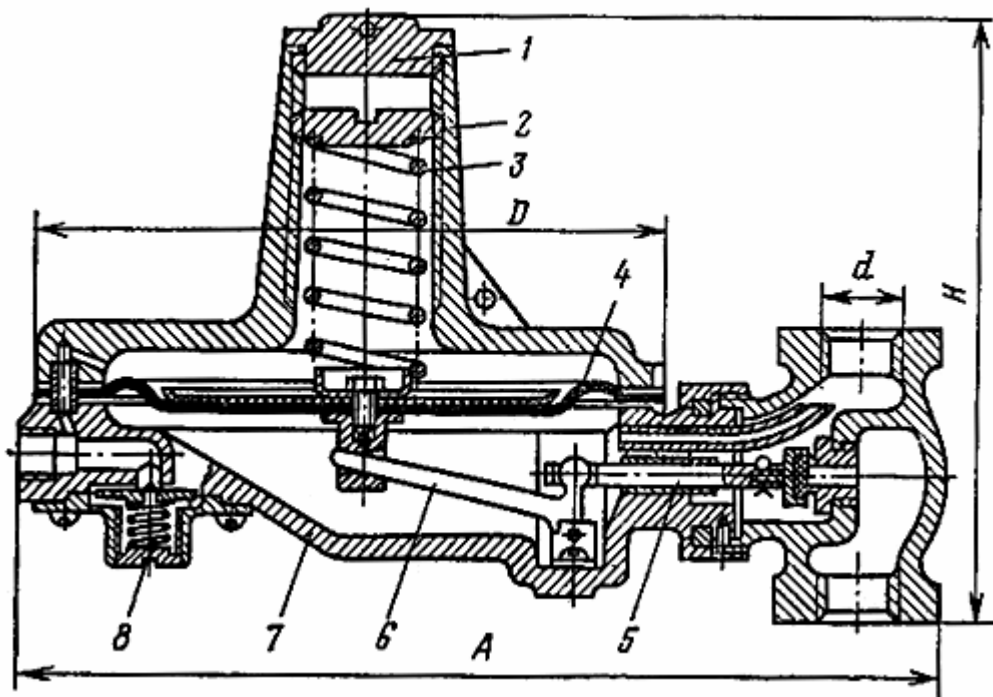
Конструкция битумных покрытий

Конструкция используемых битумных покрытий приведена в табл. 7.7.

Таблица 7.7 Конструкция битумных покрытий Тип Конструкция и материалы защитного покрытия Общая толщина, мм

Нормальный Грунтовка, мастика, слой стеклохолста

- 4 Грунтовка, мастика, слой бризола
- 5,5 Усиленный Грунтовка, мастика, слой стеклохолста
- 6 Грунтовка, мастика, слой бризола
- 7,5 Весьма усиленный Грунтовка, мастика, слой стеклохолста, мастика, слой стеклохолста
- 8 Грунтовка, мастика, два слоя стеклохолста, мастика, слой стеклохолста
- 9 Битумно-резиновые мастики след



ует п

применять для изоляции газопроводов диаметром не более 820 мм при температуре транспортируемого газа не выше 40 °С.  
 На магистральных трубопроводах диаметром не более 1020 мм при

температуре возду

**ха в период строительства не выше 25 °С допускается применять защитное покрытие**

| на основе   | битумн      | ых мас       | тик с       | исполь        |
|---|-------------|--------------|-------------|---------------|
| зованием двух армирующ                                  | их слоев с  | теклохолст   | а и наружн  | ой            |
| нанесенное в базовых условиях.                          | ит          | у            | из          | обертки, оляц |
| Защ   | ич          | ес           | ки          | х             |
| ионных покрытий нормального и усиленного типов от механ | ждений      | ивают        | ыми липкими | н             |
| повре   | обеспеч     | полимерн     | ле          | )             |
| тами  | толщиной не | менее 0,5 мм | (обертки ОЛ | )             |
| , стеклорубероидом (обертки ОП), гидроиз                | о           | ло           | м           | , толем       |
| , антисептированным рубероид                            | о           | м            | (           | обертки       |
| ОК).  |             | об           | е           | ртков при     |
| Различные виды наружных                                 | м           | но           | м           | покрыти       |
| нормальном и усиленном биту                             | ода         | х при        | меняю       | т в з         |
| и на магистральных трубопров                            | у           | с            | ло          | ви            |
| ависимости от   | дки         | труб         | опро        | вода          |
| й прокла  | ОЛ -        | в п          | еска        | х и           |
| : ОП, ОК,   | , ОЛ        | - в          | г           | лин           |
| супесях, ОП   |             |              |             |               |

ах, суглинках, лессовых

**грунтах, ОП - в галечниках, каменных и щебеночных грунтах, б**

| ол                                     | отах, 2 слоя ОП - в скалистых гр |                |             |                |
|--|----------------------------------|----------------|-------------|----------------|
|  | оя                               | ОП             | с фу        | теро           |
| унтах, 2 сл                            | том                              | оби            | льны        | ми и           |
| вкой - на переходах подводных и под ав |                                  |                |             | Для            |
| железными дорогами.                    |                                  |                |             |                |
| трубопроводов, прокладки               | ваемых в скаль                   | ных породах, п | ри          | ти допускается |
| футеровка                              | пов                              | ерхн           | необходимос | ости           |
|  |                                  |                | ости        | тру            |

б материалом из дерева. В конструкции весьма усиленных битумно-полимерных, битумно-резиновых и битумно-минеральных защитных покрытий в качестве материалов для наружной

обертки след

**ует применять бумагу мешочную по ГОСТ 2228-81, оберточную бумагу марки "А" по ГОСТ**

|   |         |         |             |              |                |
|---|---------|---------|-------------|--------------|----------------|
| 8273-75, бр   | изол, б | икарул, | пленку т    | ипа ПДБ.     | Толщина        |
| наружной обертки входит в общ, которая в этом слу,5 мм. | ую чае  | толщ до | ину ход При | покр ит нане | ытия до 7 сени |

и любого из перечи

**сленных покрытий необходимо соблюдать следующие условия: отсутствие отс**

|  |                                  |                |              |
|--|----------------------------------|----------------|--------------|
| ла   | ивания изоляции при отрыве; отсу |                |              |
|  | оя                               | при            | напр         |
| тствие проб  | В н                              | а 1            | мм .         |
| яжения на шупе дефектоскопа не менее 5 к толщины изоляции; перех | одное сопрот                     | ивление изоляц | ии нормально |
| й не ниже  | Ом                               | ·м             | и у          |

силенной не ниже Ом·м.

Полимерные изоляционные покрытия

Для защиты подземных трубопроводов от

коррозии час

**то используют полимерные покрытия из полиэтиленовы**

|   |                                  |       |      |      |
|---|----------------------------------|-------|------|------|
| х   | или поливинилхлоридных изоляцион |       |      |      |
|   | лен                              | т,    | экст | руди |
| нх липких   | дно                              | й п   | орош | ково |
| рованного или напыленного полиэтилена, эпоксид й краски. В зависимости от | усл                              | овий  | нан  | есен |
| ия полимерные покр  | ыт                               | ия    | д    | ел   |
| ят на заводски  | е, б                             | азов  | ые и | ли т |
| рассовые  | (таб                             | л. 7. | 8).  |      |
| Табл  | ица                              | 7.8   | Конс | трук |

ция полимерных покрытий

Тип за

щитного покрытия Условия нанесения

защитного Конструкция и материалы

защитного покрытия Толщина, мм,

не менее покрытия каждого слоя общая Нормальный Трассовые или базовые Грунтовка полимерная или битумно-

полимерная с расходом 0,1 кг/м  $p_1 / p_2 \leq$  -- Лента полиэтиленовая изоляционная липкая

0,5 Наружная обертка

1 1,5

Грунтовка полимерная или битумно-полимерная с расходом 0,1 кг/м-- Лента поливинилхлоридная изоляционная липкая

0,7 - Наружная обертка

1 1,7 Усиленный Трассовые или базовые Грунтовка полимерная или битумно-полимерная с расходом 0,1 кг/м-- Лента

полиэтиленовая изоляционная липкая

1 - Наружная обертка

1 2 Заводские или базовые Полиэтилен экструдированный или расплавленный на трубе из порошков для труб

диаметром, мм:

<1020

-2 1020-1220

-2,5 1220

-

3

Заводские Краска эпоксидная порошковая

-0,35

Ве

сьма усиленный Заводские или базовые Полиэтилен экструдированный или расплавленный на трубе из порошков для труб

диаметром, мм: <250

-2,5 250-500

-3  $Q_0$  факт 500

-3,5

Изоляционные покрытия заводского нанесения на основе порошковых полимеров могут применяться на трубопроводах любого диаметра при температуре транспортируемого газа не выше 60 °С для полиэтиленового покрытия и 70 °С для эпоксидных. Защи

тные покрытия

**на основе полимерных липких лент, наносимых в трассовых условиях, допускается применять**



| на трубопроводах | диаметром не более<br>1420 мм пр | и температуре трансп | ортируем |
|------------------|----------------------------------|----------------------|----------|
| ого га           | за                               | не                   | в        |
| ы                | ше                               | 40 °                 | С дл     |
| я                | по                               | лиэт                 | иле      |
| новых            | лен                              | т                    | и        |
| 3                | 5 °                              | С дл                 | я по     |
| л                | иви                              | нилх                 | лорид    |
| ных.             |                                  |                      |          |
|                  | П                                | олим                 | ерны     |
| е                | ли                               | пкие                 | ле       |
| нты до           | лжн                              | ы удо                | влетв    |
| о                | рят                              | ь т                  | реб      |
| о                | ван                              | иям                  | ГО       |
| СТ 2581          | 2-8                              | 3                    | (та      |
| б                | л.                               | 7.                   | 9).      |
|                  |                                  | Та                   | бли      |
| ца 7.9           |                                  | зи                   | ко-      |
|                  | Фи                               |                      |          |
| м                | еха                              | нич                  | еск      |
| и                | е с                              | вой                  | ств      |
| а                | по                               | лив                  | ини      |
| л                | хло                              | рид                  | нык      |
| липких           | лен                              | т т                  | ипа      |
| ПИЛ, МИЛ         | , ПВ                             | Х                    | оказ     |
|                  |                                  | П                    |          |
| атель По         | нор                              | мам                  | ГОСТ     |
| 9.015-7          | 4                                | Л (                  | летня    |
|                  | ПИ                               |                      |          |
| я) ТУ 6-         | 19-1                             | 03-7                 | 8 МИЛ    |

-ПВХ-СЛ ТУ 51-456-78 ПВХ.БК ТУ 102.166-78 Ширина, мм

-410±10 450±10 450±10

450±10 500±10 480±10

500±10 500±10 Толщина, мм, не менее

0,3 0,4±0,05 0,4±0,05 0,4±0 05 Толщина слоя

**клея, мм, не менее**

**0,1 0,1**

0,1 0,1 Слой клея на пластике, г/м

-100 80-110 40-70 Длина, м, не менее

250 ±1 250 125±1 125±1 Сопротивление разрыву, МПа, не менее

8 13 10 15 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее

80 190 80 120 Удельное электрическое сопротивление при 20 °С, Ом·см, не менее

1·101·101·101·10 Морозостойкость, °С, не выше

-30 -30 -50 -50 Адгезия к стали, кг/см, не менее

0,1 0,15 0,15 0 15 Температурный режим эксплуатации, °С

-(+40)-(-30)(+40)-(-45)(+40)-(-45)Температура нанесения (нижний предел), °С

+5 < (-35)< (-35)

При изготовлении лент слой клея на пластике должен быть сплошным. Рулоны ленты не должны иметь оплавлений на торцах, витки ленты должны четко обнаруживаться при разворачивании полотна. Изготовленную ленту наматывают на картонный сердечник с внутренним диаметром 75±5 мм.

Липкую ленту транспортируют любым видом транспорта, предохраняя ее от механических повреждений и воздействия атмосферных осадков. Рулоны поливинилхлоридной липкой ленты хранят вертикально в закрытом помещении при температуре не выше 30 °С на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

Эпоксидные покрытия

При сооружении магистральных газопроводов используют трубы диаметром 1020 и 1220 мм с завод

ским эпоксидн

ым по

**крытием П-ЭП-534.**

**Порошковая эпоксид**

| дняя<br>краска П- | ЭП-534, выпускаемая<br>по ТУ 6-1 | 0-1840-83,<br>представляет с | обой порошкообразную<br>смесь эпокс |
|-------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| мо                | лы,                              | идной с<br>мод               | ифицирующ                           |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| их<br>ен<br>ел<br>на<br>дую                                      | до<br>тов<br>я.<br>нес<br>щег  | бав<br>и<br>В п<br>ени<br>о в  | ок, пигм<br>отвердит<br>роцессе<br>я и после<br>ысокотемпе   |
| го<br>ош<br>п<br>ы ф<br>дое<br>й п<br>зие<br>кры                 | от<br>ков<br>ове<br>орм<br>с в<br>рочн<br>й из<br>тие.                     | ратурно<br>ве<br>ой<br>рх<br>ир<br>ес<br>ос<br>ол<br>Т                                       | рдения пор<br>краски на<br>ности труб<br>уется твер<br>ьма высоко<br>тью и адге<br>яционное по<br>рубы с так |
| ыти<br>тир<br>лов<br>тем<br>С.                                   | ем м<br>оват<br>лаж<br>пер   | им покр<br>ожно<br>ь в<br>ных гру<br>атур  | эксплу<br>сухих и ма<br>нтах при<br>е до +60<br>Основные   |
| сво<br>пок<br>4 (<br>)То   | йст<br>сид<br>по<br>лщи<br>не менее  | ва заво<br>ного покрыти<br>ТУ-14-3<br>на покр  | дского э<br>я П-ЭП-53<br>-1226-83<br>ытия, мм  |
| 5 У<br>ри<br>40  | дар<br>темпера<br>°С,<br>3,4 П   | 0<br>ная про<br>туре<br>Н·м, н   | ,3<br>-<br>е менее   |
| со<br>ер<br>ом<br>с<br>тур                                       | прот<br>жже 250<br>рас<br>оли и те<br>е 8                                  | ереходн<br>ивление<br>ч в 3 %<br>творе по<br>мпе<br>0 °С, О                                  | ое<br>-н<br>ра   |
| ем<br>аци  | 1·1<br>пература<br>и,<br>80  | 0Максим<br>эксплу<br>°С, не  | ат   |
| С<br>пр<br>) э<br>ЭП-<br>е э<br>с                                | рок<br>ия (по д<br>огно<br>покс<br>534<br>кспл<br>учетом п                 | защитн<br>анн<br>зных<br>идного<br>при тем<br>уатации<br>рогр                                | ым<br>ого дейс<br>испытаний<br>покрытия П<br>ператур<br>60°С (<br>ес   |
| сир<br>ара<br>я,<br>ере<br>опр<br>той<br>тия<br>х с<br>, в<br>30 | ующе<br>ктер<br>быст<br>ходн<br>отив<br>кост<br>) во<br>оста<br>сух<br>лет | го во в<br>а водоп<br>рого сн<br>ого<br>лени<br>и адгез<br>влажны<br>вляет 1<br>их грун<br>. | ремени х<br>оглощени<br>ижения п<br>электрос<br>я и водос<br>ии покры<br>х грунта<br>0-15 лет<br>тах - до    |
| порт   | Прим<br>ные  | ен<br>из   | яемые им<br>оляционн   |
| кры  | тия  | ые по  |  |
| оля<br>при<br>из   | ции<br>мен<br>оля  | трубоп<br>яются и<br>ционные   | Для из<br>роводов<br>мпортные<br>липкие  |

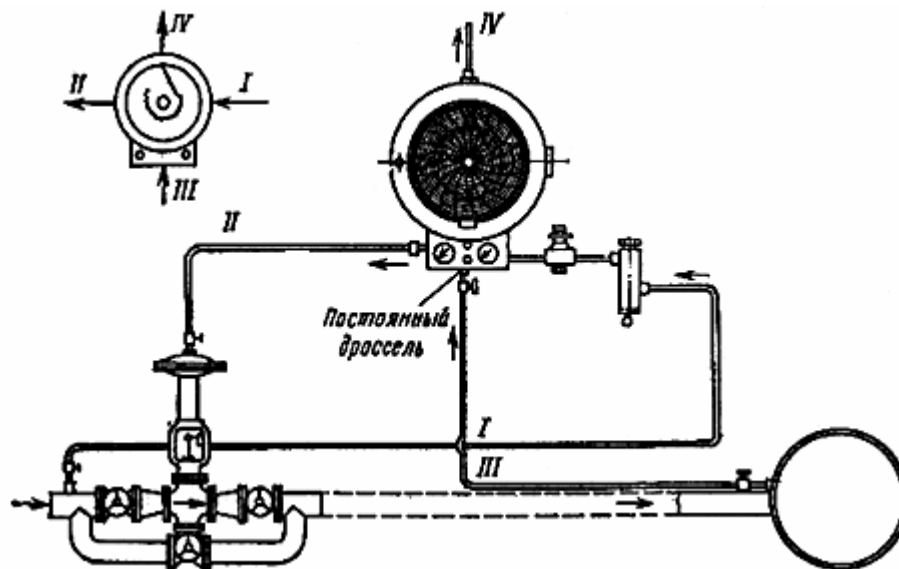
|                    |  |   |                                       |
|--------------------|--|---|---------------------------------------|
| лен ода            | ты. х н                                      | На айбо   | газопров лее часто                    |
| зую                | тсая   | исполь лен  | ты типа: П                            |
| 98, Н лек .7       | 0-2 итт с 4 .10                              | оликен 0, Поли о 53-63 50-25 и ).                 | кен 980-25 5, Плайкоф др. (табл       |
| лиц акт п и не     | а 7 ери олиэтиле усл ни                      | .10 Оси стики и новых ле овия их я                | Таб овные хар мпортных нт приме       |
| ль П               | оли  | Показате кен 980-2                                | 0                                     |
| 980-флекс рас      | 25 с 4 тяж                                   | Нитго 53-50-25 Про ении, МПа, н                   | Поликен 635 Плайко чность при е менее |
| тнос ,             | 23, ите %, не ме                             | 5 24,2 24,4 льное удл нее                         | 25,3 О инение                         |
| 540 влен           | 350 а ия,                                    | 715 83 тура пла °С                                | 0 Темпер 105-13                       |
| 1 10 й гр          | 0 6-1 п унт                                  | 106-13 30 104- клево овки (пра                    | 133 Ти имер)                          |
| 918 кс 1 при       | S H 05, 20                                   | Поликен 9 итто В-30 125 Расход °С, кг/м           | 19 Поликен Плайкофле грунтовки 0,08-  |
| 0,1 - ка           | 0,0 0,11 Лип                                 | 8-0,1 0,08 кая обе                                | -0,1 0,09 рт ликен 95                 |
| 5-ле ый т л ытия н | 25 Полик то кс 650-2 емп эксплуат , ° е выше | По ен 955-56-РА-4 5 Допуст ературн ации по С: +40 | 25 им кр +                            |
| 40 + - ужбы е      | 35 + 60 - пок 2                              | 35 н 60 -60 -6 рытия, ле 0 20 20 20               | е ниже 0 Срок сл т, не мене           |
| а                  | Пр ленты 0,                                  | имечание. 635 мм.                                 | Толщин Эти                            |
| изо пре вухс       | ляци дста лойн                               | онные л вялю ый д                                 | енты т собой д ублирован              |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| ный<br>ружн<br>илен<br>ой п<br>илка<br>имп<br>т пр<br>ветс<br>овка<br>обе<br>ся<br>тол<br>к. | мате<br>ую о<br>а и<br>одсл<br>учук<br>ортн<br>имен<br>твую<br>ми и<br>ртк<br>взаимоз<br>ько | риал, и<br>снову и<br>внутрен<br>ой на о<br>а. Изол<br>ые лент<br>ят<br>щи<br>л<br>ами. Доп<br>аме<br>липких          | меющий на<br>з полиэт<br>ний клеев<br>снове бут<br>яционные<br>ы следуе<br>ь с соот<br>ми грунт<br>ипкими<br>ускает<br>на<br>7<br>оберто |
| .3.<br>ИЗО<br>Й<br>ь ка<br>зо<br>рыти<br>про<br>ьств<br>плуа<br>овод<br>ност<br>ррози        | КОН<br>ЛЯЦ<br>Ко<br>чес<br>ляционные<br>й в<br>цесс<br>а, т<br>тац<br>ов.<br>ь з<br>и и      | ТРОЛЬ К<br>ИОННЫХ П<br>нтр<br>тва защи<br>х п<br>ыполняю<br>е ст<br>ак и<br>ии<br>Эф<br>ащи<br>ее                     | АЧЕСТВА<br>ОКРЫТИ<br>ол<br>тных и<br>ок<br>т как в<br>роител<br>при экс<br>газопр<br>фектив<br>ты от ко<br>стоимост                      |
| ного<br>авил<br>ок<br>ойст<br>ен<br>тное<br>ем б<br>на э<br>ю<br>жани<br>кое<br>убоп         | м з<br>ьно<br>рытия, е<br>ия. Чем<br>по<br>оль<br>лек<br>защиту,<br>е и<br>обс<br>ров        | ь во м<br>ависят<br>го выбор<br>го<br>качест<br>хуже за<br>кры<br>ше расх<br>трохимич<br>сод<br>те<br>луживан<br>ода. | от пр<br>а типа п<br>св<br>щи<br>ер<br>хничес<br>ие тр   |
| конт<br>в<br>анес<br>их о  | Тщател<br>рол<br>ени<br>пер  | ьны<br>ь за пок<br>его<br>я и при п<br>ация   | й<br>н<br>рытием<br>оследующ<br>х с труб   |

ами является очень важным фактором для обеспечения высокого качества защиты. На каждой стадии изоляции и укладки трубопроводов необходим контроль изоляционного материала, очистки поверхности трубопровода, толщины и сплошности нанесенного покрытия. Кроме того, следует выявлять места дефектов изоляционного покрытия трубопровода после укладки его в траншею и засыпки. Выявленные крупные дефекты изоляции необходимо устранить.

В стандарте США Rp-01-69 Национальной Ассоциации коррозионистов (NACE) сформулированы следующие требования к покрытиям и их контролю:

каждое защитное покрытие (как проводящее, так и изолирующее), применяемое для защиты наружной поверхности от коррозии, необходимо наносить на правильно подготовленную поверхность; оно должно обладать достаточными адгезионными свойствами, чтобы не допускать миграции влаги под покрытием, необходимой вязк



остью, чтобы противостоять растрескиванию, и прочностью для обеспечения предотвращения повреждений при работе с трубами и под воздействием грунта, а также свойствами, позволяющими применять катодную защиту;

каждое наружное защитное покрытие, обладающее электрически изолирующими свойствами, должно иметь низкую гидрофильность и высокое электрическое сопротивление;

наружное защитное покрытие необходимо осмотреть перед укладкой трубопровода в траншею и засыпкой его, но ремонт покрытия требуется только при крупных повреждениях, при мелких повреждениях покрытия не ремонтируют;

наружное покрытие должно быть защищено от вредного воздействия грунта и от возможных повреждений, вызванных воздействием опорных блоков;

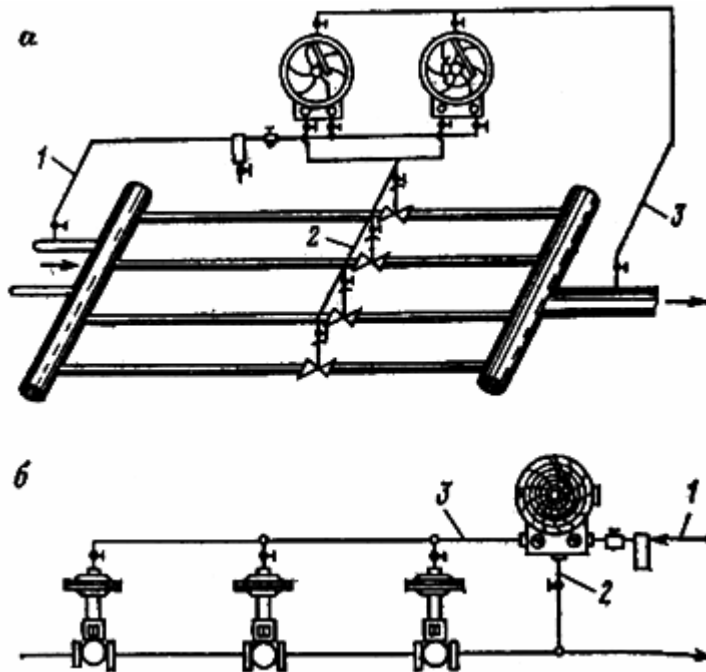
если изолированный трубопровод предусматривается уложить проталкиванием, продавливанием или другим сходным методом, необходимо принять меры предосторожности для предотвращения повреждения изоляции;

каждую операцию нанесения изоляции следует проводить под надзором инспектора, толщину покрытия, температуру мастики, адгезию и другие параметры необходимо периодически контролировать, а полученные результаты сверять с установленными нормами; при этом большое значение придается визуальному контролю опытного инспектора, который отвечает за каждый этап изоляционно-укладочных работ; и только в тех случаях, когда повреждение не может быть обнаружено визуально, рекомендуется применять электрические дефектоскопы.

Аналогичный подход к выполнению изоляционно-укладочных работ полезно использовать и в наших условиях дополнительно к существующим требованиям проведения таких работ при строительстве и ремонте трубопроводов.

Требования к защитным покрытиям и рекомендации по их нанесению, применению и контролю изложены в ГОСТ 25812-83, СНиП III-42-80, СНиП 2.05.06-85, ТУ 14-3-1226-83 и ВСН-2-84-82.

В настоящее время разработан и выпускается целый ряд приборов и систем, позволяющих контролировать изоляционное покрытие до и после укладки трубопроводов в т



ранше

ю: толщиномеры, адгезиметры, дефектоскопы, искатели повре  
 ждений изоляции на подземных трубопроводах. Качество исходных материалов проверяют, сопоставляя данные,  
 приведенные в паспорте и сертификата  
 х, с результатами лабораторных анализов, а также контролем соответствия их свойств требованиям ТУ и ГОСТ на эти  
 материалы.

Качество нанесенного на трубы изоляционного покрытия определяют внешним осмотром, измерением толщины и  
 сплошности покрытия, адгезии (прилипаемости) к металлу, прочности при ударе, переходного сопротивления. Внешний  
 осмотр изоляции следует

**проводить в процессе**

наложения каждого слоя покрытия по всей длине трубы и после окончания изоляции. При этом не допускаются пропуски,  
 поры, трещины, сг

**устки, вздутия, пузыри, расслоения, складки и д**

ругие

дефекты

изоляция.

нии защитных оберток контр

олируют натяжение полотнища,  
 обеспечивающее плотное прилегание об  
 крытия трубопровода, а также ширину  
 нахлеста витков, ко

При нанесе  
 ертки к поверхности

изоляционного по

торая должна быть не  
 менее 2 см

(на концах обертки - 10-1

5 с

м).

Защитные обертки,

не им

еющие

прочного сцепления в ко

нце п

ол

отнища, а при необходи

мо

ст

и и через ка

ждые 1

0-12 м, за

крепляются

бандажо

м, клеем

или другим подхо

дя

щи

м способом.

Толщину изоляции проверяют

ско

м ил

при завод

т

ах, вы

и базовом нанесении на 10 %

ех

сеч

труб и в мес

зывающих сомнения, не менее

чем в тр

ениях

**по длине трубы и в четырех точках каждого сечения. При трассовом на**

несении - не менее одного з  
 каждые 100 м трубопровода.

амера на  
 Спло

шность защитных покрытий контролируют искровыми дефектоскопами  
 трассовых условиях нанесения изоляции сплошность  
 покрытия проверяют, например, искровым дефектоскопом ДЭП-1, ДЭП-2,

. В  
 по  
 ДИ-74 или  
 а

налогичными приборами.  
 яжение на щупе устанавливают из расчета не менее 4 к  
 на каждый миллиметр толщины покрытия

Напр  
 В  
 . В случае  
 про  
 еф  
 мес  
 нтир  
 овтор  
 ют.

боя защитного покрытия д  
 ектные  
 та ремо  
 уют и п  
 но проверя

### Адгезию покрытия к поверхно

сти металла определяют с по  
 гезиометров СМ-1, АД-1, А-1. Прибор СМ-1 предназначен для оценки адгезионно  
 чности битумных изоляционных материал  
 ытия. Принцип действия прибора основан на измерении  
 илия, необходимого для  
 га образца изоляции контурной площад

мощью ад  
 й про  
 в и покр  
 ус  
 сдви  
 ью 1 см.  
 Это  
 зм  
 ь оц  
 гези  
 рочн  
 дел

т прибор обеспечивает во  
 ожност  
 енки ад  
 онной п  
 ости в пре  
 ах от 0 до  
 1

### ,5 МПа при погрешнос

ти не более 5-6 %. Прибор АД-1 предназначен для оценки адгезионной прочности битумных покрытий путем изме  
 рения усилия, необходимого для отрыва покрытия от поверхности трубы. Пределы измерения прибора от 0 до 1,6 МПа.  
 Прибор А-1 предназначен для контроля адгезии изоляционных покрытий из полимерных лент. Принцип действия прибора  
 основан на измерении усилия, необходимого для отрыва надрезанной полоски изоляции определенной ширины (например,  
 5 см).

В некоторых случаях по согласованию с заказчиком допускается и  
 спользовать упрощенные методы определения адгезии покрытия, например, контролировать адгезию защитного  
 покрытия трассового нанесения путем выреза равностороннего треугольника со сторонами 3-5 см с последующим  
 снятием покрытия ножом от вершины надреза. Адгезия счи  
 тается у  
 дозволительной, если треугольник не отслаивается, а при отрыве значительная часть грунтовки и  
 мастики остается на поверхности трубы.

Критерием качества комплексной защиты трубопроводов является перехо  
 дно  
 е сопротивление, которое характеризует состояние изоляционного покрытия и позволяет оптимизировать расход тока  
 катодной поляризации трубопровода. Снижение переходного сопротивления во времени вызывает необходимость либо  
 увеличивать ток катодных станций и их число, либо ремонтировать изоляцию на данном участке. Наибольшее влияние на  
 состояние изоля  
 ционного покрытия и, следовательно, на значение переходного сопротивления и его изменение во времени оказывают  
 следующие основные факторы: материал и тол

щина изоляцио

### нного покрытия, диаметр т

| рубопровода, температура<br>транспортируемого                     | продукта,<br>удельн                | ое электрическое<br>с           | опротивление и<br>сост    | ав грунта.<br>Ориен           | тировочные<br>знач           |
|---|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| ения переходного сопро<br>трубопроводов, рас<br>по                | ив<br>ложенны                      | ления и<br>в                    | золяцио<br>счано-г        | нного п<br>нистых             | окрытия<br>унтах,            |
| зависимости от времени эк<br>да и удельного э<br>представлены в т | х<br>сплуата<br>лектрос<br>абл. 7. | пе<br>ции, ди<br>опротив<br>11. | ли<br>ам<br>ления<br>Табл | гр<br>етра тр<br>г<br>ица 7.1 | в<br>убопрово<br>рунта,<br>1 |

Переходное сопротивление трубопровода , Ом·м для песчано-глинистых грунтов при 40 °С

Время эксплуатации,  
 годы Диаметр трубопровода, мм 720  
 1420 =10 Ом·м  
 0 1  
 0,06  
 9,91 5 0,21  
 0,74 10 0,09

0,65 15 0,07  
 0,57 20 0,06 0,13  
 =100 Ом·м  
 0  
 13,31 12,6 5  
 0,8 2,09 10  
 0,7

1 2

,05 15  
 0,70 2,00 20  
 0,68 1,43

Более подробные данные по определению переходного сопротивления трубопроводов в зависимости от различных факторов приведены в "Методике прогнозирования срока службы изоляционных покрытий трубопроводов и параметров комплексной защиты"

ы", разработанный

ой ВНИИСТом в 1985 г.

**Приемочный контроль состояния изоляции закончен**

| нных с | троител  | ьством у |
|--------|----------|----------|
| ча     | стков тр | убопрово |
| до     | в осушес | твляется |
| в      | соответ  | ствии с  |
| ин     | струкция | ми ВСН 2 |
| -2     | 8-76 и В | СН 150-8 |
| 2.     |          | Пере     |
| хо     | дное соп | ротивлен |
| ие     | изоляция | онного п |
| ок     | рытия на | действию |
| ющ     | их трубо | проводах |
| мо     | жно опре | делить п |
| оср    | едством  | измерени |
| я р    | азности  | потенциа |
| лов    | труба-з  | емля по  |
| фор    | муле: ,  | где -    |
| пр     | одольное | сопроти  |
| вле    | ние 1 м  | трубопро |
| вод    | а, Ом/м; | - уде    |
| льн    | ое сопро | тивление |
| тр     | убной ст | али, =   |
| 0,2    | 45·10 О  | м·м; -   |
| тол    | щина сте | нки труб |
| ы;     | - наруж  | ный диам |
| етр    | трубы;   | - расст  |
| оян    | ие между | точками  |
| из     | мерений  | 1 и 2;   |
| ;      | - смеще  | ния поте |
| нци    | алов тру | ба-земля |
| со     | ответст  | венно в  |
| точ    | ках изме | рения 1  |
| и 2    | ; ; -    | общая з  |
| ащи    | тная раз | ность по |
| тен    | циалов т | руба-зем |
| ля     | в точках | 1 и 2,   |
| изм    | еряемая  | по отнош |
| ени    | ю к медн | осульфат |
| ном    | у электр | оду срав |
| нен    | ия; ;    | - естес  |
| тве    | нная раз | ность по |
| тен    | циалов,  | измеренн |
| ая     | в этих ж | е точках |
| по     | отношен  | ию к мед |
| нос    | ульфатно | му элект |
| род    | у сравне | ния.     |
|        | При      | проведе  |
| нии    | этих из  | мерений  |



|  |  |
|--|--|
| необходимо<br>льющиеся<br>:  | соблюдают<br>условия<br>должна   |
| работавшая<br>защиты, с<br>коррозией<br>продольная<br>сварочные<br>швы   | только та<br>катодной<br>помощью<br>изводится<br>трубо<br>соседние<br>новки в  |
| в точках<br>1 и 2 с<br>тензио<br>метры бы<br>е 0,1 В<br>всех дру<br>не мен<br>0,05 В<br>ном слу<br>димо пе<br>опытную<br>станцию<br>ы получ<br>мые зна<br>чения п<br>сопроти<br>трубоп<br>некото<br>ров при<br>абл. 7. | измере<br>нения<br>в и<br>ть не м<br>и отли<br>г от др<br>ее, чем<br>; в про<br>чае нео<br>ремести<br>катодн<br>так, ч<br>ить тре<br>чения |
| Значения<br>1 м<br>для мет<br>в т  | родольн<br>влений<br>провода<br>рых диа<br>ведены<br>12.   |
| Таблица  | таблица 7  |
| П<br>сопроти   | родольн<br>вление  |

1 м трубопровода ( $10 Q_{в.г} \cdot \text{Ом} \cdot \text{м}$ ) диаметром 219-1420 мм при толщине стенки от 6 до 20 мм Диаметр  
трубы, мм Толщина с

|   |      |
|---|------|
|   | тенк |
| и трубы, мм 6                                   |      |
| 8 10 11 12 14 16 18 20 219                      |      |
| 61,022 46,200 37,314 34,085 31,395 - 325        |      |
| 40,745 30,752 24,757 22,578 20,763 - 426        |      |
| 30,   | 947  |
| 23,321 18,747 17,083 15,698 - 530               |      |
| 24,805 18,675 14,997 13,660 12,546 10,795 - 720 |      |
| 18,204 13,691 10,984 10,000 9                   |      |
| ,179 7,890 - 820                                |      |
| 15,968  | 12,  |
| 005 9,628 8,763 8,043 6,911 - 1020              |      |
| 12  |      |

$$Q_{\text{ном}} = 3,553 a \varepsilon K_t^2 d_{20}^2 \frac{10,2(p - \varphi_{в.п \max})}{(t + 273)K} \sqrt{\frac{\Delta p_{\text{н}}}{\rho_{в.г}}}$$

,818 9,633 7,72

1 7

,026 6,447 5,537 4,855 - 1220  
---5,864 5,380 4,619 4

,048 3,604 3,249

1420  
-----3,962 3,472 3,090 2,785

Примечание. Удельное сопротивл  
ение трубной стали принято

вным 0,245·100м·м при температуре 20 °С

ра

Основные типы и характеристика приборов, применяемых для проверки состояния изоляционных покрытий на трубопроводах, приведены в табл. 7.13.

Таблица 7.13 Характерист

#### **ика приборов для контроля качества изоляционных покрытий газопроводов**

##### **Прибор Тип прибора Назначение и характеристика**

Электромагнитный толщиномер МТ-10Н Для измерения толщины изоляционных покрытий от 250 до 3000 мкм. Основан на измерении магнитно

го поля в зависимости от толщины изоляции. Размеры 300X130X280 мм. Масса - 6 кг. Основная погрешность ±10 мкм. Питание прибора автономное (12 В)

Электромагнитный толщиномер МТ-33Н Назначение прибора то же, что и прибора МТ-10Н. Пределы измерения от 1 до 10 мм. Размеры 210X X230X 140 мм. Масса - 5 кг. Основная погрешность ±5 %. Питание прибора автономное и от сети 220 В

Искровой дефектоскоп ДИ-74 Для контроля сплошности изоляционных покрытий толщиной до 9 мм. Напряжение на щупе прибора до 36 кВ. Размеры дефектоскопа 375X165X305 мм, импульсного трансформатора - 1450X 87X 65 мм. Масса дефектоскопа - 6,5 кг. Питание - автономное от аккумуляторов 10КН-13, 12 В. Расход тока 1 А. Время непрерывной работы - 8 ч. Длина штанги - 1400 мм

#### **ДЭП-1 ДЭП**

-2 Для контроля с

плошности пленочных и эпоксидных покрытий. Напряжение на щупе ДЭП-1 до 3 кВ, на щупе ДЭП-2 до 6 кВ. Питание автономное. Размеры: блок индикации - 400X86X110 мм, блок питания

- 180X80X 110 мм. Длина штанги - 1550 мм. Масса: блок индикации - 3,5 кг, блок питания - 2,8 кг

Искатель повреждений изоляции ИП-74 Для контроля состояния изоляционных покрытий на подземных трубопроводах без их вскрытия. Парам

етры

генератора сигнала: выходная мощность 35 Вт, частота сигнала 1000 ± 50 Гц; выходное напряжение до 200 В. Чувствительность приемника 0,1 мВ. Питание генератора - автономное от аккумуляторов ЗМТ-6, 6 В;

**питание приемника - автономное от сухих ба**

тарей

УДИП-1М Отыскание мест повреждения изоляции на подземных трубопроводах. В состав устройства входит модулятор тока СКЗ и приемник. Диапазон рабочих частот: 3,125; 6,25; 12,5; 25 Гц. Источником сигнала является ток катодной станции, модулируемый по амплитуде с указанными частотами. Чувствительность приемника - 0,5 мВ. Питание приемника - автономное от сухих батарей

#### **7.4. МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ**

При электрохимической защите подземных трубопроводов требуется выполнять ряд измерений, например разность потенциалов труба-земля, рельс-земля, труба-рельс; поляризационный потенциал на трубопроводе; силу тока в трубопроводе и цепи протектора; разность потенциалов между подземными сооружениями и т. д.

При измерениях разности потенциалов между подземными металлическими сооружениями и землей (рис. 7.2) используют, как правило, высокоомные показывающие, самопишущие и интегрирующие приборы (для зон блуждающих токов). Отрицатель

ную клемму измерительного прибора подсоединяют к подземному трубопроводу 1 через контрольно-измерительные пункты 2, а положительную к стационарному или временному электроду сравнения 3. Временный электрод сравнения устанавливают на минимальном расстоянии от подземного трубопровода. Если электрод сравнения устанавливают на поверхности земли, то его располагают над осью сооружения. В качестве электрода сравнения, как

**правило, используют медносульфатные неполяризующ**

иеся электроды. Стальные электроды сравнения допускается применять только в зонах действия блуждающих токов при больших амплитудах колебаний измеряемых потенциалов.

Рис. 7.2. Схема измерения разности потенциалов между подземным металлическим трубопроводом и землей

При использовании временного стального электрода сравнения с целью уменьшения возможных погрешностей, связанных со стабилизацией потенциалов электрода во времени, необходимо: измерение начинать не ранее чем через 10 мин после установки электрода в грунт или смене его положения; для обеспечения достаточной площади контакта стали с грунтом глубина забивки электрода в грунт должна быть не менее 20 см.

При измерениях в зоне влияния блуждающих токов электрифицированных железных дорог период измерения должен охватывать пусковые моменты и время п

#### рохождения электропоездов в

обе стороны между двумя ближайшими станциями.

В зоне действия блуждающих токов разность потенциалов между сооружениями и землей целесообразно измерять при помощи самопишущих приборов или интеграторов.

Поляризационный потенциал трубопровода можно измерить в специально оборудованном контрольно-измерительном пункте с помощью медносульфатного электрода сравнения длительного действия с датчиком электрохимического потенциала и цифрового измерителя потенциалов типа 43312 по методике, изложенной в ГОСТ 9.015-74 или в инструкции по эксплуатации прибора. Поляризационны

й потенциал можно измерить также экстраполяционным методом. Методика этих измерений изложена в "Рекомендациях по определению поляризационных

потенциалов подземных трубопроводов экстраполяционным методом с применением высокоомного вольтметра типа ВВ-1

" (

ВНИИГаз, 1985 г ).

Сила тока, протекающего по т

ру

бпроводу, определяется двумя методами: непосредственным включением амперметра и по методу падения напряжения между заданными точками трубопровода. Измерение тока путем непосредственного включения амперметра в цепь трубопровода может быть осуществлено

тол

ько в редких случаях, например: при проведении строительных работ, монтаже новых или ремонте действующих трубопроводов, т.е. когда между участками трубопровода имеется разрыв.

Определение силы тока по методу падения напряжения заключается в измерении падения напряжения между двумя находящимися на некотором расстоянии друг от друга точками

тр

убопровода и в определении сопротивления между этими точками расчетным путем. Средняя сила тока, протекающе

го

по трубопроводу, определяется п

о

формуле  $P$ , где  $t$  - среднее значение падения напряжения на трубопроводе между точками измерения; - продол

ьн

ое сопротивление 1 м трубопровода (с

м т

абл. 7.12); - расстояние между точками измерения.

При измерении силы тока протекторной у

становки используют миллиамперметр с малым внутренним сопротивлением, который включают в разрыв цепи между протектором и трубопроводом.

Техническая характеристика основных приборов, применяемых при коррозионных обследованиях трубопроводов, дана в табл. 7.14.

Таблица 7.14 Техническая характеристика приборов, применяемых для

и

змерения потенциалов и токов при электрохимической защите

Тип

прибора Назначение

прибора Класс

точности Пределы измерения Входное

сопротивление, Ом Питание

прибора Масса, кг по току, А по напря-

жению, В

М-231 Измерение 5 0,005-0-0,005;0,075-0-0,07

5;3а

висит от Не тре-1,5 постоянных 0,05-0-0,05;0,5-0-0,5; предела буется токов и 0,1-0-0,1;1-0-1; измерения. напряжений в

1-0-1; 5-0-5; Находят полевых 5-0-5;10-0-10; умножением условиях 10-0-10 50-0-50; предела 100-0-100  
измерения на 2000

М-254 Измерение постоянных напряжений и токов 0,  
5 0-1,5·10;  
0-3·10;  
0-6·10;  
0-1,5·10;  
0-6·10;  
0-15·10;  
0-60·10  
100;

300; 3000 То же, что для М-231 Не требуется 1,8 ВВ-1 Измерение постоянных напряжен

ий 2

,5 -0-0,1;  
0-0,25;  
0-0,5;  
0-1;  
0-2,5;  
0-5;  
0-10

100·10  $f_{НОМ}$  (не зависит от предела измерения)Авто-  
номно

ε  
±

9 В 3 Ф-432/1 Измерение 1 при 0-3·10  $A$  0-0,075; 1·10 на пределе Авто-1,4 постоянных и п  
осто  
янном 0-1·10; 0-0,1; 0,075 В; на номное переменных тока

и 1,

**5 0-3·10; 0-0,3; остальных**

токов и при 0-0,001; 0-1; 0-3; 3·34·10 напряжений в переменном 0-0,003; 0-10; лабораторных 0-0,03; 0-30; и  
полевых 0-0,1; 0-100; условиях 0-1 0-300; 0-600

АЭ-72 Измерение постоянных токов и напряжений в лабораторных и полевых условиях 3 (3·10)0-1·10;

0-3

·10  $\chi_i$  ;  
0-1·10  $i$  ;  
0-0,1;  
0-0,3;  
0-1

1,5·10  $N_{i\text{МОЛ}}$  Авто-

номное 4 43312 Цифровой 1,5 при 0-0,02; 0-2; 10·10  $i$  Авто-4 прибор для постоянном 0-0,2; 0-20; 1·10 при номное  
измерения тока; 2 при 0-1 0-200; измерения по

стоянных и пер

**менных токов и напряжений переменном токе; 4 при измерении поляр**

| и-<br>лов                  | зационных потенция               |                                |                                 |                                 |                                |                           |                         |                         |                         |                                 |                                  |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                            | 0                                | -100                           | 0                               |                                 | п                              | оля                       | риз                     | аци                     | онн                     | ых                              | пот                              | енц                              |
| иало<br>лов                | в<br>в лаб                       | орато                          | Н<br>рных                       | -399<br>и пол                   | Измер<br>евых                  | ение<br>услов             | и рег<br>иях 1          | истра<br>,5 (1          | ция т<br>0; 50          | оков<br>; 250                   | и пот<br>) X 1                   | енция<br>0                       |
| 7                          | 5 РИ                             | До 50                          | 0 А с                           | испо                            | льзов                          | анием                     | нару                    | жных                    | щупов                   | типа                            | 75 Ш                             | С или                            |
| 2,5;<br>о то               | 0-1·1<br>0-5<br>ка 22            | 0-1·1<br>;<br>0-<br>0 В и      | 0;<br>10;<br>0                  | 0-1·1<br>-25;<br>акку           | 0;<br>0-50<br>му-<br>л         | 0-5·1<br>;<br>0-<br>ятора | 0;<br>0<br>1<br>тока    | -0,07<br>0-10<br>12 В   | 5;<br>0<br>10 И         | -0,25<br>ти пе<br>ТБ-1          | ;<br>0-1<br>ре-<br>м<br>Опред    | ;<br>0-<br>енног<br>елени        |
| е ср<br>1·1                | едних<br>0Не                     | знач<br>тре-                   | ений<br>буетс                   | блужд<br>я 0,2                  | ающих<br>5                     | токо                      | в (ин                   | тегра<br>О              | тор т<br>сновн          | ока)5<br>ым ме                  | -0,5<br>тодом                    | -5 До<br>опре                    |
| де<br>в тр<br>уба-<br>й ст | ления<br>убопр<br>земля<br>али в | опас<br>оводо<br>. Сре<br>грун | ных в<br>в явл<br>дний<br>тах с | отно<br>яется<br>равно<br>остав | шении<br>мето<br>весны<br>ляет | элек<br>д изм<br>й эле    | трохи<br>ерени<br>ктрод | мичес<br>я раз<br>ный п | кой к<br>ности<br>отенц | орроз<br>поте<br>иал у<br>по ме | ии уч<br>нциал<br>глеро<br>дносу | астко<br>ов тр<br>дисто<br>льфат |

|   |   |   |  |  |  |   |   |  |   |   |   |   |
|---|---|---|--|--|--|---|---|--|---|---|---|---|
| ноту<br>ли<br>пот<br>Рав<br>шени<br>ток<br>ру<br>роду | элек<br>чаютс<br>енциа<br>новес<br>ю к н<br>ов. П<br>бопро            | троду<br>я по<br>ла от<br>ный (<br>еполя<br>ри от<br>вода<br>В<br>з | . Тру<br>значе<br>сред<br>стаци<br>ризую<br>сутст<br>прини<br>онах<br>де | бопро<br>нию п<br>него<br>онарн<br>щему<br>вии д<br>мают<br>йстви<br>я | воды,<br>отенц<br>значе<br>ый) п<br>элект<br>анных<br>равны<br>блужд<br>аю | прола<br>иала<br>отенц<br>роду<br>изме<br>м -0,<br>ов см<br>щих т<br>ок | ежавш<br>от вн<br>бычно<br>иал м<br>в пер<br>рений<br>55 В<br>ов см<br>ещ | ие мн<br>овь у<br>не п<br>ожет<br>иод о<br>стац<br>по ме<br>ение<br>по | ого л<br>ложен<br>реввш<br>быть<br>тсутс<br>ионар<br>дносу<br>тенци<br>ал | ет в<br>ных.<br>ают 1<br>измер<br>твия<br>ный п<br>льфат<br>а тру<br>бо | грунт<br>Откло<br>00-20<br>ен по<br>блужд<br>отенц<br>ному<br>прово<br>да | е, от<br>нения<br>отно<br>ающих<br>иал т<br>элект<br>, опр<br>ед<br>нный<br>(с<br>ние к<br>от<br>ложит<br>ел<br>иалов<br>В<br>алов,<br>р<br>редни<br>е<br>нциал<br>ов<br>нусов<br>ые<br>ий за<br>ви |
| еляю<br>ще<br>уче<br>то                               | е ано<br>дн<br>м зна<br>ка  | ые и<br>ка<br>) пот<br>ен   | тодны<br>е<br>циал<br>тр   | импульс<br>убопр<br>ов   | ы ток<br>а,<br>ода п<br>о  | расс<br>чи<br>отнош<br>ен   | тываю<br>т<br>ию к<br>ме  | по фо<br>рм<br>дносу<br>ль   | уле<br>,<br>фатно<br>му   | где<br>-<br>элек<br>тр  | изме<br>ре<br>оду.  | ние к<br>от<br>ложит<br>ел<br>иалов<br>В  |
| Ср<br>ед<br>ор<br>ог<br>ьные<br>и<br>отд<br>ел        | ние з<br>на<br>о про<br>во<br>ли то<br>ль<br>ьных<br>из               | чения<br>п<br>дилис<br>ь<br>ко от<br>ри<br>мерен<br>ий              | отенц<br>иа<br>эти и<br>зм<br>цател<br>ьн<br>; -<br>о                    | лов о<br>пр<br>ерени<br>я.<br>ые, т<br>о<br>общее<br>чи                | еделя<br>ют<br>Если<br>в<br>расче<br>т<br>сло и<br>зм                      | по р<br>ез<br>се ве<br>ли<br>ведут<br>п<br>ерени<br>й,                  | ульт<br>та<br>чины<br>с<br>о фор<br>му<br>вклю<br>ча                      | м изм<br>ер<br>одним<br>з<br>ле<br>,<br>я и н<br>ул                    | ений<br>за<br>наком<br>,<br>где<br>евые<br>зн                             | врем<br>я,<br>т.е.<br>то<br>- сум<br>ма<br>ачени<br>я.                  | в те<br>че<br>лько<br>поте<br>нц  | В   |
| м<br>асче<br>т<br>зн<br>ач<br>одн<br>ог<br>и н<br>ул  | случа<br>е,<br>прово<br>дя<br>ения<br>по<br>о зна<br>ка<br>евые<br>зн | когда<br>т отд<br>ел<br>ложит<br>ел<br>отде<br>ль<br>ачени<br>я.    | имеют<br>ся<br>ьно п<br>о<br>ьных<br>и<br>ных и<br>зм                    | поло<br>жи<br>каждо<br>й<br>отриц<br>ат<br>ерени<br>й<br>За            | тельн<br>ые<br>групп<br>е<br>ельны<br>х<br>на об<br>ще<br>щитны<br>е       | , отр<br>иц<br>измер<br>ен<br>потен<br>ци<br>е чис<br>ло<br>потен<br>ци | атель<br>ны<br>ий по<br>п<br>алов<br>оп<br>изме<br>ре<br>алы д<br>ля      | е и н<br>ул<br>ослед<br>не<br>редел<br>яю<br>ний,<br>вк<br>стал<br>ьн  | евые<br>зн<br>й фор<br>му<br>т дел<br>ен<br>лючаю<br>щи<br>ьх по<br>дз    | ачени<br>я<br>ле. П<br>ри<br>нем с<br>ум<br>х плю<br>со<br>емных<br>с   | потен<br>ци<br>этом<br>с<br>мы по<br>те<br>вые,<br>ми<br>ооруж<br>ен      | алов,<br>р<br>редни<br>е<br>нциал<br>ов<br>нусов<br>ые<br>ий за<br>ви   |
| сят<br>я гр<br>ы<br>со                                | от ус<br>унта,<br>ответ<br>ст   | ловий<br>усло<br>воват<br>ь   | эксп<br>вий п<br>требо<br>ва   | луата<br>рокла<br>ниям<br>Г  | ции (<br>дки,<br>ОСТ 2<br>58   | темпе<br>типа<br>12-83  | ратур<br>изоляция   | ы, уд<br>ционн<br>7.<br>5.   | ельно<br>ых по<br>КАТО<br>ДН  | го со<br>крыти<br>АЯ ЗА<br>ЩИ   | проти<br>й) и<br>ТА МА<br>ГИ  | влени<br>должн<br>СТРАЛ<br>БН   |
| ОГО Г<br>т<br>ся<br>с<br>.3),                         | АЗОПР<br>А<br>помощ<br>ью<br>кото                                     | ОВОД<br>А<br>поло<br>же<br>рый п                                    | нного<br>т<br>реобр  | ока о<br>т<br>азует  | внешн<br>ег<br>пере  | о ист<br>оч<br>менны  | Ка<br>тодна<br>ника<br>эн<br>й ток  | я пол<br>яриза<br>ергии<br>,<br>пром                                   | обычн<br>о<br>ышлен   | выпря<br>ми<br>ной ч  | сущес<br>твияе<br>1<br>астот  | (рис.<br>7<br>ы в п<br>ос   |

**тоянный ток или пульсирующий ток. Защищаемый трубопровод 2**

соединяется с отрицательным полюсом внешнего источника тока, так что он действует в качестве

катода. Электрод 3 (анодное заземление) соединяется с положительным полюсом источника тока и выступает в качестве анода.

Рис. 7.3. Схема катодной защиты трубопровода

Катодная з

ащита возможн

**а только в том случае, когда защищаемый трубопровод и анодное за**

| земление   | находятся в<br>электрич                         | еском и  | элект   |
|--|---|--|---|
| ролити<br>е: пе<br>ется с<br>лических<br>второе -<br>ичию едино<br>ой среды 5<br>оторой н<br>аемый т<br>анодно | ч<br>р<br>п<br>п<br>б<br>й<br>(<br>ах<br>р<br>е | еском<br>вое<br>омощь<br>ровод<br>лагод<br>элек<br>грунт<br>одяте<br>убопр<br>зазе | контакт<br>достига<br>ю метал<br>ов 4, а<br>аря нал<br>трическ<br>а), в к<br>я защищ<br>овод и<br>мление. |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Като<br>егулирует<br>ержания  | д<br>с  | ная з<br>я пут<br>бходи  | ащита р<br>ем подд<br>го защи  |
| ого потенциа<br>меряется<br>укцией (или<br>ризационного потен<br>тродом сравнени<br>лектродом сравн<br>медносульфат<br>лительного дей<br>щийся<br>электр<br>реде (грунте).<br>жду э<br>внения | ео<br><br>л<br>м<br>да<br>ц<br>я<br>е<br>ны<br>с<br>п<br>о<br><br>л | мо<br><br>а, кот<br>ежду<br>тчик<br>иала)<br>6. О<br>ния сл<br>й эле<br>твия,<br>остоян<br>литич<br>Потен<br>ектро<br>и защи | тн<br><br>орый из<br>констр<br>ом поля<br>и элек<br>бычно э<br>ужит<br>ктрод д<br>находя<br>но в<br>еской с<br>циал ме<br>дом сра<br>щаемы |

м трубопроводом, измеряемый высокоомным вольтметром 7, включает в себя, кроме поляризационной составляющей, омическое падение напряжения, обусловленное прохождением катодного тока  $P_{ПК}$  че

рез эффективн

**ое сопротивление между электродом сравнения и защищаемым трубопроводом. Только пол**

| я   | р   | и   |
|---|---|---|
| зация<br>ащищае<br>вода о<br>эффект<br>иты. П<br>иями з<br>вляюте<br>и мак<br>итные<br>ые пот<br>м обра<br>ого ре<br>оляриз<br>енциал<br>а по о<br>ектрод<br>з изме<br>ти пот<br>жна бы<br>омичес<br>щая. Э<br>я прим<br>альной<br>ния по<br>о поте | поверх<br>мого т<br>буслов<br>катод<br>озтому<br>ащищен<br>я мини<br>сималь<br>поляри<br>енциал<br>зом, д<br>гулиро<br>ационн<br>а труб<br>тношен<br>у срав<br>ренной<br>енциа<br>ть иск<br>кая со<br>то дос<br>енение<br>схемы<br>ляриза<br>нциала | ности з<br>рубопро<br>ливает<br>ной защ<br>критер<br>ности я<br>мальней<br>ный защ<br>зационн<br>ы. Таки<br>ля точн<br>вания п<br>ого пот<br>опровод<br>ию к эл<br>нения и<br>разнос<br>лов дол<br>лючена<br>ставляю<br>тигаец<br>м специ<br>измере<br>ционног<br>. |
|   | Следуе  | т замет   |
| ить, ч<br>оляриз<br>ованно<br>ой кон<br>минима<br>ного п<br>бует з<br>оков.<br>ная за<br>ется т<br>но с и<br>покрыт<br>ными н<br>верхно<br>го соо   | то кат<br>ация н<br>й мета<br>струк<br>льног<br>отенци<br>начите<br>Поэтом<br>щита и<br>олько<br>золяци<br>иями,<br>а нару<br>сть за<br>ружен   | одная п<br>еизолир<br>лическ<br>ции до<br>о защит<br>ала тре<br>льных т<br>у катод<br>спользу<br>совмест<br>онными<br>нанесен<br>жную по<br>щищаемо<br>ия.  |
|   | Ток   | , необх   |
| одимый<br>защит<br>рубопр   | для к<br>ы подз<br>оводов   | атодной<br>емных т<br>, почти   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| полно<br>от кач<br>онного<br>е проч<br>еют ме<br>е. Нап<br>провод<br>покрыт<br>стке 1<br>ьть за<br>неско<br>то вр<br>лирова<br>вод пр<br>ине тр<br>одной | стью з<br>ества<br>покры<br>ие фак<br>ньшее<br>ример<br>с х<br>ием на<br>00 км<br>щищен<br>лько а<br>емя ка<br>нный т<br>и тако<br>ебует<br>защиты | ависит<br>изоляция<br>тия. Вс<br>торы им<br>значени<br>, трубо<br>орошим<br>уча<br>может б<br>током в<br>мпер, в<br>к неизо<br>рубопро<br>й же дл<br>для кат<br>ток ок |
|--|--|--|

оло 1000 А.

Катодные станции

Для защиты от коррозии подземных трубопро

водов

применяют специальные катодные станции или преобразователи, представляющие собой источники постоянного тока с регулируемым или фиксированным вы

ходным напряжением. Катод

**ные станции, как правило, питаются от про**

мышленной сети переменного тока напряжением 380/220-127/110 В. В случаях, когда нет сетевого источника переменного тока, питание установок катодной защиты (УКЗ) может осуществляться от автономных источников, например, аккумуляторов, ветроэлектрогенераторов, термоэлектрогенераторов, электрогенераторов с приводом от турбин и т. д.

Катодные станции, питающиеся от сети переменного тока, содержат следу

$$\xi = 1 - (0,3707 + 0,3184m^2)[1 - (1 - \Delta p / p)^{1/x}]^{0,935}$$

ющие основные узлы: понижающий трансформатор и

**ли автотрансформатор; двухпол**

упериодный полупроводниковый выпрямитель; устройства регулировки выходного напряжения; выключатели и предохранители; стрелочные приборы для контроля выходного выпрямленного тока и напряжения; счетчики электроэнергии. На катодных станциях не

кото

рых типов устанавливают счетчики моточасов, блоки автоматического регулирования и другие устройства.

Катодные станции по схемному исполнению делятся на автоматические и неавтоматические (табл. 7.15).

Та

бли

ца 7.15 Техническая характеристика неавтоматических катод

ных станций

**Тип Номинальная выходная мощность, кВт  
Номинальное**

| В  | Вых  | одно напряжение,  |  | В<br>Номинальный<br>выходной т<br>КСС-1200<br>1,2 24/       | ок, А Масса,<br>кг КСС<br>12 50/100                                  | -150<br>0,15 24/12 6/12 3                             |  |
|--|--|---|--|---|--|---|--|
|  |  | /50 38<br>КСС-600 0   | ,6 24/12<br>25/50 72   |   |  |   | 92   |
| 3 КСС-300  | 0,3 24/12 12   |   |  |   |  |   |  |
| ТСКЗ-1500<br>30 50/10<br>ПСК-М-0,3<br>6 48/24 1<br>0 112 ПСК-М<br>96/48 31/62                                  | 1,5<br>0 110<br>0,3<br>2,5/25<br>-2 2<br>155<br>Автома                     | 60/30<br>ТСКЗ<br>24/12<br>110<br>96/48<br>ПСК-М-<br>тически             | 25/50<br>-6 6<br>12,5/<br>ПСК-М-<br>21/4<br>5 5<br>е катод           | 110<br>120/6<br>25 95<br>1,2 1<br>2 135<br>96/48<br>ные ста | ТСКЗ-3<br>0 50/<br>ПСК-<br>,2 48<br>ПСК-<br>52/10<br>нции сн         | 3<br>100<br>М-0,<br>/24<br>М-3<br>4<br>абжены         | 60/<br>150<br>6 0,<br>25/5<br>3<br>210<br>специ                  |
| альными блок<br>ание заданны<br>едством авт<br>ких параме<br>устройства о<br>анных предел<br>аемым трубопровод | ами, об<br>х электр<br>оматичес<br>тров за<br>беспеч<br>ах тока<br>ом и зе | еспечив<br>ических<br>кого р<br>щиты (т<br>ивают о<br>или ра<br>млей. К | ающими<br>параме<br>егулир<br>ока и н<br>граниче<br>зности<br>автома | автомат<br>т<br>о<br>апряжен<br>ние и п<br>потенци<br>т     | ическое<br>ров за<br>вания<br>ия) авт<br>оддер<br>алов ме<br>ическим | рег<br>щиты<br>элек<br>омати<br>жание<br>жду<br>катод | улиров<br>. Поср<br>тричес<br>ческие<br>в зад<br>защит<br>ным ст |

|   |                                    |                               |                            |         |                          |                    |                                 |
|---|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------|--------------------------|--------------------|---------------------------------|
| анциям относятся  | преобра                            | зовател                       | и ПАСК-                    | М, ТДЕ9 | .                        |                    | Пре                             |
| образователь ПАСК-М исп   | ользуют                            | в зона                        | х устой                    | чивых и | знакоп                   | ерем               | енных                           |
| потенциалов, а ПСК-М  | - толь                             | ко в з                        | онах у                     | стойчив | ых поте                  | нца                | лов. П                          |
| реобразователи серии жиме автоматическ , так и ручного рег - только ного напряжения (та | ПАСК-М ого по улиров в режи бл. 7. | могут ддерж ания, ме руч 16). | работ ния за а прео ного р | а щ б е | т итного разоват гулиров | ь ка поте ели ания | к в ре нциала ПСК-М выход Табли |
| ца 7.16   | ехниче                             | ск                            | ая хар                     | а       | ктерис                   | тика               | прео                            |
| Т бразователе   | й ПАСК-                            | М Тип Но                      | минальна                   | я       | выход                    | ная                | мощно                           |

сть, кВт  
Номина

**льное выходное напряжение, В Номинальный выходной**

| т     | о      |
|-------|--------|
| к, А  | Масса, |
| кг П  | АСК-М- |
| 0,6   | ,6 48/ |
| 0     | ,5/25  |
| 24 12 | АСК-М- |
| 115 П | ,2 48/ |
| 1,2   | 1      |
| 1     | 24 25  |
| 24 25 | /50 12 |
| 8 ПАС | К-М-2  |
| 2 96/ | 48 21/ |
| 42 14 | 0 ПАСК |
| -М-3  | 3 96/4 |
| 8 31/ | 62 160 |
| ПАСК  | -М-5   |
| 96/4  | 5      |
| 04 21 | 8 52/1 |
|       | 6      |
|       | Прим   |
| ечани | е. На  |
| пряже | ние пи |
| тающе | й сети |
| 220   | В; час |
| тота  | сети 5 |
| 0 Гц  | ±1; ко |
| эффиц | иент м |
| оцнос | ти не  |
| менее | 75 %;  |
| пред  | елы ре |
| гулир | ования |
| выхо  | дного  |
| напря | жения  |
| 10-10 | 0 %; о |
| сновн | ая пог |
| решно | сть по |
| ддерж | ания з |
| ащитн | ого по |
| те    | нциала |
| не    | более  |
| ±2 %  | .      |
|       | Ук     |
| азан  | ные в  |
| табл  | ицах 7 |
| .15   | и 7.16 |
| ном   | инальн |



|      |          |
|------|----------|
| ые з | начени   |
| я    | выходн   |
| ого  | напряж   |
| ения | и ток    |
| а в  | числит   |
| еле  | соотве   |
| тств | уют пос  |
| ледо | вательн  |
| ому  | включен  |
| ию п | оловин   |
| втор | ичных о  |
| бм   | оток си  |
| лово | го тран  |
| сфор | матора,  |
| а в  | знамен   |
| ател | е - пар  |
| алле | льному   |
| вклю | чению э  |
| тих  | обмоток  |
| .    |          |
| На   | газопр   |
| ов   | одах ши  |
| ро   | ко испо  |
| ль   | зуются   |
| та   | кже сов  |
| ре   | менные   |
| пре  | образов  |
| ате  | ли катод |
| дно  | й защит  |
| ы Т  | ДЕ9. Эт  |
| и п  | реобраз  |
| ова  | тели по  |
| св   | оим тех  |
| нич  | еским и  |
| эн   | ергетич  |
| ески | м парам  |
| етра | м анало  |
| гичн | ы преоб  |
| разо | вателям  |
| П    | А        |
| СК   | -        |

М, однако имеют следующие отличительные особенности:

агрегаты ТДЕ9 разработаны в двух климатических исполнениях по ГОСТ 15150-69; ХЛ по ка

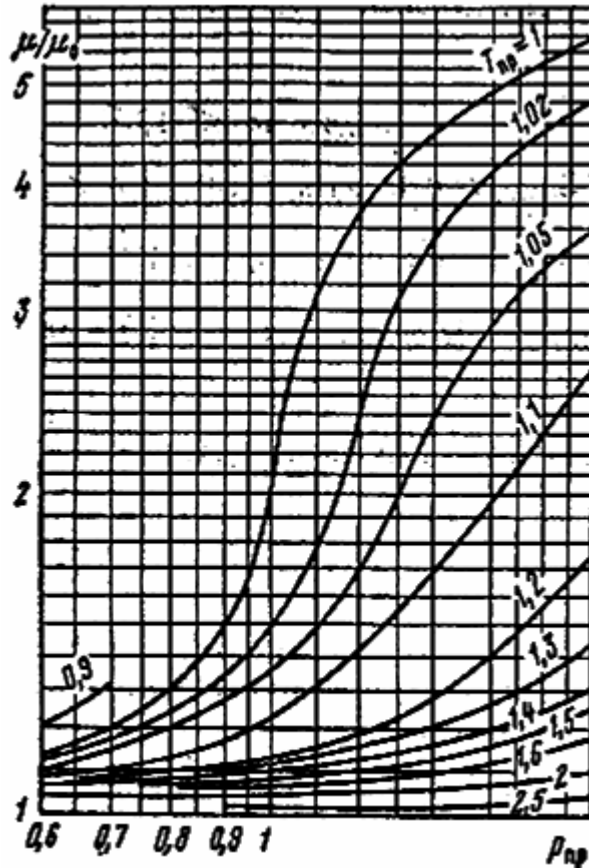
$$\mu_{\text{см}} = \frac{\sum_{j=1}^n \mu_j N_{j \text{ мол}} \sqrt{M_j}}{\sum_{j=1}^n N_{j \text{ мол}} \sqrt{M_j}} =$$

тегор

ии размещения

1 при рабочих температурах от +30 до -60°C и V по категории размещения 3 при использовании агрегатов в комплектных устройствах типа УКЗН и УКЗВ;

агрегаты допускают работу



в тре

х режимах - неуправляемый двухполупериодный выпрямитель, ручное регулирование выходного напряжения и автоматическое поддержание заданного защитного потенциала;

в агрегатах установлен счетчик моточасов времени наработки агрегата емкостью до 10000 ч.

Пример записи обозначения преобразователя ТДЕ9 с выходным током 25/50 А, номинальным выходным напряжением 48

/24 В для работы в холодном климате по категории размещения 1 при его заказе и в документации другого изделия имеет вид: агрегат ТДЕ9-25/50-48/24 Н-ХЛ1 ТУ16. Пример записи преобразователя этого типа, но для климатического исполнения V по категории размещения 3: агрегат - ТДЕ9-2 5/5 0-48/24 Н-V3 ТУ16.

При отсутствии сетевых источников электропитания в

я в

доль трассы газопровода для питания

УКЗ могут использоваться термоэлектрогенераторы, преобразующие тепловую энергию сгорания газа в электрическую (табл. 7.17).

Таблица 7.17 Техническая характеристика термоэлектрогенераторов

генераторов

Тип Номинальные параметры тер

моэлектробатарей Расход газа, м<sup>3</sup>  $Re_{min} \leq Re \leq 10^8$  /ч Напряжение, В Ток, А Мощность, В

т ТЭГГ-УГМ

-80

24 3 80 0,8 ТЭГГ-УГМ-200 24 8 200 1,4 ТЭГГ-ГКЗ-1М 12-24 6,3 800 8,5

Иногда для питания

УКЗ применяют г

генераторы с двигателями внутреннего сгорания. Для этих целей подходят генераторы постоянного

|                      |   |          |
|----------------------|---|----------|
| ного тока (табл. 7.1 | 8).<br>Таблица 7.18<br>Техническая характеристика г | генерато |
| ров постоянного      | ь   | А        |

|                                      |   |                                   |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|
| тока<br>Показатель<br>ил<br>М        | Г-52<br>и Г-52Б ЗДН-1000АН ЗДН-1500АН 3<br>ощность, кВт<br>1 0,48 0,75 1,5 Напряжение, В<br>/120 60/120 60/120 Сила тока, А<br>4 25/12 50/25  | ДН-3000АН<br>12<br>80 1<br>В кач  |
| ес<br>х<br>ил<br>ан                  | тве привода э<br>генераторов можно использовать б<br>и газовые двигатели внутреннего<br>ия соответствующей мощности. Однако установки катодной защиты с<br>двигателями внутр<br>лучаях, | ти<br>ензиновые<br>сгор<br>енного |
| сгорания<br>применяют в<br>крайних с |   | т                                 |
| ак                                   | как для них требуется повседневное обслужив   | ание.<br>лени                     |
| е                                    | Анодное зазем   | арактериз                         |
| уе<br>от                             | Анодное заземление х<br>тс сопротивлением растеканию тока, стабильностью этого<br>вления в течение года, длительностью срока службы,  | сопр<br>стои                      |

мостью монтажа и эксплуатации. Различают следующие основные типы анодных заземлений: по материалу - стальные, железокремниевые и графитовые; по форме профиля электродов - трубчатые и стержневые; по характеру засыпки - с засыпкой грунтом, коксом, углем или графитом; по расположению рабочих электродов - вертикальные, горизонтальные, комбинированные; по глубине установки - глубинные и поверхностные; по расстоянию от трубопровода - удаленные и приближенные.

Тип анодного заземления выбирают в зависимости от удельного сопротивления грунта, глубины промерзания, расположения других подземных металлических конструкций

местных условий и т. п.

Анодное заземление целесообразно устанавливать на участке с наименьшим удельным сопротивлением грунта, при этом необходимо использовать бросовые земли.

Заземлители с коксовой мелочью желательнее устанавливать на глубине ниже промерзания (не менее 1,5 м), но их не рекомендуется устанавливать в постоянно залитых во до ой грунтах (болотах). Заземления применяют при катодной защите сооружений

Глубинные анодные заземления, расположенных в грунтах с высоким удельным сопротивлением грунта (более

$$a_{\phi} = \frac{1}{\sqrt{1-m^2}} \left[ 0,5959 + 0,0312m^{1,05} - 0,1840m^4 + 0,0029m^{1,25} \left( \frac{10^6}{Re} \right)^{0,75} + 0,0900l_1 m^2 (1-m^2)^{-1} - \right]$$

100 Ом·м), а также при катодной защите сложных сооружений, например, промышленных пло

щадящих объектов, заложенных в этом типе заземлителей составляет 5

т. д.  
Глубина  
0- 20 0 м.

**Срок службы анодов зависит от плотности стекающего с них тока, свойств материала, из которого они изготовлены, и используемого активатора.**

Аноды из стали характеризуются большой потерей массы. Так, например, практический износ стальных анодов без коксового активатора составляет 10 кг/(А·год). На одну такую защитную установку с токоотдачей 10 А требуется около 2 т стали, чтобы обеспечить 20-летний срок службы.

Аноды из железокремниевых сплавов (ферросилидов) характеризуются значительно меньшим износом, порядка 0,2 кг/(А·год). Практический износ этих материалов с коксовым активатором составляет примерно 0,1 кг/(А·год). Поэтому срок их службы очень большой. Легирование ферросилидов молибденом снижает их растворимость в средах, содержащих ионы хлора. Введение 4 % молибдена снижает скорость анодного растворения в 15 раз. Ферросилидовые аноды изготавливаются из железокремнистых сплавов С15 или С17 с содержанием кремния соответственно 14,5-16 % и 16-18 %. Эти сплавы характеризуются очень высокой твердостью и хрупкостью, поэтому ферросилидовые аноды изготавливаются методом литья. Отливки из ферросилидов из-за хрупкости требуют осторожного обращения при транспортировке и монтаже анодов. Практический износ графитовых анодов составляет 1-1,5 кг/(А·год). Эти электроды хорошо работают с коксовым активатором, практический их износ в этом случае составляет 0,5 кг/(А·год).

Износ ферросилидовых и графитовых электродов зависит от плотности наложенного тока - при больших плотностях тока износ увеличивается.

,2 6,4  
9,6 6,4 6 5,6 5,3 5

На заводах установлено следующее условное обозначение арматуры: первая характеристика (первые две цифры) определяет тип арматуры; вторая характеристика (одна-две буквы) обозначает материал, применяемый для изготовления корпуса. Вторая характеристика в обозначении арматуры в зависимости от материала корпуса представляется следующими буквами: сталь углеродистая - С, легированная сталь - ЛС, стали кислотостойкая и нержавеющей - нж, чугун серый - Ч, ковкий чугун - КЧ, латунь и бронза - Б, алюминий - а. Третья характеристика (одна или три цифры) указывает вид применения привода (первая цифра) и к

#### **онструкцию, характеризующую констр**

уктивные особенности изделия (вторые две цифры). Приводы газовой арматуры обозначаются следующими цифрами: механический с червячной передачей - 3, с цилиндрической передачей - 4, с конической передачей - 5; пневматический - 6; гидравлический - 7; электромагнитный -8; электрический - 9.

Четвертая характеристика обозначает материал, из которого выполнены уплотнительные поверхности изделия, и проставляется буквами: латунь и бронза, - бр, монель металл - мн, ки

слотостойкая и нержавеющей стали - нж, нитрированная сталь - нт, баббит - бт, кожа - к, эбонит - э, резина - р, пластмассы - п,

винипласт - вн. Для обозначения изделия без вставных и направленных упл  
отни

тельных колец, т. е. с уплотнительными поверхностями, выполненными непосредств  
ен

но на самом корпусе или затворе, пишутся буквы "бк"(без колец).

В зависимости от материала корпуса наружные необработанные поверхности (корпус, крышка, сальник и др.) из чугуна и стали (кроме приводимых устройств) окрашивают в различные цвета: из углеродистой стали - в серый, из легированной стали - в синий, из кислотостойкой стали и нержавеющей стали - в голубой, серого чугуна - в черный. Поверхности из цветных сплавов вообще не окрашиваются.

Первая ха

ра

ктеристика в условных обозначениях арматуры Кран:

пробно-спусковой 10

для трубопроводов 11

Вентиль 14 и 15

Клапан:

предохранительный 17

редукционный 18

обратный поворотный 19

Задвижка 30 и 31

Конденсатоотводчик 45

В газовой промышленности получили распространение краны проходные фланцевые с концами под приварку надземной и подземной установки.

Перечень кранов

от

естественного пр

производства, используемых в газовой промышленности, представлен в табл. 8.8.

Таблица 8.8 Краны отечественного производства, используемые в газовой промышленности  
Кран  
Условное обозначение , мм , МПа I. Краны общепромышленного

$$\bar{Q}_{\text{ном.с}} = 0,24c'_{Qy} N_{\text{п}} \varepsilon_d K_t^2 k_{\text{Re}} K'_{pT} K_{\rho \text{ в.г}}$$

назначения  
Шаро

вы

е

С пневмогидроприводом бесколодезной установки:  
в север

$$\bar{Q}_{\text{ном.с}} = 3,1992c'_{Qy} N_{\text{к}} \varepsilon_d K_t^2 k_{\text{Re}} K'_{pT} K_{\rho \text{ в.г}}$$

ном исполнении

МА

-39095М.01хл 1400 8  
МА-39096.01хл 1200 8  
МА-39117хл 700 8  
МА-39004хл 500 8  
МА-30008хл 400 8  
МА 39003хл 300 8 в обычном исполнении  
МА-39095 1400 8 с автоматическим закрытием кранов (АЗК)  
11с/6/732р 1м 1400 8  
МА-39096 1200 8  
МА-35008 1200 6,4  
МА-3

909

6.02 1000 8  
МК-30005.01 1000/630 6,4  
МА-39117.01 700 8  
МА-3  
9004.01 500 8  
МА-30008.01 400 8  
МА-39003.01 300 8 С пневмогидроприводом колодезной установки:  
в северном исполнении  
МА-39117.0  
3хл 700 8  
МА-39004.02хл 500 8  
МА-30008.02хл 400 8 в обычном исполнении  
МА-3

9117.04 700 8  
МА-3900

4.03 500 8  
МА-30008.03 400 8  
МА-39003.03 300 8 С ручным приводом бесколодезно

й

установки:  
в северном исполнении  
МА-39117.06хл 700 8  
МА-30008.06хл 400 8 в обычном исполнении  
МА-39117

.0

7 700 8  
МА-39004.05 500 8  
МА-30008.05 400 8 С ручным приводом колодез  
ной установки:  
в северном исполнении  
1.9000-155.03-00.03 500 8  
МА-30008.06хл 400 8  
МА-39003.08хл 300 8 в обычном и

сп

олнении

1

.9000-155.03-00.02 500

8

МА-30008.07 400 8

МА-39003.09 300 8 Пробковые

С пневмогидроприводом бесколодезной установки

11с723бк 500 6,4

11с723бк 400 6,4

11с72

3бк 300 6,4 С пневмогидроприводом

11с722бк 400 6,4 колодезной установки

11с72

$$\bar{Q}_{\text{ном. с}} = 0,24c'_{Q\Phi} N_{\text{п}} \varepsilon_{\text{д}} K_t^2 k'_{\text{Re}} K'_{\rho T} K_{\rho \text{в.Г}}$$

2бк 300 6,4 С ручны

м пр

иводом бесколодезной

11с321бк 700 6,4 установки

11с321бк 500 6,4

11с321бк 40

0

6,4 С ручным п

рив

одом колодезной установки 11с321бк1 400 6,4

II. Краны целевого назначения

Шаровые

С пневмогидроприв

## РЕЛЕ РПС34

Реле РПС34 - герметичное, поляризованное, двустабильное, двухпозиционное, с четырьмя элементами на переключение, предназначено для коммутации цепей постоянного и переменного тока частотой до 10 кГц.

Реле РПС34 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.452.079ТУ.

### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре не более 35° С.

Атмосферное давление от  $133,3 \cdot 10^{-8}$  до  $306,6 \cdot 10^3$  Па.

Синусоидальная вибрация: вибропрочность в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1,5 мм; от 50 до 1000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ ; от 1000 до 3000 Гц - не более  $150 \text{ м/с}^2$ ; виброустойчивость в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1,5 мм; от 50 до 1000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ ; от 1000 до 3000 Гц - не более  $100 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 30 ударов. При этом переключение подвижной системы не допускается. Возможны произвольные размыкания и замыкания контактов. При многократных ударах с ускорением не более  $1000 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов, с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $1000 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - при уровне звукового давления не более 196 Па в диапазоне частот от 100 до 10000 Гц.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя или вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 6 лет; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя или вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 3 года; при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле РПС34А приведены на рис. 2-151. Маркировка выводов - на рис. 2-152. Конструктивные данные реле РПС34Б - на рис. 2-153. Разметка для крепления - на рис. 2-154. Принципиальная электрическая схема реле РПС34 - на рис. 2-155.

При подключении положительного полюса источника питания к началам обмоток, обозначенным 1 и 3, а отрицательного - к концам этих же обмоток, обозначенным 5 и 7, должно происходить замыкание контактов 21 и 22 с контактами 11 и 12 и контактов 51 и 52 с контактами 41 и 42, и соответственно при подключении положительного полюса источника питания к началам обмоток 2 и 4, а отрицательного - к концам этих же обмоток, обозначенным 6 и 8, должно происходить замыкание контактов 21 и 22 с контактами 31 и 32 и контактов 51 и 52 с контактами 61 и 62.

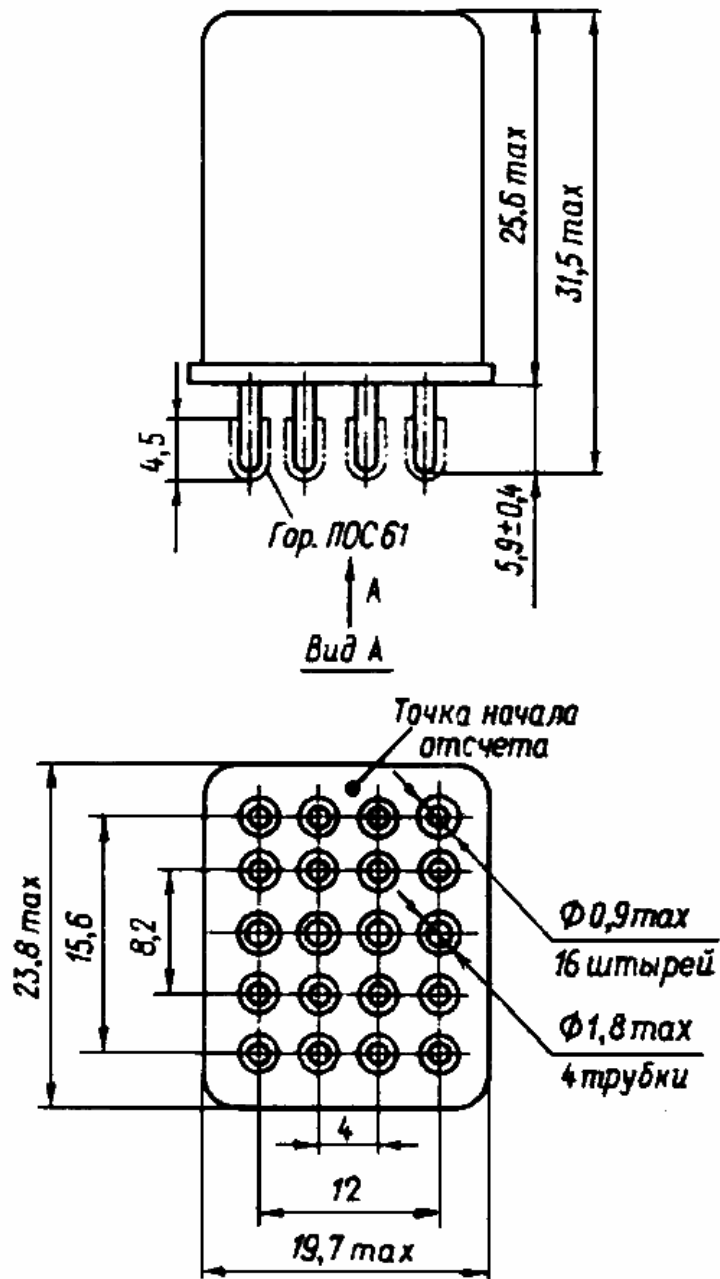


Рис. 2-151. Конструктивные данные реле РПС34А

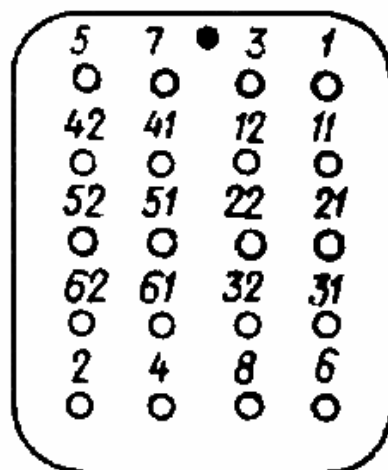




Рис. 2-152. Маркировка выводов

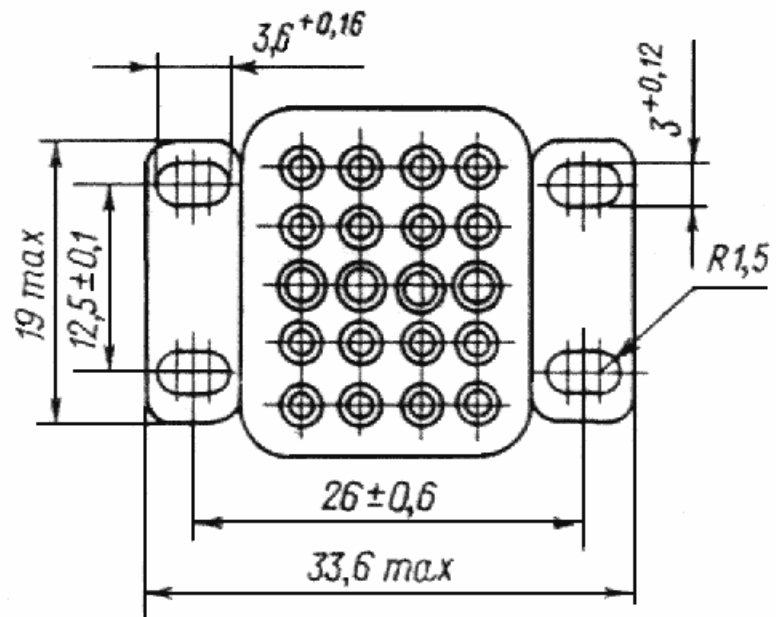
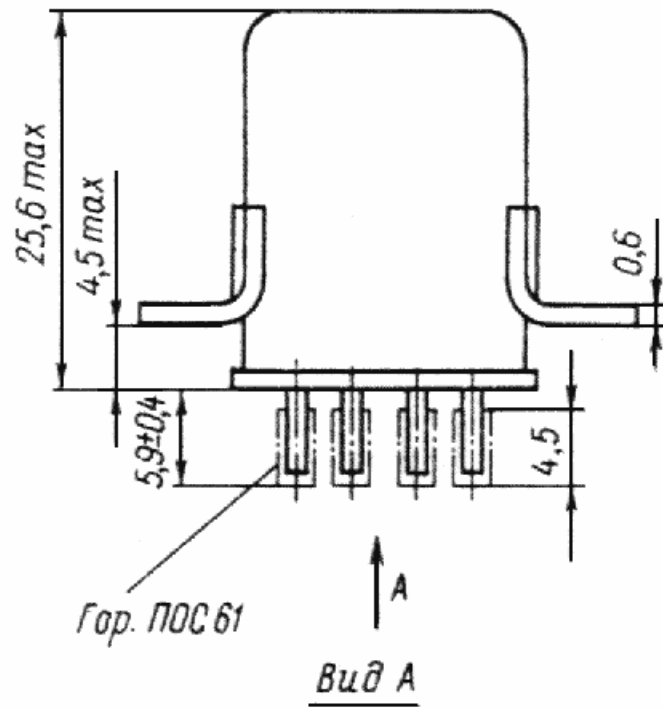


Рис. 2-153. Конструктивные данные реле РПС34Б

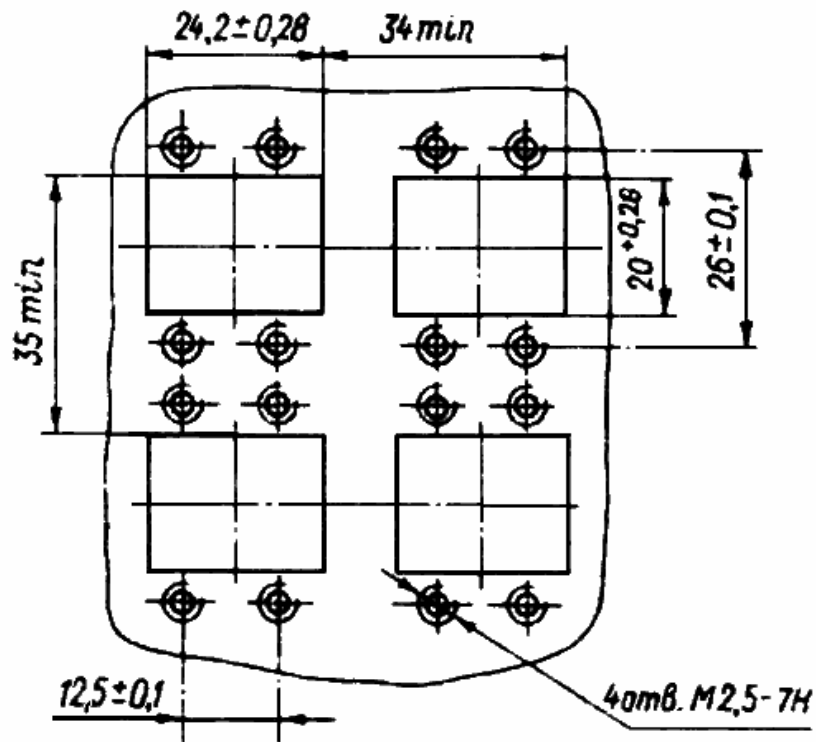


Рис. 2-154. Разметка для крепления

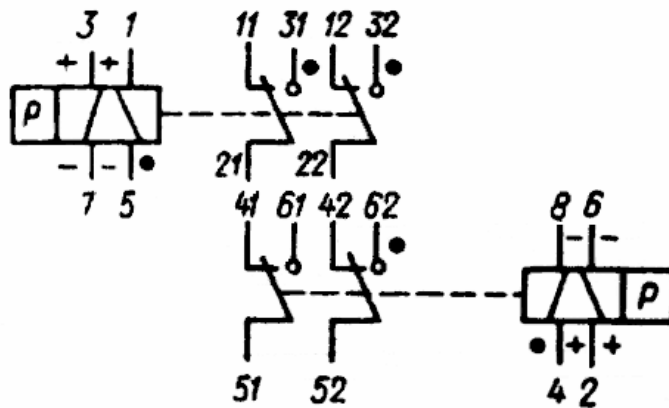


Рис. 2-155. Принципиальная электрическая схема реле РПС34

Подключение напряжения другой полярности и одновременное подключение напряжения на обмотки I, II и III, IV не допускается.

Пример записи реле исполнений РС4.520.235 и РС4.520.235-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-291.

Таблица 2-291

| Обозначение    | Наименование              |
|----------------|---------------------------|
| РС4.520.235    | Реле РПС34А ЯЛ0.452.079ТУ |
| РС4.520.235-01 | Реле РПС34Б ЯЛ0.452.079ТУ |

### Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены) 200

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 20

в условиях повышенной влажности 10

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

при нормальных климатических условиях 500

в условиях повышенной влажности 300

при пониженном атмосферном давлении 180

Режимы работы реле приведены в табл. 2-292. Частные характеристики - в табл. 2-293. Износостойкость - в табл. 2-294. Масса реле РПС34А не более 43 г, реле РПС34Б - не более 45 г.

Таблица 2-292

### Режимы работы реле

| Исполнение                    | Рабочее напряжение, В              | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па                       | Время нахождения обмотки под напряжением, не более |   | Скважность |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--|--|---|------------|
|                               |                                    |                                  |  | непрерывное, с                                     | суммарное при максимальной температуре, ч |            |
| PC4.520.231<br>PC4.520.231-01 | 6 <sup>+1,2</sup> <sub>-0,6</sub>  | -60...+60                        | 133,3·10 <sup>-8</sup> - 306,6·10 <sup>3</sup> | 60*  |   | 5**        |
|                               |                                    | -60...+85                        | 95,9·10 <sup>3</sup> - 306,6·10 <sup>3</sup>   |  |   |            |
| PC4.520.232<br>PC4.520.232-01 | 12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,2</sub> | -60...+60                        | 133,3·10 <sup>-8</sup> - 306,6·10 <sup>3</sup> | 60*  |   | 5**        |
|                               |                                    | -60...+85                        | 95,9·10 <sup>3</sup> - 306,6·10 <sup>3</sup>   |  |   |            |
| PC4.520.233<br>PC4.520.233-01 | 27 <sup>+5</sup> <sub>-3</sub>     | -60...+60                        | 133,3·10 <sup>-8</sup> - 306,6·10 <sup>3</sup> | 60*  |   | 5**        |
|                               |                                    | -60...+85                        | 95,9·10 <sup>3</sup> - 306,6·10 <sup>3</sup>   |  |   |            |
| PC4.520.233<br>PC4.520.233-01 | 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub>     | -60...+70                        | 133,3·10 <sup>-8</sup> - 306,6·10 <sup>3</sup> | 0,025-8  |   | 10         |
|                               |                                    | 27 <sup>+9</sup> <sub>-7</sub>   | -60...+50                                      |  |   |            |

|                |                     |            |  |         |     |
|----------------|---------------------|------------|--|---------|-----|
|                | $27^{+2,7}_{-1,35}$ | -60...+100 | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     | 0,1     |     |
| PC4.520.234    | $6^{+1,2}_{-0,6}$   | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 5** |
| PC4.520.234-01 |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |
|                | $6^{+0,6}_{-0,3}$   | -60...+100 |  | 0,1     | 10  |
| PC4.520.235    | $12^{+2,0}_{-1,2}$  | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 5** |
| PC4.520.235-01 |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |
|                | $12^{+1,2}_{-0,6}$  | -60...+100 |  | 0,1     | 10  |
| PC4.520.236    | $27^{+5}_{-3}$      | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 5** |
| PC4.520.236-01 |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |
|                | $27^{+7}_{-5}$      | -60...+70  |  | 0,025-8 | 10  |
|                | $27^{+9}_{-7}$      | -60...+50  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ |         |     |
|                | $27^{+2,7}_{-1,35}$ | -60...+100 | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     | 0,1     |     |
| PC4.520.237    | $6^{+1,2}_{-0,6}$   | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 5** |
| PC4.520.237-01 |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |
|                | $6^{+0,6}_{-0,3}$   | -60...+100 |  | 0,1     | 10  |
| PC4.520.238    | $12^{+2,0}_{-1,2}$  | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 5** |
| PC4.520.238-01 |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |
|                | $12^{+1,2}_{-0,6}$  | -60...+100 |  | 0,1     | 10  |
| PC4.520.239    | $27^{+5}_{-3}$      | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 5** |
| PC4.520.239-01 |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |
|                | $27^{+7}_{-5}$      | -60...+70  |  | 0,025-8 | 10  |
|                | $27^{+9}_{-7}$      | -60...+50  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ |         |     |
|                | $27^{+2,7}_{-1,35}$ | -60...+100 | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     | 0,1     |     |
| PC4.520.240    | $12^{+2,0}_{-1,2}$  | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 5** |
|                |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |

100

|                |                     |            |  |         |     |     |
|----------------|---------------------|------------|--|---------|-----|-----|
| PC4.520.240-01 | $12^{+1,2}_{-0,6}$  | -60...+100 |  | 0,1     |     | 10  |
| PC4.520.241    | $12^{+2,0}_{-1,2}$  | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60      |     | 5** |
|                |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |     |
| PC4.520.241-01 | $12^{+1,2}_{-0,6}$  | -60...+100 |  | 0,1     |     | 10  |
| PC4.520.242    | $12^{+2,0}_{-1,2}$  | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60      |     | 5** |
|                |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |     |
| PC4.520.242-01 | $12^{+1,2}_{-0,6}$  | -60...+100 |  | 0,1     |     | 10  |
| PC4.520.243    | $27^{+5}_{-3}$      | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60      |     | 5** |
|                |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |     |
| PC4.520.243-01 | $27^{+7}_{-5}$      | -60...+70  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 0,025-1 |     | 10  |
|                |                     | -60...+50  |  |         |     |     |
|                | $27^{+9}_{-7}$      | -60...+100 |  | 0,1     |     |     |
| PC4.520.244    | $27^{+5}_{-3}$      | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60      |     | 5** |
|                |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |     |
| PC4.520.244-01 | $27^{+7}_{-5}$      | -60...+70  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 0,025-1 |     | 10  |
|                |                     | -60...+50  |  |         |     |     |
|                | $27^{+9}_{-7}$      | -60...+100 |  | 0,1     |     |     |
|                | $27^{+2,7}_{-1,35}$ | -60...+100 |  | 0,1     |     |     |
| PC4.520.245    | $27^{+5}_{-3}$      | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60      |     | 5** |
|                |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |     |
| PC4.520.245-01 | $27^{+7}_{-5}$      | -60...+70  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 0,025-1 |     | 10  |
|                |                     | -60...+50  |  |         |     |     |
|                | $27^{+9}_{-7}$      | -60...+100 |  | 0,1     |     |     |
|                | $27^{+2,7}_{-1,35}$ | -60...+100 |  | 0,1     |     |     |
| PC4.520.246    | $6^{+1,2}_{-0,6}$   | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     |     | 5** |
|                |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |     |
| PC4.520.246-01 | $6^{+0,6}_{-0,3}$   | -60...+100 |  | 0,1     |     | 10  |
|                | $12^{+2,0}_{-1,2}$  | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 100 | 5** |

|                |                    |            |  |         |     |
|----------------|--------------------|------------|--|---------|-----|
| PC4.520.247    |                    | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |
| PC4.520.247-01 | $12^{+1,2}_{-0,6}$ | -60...+100 |  | 0,1     | 10  |
| PC4.520.248    | $27^{+5}_{-3}$     | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 5** |
|                |                    | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |
| PC4.520.248-01 | $27^{+7}_{-5}$     | -60...+70  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 0,025-8 | 10  |
|                |                    | -60...+50  |  |         |     |
|                |                    | -60...+100 | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     | 0,1     |     |
| PC4.520.281    | $6^{+1,2}_{-0,6}$  | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 5** |
|                |                    | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |
| PC4.520.281-01 | $6^{+0,6}_{-3,0}$  | -60...+100 |  | 0,1     | 10  |
| PC4.520.282    | $12^{+2,0}_{-1,2}$ | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 5** |
|                |                    | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |
| PC4.520.282-01 | $12^{+1,2}_{-0,6}$ | -60...+100 |  | 0,1     | 10  |
| PC4.520.283    | $27^{+5}_{-3}$     | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 5** |
|                |                    | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |
| PC4.520.283-01 | $27^{+7}_{-5}$     | -60...+70  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 0,025-8 | 10  |
|                |                    | -60...+50  |  |         |     |
|                |                    | -60...+100 | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     | 0,1     |     |
| PC4.520.284    | $12^{+2,0}_{-1,2}$ | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 5** |
|                |                    | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |
| PC4.520.284-01 | $12^{+1,2}_{-0,6}$ | -60...+100 |  | 0,1     | 10  |
| PC4.520.285    | $27^{+5}_{-3}$     | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 60*     | 5** |
|                |                    | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     |         |     |
| PC4.520.285-01 | $27^{+7}_{-5}$     | -60...+70  | $133,3 \cdot 10^{-8} - 306,6 \cdot 10^3$ | 0,025-1 | 10  |
|                |                    | -60...+50  |  |         |     |
|                |                    | -60...+100 | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$     | 0,1     |     |

\* Допускается работа реле при любой длительности импульса, подаваемого на обмотки с частотой срабатывания, не более указанной в табл. 2-294.

\*\* В течение 1 мин допускается работа с любой скважностью включения обмоток.

Частные характеристики.

Таблица 2-293

| Исполнение                    | Обмотка              |                   | Напряжение срабатывания, В | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Время срабатывания, мс, не более | Материал контактов      |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------|---|----------------------------------|-------------------------|
|                               | Номер                | Сопротивление, Ом |                            |   |                                  |                         |
| PC4.520.231<br>PC4.520.231-01 | I<br>II<br>III<br>IV | 26±2,6            | 1,8-3,6                    | 1,5   | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=5,4$ В  | ПлИ-10                  |
| PC4.520.232<br>PC4.520.232-01 | I<br>II<br>III<br>IV | 100±15            | 4-8                        |   | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=10,8$ В |                         |
| PC4.520.233<br>PC4.520.233-01 | I<br>II<br>III<br>IV | 370±55,5          | 8-16                       |   | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=24$ В   |                         |
| PC4.520.234<br>PC4.520.234-01 | I<br>II<br>III<br>IV | 26±2,6            | 1,8-3,6                    | 0,25  | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=5,4$ В  | СрПдMг20-0,3<br>Зл999,9 |
| PC4.520.235<br>PC4.520.235-01 | I<br>II<br>III<br>IV | 100±15            | 4-8                        |   | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=10,8$ В |                         |
| PC4.520.236<br>PC4.520.236-01 | I<br>II<br>III<br>IV | 370±55,5          | 8-16                       |   | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=24$ В   |                         |
| PC4.520.237                   | I<br>II              | 26±2,6            | 1,8-3,6                    |   | 5 при                            |                         |

|                               |                      |          |         |      |  |                         |
|-------------------------------|----------------------|----------|---------|------|--|-------------------------|
| PC4.520.237-01                | III<br>IV            |          |         |      | $U_{\text{раб}}=5,4 \text{ В}$           |                         |
| PC4.520.238<br>PC4.520.238-01 | I<br>II<br>III<br>IV | 100±15   | 4-8     | 1    | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=10,8 \text{ В}$ |                         |
| PC4.520.239<br>PC4.520.239-01 | I<br>II<br>III<br>IV | 370±55,5 | 8-16    |      | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=24 \text{ В}$   |                         |
| PC4.520.240<br>PC4.520.240-01 | I<br>II              |          |         | 1    |  | СрПдМг20-0,3            |
| PC4.520.241<br>PC4.520.241-01 | I<br>II              | 200±3    | 3,4-6,8 | 0,25 | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=10,8 \text{ В}$ | СрПдМг20-0,3<br>Зл999,9 |
| PC4.520.242<br>PC4.520.242-01 | I<br>II              |          |         | 1    |  | СрПдМг20-0,3<br>Зл999,9 |
| PC4.520.243<br>PC4.520.243-01 | I<br>II              |          |         | 1    |  | СрПдМг20-0,3            |
| PC4.520.244<br>PC4.520.244-01 | I<br>II              | 1000±150 | 8-16    | 0,25 | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=24 \text{ В}$   |                         |
| PC4.520.245<br>PC4.520.245-01 | I<br>II              |          |         | 1    |  | СрПдМг20-0,3<br>Зл999,9 |
| PC4.520.246<br>PC4.520.246-01 | I<br>II<br>III<br>IV | 26±2,6   | 1,8-3,6 |      | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=5,4 \text{ В}$  |                         |
| PC4.520.247<br>PC4.520.247-01 | I<br>II<br>III<br>IV | 100±15   | 4-8     | 1    | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=10,8 \text{ В}$ | СрПдМг20-0,3            |
| PC4.520.248<br>PC4.520.248-01 | I<br>II<br>III       | 370±55,5 | 8-16    |      | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=24 \text{ В}$   |                         |



|                               |                      |          |         |      |  |                         |
|-------------------------------|----------------------|----------|---------|------|--|-------------------------|
|                               | IV                   |          |         |      |  |                         |
| PC4.520.281<br>PC4.520.281-01 | I<br>II<br>III<br>IV | 26±2,6   | 1,8-3,6 | 0,25 | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=5,4 \text{ В}$  | СрПдМг20-0,3<br>Зл999,9 |
| PC4.520.282<br>PC4.520.282-01 | I<br>II<br>III<br>IV | 100±15   | 4-8     |      | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=10,8 \text{ В}$ |                         |
| PC4.520.283<br>PC4.520.283-01 | I<br>II<br>III<br>IV | 370±55,5 | 8-16    |      | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=24 \text{ В}$   |                         |
| PC4.520.284<br>PC4.520.284-01 | I<br>II              | 200±30   | 3,4-6,8 |      | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=10,8 \text{ В}$ |                         |
| PC4.520.285<br>PC4.520.285-01 | I<br>II              | 1000±150 | 8-16    |      | 5 при<br>$U_{\text{раб}}=24 \text{ В}$   |                         |

Примечание. Подключение реле: для двухобмоточных - начало 1, 2, конец 5, 6; для четырехобмоточных - начало 1, 3, 4, 2, конец 5, 7, 8, 6.

#### Износостойкость.

Таблица 2-294

| Исполнение  | Режим коммутации  |  | Вид нагрузки | Род тока   | Час-тога срабатывания, Гц, не более* | Число коммутационных циклов |  |
|---|-------------------|--|--------------|------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|
|   | Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |              |            |                                      | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| PC4.520.231<br>PC4.520.232<br>PC4.520.233<br>PC4.520.231-01<br>PC4.520.232-01<br>PC4.520.233-01 | 0,2-0,5           | 6-34                                   | Активная     | Постоянный | 5                                    | $10^6$                      | $0,5 \cdot 10^6$                         |
|   | 0,5-2             |  |              |            |                                      | $10^5$                      | $0,5 \cdot 10^5$                         |
|   | 2-3               |  |              |            |                                      | $10^4$                      | $0,5 \cdot 10^4$                         |
|   | 0,005-0,01        | 100-220**                              |              | $10^6$     |                                      | $0,5 \cdot 10^6$            |  |
|   | 0,1-1             | 12-127*                                |              | $10^4$     |                                      | $0,5 \cdot 10^4$            |  |
|   | 0,1-0,5           | 12-220**                               |              |            |                                      |                             |  |

|   |                             |                         |                                   |  |                  |                          |                   |
|---|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--|------------------|--------------------------|-------------------|
|   | 0,04-0,15                   | 6-34                    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный                             |                  | $2,5 \cdot 10^5$         | $1,25 \cdot 10^5$ |
|   | 0,15-1,0                    |                         |                                   |  |                  | $2,5 \cdot 10^4$         | $1,25 \cdot 10^4$ |
|   | 0,1-0,25                    | 12-220**                | $\cos \varphi \geq 0,3$           | Переменный<br>50-1100 Гц               | 1                | $0,5 \cdot 10^4$         | $0,25 \cdot 10^4$ |
| PC4.520.237<br>PC4.520.238<br>PC4.520.239<br>PC4.520.245<br>PC4.520.237-01<br>PC4.520.238-01<br>PC4.520.239-01<br>PC4.520.242-01<br>PC4.520.245-01  | 0,08-0,25                   | 6-34                    | Активная                          | Постоянный                             | 5                | $10^6$                   | $0,5 \cdot 10^6$  |
|   | 0,25-2                      |                         |                                   |  |                  | $10^5$                   | $0,5 \cdot 10^5$  |
|   | 2-3                         |                         |                                   |  |                  | $10^4$                   | $0,5 \cdot 10^4$  |
|   | 0,005-0,01                  | 100-220**               |                                   |  |                  | $10^6$                   | $0,5 \cdot 10^6$  |
|   | 0,1-1                       | 12-127                  |                                   |  |                  | $10^4$                   | $0,5 \cdot 10^4$  |
|   | 0,1-0,5                     | 12-220*                 |                                   | Переменный<br>50-1100 Гц               |                  |                          |                   |
|   | 0,04-0,15                   | 6-34                    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный                             |                  | $2,5 \cdot 10^5$         | $1,25 \cdot 10^5$ |
|   | 0,15-1                      |                         |                                   |  |                  | $2,5 \cdot 10^4$         | $1,25 \cdot 10^4$ |
|   | 0,1-0,25                    | 12-220**                | $\cos \varphi \geq 0,3$           | Переменный<br>50-1100 Гц               | 1                | $0,5 \cdot 10^4$         | $0,25 \cdot 10^4$ |
| PC4.520.234<br>PC4.520.235<br>PC4.520.236<br>PC4.529.241<br>PC4.520.244<br>PC4.520.282-<br>PC4.520.285<br>PC4.520.234-01<br>PC4.520.235-01<br>PC4.520.236-01<br>PC4.520.241-01<br>PC4.520.244-01<br>PC4.520.282-01-<br>PC4.520.285-01 | $5 \cdot 10^{-6} - 10^{-3}$ | 0,05-10                 | Активная                          | Постоянный<br>Переменный<br>50-1100 Гц | 5                | $10^6$                   | $0,5 \cdot 10^6$  |
|   | 0,001-0,01                  | 3-34                    |                                   |  |                  | Постоянный               |                   |
|   | 0,01-0,1                    | 5-115                   |                                   |  |                  | Переменный<br>50-1100 Гц | $10^5$            |
|   |                             | 10-34                   |                                   |  |                  |                          |                   |
|   | 0,005-0,06                  | 3-34                    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 50$ мс | Постоянный                             | 3                | $0,5 \cdot 10^5$         | $0,25 \cdot 10^5$ |
|   | 0,06-0,15                   | 10-34                   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс |  | 1                | $0,6 \cdot 10^4$         | $0,3 \cdot 10^4$  |
|   | 0,01-0,05                   | 5-115                   | $\cos \varphi \geq 0,3$           | Переменный<br>50-1100 Гц               |                  | $0,4 \cdot 10^4$         | $0,2 \cdot 10^4$  |
|   | 0,005-0,06                  | 3-34                    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный                             | 5                | $0,5 \cdot 10^5$         | $0,25 \cdot 10^5$ |
| PC4.520.240<br>PC4.520.243<br>PC4.520.246<br>PC4.520.247<br>PC4.520.248<br>PC4.520.240-01<br>PC4.520.243-01<br>PC4.520.246-01<br>PC4.520.247-01<br>PC4.520.248-01   | 0,08-1                      | 6-34                    | Активная                          | Постоянный                             | 5                | $10^6$                   | $0,5 \cdot 10^6$  |
|   | 1-2                         |                         |                                   |  |                  | $10^5$                   | $0,5 \cdot 10^5$  |
|   | 2-3                         |                         |                                   |  |                  | $10^4$                   | $0,5 \cdot 10^4$  |
|   | 0,005-0,01                  | 100-220**               |                                   |  |                  | $10^6$                   | $0,5 \cdot 10^6$  |
|   | 0,1-1                       | 12-127                  |                                   |  |                  | $10^4$                   | $0,5 \cdot 10^4$  |
|   | 0,1-0,5                     | 12-220**                |                                   | Переменный<br>50-1100 Гц               |                  |                          |                   |
|   | 0,04-0,15                   | 6-34                    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный                             |                  | $2,5 \cdot 10^5$         | $1,25 \cdot 10^5$ |
|   | 0,15-1                      |                         |                                   |  |                  | $2,5 \cdot 10^4$         | $1,25 \cdot 10^4$ |
| 0,1-0,25  | 12-220**                    | $\cos \varphi \geq 0,3$ | Переменный<br>50-1100 Гц          | 1                                      | $0,5 \cdot 10^4$ | $0,25 \cdot 10^4$        |                   |
|   |                             |                         |                                   |  |                  |                          |                   |
|   |                             |                         |                                   | Переменный                             |                  |                          |                   |

|  |                             |                                   |            |                           |                         |                   |                           |                   |
|--|-----------------------------|-----------------------------------|------------|---------------------------|-------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|
| PC4.520.281 -<br>PC4.520.285<br>PC4.520.281-01 -<br>PC4.520.285-01 | $5 \cdot 10^{-6} - 10^{-3}$ | 0,05-10                           | Активная   | 50-10000 Гц               | 5                       | $10^6$            | $0,5 \cdot 10^6$          |                   |
|  | $10^{-3} - 2 \cdot 10^{-2}$ | 3-220*                            |            |                           |                         | Постоянный        | $10^5$                    | $0,5 \cdot 10^5$  |
|  | $10^{-2} - 8 \cdot 10^{-2}$ | 10-34                             |            |                           |                         |                   | $2 \cdot 10^6$            | $10^6$            |
|  | $8 \cdot 10^{-2} - 0,25$    | 6-34                              |            |                           |                         |                   | $10^6$                    | $0,5 \cdot 10^6$  |
|  | 0,25-1                      |                                   |            |                           |                         |                   | $10^5$                    | $0,5 \cdot 10^5$  |
|  | 1-2                         |                                   |            | $10^4$                    |                         |                   | $0,5 \cdot 10^4$          |                   |
|  | 2-3                         | 5-115                             |            | Переменный<br>50-10000 Гц |                         | $10^5$            | $0,5 \cdot 10^5$          |                   |
|  | $10^{-2} - 10^{-1}$         |                                   |            |                           |                         | $10^4$            | $0,5 \cdot 10^4$          |                   |
|  | $10^{-1} - 1,0$             |                                   |            |                           |                         | $12-127$          | $10^4$                    | $0,5 \cdot 10^4$  |
|  | $10^{-1} - 0,5$             | 12-220**                          |            |                           |                         |                   |                           |                   |
| $5 \cdot 10^{-3} - 6 \cdot 10^{-2}$                                | 3-34                        | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный | 3                         | $0,5 \cdot 10^5$        | $0,25 \cdot 10^5$ |                           |                   |
| $4 \cdot 10^{-2} - 0,15$   | 6-34                        |                                   |            |                           | 5                       | $2,5 \cdot 10^5$  | $1,25 \cdot 10^5$         |                   |
| 0,15-1,0   |                             |                                   |            |                           |                         | 1                 | $2,5 \cdot 10^4$          | $1,25 \cdot 10^4$ |
| $10^{-2} - 0,25$   | 5-220**                     |                                   |            |                           | $\cos \varphi \geq 0,3$ |                   | Переменный<br>50-10000 Гц |                   |

\* При температуре выше +85° С частота срабатывания не более 0,3 Гц.

\*\* При атмосферном давлении  $133,3 \cdot 10^{-8}$  - 53300 Па напряжение на разомкнутых контактах не более 127 В переменного тока или не более 180 В постоянного тока.

### РЕЛЕ РПС36

Реле РПС36 - герметичное, поляризованное, двустабильное, двухпозиционное, с шестью переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 1100 Гц.

Реле РПС36 соответствует ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛЮ.452.078ТУ.

#### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100° С, для исполнений PC4.520.280, PC4.520.280-01 от -60 до +85° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре + 35° С.

Атмосферное давление от  $133,3 \cdot 10^{-11}$  до  $306,6 \cdot 10^3$  Па.

Синусоидальная вибрация: виброустойчивость в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1,5 мм; от 50 до 1000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ ; от 1000 до 3000 Гц - до  $100 \text{ м/с}^2$ ; вибропрочность в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1,5 мм; от 50 до 1000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ ; от 1000 до 3000 Гц - не более  $150 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением до  $1500 \text{ м/с}^2$  - 30 ударов. При этом переключение подвижной системы не допускается. Возможны произвольные размыкания размыкающих и замыкания замыкающих контактов. При многократных ударах с ускорением до  $100 \text{ м/с}^2$  - 400 ударов или с ускорением до  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

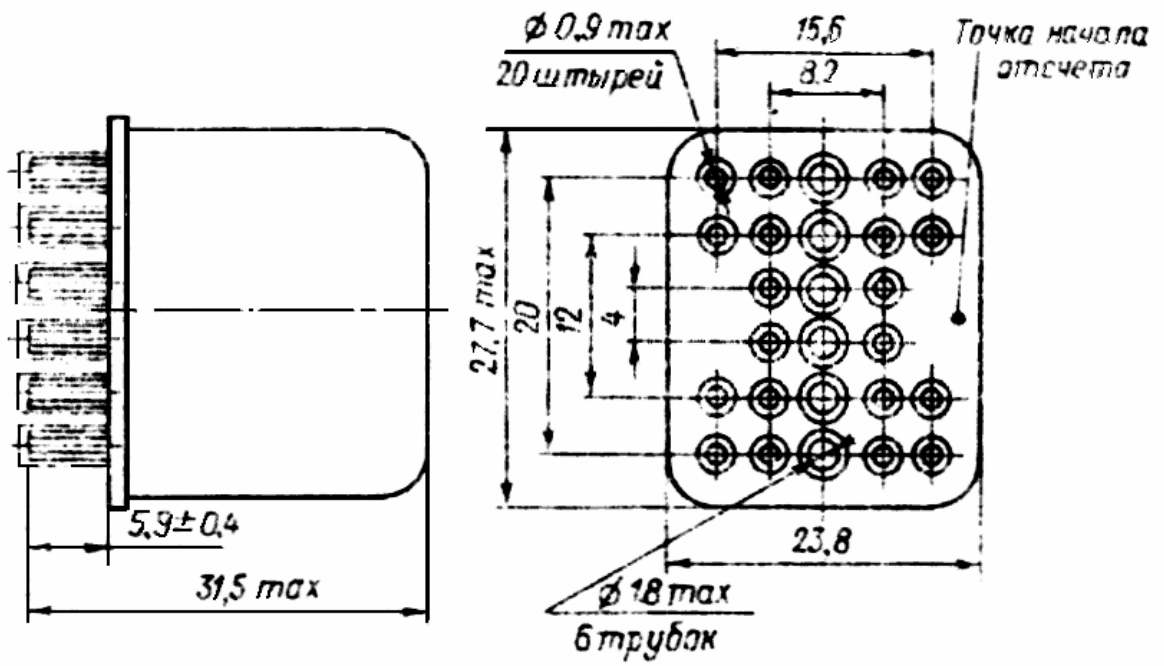


Рис. 2-156. Конструктивные данные реле РПС36А

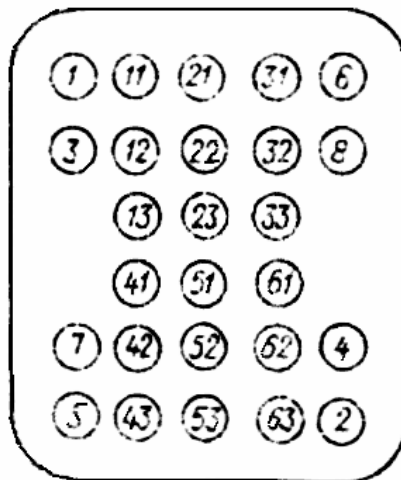


Рис. 2-157. Маркировка выводов

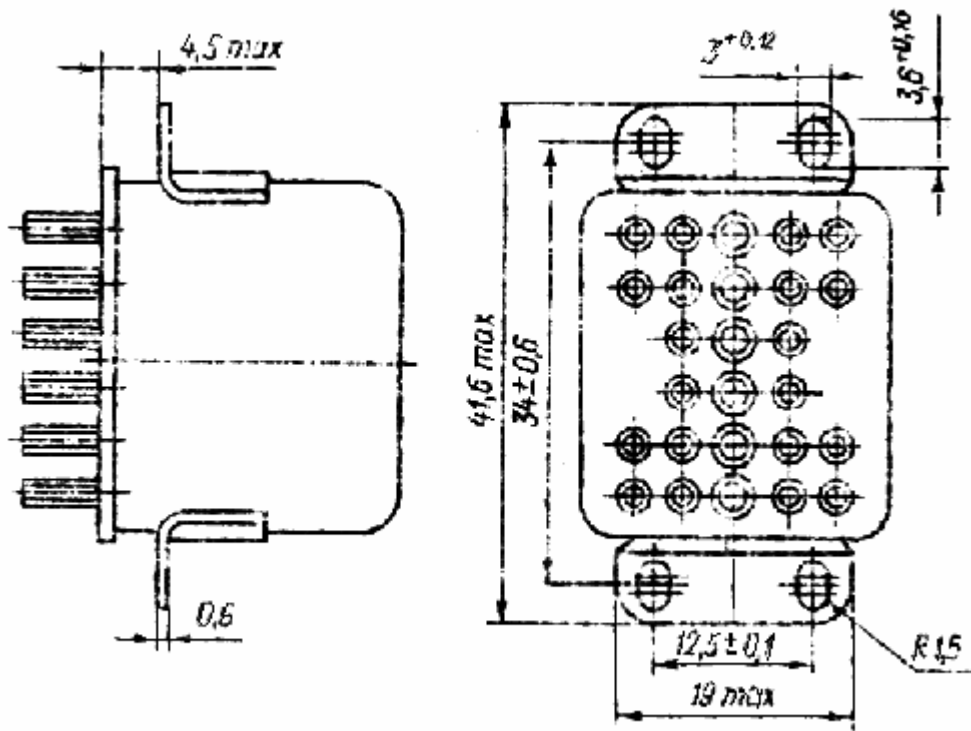


Рис. 2-158. Конструктивные данные реле РПС36Б

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - при уровне звукового давления не более 196 Па в диапазоне частот от 100 до 10000 Гц.

Воздействие постоянных и переменных частотой до 500 Гц магнитных полей - напряженностью до 800 А/м при снижении максимальной температуры окружающей среды на  $40^\circ \text{С}$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $1000 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 6 лет, при этом допускается снижение сопротивления изоляции до 10 МОм; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 3 года; при этом допускается снижение сопротивления изоляции до 10 МОм; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 3 года, при этом допускается снижение сопротивления изоляции до 10 МОм.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле РПС36А приведены на рис. 2-156. Маркировка выводов - на рис. 2-157. Конструктивные данные реле РПС36Б - на рис. 2-158. Разметка для крепления реле РПС36Б и принципиальная электрическая схема - на рис. 2-159.

При подключении положительного полюса источника питания к началам обмоток, обозначенным 1 и 3, а отрицательного - к концам этих же обмоток, обозначенным 5 и 7, происходит замыкание контактов 21, 22, 23, 51, 52 и 53 соответственно с контактами 11, 12, 13, 41, 42 и 43, и при подключении положительного полюса источника питания к началам обмоток, обозначенным 2 и 4, а отрицательного - к концам этих же обмоток, обозначенным 6 и 8, происходит замыкание контактов 21, 22, 23, 51, 52 и 53 соответственно с контактами 31, 32, 33, 61, 62 и 63.

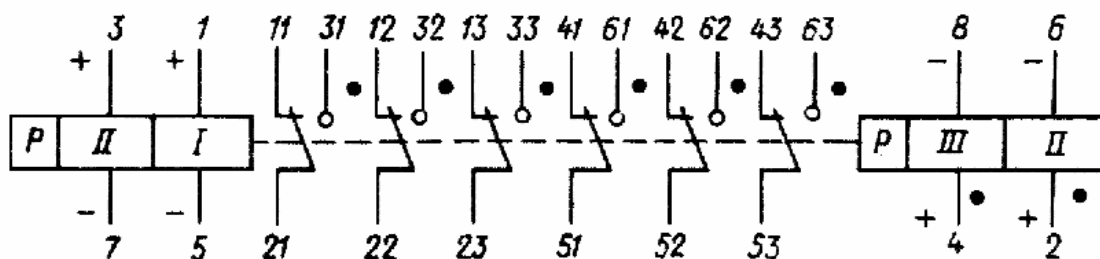
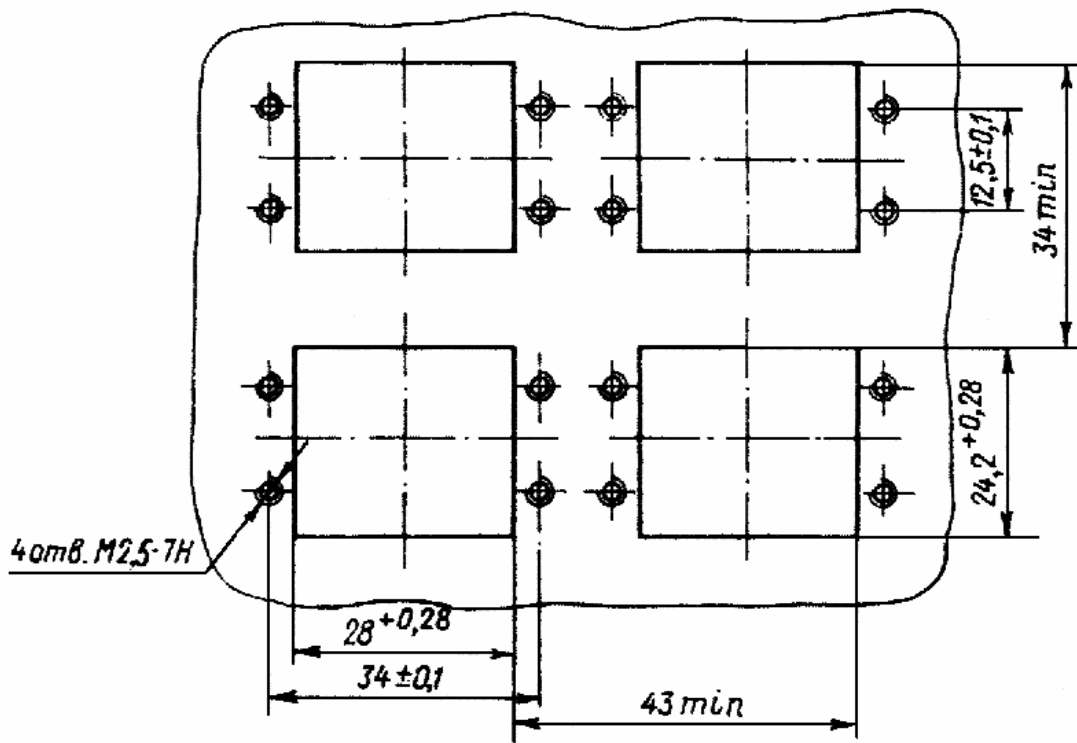


Рис. 2-159. Разметка для крепления и принципиальная электрическая схема реле РПС36Б

Пример записи реле РПС36А исполнения РС4.520.251 в конструкторской документации дан в табл. 2-295.

Таблица 2-295

| Обозначение | Наименование              |
|-------------|---------------------------|
| РС4.520.251 | Реле РПС36А ЯЛ0.452.078ТУ |

**Режимы работы реле.**

Таблица 2-296

| Исполнение | Рабочее напряжение, В | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па | Время непрерывного нахождения обмотки под напряжением, с | Сквозность, не менее |
|------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|--|----------------------|
|            |                       |                                  |                          |  |                      |

|                |                     |            |   |                 |      |
|----------------|---------------------|------------|---|-----------------|------|
| PC4.520.251    | $6^{+1,2}_{-0,6}$   | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      |                 |      |
| PC4.520.251-01 | $6^{+0,6}_{-0,3}$   | -60...+100 |   | 0,1             | 10   |
| PC4.520.252    | $12^{+2,0}_{-1,2}$  | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      |                 |      |
| PC4.520.252-01 | $12^{+1,2}_{-0,6}$  | -60...+100 |   | 0,1             | 10   |
| PC4.520.253    | $27^{+5}_{-3}$      | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      |                 |      |
| PC4.520.253-01 | $27^{+7}_{-5}$      | -60...+70  | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | 0,025-8         | 10   |
|                |                     | -60...+50  |   |                 |      |
|                | $27^{+2,7}_{-1,35}$ | -60...+100 | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      | 0,1             |      |
| PC4.520.254    | $6^{+1,2}_{-0,6}$   | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      |                 |      |
| PC4.520.254-01 | $6^{+0,6}_{-0,3}$   | -60...+100 |   | 0,1             | 10   |
| PC4.520.255    | $12^{+2,0}_{-1,2}$  | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      |                 |      |
| PC4.520.255-01 | $12^{+1,2}_{-0,6}$  | -60...+100 |   | 0,1             | 10   |
| PC4.520.256    | $27^{+5}_{-3}$      | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                |                     | -60...+85  |   |                 |      |
| PC4.520.256-01 | $27^{+7}_{-5}$      | -60...+70  | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | 0,025-8         | 10** |
|                |                     | -60...+50  |   |                 |      |
|                | $27^{+2,7}_{-1,35}$ | -60...+100 | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      | 0,1             |      |
| PC4.520.257    | $6^{+1,2}_{-0,6}$   | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                |                     | -60...+85  | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      |                 |      |
| PC4.520.257-01 | $6^{+0,6}_{-0,3}$   | -60...+100 |   | 0,1             | 10   |
| PC4.520.258    | $12^{+2,0}_{-1,2}$  | -60...+60  | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                |                     | -60...+85  |   |                 |      |

|                               |                    |                                      |   |                 |      |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------------------|---|-----------------|------|
| PC4.520.258-01                |                    |                                      | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      |                 |      |
|                               | $12^{+1,2}_{-0,6}$ | -60...+100                           |   | 0,1             | 10   |
| PC4.520.259<br>PC4.520.259-01 | $27^{+5}_{-3}$     | -60...+65                            | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                               |                    | -60...+85                            | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      |                 |      |
|                               | $27^{+7}_{-5}$     | -60...+70                            |   | 0,025-8         | 10** |
|                               | $27^{+9}_{-7}$     | -60...+50                            | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ |                 |      |
| $27^{+2,7}_{-1,35}$           | -60...+100         | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$ | 0,1                                       |                 |      |
| PC4.520.260<br>PC4.520.260-01 | $12^{+2,0}_{-1,2}$ | -60...+60                            | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                               |                    | -60...+85                            |   |                 |      |
|                               | $12^{+1,2}_{-0,6}$ | -60...+100                           | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      | 0,1             | 10   |
| PC4.520.261<br>PC4.520.261-01 | $12^{+2,0}_{-1,2}$ | -60...+60                            | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                               |                    | -60...+85                            |   |                 |      |
|                               | $12^{+1,2}_{-0,6}$ | -60...+100                           | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      | 0,1             | 10   |
| PC4.520.262<br>PC4.520.262-01 | $12^{+2,0}_{-1,2}$ | -60...+60                            | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                               |                    | -60...+85                            |   |                 |      |
|                               | $12^{+1,2}_{-0,6}$ | -60...+100                           | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      | 0,1             | 10   |
| PC4.520.263<br>PC4.520.263-01 | $27^{+5}_{-3}$     | -60...+60                            | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                               |                    | -60...+85                            | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      |                 |      |
|                               | $27^{+7}_{-5}$     | -60...+70                            |   | 0,025-1         | 10** |
|                               | $27^{+9}_{-7}$     | -60...+50                            | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ |                 |      |
| $27^{+2,7}_{-1,35}$           | -60...+100         | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$ | 0,1                                       |                 |      |
| PC4.520.264<br>PC4.520.264-01 | $27^{+5}_{-3}$     | -60...+60                            | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                               |                    | -60...+85                            | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      |                 |      |
|                               | $27^{+7}_{-5}$     | -60...+70                            |   | 0,025-1         | 10** |
|                               | $27^{+9}_{-7}$     | -60...+50                            | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ |                 |      |
| $27^{+2,7}_{-1,35}$           | -60...+100         | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$ | 0,1                                       |                 |      |



|                |                                     |                                   |   |                 |      |
|----------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---|-----------------|------|
| PC4.520.265    | 27 <sup>+2,7</sup> <sub>-1,35</sub> | -60...+60                         | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                |                                     | -60...+85                         | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      |                 |      |
|                | 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub>      | -60...+70                         | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | 0,025-1         | 10** |
| PC4.520.265-01 | 27 <sup>+9</sup> <sub>-7</sub>      | -60...+50                         |   |                 |      |
|                | 27 <sup>+2,7</sup> <sub>-1,35</sub> | -60...+100                        | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      | 0,1             | 10   |
| PC4.520.266    | 6 <sup>+1,2</sup> <sub>-0,6</sub>   | -60...+60                         | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                |                                     | -60...+85                         | $95,6 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      |                 |      |
|                | PC4.520.266-01                      | 6 <sup>+0,6</sup> <sub>-0,3</sub> | -60...+100                                |                 | 0,1  |
| PC4.520.267    | 12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,2</sub>  | -60...+60                         | $133,3 \cdot 10^{-11} - 306,6 \cdot 10^3$ | Не более<br>60* | 5**  |
|                |                                     | -60...+85                         | $95,9 \cdot 10^3 - 306,6 \cdot 10^3$      |                 |      |
| PC4.520.267-01 | 12 <sup>+1,2</sup> <sub>-0,6</sub>  | -60...+100                        |   | 0,1             | 10   |

\* Допустимое время для параллельно включенных обмоток:

|                                  |     |    |     |     |     |
|----------------------------------|-----|----|-----|-----|-----|
| Температура окружающей среды, °С | 100 | 85 | 60  | 50  | 30  |
| Допустимое время, с              | 0,1 | 10 | 480 | 600 | 900 |
| Скважность                       | 15  | 10 | 5   | 4   | 3   |

\*\* В течение 1 мин допускается работа с любой скважностью.

#### Частные характеристики.

Таблица 2-297

| Исполнение     | Обмотка  |                    | Напряжение, В                  |                                    | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов |
|----------------|----------|--------------------|--------------------------------|------------------------------------|---|--------------------|
|                | Но-мер   | Сопротив-ление, Ом | срабатывания, не более         | рабочее                            |   |                    |
| PC4.520.251    |          | 26±2,6             | 1,8-3,6                        | 6 <sup>+1,2</sup> <sub>-0,6</sub>  | 1,5   | ПЛИ-10             |
| PC4.520.251-01 |          |                    |                                |                                    |   |                    |
| PC4.520.252    |          | 100±15             | 4-8                            | 12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,2</sub> |   |                    |
| PC4.520.252-01 |          |                    |                                |                                    |   |                    |
| PC4.520.253    | 370±55,5 | 8-16               | 27 <sup>+5</sup> <sub>-3</sub> |                                    |   |                    |
| PC4.520.253-01 |          |                    |                                |                                    |   |                    |
| PC4.520.254    |          | 26±2,6             | 1,8-3,6                        | 6 <sup>+1,2</sup> <sub>-0,6</sub>  |   |                    |

|                |                      |          |         |                                    |      |                         |
|----------------|----------------------|----------|---------|------------------------------------|------|-------------------------|
| PC4.520.254-01 |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.255    | I, II,<br>III,<br>IV | 100±15   | 4-8     | 12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,2</sub> | 0,25 | СрПдМг20-03<br>Зл999,9  |
| PC4.520.255-01 |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.256    |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.256-01 |                      | 370±55,5 | 8-16    | 27 <sup>+5</sup> <sub>-3</sub>     |      |                         |
| PC4.520.257    |                      | 26±2,6   | 1,8-3,6 | 6 <sup>+1,2</sup> <sub>-0,6</sub>  | 1    |                         |
| PC4.520.257-01 |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.258    |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.258-01 |                      | 100±15   | 4-8     | 12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,2</sub> |      |                         |
| PC4.520.259    |                      | 370±55,5 | 8-16    | 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub>     |      |                         |
| PC4.520.259-01 |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.260    | I, II                | 200±30   | 3,4-6,8 | 12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,2</sub> | 0,25 | СрПдМг20-03             |
| PC4.520.260-01 |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.261    |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.261-01 |                      |          |         |                                    |      | СрПдМг20-0,3<br>Зл999,9 |
| PC4.520.262    | I, II,<br>III,<br>IV | 200±30   |         |                                    | 1    |                         |
| PC4.520.262-01 |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.263    | I, II                | 1000±150 | 8-16    | 27 <sup>+5</sup> <sub>-3</sub>     | 0,25 | СрПдМг20-0,3            |
| PC4.520.263-01 |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.264    |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.264-01 |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.265    |                      |          |         |                                    |      | СрПдМг20-0,3<br>Зл999,9 |
| PC4.520.265-01 |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.266    | I, II,<br>III,<br>IV | 100±15   | 4-8     | 12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,2</sub> | 1    | СрПдМг20-0,3            |
| PC4.520.266-01 |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.267    |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.267-01 |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.268    |                      | 370±55   | 8-16    | 27 <sup>+5</sup> <sub>-3</sub>     |      |                         |
| PC4.520.268-01 |                      |          |         |                                    |      |                         |
| PC4.520.276    |                      | 26±2,6   | 1,8-3,6 | 6 <sup>+1,2</sup> <sub>-0,6</sub>  |      |                         |
| PC4.520.276-01 |                      |          |         |                                    |      |                         |

|                               |                      |          |         |                                    |      |                         |
|-------------------------------|----------------------|----------|---------|------------------------------------|------|-------------------------|
| PC4.520.277<br>PC4.520.277-01 | I, II,<br>III,<br>IV | 100±15   | 4-8     | 12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,2</sub> | 0,25 | СрПдМг20-0,3<br>Зл999,9 |
| PC4.520.278<br>PC4.520.278-01 |                      | 370±55,5 | 8-16    | 27 <sup>+5</sup> <sub>-3</sub>     |      |                         |
| PC4.520.279<br>PC4.520.279-01 | I, II                | 200±30   | 3,4-6,8 | 12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,2</sub> |      |                         |
| PC4.520.280<br>PC4.520.280-01 |                      | 1000±150 | 8-16    | 27 <sup>+5</sup> <sub>-3</sub>     |      |                         |

Примечание. Подключение реле: для двухобмоточных - начало 1, 2, конец 5, 6; для четырехобмоточных - начало 1, 3, 4, 2, конец 5, 7, 8, 6.

### Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях 200

при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) 20

в условиях повышенной влажности 10

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях 500

в условиях повышенной влажности 300

при пониженном атмосферном давлении 180

Суммарное время нахождения обмоток реле под напряжением при максимальной температуре окружающей среды не более 100 ч.

Время срабатывания реле при минимальном рабочем напряжении 5 мс.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-296. Частные характеристики - в табл. 2-297. Износостойкость - в табл. 2-298. Масса реле РПС36А не более 50 г, РПС36Б - не более 52 г.

### Износостойкость.

Таблица 2-298

| Исполнение | Режим коммутации  |  | Вид нагрузки | Род тока | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|------------|-------------------|--|--------------|----------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|            | Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |              |          |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
|            | 0,2-0,5           |  |              |          |                                    | 10 <sup>6</sup>             | 0,5·10 <sup>6</sup>                      |

|   |                          |                         |                                   |  |        |                   |                   |
|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--|--------|-------------------|-------------------|
| PC4.520.251<br>PC4.520.251-01<br>PC4.520.252<br>PC4.520.252-01<br>PC4.520.253<br>PC4.520.253-01   | 0,5-2                    | 6-34                    | Активная                          | Постоянный                             | 5      | $10^5$            | $0,5 \cdot 10^5$  |
|   | 2-3                      |                         |                                   |  |        | $10^4$            | $0,5 \cdot 10^4$  |
|   | 0,005-0,01               | 100-220**               |                                   | $10^6$                                 |        | $0,5 \cdot 10^6$  |                   |
|   | 0,1-1                    | 12-127                  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Переменный<br>50-1100 Гц               | 1      | $10^4$            | $0,5 \cdot 10^4$  |
|   | 0,1-0,5                  | 12-220*                 |                                   |  |        | $2,5 \cdot 10^5$  | $1,25 \cdot 10^5$ |
|   | 0,04-0,15                | 6-34                    |                                   | $2,5 \cdot 10^4$                       |        | $1,25 \cdot 10^4$ |                   |
|   | 0,15-1                   |                         |                                   | $0,5 \cdot 10^4$                       |        | $0,25 \cdot 10^4$ |                   |
| 0,1-0,25  | 12-220**                 | $\cos \varphi \geq 0,3$ | Переменный<br>50-1100 Гц          |  |        |                   |                   |
| PC4.520.257<br>PC4.520.257-01<br>PC4.520.258<br>PC4.520.258-01<br>PC4.520.259<br>PC4.520.259-01<br>PC4.520.262<br>PC4.520.262-01<br>PC4.520.265<br>PC4.520.265-01 | 0,08-0,25                | 6-34                    | Активная                          | Постоянный                             | 5      | $10^6$            | $0,5 \cdot 10^6$  |
|   | 0,25-2                   |                         |                                   |  |        |                   | $10^5$            |
|   | 2-3                      |                         |                                   |  |        | $10^4$            | $0,5 \cdot 10^4$  |
|   | 0,005-0,01               | 100-220**               |                                   |  | $10^6$ | $0,5 \cdot 10^6$  |                   |
|   | 0,1-1                    | 12-127                  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Переменный<br>50-1100 Гц               | 1      | $10^4$            | $0,5 \cdot 10^4$  |
|   | 0,1-0,5                  | 12-220*                 |                                   |  |        | $2,5 \cdot 10^5$  | $1,25 \cdot 10^5$ |
|   | 0,04-0,15                | 6-34                    |                                   | $2,5 \cdot 10^4$                       |        | $1,25 \cdot 10^4$ |                   |
| 0,15-1  |                          | $0,5 \cdot 10^4$        |                                   | $0,25 \cdot 10^4$                      |        |                   |                   |
| 0,1-0,25  | 12-220**                 | $\cos \varphi \geq 0,3$ | Переменный<br>50-1100 Гц          |  |        |                   |                   |
| PC4.520.260<br>PC4.520.260-01<br>PC4.520.263<br>PC4.520.263-01<br>PC4.520.266<br>PC4.520.266-01<br>PC4.520.267<br>PC4.520.267-01<br>PC4.520.268<br>PC4.520.268-01 | 0,08-1                   | 6-34                    | Активная                          | Постоянный                             | 5      | $10^6$            | $0,5 \cdot 10^6$  |
|   | 1-2                      |                         |                                   |  |        |                   | $10^5$            |
|   | 2-3                      |                         |                                   |  |        | $10^4$            | $0,5 \cdot 10^4$  |
|   | 0,005-0,01               | 100-220**               |                                   |  | $10^6$ | $0,5 \cdot 10^6$  |                   |
|   | 0,1-1                    | 12-127                  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Переменный<br>50-1100 Гц               | 1      | $10^4$            | $0,5 \cdot 10^4$  |
|   | 0,1-0,5                  | 12-220*                 |                                   |  |        | $2,5 \cdot 10^5$  | $1,25 \cdot 10^5$ |
|   | 0,04-0,15                | 6-34                    |                                   | $2,5 \cdot 10^4$                       |        | $1,25 \cdot 10^4$ |                   |
| 0,15-1  |                          | $0,5 \cdot 10^4$        |                                   | $0,25 \cdot 10^4$                      |        |                   |                   |
| 0,1-0,25  | 12-220**                 | $\cos \varphi \geq 0,3$ | Переменный<br>50-1100 Гц          |  |        |                   |                   |
| PC4.520.254<br>PC4.520.254-01<br>PC4.520.255<br>PC4.520.255-01<br>PC4.520.256<br>PC4.520.256-01<br>PC4.520.261<br>PC4.520.261-01                                  | $5 \cdot 10^{-6}$ -0,001 | 0,05-10                 | Активная                          | Постоянный<br>Переменный<br>50-1100 Гц | 5      | $10^6$            | $0,5 \cdot 10^6$  |
|   | 0,001-0,01               | 3-34                    |                                   | Постоянный                             |        | $10^5$            | $0,5 \cdot 10^5$  |
|   | 0,01-0,1                 | 5-115                   |                                   | Переменный<br>50-1100 Гц               |        |                   |                   |
|   |                          | 10-34                   |                                   |  |        |                   |                   |
|   | 0,005-0,06               | 3-34                    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 50$ мс | Постоянный                             | 3      | $0,5 \cdot 10^5$  | $0,25 \cdot 10^5$ |

|   |                          |         |                                   |   |   |                           |                   |                                   |                   |                   |
|---|--------------------------|---------|-----------------------------------|---|---|---------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|
| PC4.520.264<br>PC4.520.264-01   | 0,06-0,15                | 10-34   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Переменный<br>50-1100 Гц                | 1 | $0,6 \cdot 10^4$          | $0,3 \cdot 10^4$  |                                   |                   |                   |
|   | 0,01-0,05                | 5-115   | $\cos \varphi \geq 0,3$           |   |   | $0,4 \cdot 10^4$          | $0,2 \cdot 10^4$  |                                   |                   |                   |
|   | 0,005-0,06               | 3-34    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный                              | 5 | 0,5·10                    | $0,25 \cdot 10^5$ |                                   |                   |                   |
| PC4.520.276<br>PC4.520.276-01<br>PC4.520.277<br>PC4.520.277-01<br>PC4.520.278<br>PC4.520.278-01<br>PC4.520.279<br>PC4.520.279-01<br>PC4.520.280<br>PC4.520.280-01 | $5 \cdot 10^{-6}$ -0,001 | 0,05-10 | Активная                          | Переменный<br>50-10000 Гц<br>Постоянный | 5 | $10^6$                    | $0,5 \cdot 10^6$  |                                   |                   |                   |
|   | 0,001-0,02               | 3-220*  |                                   |   |   | $10^5$                    | $0,5 \cdot 10^5$  |                                   |                   |                   |
|   | 0,01-0,08                | 10-34   |                                   | $2 \cdot 10^6$                          |   | $1,0 \cdot 10^6$          |                   |                                   |                   |                   |
|   | 0,08-0,25                | 6-34    |                                   | $10^6$                                  |   | $0,5 \cdot 10^6$          |                   |                                   |                   |                   |
|   | 0,25-1                   |         |                                   | $10^5$                                  |   | $0,5 \cdot 10^5$          |                   |                                   |                   |                   |
|   | 1-2                      |         |                                   | $10^4$                                  |   | $0,5 \cdot 10^4$          |                   |                                   |                   |                   |
|   | 2-3                      | 5-115   |                                   | Переменный<br>50-10000 Гц               |   | $10^5$                    | $0,5 \cdot 10^5$  |                                   |                   |                   |
|   | 0,01-0,1                 |         |                                   |   |   | $10^4$                    | $0,5 \cdot 10^4$  |                                   |                   |                   |
|   | 0,1-1                    | 12-127  |                                   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 50$ мс       |   | Постоянный                | 3                 | $0,5 \cdot 10^5$                  | $0,25 \cdot 10^5$ |                   |
|   | 0,1-0,5                  | 12-220* |                                   |   |   |                           |                   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | 5                 | $2,5 \cdot 10^5$  |
|   | 0,005-0,06               | 3-34    |                                   | 0,15-1                                  |   | 1                         | $2,5 \cdot 10^4$  |                                   |                   | $1,25 \cdot 10^4$ |
|   | 0,04-0,15                | 6-34    |                                   |   |   |                           | $5,0 \cdot 10^3$  |                                   |                   | $2,5 \cdot 10^3$  |
|   | 0,01-0,25                | 5-220*  |                                   | $\cos \varphi \geq 0,3$                 |   | Переменный<br>50-10000 Гц |                   |                                   |                   |                   |

\* При атмосферном давлении  $133,3 \cdot 10^{-8}$  - 53600 Па максимальное напряжение на контактах не более 127 В переменного тока или 180 В постоянного тока.

#### РЕЛЕ РПС42

Реле РПС42 - герметичное, поляризованное, двухпозиционное, двустабильное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 10000 Гц.

Реле РПС42 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.452.102ТУ.

#### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +125° С для исполнений PC4.520.720, PC4.520.720-02; от -60 до +70° С для исполнений PC4.520.720-01, PC4.520.720-03.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35° С.

Атмосферное давление от  $133 \cdot 10^{-8}$  до  $3 \cdot 10^5$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 0,5 до 50 Гц - с амплитудой 2,5 мм; от 50 до 3000 Гц - с ускорением не более  $150 \text{ м/с}^2$ ; от 3000 до 5000 Гц - до  $250 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 3 удара, с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов, с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $1000 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - при уровне звукового давления не более 65 Па в диапазоне частот от 100 до 10000 Гц.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-299.

Таблица 2-299

| Условия хранения                        | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |   |
|---|--|---|
|   | в упаковке предприятия - изготовителя            | вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП |
| Неотапливаемое хранилище<br>Под навесом | 2  |   |
| На открытой площадке                    | Не допускается                                   | 2   |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле РПС42А приведены на рис. 2-160, РПС42Б - на рис. 2-161. Разметка для крепления реле РПС42Б - на рис. 2-162. Принципиальная электрическая схема реле РПС42 - на рис. 2-163.

При подключении положительного полюса источника питания к выводу обмотки, обозначенному *A*, а отрицательного - к выводу обмотки, обозначенному *B*, должны замыкаться контакт 12 с контактом 13 и контакт 22 с контактом 23; затем при подключении положительного полюса источника питания к выводу обмотки, обозначенному *B*, а отрицательного - к выводу обмотки, обозначенному *Г*, должны замыкаться контакт 12 с контактом 11 и контакт 22 с контактом 21.

Пример записи реле РПС42 исполнения РС4.520.720-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-300.

Таблица 2-300

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| РС4.520.720-01 | Реле РПС42 ЯЛЮ.452.102ТУ |

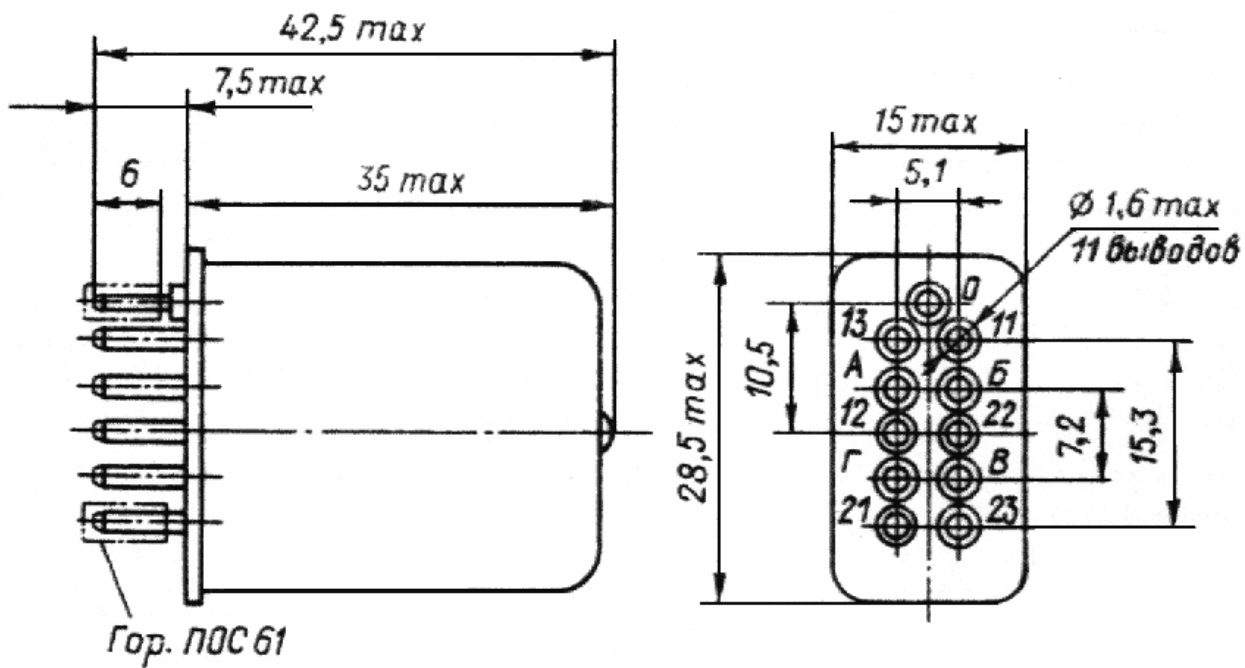


Рис. 2-160. Конструктивные данные реле РПС42А

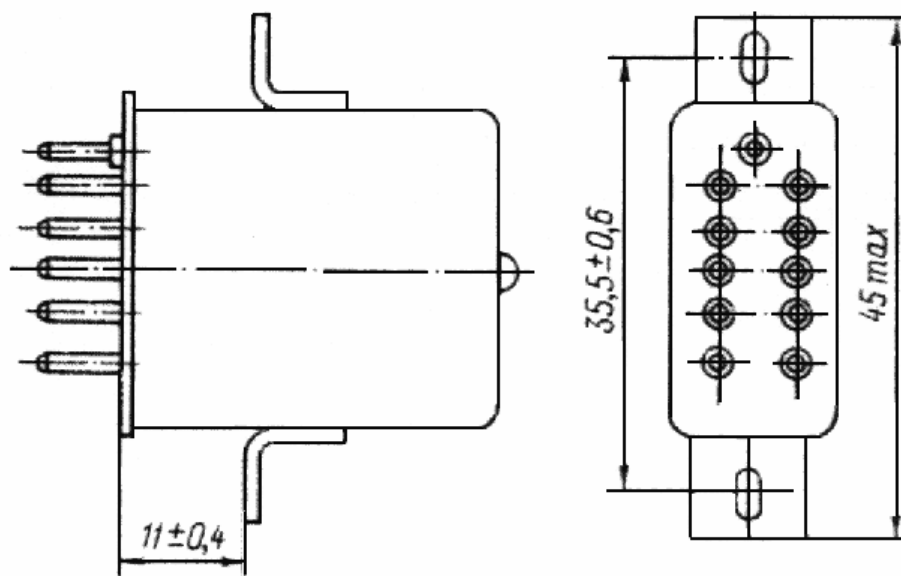


Рис. 2-161. Конструктивные данные реле РПС42Б

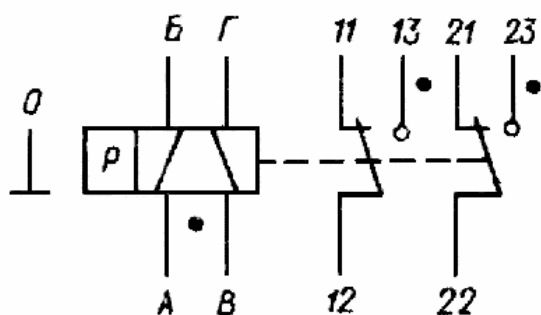
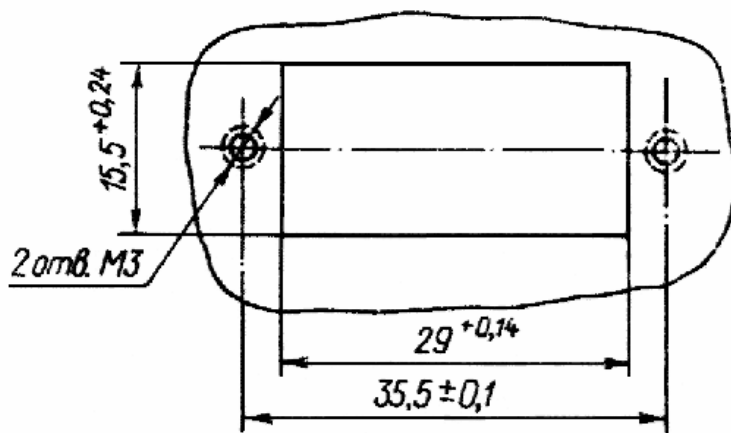


Рис. 2-163. Принципиальная электрическая схема реле РПС42

**Технические характеристики.**

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены) 200

при максимальной температуре (после выдержки обмоток под рабочим напряжением) 20

в условиях повышенной влажности 10

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях 500

в условиях повышенной влажности 300

при пониженном атмосферном давлении 220

Время непрерывной или суммарной работы реле при максимальной температуре 200 ч.

Длительность непрерывного пребывания обмоток под напряжением не более 60 с. Время срабатывания не более 15 мс. Сопротивление электрического контакта 0,38 Ом.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-301. Частные характеристики - в табл. 2-302. Износостойкость - в табл. 2-303. Материал контактов - CrMgNiCr-99. Масса реле РПС42А - 35 г, РПС42Б - 38 г.

**Режимы работы реле.**



| Исполнение                       | Рабочее напряжение, В | Температура окружающей среды, °С      | Атмосферное давление, Па   | Скважность   |
|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|
| PC4.520.720-01<br>PC4.520.720-03 | $27_{-7}^{+9}$        | -60...+70<br>-60...+60<br>-60...+50   | $8,4 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^5$<br>$666 - 8,4 \cdot 10^4$<br>$133 \cdot 10^{-8} - 666$ | 5  |
| PC4.520.720<br>PC4.520.720-02    | $27 \pm 2,7$          | -60...+125<br>-60...+100<br>-60...+80 | $8,4 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^5$<br>$666 - 8,4 \cdot 10^4$<br>$133 \cdot 10^{-8} - 666$ |  |
|                                  |                       |                                       | -60...+85<br>-60...+70<br>-60...+60  | $8,4 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^5$<br>$666 - 8,4 \cdot 10^4$<br>$133 \cdot 10^{-8} - 666$ |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-302

| Исполнение                       | Обмотка |                   | Напряжение, В |                | Подключение |          |
|----------------------------------|---------|-------------------|---------------|----------------|-------------|----------|
|                                  | Номер   | Сопротивление, Ом | срабатывания  | рабочее        | Начало      | Конец    |
| PC4.520.720-01<br>PC4.520.720-03 | I<br>II | 400±60            | 7,1-11,4      | $27_{-7}^{+9}$ | <i>A</i>    | <i>B</i> |
|                                  |         |                   |               |                | <i>B</i>    | <i>Г</i> |
| PC4.520.720<br>PC4.520.720-02    | I<br>II | 650±97,5          | 9,5-14,5      | $27 \pm 2,7$   | <i>A</i>    | <i>B</i> |
|                                  |         |                   |               |                | <i>B</i>    | <i>Г</i> |

**Износостойкость.**

Таблица 2-303

| Режим коммутации    |  | Вид нагрузки | Род тока               | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|---------------------|--|--------------|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Допустимый ток, А   | Напряжение на разомкнутых контактах, В |              |                        |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| 0,01-5*<br>5·10**   | 6-36                                   | Активная     | Постоянный             | 1                                  | $10^5$                      | $0,5 \cdot 10^5$                         |
| 10-25* <sup>3</sup> |  |              |                        |                                    | $10^4$                      | $0,5 \cdot 10^4$                         |
|                     | 20                                     |              |                        | 10                                 |                             |  |
| 0,5-2<br>2-5        | 6-50                                   |              | Переменный до 10000 Гц |                                    | $10^5$                      | $0,5 \cdot 10^5$                         |
| 0,01-0,5            | 6-220* <sup>4</sup>                    | $10^4$       |                        |                                    | $0,5 \cdot 10^4$            |  |
|                     |  |              |                        | $10^5$                             | $0,5 \cdot 10^5$            |  |

|           |       |                                     |                           |   |                |                  |
|-----------|-------|-------------------------------------|---------------------------|---|----------------|------------------|
| 0,01-2    | 6-36  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Постоянный                | 1 |                |                  |
| 2-5       |       |                                     |                           |   | $10^4$         | $0,5 \cdot 10^4$ |
| 0,01-0,25 | 6-220 | $\cos \varphi \geq 0,8$             | Переменный<br>до 10000 Гц |   | $5 \cdot 10^4$ | $2,5 \cdot 10^4$ |
| 0,25-1    | 6-50  |                                     |                           |   | $10^4$         | $0,5 \cdot 10^4$ |
| 1-2,5     |       |                                     |                           |   |                |                  |

\* Допускается протекание тока через замкнутые контакты, при этом суммарное или непрерывное время включения не более 15000 ч.

\*\* То же при времени включения не более 200 ч.

\*<sup>3</sup> Продолжительность замыкания не более 0,3 с. Размыкание под током не допускается.

\*<sup>4</sup> При атмосферном давлении от  $133 \cdot 10^5$  Па напряжение на разомкнутых контактах не более 127 В переменного тока.

### РЕЛЕ РПС43

Реле РПС43 - герметичное, поляризованное, двухпозиционное, двустабильное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реле РПС43 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.452.101ТУ.

#### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35° С.

Атмосферное давление от 3,04 до  $1,33 \cdot 10^{-6}$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 0,5 до 50 Гц - с амплитудой не более 3 мм; от 50 до 2000 Гц - с ускорением не более  $300 \text{ м/с}^2$ ; от 2000 до 3000 Гц - не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При этом переключение контактов не допускается. Возможны произвольные замыкания замыкающих и размыкания размыкающих контактов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов, не более  $400 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения - не более  $1000 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - при уровне звукового давления не более 66 Па в диапазоне частот от 100 до 10000 Гц.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 20 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от отапливаемого хранилища, срок сохраняемости реле сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-304.

Таблица 2-304

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| Условия хранения | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |   |
|                  | в упаковке предприятия - изготовителя            | вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП |

|   |                |   |
|---|----------------|---|
| Неотапливаемое хранилище<br>Под навесом |                | 2 |
| На открытой площадке                    | Не допускается | 2 |

Конструктивные данные. Конструктивные данные приведены на рис. 2-164. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-165.

При подключении положительного полюса источника питания к началу обмотки, обозначенному *A*, а отрицательного - к концу этой же обмотки, обозначенному *B*, происходит замыкание контактов 12 и 22 с контактами 13 и 23 соответственно, и при подключении положительного полюса источника питания к началу обмотки, обозначенному *B*, а отрицательного - к концу этой же обмотки, обозначенному *Г*, происходит замыкание контактов 12 и 22 с контактами 11 и 21 соответственно.

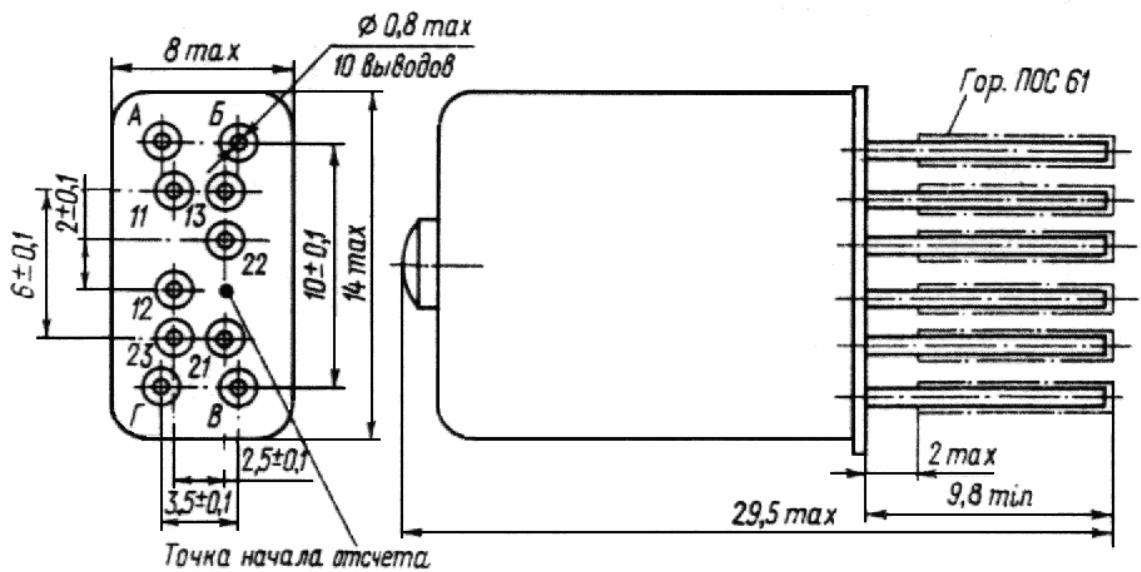


Рис. 2-164. Конструктивные данные реле РПС43

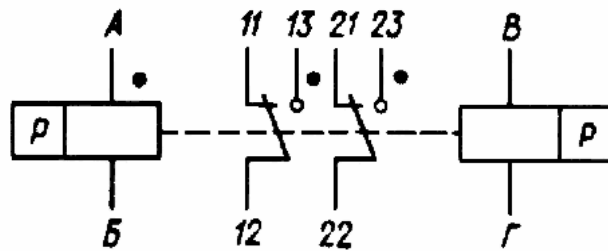


Рис. 2-165. Принципиальная электрическая схема

Допускается соединять обмотки последовательно с помощью перемычки между выводными штырями *B* и *Г*. В этом случае подпайка выводных концов обмотки и контактов должна быть такой, чтобы при подключении положительного полюса источника питания к началу обмотки, обозначенному *A*, а отрицательного - к концу обмотки, обозначенному *B*, происходило замыкание контактов 12 и 22 с контактами 13 и 23 соответственно и при подключении положительного полюса источника питания к концу обмотки, обозначенному *B*, а отрицательного - к началу обмотки, обозначенному *A*, происходило замыкание контактов 12 и 22 с контактами 11 и 21 соответственно.

Пример записи реле РПС43 исполнения РС4.520.735-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-305.

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| PC4.520.735-01 | Реле РПС43 ЯЛ0.452.101ТУ |

## Режимы работы реле.

Таблица 2-306

| Исполнение                     | Рабочее напряжение, В          | Температура окружающей среды, °С             | Атмосферное давление, Па                     | Время* нахождения обмотки под напряжением |              | Скважность | Режим работы |
|--------------------------------|--------------------------------|--|--|---|--------------|------------|--------------|
|                                |                                |  |  | непрерывное, с                            | суммарное, ч |            |              |
| PC4.520.735-01                 | 27±2,7                         | -60...+100                                   | 3,04·10 <sup>5</sup> - 9,59·10 <sup>4</sup>  | 0,025-1                                   | 300          | 20         | Импульсный   |
|                                |                                | -60...+70                                    | 9,59·10 <sup>4</sup> - 6,66·10 <sup>2</sup>  |   |              |            |              |
|                                |                                | -60...+50                                    | 6,66·10 <sup>2</sup> - 1,33·10 <sup>-6</sup> |   |              |            |              |
|                                | 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub> | -60...+70                                    | 3,04·10 <sup>5</sup> - 9,59·10 <sup>4</sup>  |   |              |            |              |
|                                |                                | -60...+60                                    | 9,59·10 <sup>4</sup> - 6,66·10 <sup>2</sup>  |   |              |            |              |
|                                |                                | -60...+50                                    | 6,66·10 <sup>2</sup> - 1,33·10 <sup>-6</sup> |   |              |            |              |
| 27 <sup>+9</sup> <sub>-7</sub> | -60...+70                      | 3,04·10 <sup>5</sup> - 9,59·10 <sup>4</sup>  | 0,025-0,2                                    | 100                                       |              |            |              |
|                                | -60...+60                      | 9,59·10 <sup>4</sup> - 6,66·10 <sup>2</sup>  |  |   |              |            |              |
|                                | -60...+50                      | 6,66·10 <sup>2</sup> - 1,33·10 <sup>-6</sup> |  |   |              |            |              |
| PC4.520.735-02                 | 27±2,7                         | -60...+100                                   | 3,04·10 <sup>5</sup> - 9,59·10 <sup>4</sup>  | 0,025-1                                   | 300          | 20         | Импульсный   |
|                                |                                | -60...+70                                    | 9,59·10 <sup>4</sup> - 6,66·10 <sup>2</sup>  |   |              |            |              |
|                                |                                | -60...+50                                    | 6,66·10 <sup>2</sup> - 1,33·10 <sup>-6</sup> |   |              |            |              |
|                                | 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub> | -60...+70                                    | 3,04·10 <sup>5</sup> - 9,59·10 <sup>4</sup>  |   |              |            |              |
|                                |                                | -60...+60                                    | 9,59·10 <sup>4</sup> - 6,66·10 <sup>2</sup>  |   |              |            |              |
|                                |                                | -60...+50                                    | 6,66·10 <sup>2</sup> - 1,33·10 <sup>-6</sup> |   |              |            |              |
| 27 <sup>+9</sup> <sub>-7</sub> | -60...+70                      | 3,04·10 <sup>5</sup> - 9,59·10 <sup>4</sup>  | 0,025-0,2                                    | 100                                       |              |            |              |
|                                | -60...+60                      | 9,59·10 <sup>4</sup> - 6,66·10 <sup>2</sup>  |  |   |              |            |              |
|                                | -60...+50                      | 6,66·10 <sup>2</sup> - 1,33·10 <sup>-6</sup> |  |   |              |            |              |

\* В течение указанного времени допускается работа с любой скважностью включения обмоток с частотой, не превышающей приведенной в табл. 2-308.

## Частные характеристики.

Таблица 2-307

| Исполнение | Обмотка |           | Напряжение срабатывания, В, не более | Сопrotивление электрического контакта, Ом | Подключение обмоток |       | Материал контактов |
|------------|---------|-----------|--------------------------------------|---|---------------------|-------|--------------------|
|            | Но-     | Сопrotив- |                                      |   | Начало              | Конец |                    |

|                |     |           |      |      |   |   |             |
|----------------|-----|-----------|------|------|---|---|-------------|
|                | мер | ление, Ом |      |      |   |   |             |
| PC4.520.735-01 | I   | 320±64    | 8-15 | 0,5  | A | B | ЗлСрМгН2-97 |
|                | II  |           |      |      | B | Г |             |
| PC4.520.735-02 | I   | 320±64    | 8-15 | 0,25 | A | B | ЗлСрМгН2-97 |
|                | II  |           |      |      | B | Г |             |

**Износостойкость.**

Таблица 2-308

| Исполнение     | Режим коммутации  |  | Вид нагрузки   | Род тока              | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|----------------|-------------------|--|--|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|                | Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В |  |                       |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| PC4.520.735-01 | 0,01-0,5          | 6-36                                   | Активная   | Постоянный            | 10                                 | $10^5$                      | $0,5 \cdot 10^5$                         |
|                | 0,5-1             |  |  |                       |                                    |                             |  |
|                | 0,1-0,3           | 6-127                                  |  | Переменный 50-1100 Гц | 5                                  | $10^4$                      | $0,5 \cdot 10^4$                         |
|                | 1-2               | 6-36                                   |  |                       |                                    |                             |  |
|                | 0,01-0,25         |  |  |                       |                                    |                             |  |
|                | 0,25-0,5          |  |  |                       |                                    |                             |  |
|                | 0,5-1             |  |  |                       |                                    |                             |  |
|                | 0,1-0,15          | 12-127                                 | $\cos \varphi \geq 0,8$                                | Переменный 50-1100 Гц | 1                                  | $0,5 \cdot 10^4$            | $0,25 \cdot 10^4$                        |
| 0,01-0,25      | 6-36              | Индуктивная, $\tau \leq 0,005$ с       | Постоянный   | 5                     | $10^5$                             | $0,5 \cdot 10^4$            |  |
| PC4.520.735-02 | $10^{-6}$ -0,001  | 0,05-10                                | Активная   | Постоянный            | 10                                 | $10^5$                      | $0,5 \cdot 10^4$                         |
|                | 0,001-0,2         | 2-36                                   | Индуктивная, $\tau \leq 0,05$ с<br>$\tau \leq 0,005$ с |                       |                                    |                             |  |
|                | 0,01-0,1          |  |  |                       |                                    |                             |  |

**Технические характеристики.**

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена) 200

при максимальной температуре (после выдержки обмоток под рабочим 20

напряжением)

|  |     |
|--|-----|
| в условиях повышенной влажности  | 10  |
| Испытательное переменное напряжение, В:  |     |
| в нормальных климатических условиях:   |     |
| между обмотками, между обмотками и корпусом  | 500 |
| между контактами, между контактами и корпусом  | 350 |
| в условиях повышенной влажности:   |     |
| между обмотками, между обмотками и корпусом  | 300 |
| между контактами, между контактами и корпусом  | 210 |
| при пониженном атмосферном давлении (666 Па):  |     |
| между обмотками, между обмотками и корпусом, между контактами, между контактами и корпусом, между контактами и обмотками | 180 |

Режимы работы реле приведены в табл. 2-306. Частные характеристики - в табл. 2-307. Износостойкость - в табл. 2-308. Время срабатывания не более 5 мс. Масса реле не более 8 г.

#### РЕЛЕ РПС45

Реле РПС45 - герметичное, поляризованное, двустабильное, с двухпозиционной регулировкой, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 10000 Гц.

Реле РПС45 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.452.081ТУ.

#### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +125° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +125° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +40° С.

Атмосферное давление от  $13 \cdot 10^{-7}$  до 297 193 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) реле РПС45: в диапазоне частот от 0,5 до 15 Гц - с ускорением не более  $20 \text{ м/с}^2$ ; от 15 до 55 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 55 до 3000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ ; реле РПС45-1: в диапазоне частот от 0,5 до 1500 Гц - с ускорением не более  $300 \text{ м/с}^2$ ; от 1500 до 3000 Гц - не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 2 удара (для реле РПС45), 3 удара (для реле РПС45-1); не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов, не более  $340 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов (для реле РПС45), не более  $400 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов (для реле РПС45-1).

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $1000 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - при уровне звукового давления не более 130 Па в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц в течение 30 мин.

Воздействие акустических шумов в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц: в процессе воздействия - при уровне звукового давления 63,2 Па для реле РПС45 и 68 Па для реле РПС45-1; после воздействия - 73 Па.

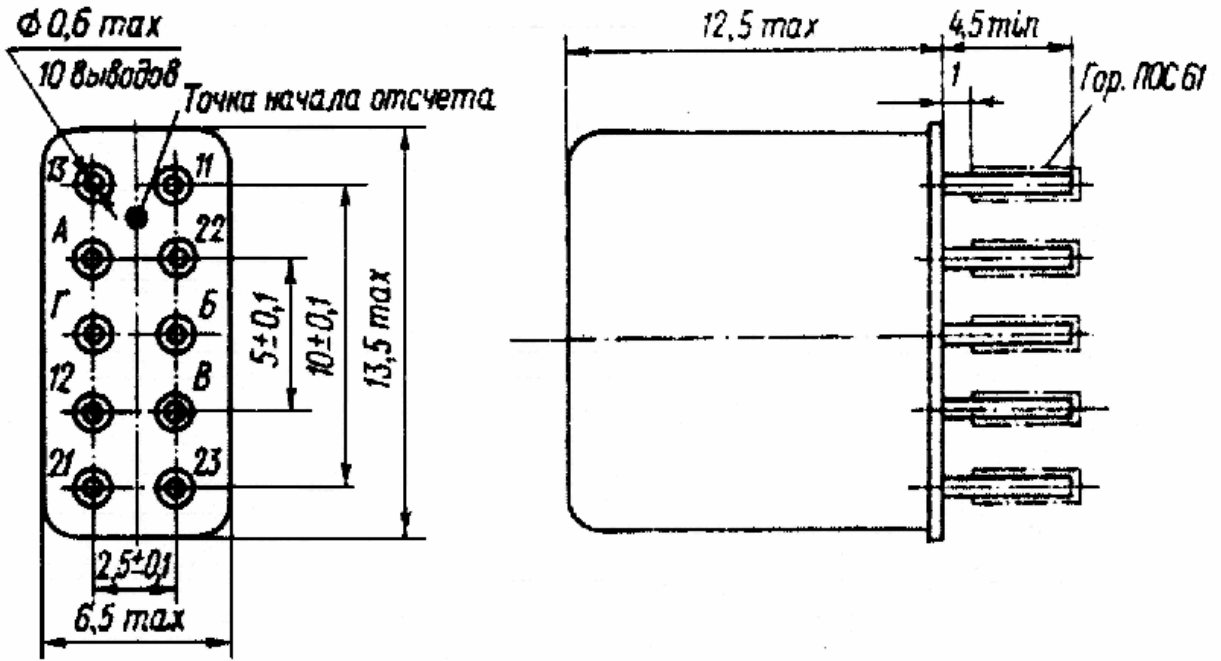


Рис. 2-166. Конструктивные данные реле РПС45 со штыревыми выводами

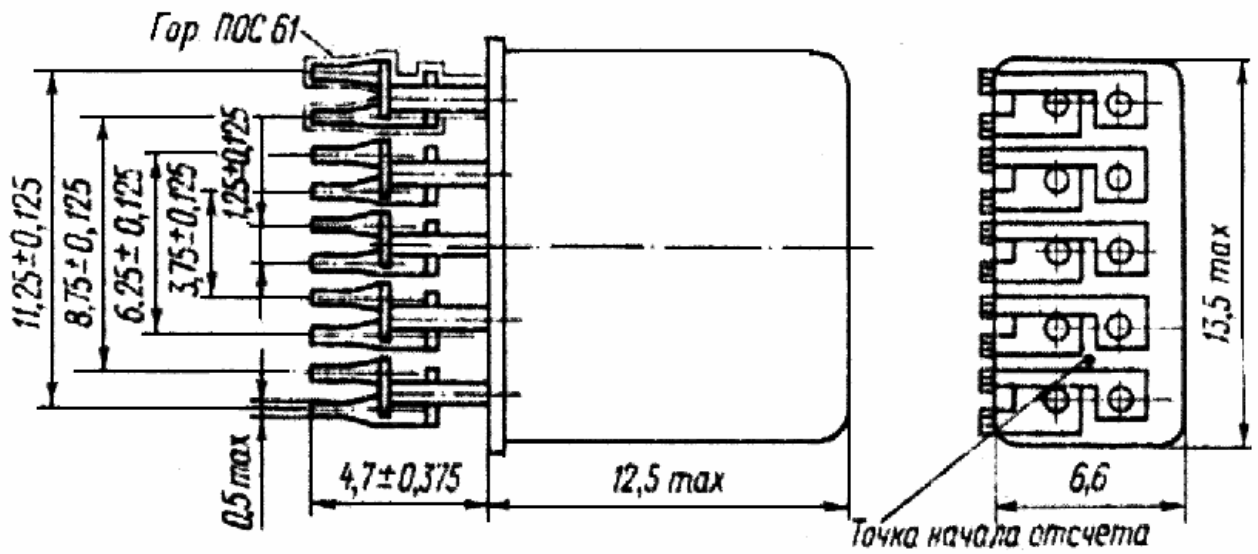
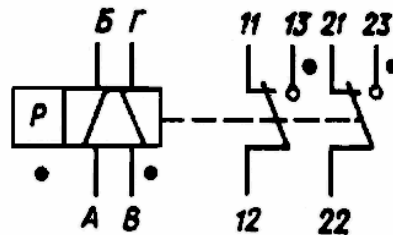


Рис. 2-167. Конструктивные данные реле РПС45-1 с планарными выводами



Воздействие постоянного и переменного частотой 500 Гц магнитных полей - напряженностью не более 400 А/м.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 20 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от отапливаемого хранилища, срок сохраняемости реле сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-309.

Таблица 2-309

| Условия хранения                        | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |   |
|---|--|---|
|   | в упаковке предприятия - изготовителя            | вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП |
| Неотапливаемое хранилище<br>Под навесом | 2  |   |
| На открытой площадке                    | Не допускается                                   | 2   |

Конструктивные данные. По конструкции выводов реле подразделяются на варианты: РПС45 со штыревыми выводами; РПС45-1 с планарными выводами. Конструктивные данные реле РПС45 со штыревыми выводами приведены на рис. 2-166, реле РПС45-1 - на рис. 2-167. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-168.

Конструкция реле обеспечивает фиксированное положение контактных групп в любом состоянии реле при обесточенной обмотке. При подключении положительного полюса источника питания к выводу обмотки, обозначенному *A*, а отрицательного - к выводу этой же обмотки, обозначенному *B*, замыкаются контакты 12 и 22 с контактами 13 и 23; затем при подключении положительного полюса источника питания к выводу обмотки, обозначенному *B*, а отрицательного - к выводу этой же обмотки, обозначенному *Г*, замыкаются контакты 12 и 22 с контактами 11 и 21. Одновременная подача напряжения на выводы *A*, *B*, *B*, *Г* не допускается.

Рабочее положение - любое.

Пример записи реле РПС45 и РПС45-1 в конструкторской документации дан в табл. 2-310.

Таблица 2-310

| Обозначение    | Наименование               |
|----------------|----------------------------|
| РС4.520.755-01 | Реле РПС45 ЯЛ0.452.081ТУ   |
| РС4.520.755-11 | Реле РПС45-1 ЯЛ0.452.081ТУ |

#### Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях                                     | 200 |
| при максимальной температуре  | 20  |
| в условиях повышенной влажности   | 10  |
| Испытательное переменное напряжение, В:                                 |     |
| в нормальных климатических условиях:                                    |     |
| между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом | 180 |
| между обмотками и корпусом  | 300 |



в условиях повышенной влажности:

между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом 150

между обмотками и корпусом 180

при пониженном атмосферном давлении:

между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом 150

между обмотками и корпусом 180

Режимы работы реле приведены в табл. 2-311. Частные характеристики - в табл. 2-312. Износостойкость - в табл. 2-313. Масса реле РПС45 - 3,5 г, РПС45-1 - 3,6 г.

**Режимы работы реле.**

Таблица 2-311

| Исполнение     | Рабочее напряжение, В                | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па              | Время нахождения обмотки под напряжением |                        |   |            |
|----------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------|---|------------|
|                |                                      |                                  |                                       | непрерывное, с, не более                 | суммарное, ч, не более | непрерывное или суммарное при максимальной температуре, ч, не более | Скважность |
| PC4.520.755    | 12±1,2                               | -60...+100                       | $8,4 \cdot 10^4$ - 297 193            | 1  | 30                     | 500   | 10         |
|                |                                      | -60...+70                        | $13 \cdot 10^{-7}$ - $8,4 \cdot 10^4$ |  |                        | 100   | 15         |
| PC4.520.755-12 | 12 <sup>+1,2</sup> <sub>-1,8</sub>   | -60...+85                        | $8,4 \cdot 10^4$ - 297 193            | 0,01 - 0,05                              | 1,5                    | 500   | 50         |
|                |                                      | -60...+50                        | $13 \cdot 10^{-7}$ - $8,4 \cdot 10^4$ |  |                        | 100   |            |
|                | 12±0,6                               | -60...+125                       | $8,4 \cdot 10^4$ - 297 193            | 0,025                                    | 1                      |   |            |
| PC4.520.755-01 | 3±0,3                                | -60...+100                       | $8,4 \cdot 10^4$ - 297 193            | 1  | 30                     | 500   | 10         |
|                |                                      | -60...+70                        | $13 \cdot 10^{-7}$ - $8,4 \cdot 10^4$ |  |                        | 100   | 15         |
| PC4.520.755-15 | 3 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,15</sub>   | -60...+125                       | $8,4 \cdot 10^4$ - 297 193            | 0,025                                    | 1                      |   | 50         |
| PC4.520.755-02 | 4±0,4                                | -60...+100                       | $8,4 \cdot 10^4$ - 297 193            | 1  | 30                     | 500   | 10         |
|                |                                      | -60...+70                        | $13 \cdot 10^{-7}$ - $8,4 \cdot 10^4$ |  |                        | 100   | 15         |
| PC4.520.755-14 | 4 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>    | -60...+125                       | $8,4 \cdot 10^4$ - 297 193            | 0,025                                    | 1                      |   | 50         |
| PC4.520.755-03 | 6,3±0,63                             | -60...+100                       | $8,4 \cdot 10^4$ - 297 193            | 1  | 30                     | 500   | 10         |
|                |                                      | -60...+70                        | $13 \cdot 10^{-7}$ - $8,4 \cdot 10^4$ |  |                        | 100   | 15         |
| PC4.520.755-13 | 6,3 <sup>+0,63</sup> <sub>-0,3</sub> | -60...+125                       | $8,4 \cdot 10^4$ - 297 193            | 0,025                                    | 1                      |   | 50         |
| PC4.520.755-04 | 15±1,5                               | -60...+100                       | $8,4 \cdot 10^4$ - 297 193            | 1  | 30                     | 500   | 10         |
|                |                                      | -60...+70                        | $13 \cdot 10^{-7}$ - $8,4 \cdot 10^4$ |  |                        | 100   | 15         |
|                | 15 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,75</sub>  | -60...+125                       | $8,4 \cdot 10^4$ - 297 193            | 0,025                                    | 1                      |   | 50         |
|                | 27±2,7                               | -60...+100                       | $8,4 \cdot 10^4$ - 297 193            | 1  | 30                     | 500   | 10         |

|                |                                      |            |                                     |           |     |       |    |
|----------------|--------------------------------------|------------|-------------------------------------|-----------|-----|-------|----|
| PC4.520.755-05 |                                      | -60...+70  | $13 \cdot 10^{-7} - 8,4 \cdot 10^4$ |           |     | 100   | 15 |
|                | 27±5,4                               |            | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 0,5       | 15  | 10000 | 10 |
| PC4.520.755-11 | 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub>       | -60...+85  |                                     | 0,01-0,05 | 1,5 | 1000  | 50 |
|                |                                      | -60...+50  | $13 \cdot 10^{-7} - 8,4 \cdot 10^4$ |           |     | 100   |    |
|                | 27±5,4                               | -60...+50  |                                     |           |     |       |    |
|                | 27 <sup>+2,7</sup> <sub>-1,5</sub>   | -60...+125 | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 0,025     | 1   |       |    |
| PC4.520.755-06 | 3±0,3                                | -60...+100 | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 1         | 30  | 500   | 10 |
|                |                                      | -60...+70  | $13 \cdot 10^{-7} - 8,4 \cdot 10^4$ |           |     | 100   | 15 |
| PC4.520.755-20 | 3 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,15</sub>   | -60...+125 | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 0,025     | 1   |       | 50 |
| PC4.520.755-07 | 4±0,4                                | -60...+100 | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 1         | 30  | 500   | 10 |
|                |                                      | -60...+70  | $13 \cdot 10^{-7} - 8,4 \cdot 10^4$ |           |     | 100   | 15 |
| PC4.520.755-19 | 4 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>    | -60...+125 | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 0,025     | 1   |       | 50 |
| PC4.520.755-08 | 6,3±0,63                             | -60...+100 | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 1         | 30  | 500   | 10 |
|                |                                      | -60...+70  | $13 \cdot 10^{-7} - 8,4 \cdot 10^4$ |           |     | 100   | 15 |
| PC4.520.755-18 | 6,3 <sup>+0,63</sup> <sub>-0,3</sub> | -60...+125 | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 0,025     | 1   |       | 50 |
| PC4.520.755-09 | 15±1,5                               | -60...+100 | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 1         | 30  | 500   | 10 |
|                |                                      | -60...+70  | $13 \cdot 10^{-7} - 8,4 \cdot 10^4$ |           |     | 100   | 15 |
|                | 15 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,75</sub>  | -60...+125 | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 0,025     | 1   |       | 50 |
| PC4.520.755-10 | 27±2,7                               | -60...+100 | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 1         | 30  | 500   | 10 |
|                |                                      | -60...+70  | $13 \cdot 10^{-7} - 8,4 \cdot 10^4$ |           |     | 100   | 15 |
|                | 27±5,4                               |            | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 0,5       | 15  | 10000 | 10 |
| PC4.520.755-16 | 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub>       | -60...+85  |                                     | 0,01-0,05 | 1,5 | 1000  | 50 |
|                |                                      | -60...+50  | $13 \cdot 10^{-7} - 8,4 \cdot 10^4$ |           |     | 100   |    |
|                | 27±5,4                               | -60...+50  |                                     |           |     |       |    |
|                | 27 <sup>+2,7</sup> <sub>-1,35</sub>  | -60...+125 | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 0,025     | 1   |       |    |
| PC4.520.755-21 | 12±1,2                               | -60...+100 | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 1         | 30  | 500   | 10 |
| PC4.520.755-17 |                                      | -60...+70  | $13 \cdot 10^{-7} - 8,4 \cdot 10^4$ |           |     | 100   | 15 |
| PC4.520.755-21 | 12 <sup>+1,2</sup> <sub>-1,8</sub>   | -60...+85  | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          | 0,01-0,05 | 1,5 | 500   | 50 |
|                |                                      | -60...+50  | $13 \cdot 10^{-7} - 8,4 \cdot 10^4$ |           |     | 100   |    |
|                | 12±0,6                               | -60...+125 | $8,4 \cdot 10^4 - 297 193$          |           |     | 0,025 |    |

**Частные характеристики.**

| Исполнение                       | Обмотка |                   | Напряжение срабатывания, В | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов     |     |
|----------------------------------|---------|-------------------|----------------------------|---|------------------------|-----|
|                                  | Номер   | Сопротивление, Ом |                            |   |                        |     |
| PC4.520.755<br>PC4.520.755-12    | I<br>II | 150±23            | 3,6-6,6                    | 0,25  | ЗлСрМгН2-97<br>Зл999,9 |     |
| PC4.520.755-01<br>PC4.520.755-15 | I<br>II | 9±1,35            | 0,95-1,55                  |   |                        |     |
| PC4.520.755-02<br>PC4.520.755-14 | I<br>II | 17±2,55           | 1,35-2,1                   |   |                        |     |
| PC4.520.755-03<br>PC4.520.755-13 | I<br>II | 43±8,6            | 2,25-3,5                   |   |                        |     |
| PC4.520.755-04                   | I<br>II | 220±44            | 5-8,2                      |   |                        |     |
| PC4.520.755-05<br>PC4.520.755-11 | I<br>II | 800±160           | 9-15                       |   |                        |     |
| PC4.520.755-06<br>PC4.520.755-20 | I<br>II | 9±1,35            | 0,95-1,55                  |   |                        | 0,5 |
| PC4.520.755-07<br>PC4.520.755-19 | I<br>II | 17±2,55           | 1,35-2,1                   |   |                        |     |
| PC4.520.755-08<br>PC4.520.755-18 | I<br>II | 43±8,6            | 2,25-3,5                   |   |                        |     |
| PC4.520.755-09                   | I<br>II | 220±44            | 5-8,2                      |   |                        |     |
| PC4.520.755-10<br>PC4.520.755-16 | I<br>II | 800±160           | 9-15                       |   |                        |     |
| PC4.520.755-21<br>PC4.520.755-17 | I<br>II | 150±23            | 3,6-6,6                    |   |                        |     |

**Износостойкость.**

Таблица 2-313

| Исполнение | Режим коммутации  |                           | Вид нагрузки | Род тока | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|------------|-------------------|---------------------------|--------------|----------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|            | Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых |              |          |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |

|   |                            | контак-<br>тах, В |                                     |                          |   | ратуре         |                  |
|---|----------------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------|---|----------------|------------------|
| PC4.520.755<br>PC4.520.755-01 -<br>PC4.520.755-05<br>PC4.520.755-11 -<br>PC4.520.755-15 | $0,5 \cdot 10^{-5}$ -0,01  | 0,05-10           | Активная                            | Переменный<br>Постоянный | 5 | $10^5$         | $0,5 \cdot 10^5$ |
|   | $0,1 \cdot 10^{-2}$ -0,1   | 0,5-36            |                                     | Постоянный               |   |                |                  |
|   | $0,5 \cdot 10^{-5}$ -0,005 | 0,05-10           | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с |                          |   |                |                  |
|   | $0,5 \cdot 10^{-2}$ -0,05  | 2-36              |                                     |                          | 1 | $5 \cdot 10^4$ | $2,5 \cdot 10^4$ |
| PC4.520.755-06-<br>PC4.520.755-10<br>PC4.520.755-16-<br>PC4.520.755-21                  | 0,05-0,5                   | 0,5-36            | Активная                            | Постоянный               | 5 | $10^5$         | $0,5 \cdot 10^5$ |
|   | 0,01-0,15                  | 6-60              |                                     | Переменный               | 3 | $5 \cdot 10^3$ | $2,5 \cdot 10^3$ |
|   | 0,05-0,25                  | 0,05-36           | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Постоянный               | 1 | $10^4$         | $0,5 \cdot 10^4$ |
|   | 0,01-0,06                  | 6-36              | Активная                            |                          | 5 | $10^5$         | $0,5 \cdot 10^5$ |
|   |                            |                   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с |                          | 1 | $10^4$         | $0,5 \cdot 10^4$ |
|   |                            |                   | Активная                            |                          | 5 |                |                  |
| 0,5-1   |                            |                   |                                     |                          |   |                |                  |

#### РЕЛЕ РПС46

Реле РПС46 - герметичное, поляризованное, двустабильное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 10000 Гц.

Реле РПС46 соответствует ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.452.103ТУ.

#### Условия эксплуатации.

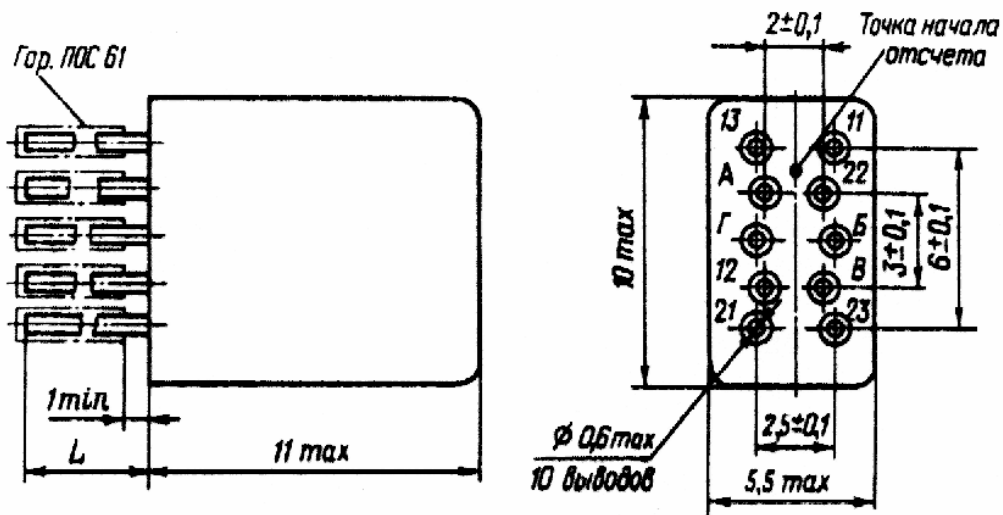
Температура окружающей среды от -60 до +100° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре + 35° С.

Атмосферное давление от  $133,3 \cdot 10^{-8}$  до  $3 \cdot 10^5$  Па.

Синусоидальная вибрация (виброустойчивость и вибропрочность) в диапазоне частот: от 0,5 до 10 Гц - с амплитудой 2,5 мм; от 10 до 55 Гц - до 2 мм; от 55 до 3000 Гц - с ускорением не более  $300 \text{ м/с}^2$ ; от 3000 до 5000 Гц - до  $100 \text{ м/с}^2$ .



| Исполнение                      | L, мм   |
|---------------------------------|---------|
| PC4.520.760 - PC4.520.760-07    | 9,3 min |
| PC4.520.760-08 - PC4.520.760-15 | 4,4 min |

Рис. 2-169. Конструктивные данные и маркировка выводов реле РПС46

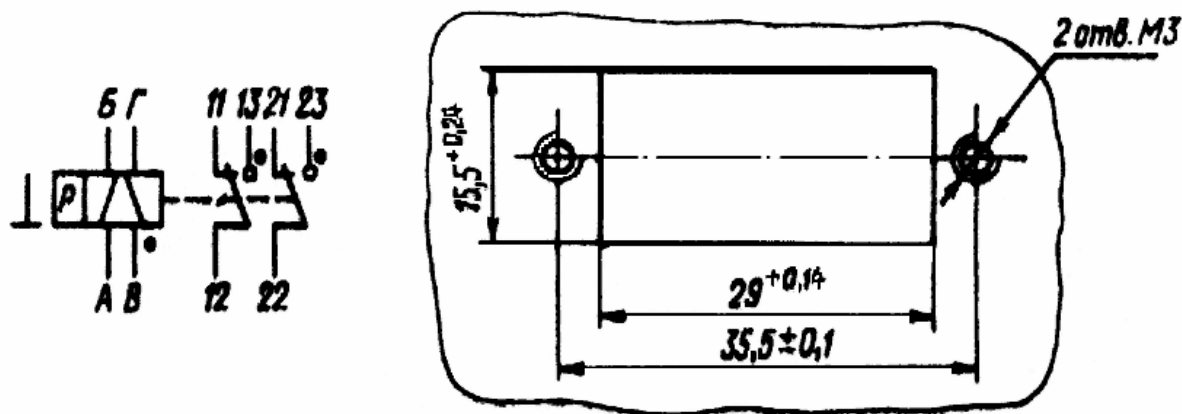


Рис. 2-170. Принципиальная электрическая схема и разметка для крепления

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 3 удара, не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $1000 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов, с ускорением не более  $300 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $1000 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $1000 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - при уровне звукового давления не более 65 Па в диапазоне частот от 100 до 10000 Гц.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотопляемых хранилищах в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 6 лет; или при хранении под навесом в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 3 года; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные и маркировка выводов реле приведены на рис. 2-169. Принципиальная электрическая схема и разметка для крепления - на рис. 2-170.

Конструкция реле обеспечивает фиксированное положение контактных групп в любом состоянии реле при обесточенной обмотке. При подключении положительного полюса источника питания к выводу обмотки, обозначенному *A*, а отрицательного - к выводу этой же обмотки, обозначенному *B*, замыкаются контакт 12 с контактом 13 и контакт 22 с контактом 23; затем при подключении положительного полюса источника питания к выводу обмотки, обозначенному *B*, а отрицательного - к выводу этой же обмотки, обозначенному *Г*, замыкаются контакт 12 с контактом 11 и контакт 22 с контактом 21.

Обмотки при необходимости можно соединять последовательно с помощью перемычки между выводами *B* и *Г*. В этом случае при подключении положительного полюса источника питания к выводу обмотки, обозначенному *B*, замыкаются контакты 12 и 22 с контактами 13 и 23 соответственно. При подключении положительного полюса источника питания к выводу обмотки, обозначенному *B*, а отрицательного - к выводу обмотки, обозначенному *A*, замыкаются контакты 12 и 22 с контактами 11 и 21 соответственно. Одновременная подача напряжения на выводы *A*, *B* и *B*, *Г* не допускается.

Пример записи реле РПС46 исполнения РС4.520.760-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-314.

Таблица 2-314

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| РС4.520.760-01 | Реле РПС46 ЯЛ0.452.103ТУ |

#### Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены)                      | 200 |
| при максимальной температуре (после выдержки обмоток под рабочим напряжением) | 20  |
| в условиях повышенной влажности   | 10  |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

|  |     |
|--|-----|
| в нормальных климатических условиях:     |     |
| между токоведущими элементами и корпусом | 200 |
| между токоведущими элементами            | 150 |
| в условиях повышенной влажности          | 150 |
| при пониженном атмосферном давлении      | 150 |

Время срабатывания реле при минимальном рабочем напряжении не более 4 мс. Сопротивление электрических контактов не более 0,25 Ом. Материал контактов - ЗлСрМгН2-97, Зл999,9.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-315. Частные характеристики - в табл. 2-316. Износостойкость - в табл. 2-317. Масса реле не более 12 г.

#### Режимы работы реле.

Таблица 2-315

|  | Рабочее напряжение, | Температура окружающей | Атмосферное давление, | Время нахождения обмотки под напряжением | Скваж- |
|--|---------------------|------------------------|-----------------------|--|--------|
|  |                     |                        |                       |  |        |

| Исполнение                       | В                  | среды, °С               | Па   |                          |                        | ность |
|----------------------------------|--------------------|-------------------------|--|--------------------------|------------------------|-------|
|                                  |                    |                         |  | непрерывное, с, не более | суммарное, ч, не более |       |
| PC4.520.760<br>PC4.520.760-04    | $6^{+1,3}_{-0,7}$  | -60...+100<br>-60...+70 | $8,4 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^5$<br>$133,3 \cdot 10^{-8} - 8,4 \cdot 10^4$  | 1<br>0,05                | 30<br>5                | 20    |
| PC4.520.760-01<br>PC4.520.760-05 | $15^{+3}_{-4}$     | -60...+70               | $8,4 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^5$<br>$133,3 \cdot 10^{-8} - 8,4 \cdot 10^4$  | 1                        | 30                     | 10    |
|                                  | 15±1,5             | -60...+100              |  |                          |                        | 20    |
|                                  | $12^{+2,0}_{-1,2}$ | -60...+100              |  | 10                       |                        |       |
|                                  | $15^{+3}_{-4}$     | -60...+50               |  | 1                        | 30                     | 20    |
| 15±1,5                           | -60...+70          | 0,05                    | 5  |                          |                        |       |
| PC4.520.760-02<br>PC4.520.760-06 | 18±2               | -60...+100              | $8,4 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^5$  | 0,5                      | 15                     | 20    |
|                                  |                    | -60...+70               | $133,3 \cdot 10^{-8} - 8,4 \cdot 10^4$   | 0,05                     | 5                      | 50    |
| PC4.520.760-03<br>PC4.520.760-07 | 27±2,7             | -60...+100              | $8,4 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^5$<br>$133,3 \cdot 10^{-8} - 8,4 \cdot 10^4$<br>$133,3 \cdot 10^{-8} - 8,4 \cdot 10^4$<br>$4 \cdot 10^4 - 8,4 \cdot 10^4$ | 1                        | 30                     | 20    |
|                                  | $27^{+7,0}_{-5,4}$ | -60...+70               |  |                          |                        | 10    |
|                                  | 27±2,7             | -60...+70               |  | 0,05                     | 5                      | 20    |
|                                  | $27^{+7,0}_{-5,4}$ | -60...+50               |  | 0,05                     | 5                      | 50    |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-316

| Исполнение                       | Обмотка |                   | Напряжение срабатывания в период поставки, В |
|----------------------------------|---------|-------------------|--|
|                                  | Номер   | Сопротивление, Ом |  |
| PC4.520.760<br>PC4.520.760-04    | I<br>II | 40±8              | 1,9-3,2                                      |
| PC4.520.760-01<br>PC4.520.760-05 | I<br>II | 140±28            | 3,8-6,4                                      |
| PC4.520.760-02<br>PC4.520.760-06 | I<br>II | 240±48            | 5,3-9,0                                      |
| PC4.520.760-03<br>PC4.520.760-07 | I<br>II | 550±110           | 7,5-12,8                                     |

**Износостойкость.**

Таблица 2-317

| Режим коммутации         |  | Вид нагрузки                      | Род тока               | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|--------------------------|--|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Допустимый ток, А        | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                                   |                        |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| $5 \cdot 10^{-6}$ -0,01  | 0,05-10                                | Активная                          | Переменный<br>10000 Гц | 10                                 | $10^5$                      | $0,5 \cdot 10^5$                         |
| 0,001-0,1                | 0,5-36                                 |                                   |                        | 5                                  | $10^5$                      | $0,5 \cdot 10^5$                         |
| $5 \cdot 10^{-6}$ -0,005 | 0,05-10                                | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный             | 3                                  | $10^5$                      | $0,5 \cdot 10^5$                         |
| 0,005-0,05               | 3-36                                   |                                   |                        |                                    |                             |  |

### РЕЛЕ РПС48

Реле РПС48 - герметичное, поляризованное, двухпозиционное, двустабильное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 10000 Гц.

Реле соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.452.087ТУ.

#### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +125° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +125° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре не более + 35° С.

Атмосферное давление от  $13,3 \cdot 10^{-5}$  до 297 193 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 0,5 до 10 Гц - с амплитудой 3,5 мм; от 10 до 55 Гц - не более 2 мм; от 55 до 3000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ ; от 3000 до 5000 Гц - от 200 до  $400 \text{ м/с}^2$  (при увеличении ускорения по линейному закону).

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 2 удара при длительности действия ударного ускорения 0,1-2 мс.; не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов при длительности действия ударного ускорения 1-5 мс. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов при длительности действия ударного ускорения 1-5 мс; не более  $400 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов при длительности действия ударного ускорения 2-10 мс.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения: до  $5000 \text{ м/с}^2$  при воздействии ускорения перпендикулярно малой стороне корпуса реле, до  $2000 \text{ м/с}^2$  - в остальных положениях.

Воздействие акустических шумов - при уровне звукового давления не более 354 Па в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-318.

Таблица 2-318

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

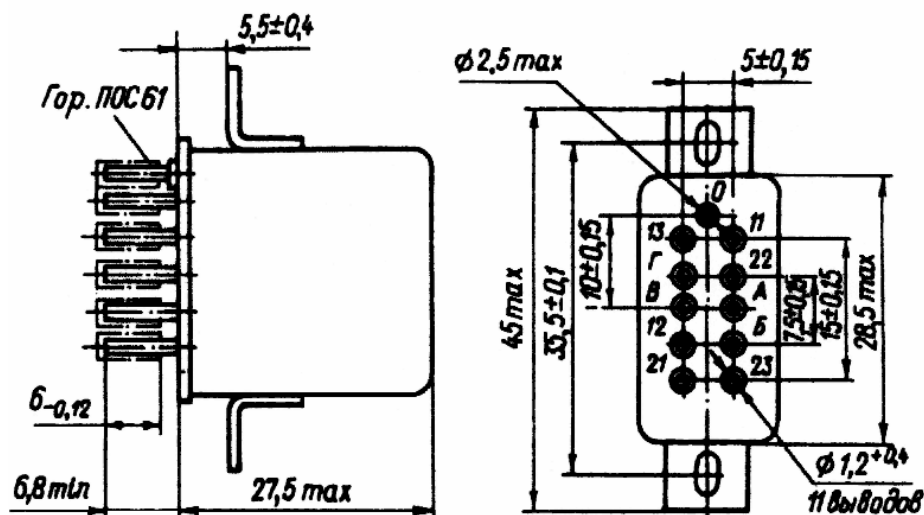


| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |   |
|--------------------------|--|---|
|                          | в упаковке предприятия - изготовителя            | вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП |
| Неотапливаемое хранилище | 2  |   |
| Под навесом              | 4  |   |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   | 4   |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-171. Разметка для крепления реле РПС48Б исполнений ЯЛ4.520.001-01, ЯЛ4.520.001-03 - на рис. 2-172. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-173.

При подключении положительного полюса источника питания к выводу обмотки, обозначенному *A*, а отрицательного - к выводу этой же обмотки, обозначенному *B*, должны замыкаться контакт 12 с контактом 13 и контакт 22 с контактом 23; затем при подключении положительного полюса источника питания к выводу обмотки, обозначенному *B*, а отрицательного - к выводу этой же обмотки, обозначенному *Г*, должны замыкаться контакт 12 с контактом 11 и контакт 22 с контактом 21.

Исполнения ЯЛ4.520.001-01; ЯЛ4.520.001-03



Исполнения ЯЛ4.520.001; ЯЛ4.520.001-02

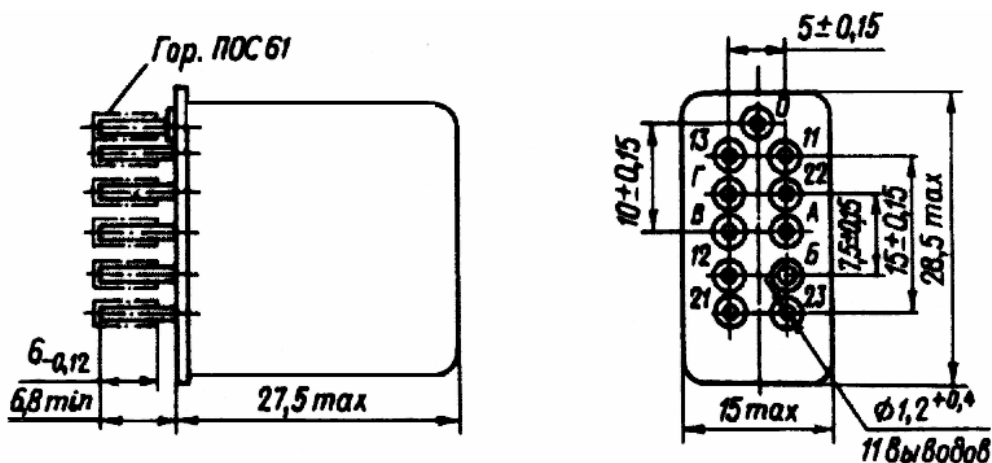


Рис. 2-171. Конструктивные данные реле РПС48

Пример записи реле исполнения ЯЛ4.520.001-01 в конструкторской документации дан в табл.2-319.

Таблица 2-319

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| ЯЛ4.520.001-01 | Реле РПС48 ЯЛ0.452.087ГУ |

**Технические характеристики.**

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены)                      | 200 |
| при максимальной температуре (после выдержки обмоток под рабочим напряжением) | 20  |
| в условиях повышенной влажности:  |     |
| между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом       | 10  |
| между обмотками и корпусом  | 5   |

Испытательное переменное напряжение, В:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях                                   | 450 |
| в условиях повышенной влажности и при пониженном атмосферном давлении | 280 |

Время срабатывания не более 10 мс.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-320. Частные характеристики - в табл.2-321. Износостойкость - в табл. 2-322. Материал контактов - CrMgNiCr-99. Сопротивление электрического контакта 0,5 Ом. Масса реле не более 34 г.

**Режимы работы реле.**

Таблица 2-320

| Исполнение     | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па                | Время нахождения обмотки под напряжением |              |   | Скважность | Рабочее напряжение, В |                                  |
|----------------|----------------------------------|---|--|--------------|---|------------|-----------------------|----------------------------------|
|                |                                  |   | непрерывное, с                           | суммарное, ч | непрерывное или суммарное при максимальной температуре, ч |            | ЯЛ4.520.001-03        | ЯЛ4.520.001-01<br>ЯЛ4.520.001-02 |
| ЯЛ4.520.001    | -60...+100                       | $8,4 \cdot 10^4$ -297 193               | 1  | 50           | 100   | 10         | $27 \pm 2,7$          | $15 \pm 1,5$                     |
| ЯЛ4.520.001-03 | -60...+70                        | $13,3 \cdot 10^{-5}$ - $8,4 \cdot 10^4$ |  |              | 3000  |            |                       |                                  |
| ЯЛ4.520.001-01 | -60...+125                       | $8,4 \cdot 10^4$ -297 193               | 0,05                                     | 3            | 1000  | 50         | $27 \pm 2,7$          | $15 \pm 1,5$                     |
|                | -60...+85                        | $8,4 \cdot 10^4$ -297 193               | 0,5*                                     | 30           | 3000  | 10         |                       | $15 \pm 3$                       |
|                |                                  | $13,3 \cdot 10^{-5}$ -297193            | 0,1                                      | 6            | 2000  |            |                       |                                  |

|                |           |  |      |   |      |    |                        |  |
|----------------|-----------|--|------|---|------|----|------------------------|--|
| ЯЛ4.520.001-02 |           |  |      |   |      | 20 | 27 <sup>+7</sup><br>-5 |  |
|                | -60...+70 | 8,4·10 <sup>4</sup> -297 193               | 0,1  | 6 | 5000 |    |                        |  |
|                |           | 13,3·10 <sup>-5</sup> -8,4·10 <sup>4</sup> | 0,05 | 3 | 3000 |    |                        |  |

\* Допускается увеличение времени до 1 с при скважности 20.

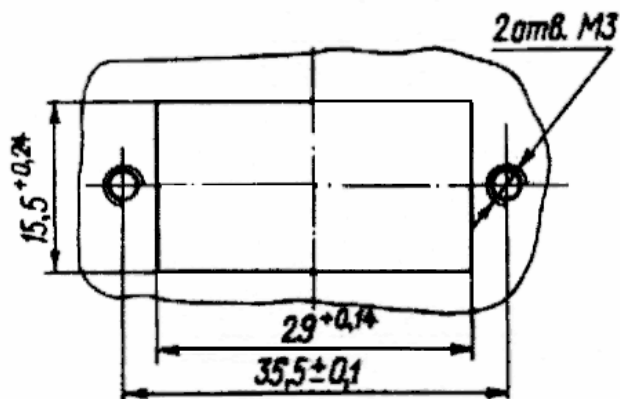


Рис. 2-172. Разметка для крепления реле РПС48Б исполнений ЯЛ4.520.001-01, ЯЛ4.520.001-03

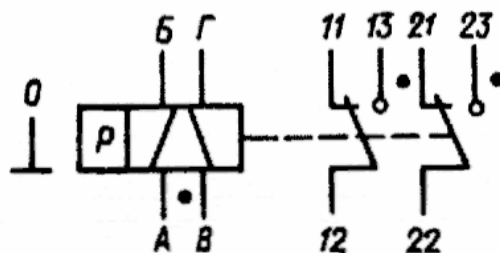


Рис. 2-173. Принципиальная электрическая схема реле РПС48

**Частные характеристики.**

Таблица 2-321

| Исполнение     | Обмотка |                   | Напряжение срабатывания, В |
|----------------|---------|-------------------|----------------------------|
|                | Номер   | Сопротивление, Ом |                            |
| ЯЛ4.520.001    | I       | 270±40            | 9-13,5                     |
| ЯЛ4.520.001-03 | II      |                   |                            |
| ЯЛ4.520.001-01 | I       | 100±15            | 5,4-8                      |
| ЯЛ4.520.001-02 | II      |                   |                            |

**Износостойкость.**

Таблица 2-322

|                  |     |          |                |                             |
|------------------|-----|----------|----------------|-----------------------------|
| Режим коммутации | Вид | Род тока | Частота сраба- | Число коммутационных циклов |
|------------------|-----|----------|----------------|-----------------------------|

| Допустимый ток, А | Напряжение на разомкнутых контактах, В | нагрузки   |                           | тывания, Гц, не более | суммарное      | в том числе при максимальной температуре |
|-------------------|--|--|---------------------------|-----------------------|----------------|--|
| 0,1-2<br>2-5      | 6-34*                                  | Активная   | Постоянный                | 1                     | $10^5$         | $0,5 \cdot 10^5$                         |
| 0,06-1<br>1-2     |  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с<br>Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,005$ с |                           |                       | $5 \cdot 10^4$ | $2,5 \cdot 10^4$                         |
| 5-10              |  |  |                           |                       | $10^5$         | $0,5 \cdot 10^5$                         |
| 0,1-0,5           | 6-127                                  | Активная   | Переменный<br>50-10000 Гц | 0,1                   | $10^3$         | $0,5 \cdot 10^3$                         |
|                   |  |  |                           | 1                     | $10^5$         | $0,5 \cdot 10^5$                         |

\* Допускается повышение напряжения до 36 В при сохранении коммутируемой мощности.

### РЕЛЕ РПС58

Реле РПС58 - герметичное, поляризованное, двухпозиционное, двустабильное, с десятью контактами на переключение, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 10000 Гц. В том числе: четыре замыкающих контакта для коммутации тока от 0,01 до 10 А; два замыкающих контакта - для коммутации тока от  $10^{-5}$  до  $10^{-1}$ ; два замыкающих и два размыкающих контакта для отключения и включения электрических цепей питания обмоток.

Реле РПС58 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.452.083ТУ.

#### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +85° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +85° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре не более + 35° С.

Атмосферное давление от  $13 \cdot 10^{-5}$  до 297 193 Па.

Синусоидальная вибрация: виброустойчивость в диапазоне частот от 1 до 3000 Гц - с ускорением не более  $150 \text{ м/с}^2$ ; вибропрочность в диапазоне частот от 1 до 3000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов при длительности действия ударного ускорения 1-3 мс, не более  $1000 \text{ м/с}^2$  - 60 ударов при длительности действия ударного ускорения 2-6 мс. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов при длительности действия ударного ускорения 2-6 мс, не более  $400 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов при длительности действия ударного ускорения 2-10 мс, не более  $100 \text{ м/с}^2$  - 15000 ударов при длительности действия ударного ускорения 2-15 мс.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  при длительности действия ударного ускорения 2-6 мс.

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $500 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - при уровне звукового давления не более 200 Па в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также смонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 15 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от отапливаемого хранилища, срок сохраняемости реле сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-323.

| Условия хранения                        | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |   |
|---|--|---|
|   | в упаковке предприятия - изготовителя            | вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП |
| Неотапливаемое хранилище<br>Под навесом | 2  |   |
| На открытой площадке                    | Не допускается                                   | 2   |

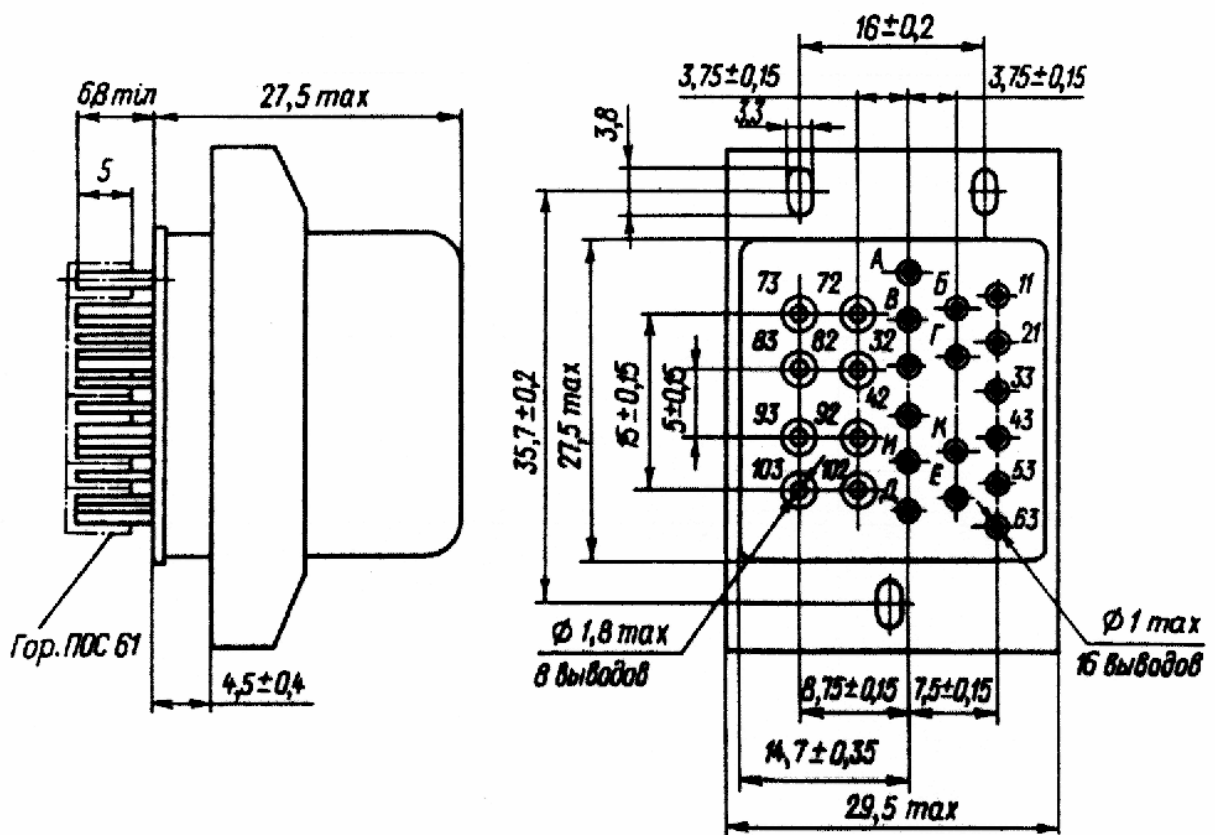


Рис. 2-174. Конструктивные данные реле РПС58

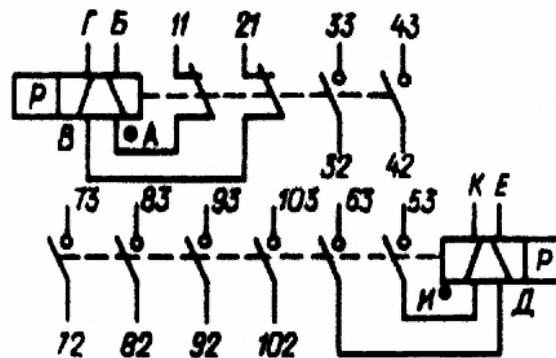


Рис. 2-175. Принципиальная электрическая схема

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-174. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-175.

При подключении положительного полюса источника питания к выводам, обозначенным 11 или 21, а отрицательного - к выводам, обозначенным *Б* или *Г*, должны замыкаться контакты 32 и 33, 42 и 43, 72 и 73, 82 и 83, 92 и 93, 102 и 103, разрываться цепи обмоток 11 - *Б* или 21 - *Г* и замыкаться цепи обмоток 63 - *Е* и 53 - *К*; затем при подключении положительного полюса источника питания к выводам, обозначенным 63 или 53, а отрицательного - к выводам, обозначенным *Е* или *К*, должны размыкаться контакты 32 и 33, 42 и 43, 72 и 73, 82 и 83, 92 и 93, 102 и 103, разрываться цепи обмоток 63 - *Е* и 53 - *К* и замыкаться цепи обмоток 11 - *Б* и 21 - *Г*.

Подача напряжения на выводы *А - Б*, *В - Г*, *Д - Е* и *И - К*, а также одновременная подача напряжения на выводы 11 - *Б*, 21 - *Г*, 63 - *Е*, 53 - *К* не допускаются.

Пример записи реле РПС58 исполнения ЯЛ4.520.005 в конструкторской документации дан в табл. 2-324.

Таблица 2-324

| Обозначение | Наименование             |
|-------------|--------------------------|
| ЯЛ4.520.005 | Реле РПС58 ЯЛ0.452.083ТУ |

#### Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|  |     |
|--|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)                           | 200 |
| при максимальной температуре   | 20  |
| в условиях повышенной влажности и после воздействия инея с последующим оттаиванием | 10  |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами и корпусом, В:

|  |     |
|--|-----|
| в нормальных климатических условиях:   |     |
| между выводами 72, 73, 82, 83, 92, 93, 102, 103  | 500 |
| между выводами 32, 33, 42, 43, 11, 21, 53, 63, <i>А</i> , <i>В</i> , <i>И</i> , <i>Д</i> | 200 |
| в условиях повышенной влажности и после воздействия инея с последующим оттаиванием:      |     |
| между выводами 72, 73, 82, 83, 92, 93, 102, 103  | 300 |
| между выводами 32, 33, 42, 43, 11, 21, 53, 63, <i>А</i> , <i>В</i> , <i>И</i> , <i>Д</i> | 135 |
| при пониженном атмосферном давлении:   |     |
| между выводами 72, 73, 82, 83, 92, 93, 102, 103  | 300 |
| между выводами 32, 33, 42, 43, 11, 21, 53, 63, <i>А</i> , <i>В</i> , <i>И</i> , <i>Д</i> | 135 |

Время непрерывной или суммарной работы реле при максимальной температуре не более 1000 ч - при атмосферном давлении  $84 \cdot 10^3$  - 297 193 Па и 100 ч - при  $13 \cdot 10^{-5}$  -  $84 \cdot 10^3$  Па.

Частные характеристики реле приведены в табл. 2-325. Износостойкость - в табл. 2-326. Материал контактов - СrМgНЦр-99, СrПдМg20-0,3 с покрытием Сr999,9, Зл999,9.

Сопротивление электрического контакта 32 и 33, 42 и 43 - более 0,25 Ом; 72 и 73, 82 и 83, 92 и 93, 102 и 103 - не более 0,1 Ом. Масса реле не более 85 г.

### Частные характеристики.

Таблица 2-325

| Обмотка           |                   | Напряжение, В |                                | Время срабатывания, мс | Покрытие контактов |  |
|-------------------|-------------------|---------------|--------------------------------|------------------------|--------------------|--|
| Номер             | Сопротивление, Ом | срабатывания  | рабочее                        |                        | 32 и 33<br>42 и 43 | 72 и 73<br>82 и 83<br>92 и 93<br>102 и 103 |
| I, II, III,<br>IV | 155±23            | 9-15*         | 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub> | 15                     | Зл999,9            | Ср999                                      |

\* Длительность импульса, подаваемого в цепь питания обмотки, должна быть не менее 0,015 с.

### Износостойкость.

Таблица 2-326

| Номер контакта (вывода)                    | Режим коммутации      |  | Род тока   | Вид нагрузки                        | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |                                   |                     |
|--|-----------------------|--|------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------|
|  | Допустимый ток, А     | Напряжение на разомкнутых контактах, В |            |                                     |                                    | суммарное                   | в том числе при температуре +85°C |                     |
| 72 и 73<br>82 и 83<br>92 и 93<br>102 и 103 | 0,01-1                | 3-36                                   | Постоянный | Активная                            | 1                                  | 10 <sup>4</sup>             | 0,5·10 <sup>4</sup>               |                     |
|  | 0,1-5                 | 6-36                                   |            | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с |                                    |                             |                                   |                     |
|  | 0,02-2                |  |            |                                     |                                    |                             |                                   |                     |
|  | 2-5                   |  |            |                                     |                                    |                             |                                   |                     |
|  | 5-10                  | 6-50                                   | Переменный | Активная                            |                                    | 2·10 <sup>4</sup>           | 10 <sup>4</sup>                   |                     |
|  | 0,5-2                 |  |            |                                     |                                    | 10                          | 0,5·10                            |                     |
|  | 2-5                   |  |            | cos $\varphi \geq 0,8$              |                                    | Активная                    | 10 <sup>5</sup>                   | 0,5·10 <sup>5</sup> |
|  | 0,25-1                |  |            |                                     |                                    |                             | 5·10 <sup>4</sup>                 | 2,5·10 <sup>4</sup> |
|  | 1-2,5                 | 6-36                                   | Постоянный | Активная                            |                                    | 10 <sup>4</sup>             | 0,5·10 <sup>4</sup>               |                     |
|  | 5-10                  |  |            |                                     |                                    | 0,5·10 <sup>5</sup>         | 0,25·10 <sup>5</sup>              |                     |
| 10-20                                      | 0,015*                |  |            |                                     | 10 <sup>3</sup>                    | 5·10 <sup>2</sup>           |                                   |                     |
| 20-40                                      | 0,015**               | 10                                     | 5          |                                     |                                    |                             |                                   |                     |
| 32 и 33<br>42 и 43***                      | 10 <sup>-5</sup> -0,1 | 6-36                                   | Постоянный | Активная                            | -                                  | -                           | -                                 |                     |

\* Продолжительность замыкания не более 300 мс, размыкания под током не допускаются.

\*\* Продолжительность замыкания не более 20 мс, размыкания под током не допускаются.

\*\*\* Сигнальные контакты могут выполнять максимальное число коммутационных циклов, установленных для контактов 72 и 73, 82 и 83, 92 и 93, 102 и 103.

Переход к окончанию документа осуществляется по ссылке



## РЕЛЕ РПК11

Реле РПК11 - герметичное, поляризованное, двухпозиционное, двустабильное, с четырьмя замыкающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 10000 Гц.

Реле РПК11 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.452.094ТУ.

### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +125° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +125° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре не более + 35° С.

Атмосферное давление от  $13 \cdot 10^{-5}$  до 297 193 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 1 до 5000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 3 удара при длительности действия ударного ускорения 0,1-2 мс; с ускорением  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов при длительности действия ударного ускорения 1-5 мс. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов при длительности действия ударного ускорения 1-5 мс; с ускорением не более  $400 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов при длительности действия ударного ускорения 2-10 мс.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $1000 \text{ м/с}^2$ .

Устойчивость в процессе и после воздействия акустических шумов при уровне звукового давления не более 200 Па в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц; постоянного и переменного частотой 50, 400, 500 Гц магнитных полей напряженностью не более 80 А/м.

Прочность после воздействия акустических шумов при уровне звукового давления не более 650 Па в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц в течение 30 мин.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также смонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 15 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от отапливаемого хранилища, срок сохраняемости реле сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-327.

Таблица 2-327

| Условия хранения                        | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |   |
|---|--|---|
|   | в упаковке предприятия - изготовителя            | вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП |
| Неотапливаемое хранилище<br>Под навесом | 2  |   |
| На открытой площадке                    | Не допускается                                   | 2   |

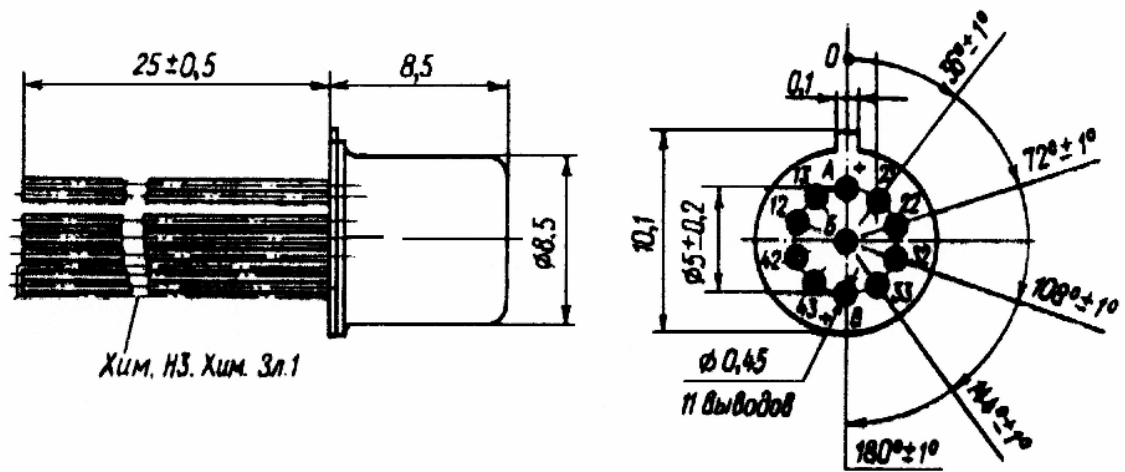


Рис. 2-176. Конструктивные данные реле РПК11

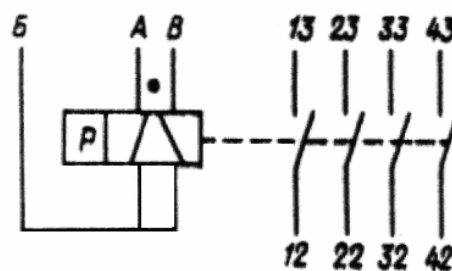


Рис. 2-177. Принципиальная электрическая схема

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-176. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-177.

При подключении положительного полюса источника питания к началу обмотки, обозначенному *A*, а отрицательного - к концу этой же обмотки, обозначенному *B*, происходит замыкание контактов 12 и 13, 22 и 23, 32 и 33, 42 и 43. При подключении положительного полюса источника питания к выводу, обозначенному *B*, а отрицательного - к выводу, обозначенному *A*, происходит размыкание контактов 12 и 13, 22 и 23, 32 и 33, 42 и 43. Подача напряжения другой полярности, а также одновременная подача напряжения на выводы *A*, *B*, *B* не допускаются.

Пример записи реле РПК11 исполнения ЯЛ4.520.008-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-328.

Таблица 2-328

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| ЯЛ4.520.008-01 | Реле РПК11 ЯЛ0.452.094ТУ |

#### Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 200 |
| при максимальной температуре        | 20  |
| в условиях повышенной влажности     | 10  |

Испытательное переменное напряжение, В:

в нормальных климатических условиях:

между токоведущими элементами и корпусом 180

между токоведущими элементами 150

в условиях повышенной влажности:

между токоведущими элементами и корпусом, между токоведущими элементами 150

при пониженном атмосферном давлении:

между токоведущими элементами и корпусом, между токоведущими элементами 150

Режимы работы реле приведены в табл. 2-329. Частные характеристики - в табл. 2-330. Износостойкость - в табл. 2-331. Время срабатывания не более 5 мс. Масса реле не более 2 г. Материал контактов - П-1 с покрытием Зл999,9. Сопротивление электрического контакта 0,25 Ом.

### Режимы работы реле.

Таблица 2-329

| Исполнение     | Рабочее напряжение, В              | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па                 | Время нахождения обмотки под напряжением, не более |              | Время непрерывной или суммарной работы реле при максимальной температуре, ч, не более | Сквозность |
|----------------|------------------------------------|----------------------------------|--|--|--------------|---|------------|
|                |                                    |                                  |  | непрерывное, с                                     | суммарное, ч |   |            |
| ЯЛ4.520.008    | 27±2,7                             | -60...+125                       | 84·10 <sup>3</sup> - 297 193             | 0,01-0,1   | 3            | 100   | 20         |
|                |                                    | -60...+70                        | 13·10 <sup>-5</sup> - 84·10 <sup>3</sup> | 0,01-0,05  |              |   |            |
|                | 27 <sup>+7,0</sup> <sub>-5,4</sub> | -60...+85                        | 13·10 <sup>-5</sup> - 297 193            | 0,01-1,0   |              | 50  |            |
| ЯЛ4.520.008-01 | 12±1,2                             | -60...+125                       | 84·10 <sup>3</sup> - 297 193             | 0,01-0,1   | 3            | 100   | 20         |
|                |                                    | -60...+70                        | 13·10 <sup>-5</sup> - 84·10 <sup>3</sup> | 0,01-0,05  | 1,5          |   |            |
|                |                                    | -60...+55                        | 13·10 <sup>-5</sup> - 297 193            | 0,01-0,1   | 3            | 500   |            |
| ЯЛ4.520.008-02 | 6±0,6                              | -60...+125                       | 84·10 <sup>3</sup> - 297 193             | 0,01-0,1   | 3            | 100   | 20         |
|                |                                    | -60...+70                        | 13·10 <sup>-5</sup> - 84·10 <sup>3</sup> | 0,01-0,05  | 1,5          |   |            |
|                |                                    | -60...+55                        | 13·10 <sup>-5</sup> - 297 193            | 0,01-0,1   | 3            | 500   |            |

### Частные характеристики.

Таблица 2-330

| Исполнение  | Обмотка |                   | Напряжение срабатывания, В |
|-------------|---------|-------------------|----------------------------|
|             | Номер   | Сопротивление, Ом |                            |
| ЯЛ4.520.008 | I       | 1500±300          | 5,8-13,4                   |
|             | II      |                   |                            |

|                |    |        |         |
|----------------|----|--------|---------|
| ЯЛ4.520.008-01 | I  | 270±54 | 2,8-8,4 |
|                | II |        |         |
| ЯЛ4.520.008-02 | I  | 80±16  | 1,4-3,2 |
|                | II |        |         |

### Износостойкость.

Таблица 2-331

| Режим коммутации                     |  | Вид нагрузки                        | Род тока               | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|--------------------------------------|--|-------------------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Допустимый ток, А                    | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                                     |                        |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| $5 \cdot 10^{-6} - 10^{-3}$          | 0,05-10                                | Активная                            | Переменный<br>10000 Гц | 5                                  | $10^5$                      | $0,5 \cdot 10^5$                         |
| $5 \cdot 10^{-6} - 10^{-3}$          |  |                                     |                        |                                    |                             |  |
| $10^{-1} - 5 \cdot 10^{-1}$          | 6-30                                   |                                     | Постоянный             | 1                                  | 2·10 <sup>4</sup>           | 10 <sup>4</sup>                          |
| $10^{-3} - 10^{-1}$                  | 0,5-34                                 |                                     |                        |                                    |                             |  |
| $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$  | 6-34                                   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,005$ с | 1                      | 4·10 <sup>3</sup>                  | 2,0·10 <sup>3</sup>         |  |
| $5 \cdot 10^{-2} - 15 \cdot 10^{-2}$ |  | Активная                            |                        |                                    |                             |  |
| $10^{-1} - 25 \cdot 10^{-2}$         |  |                                     |                        | 3·10 <sup>3</sup>                  | 1,5·10 <sup>3</sup>         |  |

### РЕЛЕ РПК17

Реле РПК17 - герметичное, поляризованное, двухпозиционное, двустабильное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 10000 Гц.

Реле РПК17 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.452.091ТУ.

#### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +125° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +125° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре + 35° С.

Атмосферное давление от  $13 \cdot 10^{-5}$  до 297 193 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот от 1 до 5000 Гц - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^2$  - 3 удара, с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов, с ускорением не более  $400 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $1000 \text{ м/с}^2$ .

Устойчивость в процессе и после воздействия акустических шумов при уровне звукового давления не более 200 Па в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц; постоянного и переменного частотой 50, 400, 500 Гц магнитных полей напряженностью не более 80 А/м.

Прочность после воздействия акустических шумов при уровне звукового давления не более 650 Па в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц в течение 30 мин.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 15 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от отапливаемого хранилища, срок сохраняемости реле сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-332.

Таблица 2-332

| Условия хранения                        | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |   |
|---|--|---|
|   | в упаковке предприятия - изготовителя            | вмонтированных в незащищенную аппаратуру или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП |
| Неотапливаемое хранилище<br>Под навесом |  | 2   |
| На открытой площадке                    | Не допускается                                   | 2   |

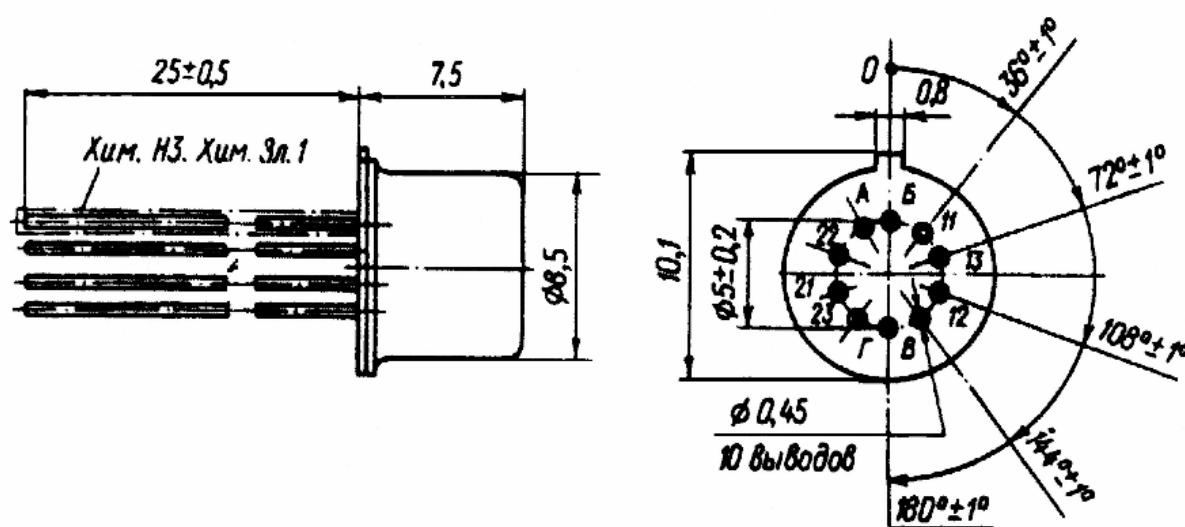


Рис. 2-178. Конструктивные данные реле РПК17

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-178. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-179.

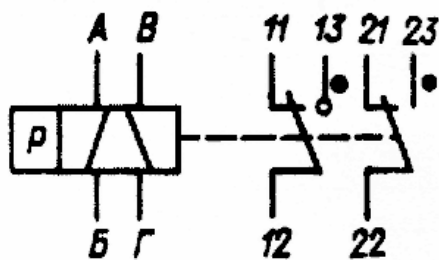


Рис. 2-179. Принципиальная электрическая схема

При подключении положительного полюса источника питания к началу обмотки, обозначенному *A*, а отрицательного - к концу этой же обмотки, обозначенному *B*, происходит размыкание контактов 12, 22 с контактами 11, 21 и замыкаются контакты 12, 22 с контактами 13, 23 соответственно. При подключении положительного полюса источника питания к выводу, обозначенному *B*, а отрицательного - к выводу, обозначенному *Γ*, происходит размыкание контактов 12, 22 с контактами 13, 23 и замыкаются контакты 12, 22 с контактами 11, 21 соответственно. Подача напряжения другой полярности, а также одновременная подача напряжения на выводы *A*, *B*, *B*, *Γ* не допускаются.

Пример записи реле РПК17 исполнения ЯЛ4.520.012-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-333.

Таблица 2-333

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| ЯЛ4.520.012-01 | Реле РПК17 ЯЛ0.452.091ТУ |

#### Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 200 |
| при максимальной температуре        | 20  |
| в условиях повышенной влажности     | 10  |

Испытательное переменное напряжение, В:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях:                                    |     |
| между токоведущими элементами и корпусом                                | 180 |
| между токоведущими элементами   | 150 |
| в условиях повышенной влажности:  |     |
| между токоведущими элементами и корпусом, между токоведущими элементами | 150 |
| при пониженном атмосферном давлении:                                    |     |
| между токоведущими элементами и корпусом, между токоведущими элементами | 150 |

Режимы работы реле приведены в табл. 2-334. Частные характеристики - в табл. 2-335. Износостойкость - в табл. 2-336. Время срабатывания реле не более 5 мс. Масса реле не более 2 г. Материал контактов - сплав П-1 с покрытием Зл999,9. Сопротивление электрического контакта 0,25 Ом.

#### Режимы работы реле.

Таблица 2-334

| Исполнение     | Рабочее напряжение, В              | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па            | Время нахождения обмотки под напряжением, не более |              | Скважность | Время непрерывной или суммарной работы реле при максимальной температуре, ч, не более |
|----------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|--------------|------------|---|
|                |                                    |                                  |                                     | непрерывное, с                                     | суммарное, ч |            |   |
| ЯЛ4.520.012    | 27±2,7                             | -60...+125                       | $8,4 \cdot 10^4 - 297193$           | 0,01-0,1   | 3            | 20         | 100   |
|                |                                    | -60...+70                        | $13 \cdot 10^{-5} - 8,4 \cdot 10^4$ | 0,01-0,05  | 1,5          |            | 500   |
|                | 27 <sup>+7,0</sup> <sub>-5,4</sub> | -60...+85                        | $13 \cdot 10^{-5} - 297193$         | 0,01-1   | 3            | 50         | 300   |
|                |                                    | -60...+55                        |                                     | 0,01-0,1   |              |            | 20  |
| ЯЛ4.520.012-01 | 12±1,2                             | -60...+125                       | $8,4 \cdot 10^4 - 297193$           | 0,01-0,1   | 3            | 20         | 100   |
|                |                                    | -60...+70                        |                                     | $13 \cdot 10^{-5} - 8,4 \cdot 10^4$                |              |            | 0,01-0,05   |
|                |                                    | -60...+85                        | $13 \cdot 10^{-5} - 297193$         | 0,01-0,1   | 3            |            | 300   |
| -60...+50      | 1000                               |                                  |                                     |  |              |            |   |
| ЯЛ4.520.012-02 | 6±0,6                              | -60...+125                       | $8,4 \cdot 10^4 - 297193$           | 0,01-0,1   | 3            | 20         | 100   |
|                |                                    | -60...+70                        |                                     | $13 \cdot 10^{-5} - 8,4 \cdot 10^4$                |              |            | 0,01-0,05   |
|                |                                    | -60...+85                        | $13 \cdot 10^{-5} - 297193$         | 0,01-0,1   | 3            |            | 300   |
|                |                                    | -60...+50                        |                                     | 1000   |              |            |   |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-335

| Исполнение     | Обмотка |                   | Напряжение срабатывания, В |
|----------------|---------|-------------------|----------------------------|
|                | Номер   | Сопротивление, Ом |                            |
| ЯЛ4.520.012    | I       | 1500±300          | 5,8-13,4                   |
|                | II      |                   |                            |
| ЯЛ4.520.012-01 | I       | 270±54            | 2,8-6,4                    |
|                | II      |                   |                            |
| ЯЛ4.520.012-02 | I       | 80±16             | 1,4-3,2                    |
|                | II      |                   |                            |

**Износостойкость.**

Таблица 2-336

|  |  |  |  |                |
|--|--|--|--|----------------|
|  |  |  |  | Число коммута- |
|--|--|--|--|----------------|

| Режим коммутации                     |  | Вид нагрузки                        | Род тока                             | Частота срабатывания, Гц, не более | ционных циклов |  |
|--------------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|----------------|--|
| Допустимый ток, А                    | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                                     |                                      |                                    | суммарное      | в том числе при максимальной температуре |
| $5 \cdot 10^{-6} - 10^{-3}$          | 0,05-15                                | Активная                            | Постоянный<br>Переменный до 10000 Гц | 5                                  | $10^5$         | $0,5 \cdot 10^5$                         |
| $10^{-1} - 5 \cdot 10^{-1}$          | 6-30                                   |                                     |                                      |                                    | $2 \cdot 10^4$ | $10^4$                                   |
| $10^{-3} - 10^{-1}$                  | 0,5-34                                 |                                     |                                      |                                    | $10^5$         | $0,5 \cdot 10^5$                         |
| $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$  | 6-34                                   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,005$ с | Постоянный                           | 1                                  | $4 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^3$                           |
| $5 \cdot 10^{-2} - 15 \cdot 10^{-2}$ |  |                                     |                                      |                                    | $3 \cdot 10^3$ | $1,5 \cdot 10^3$                         |
| $10^{-1} - 25 \cdot 10^{-2}$         |  | Активная                            |                                      |                                    |                |  |

### РЕЛЕ ДП12

Реле ДП12 - негерметичное, поляризованное, двухпозиционное, двустабильное, с двенадцатью элементами на переключение, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой 50-1500 Гц.

Реле ДП12 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям Бг0.452.001ТУ.

#### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от  $-60$  до  $+80^\circ\text{C}$ , для исполнения РС4.521.905 от  $0$  до  $+40^\circ\text{C}$ , для исполнения РС4.521.906 от  $0$  до  $+60^\circ\text{C}$ .

Циклическое воздействие температур  $-60$  и  $+80^\circ\text{C}$ , для исполнения РС4.521.905 и  $+40^\circ\text{C}$ , для исполнения РС4.521.906 и  $+60^\circ\text{C}$ .

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре  $+35^\circ\text{C}$ .

Атмосферное давление от 0,00013 до 106 658 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой 1,5 мм; от 50 до 1500 Гц - с ускорением не более  $100 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 30 ударов. При этом переключение подвижной системы не допускается. Возможны произвольные замыкания размыкающих и замыкания замыкающих контактов. При многократных ударах с ускорением не более  $500 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов, не более  $120 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 30 ударов.

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $250 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также смонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и смонтированных в аппаратуру - 2 года; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и смонтированных в аппаратуру - 1 год; или при хранении на открытой площадке, смонтированных в аппаратуру - 1 год.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-180. Разметка для крепления - на рис. 2-181. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-182. Монтажная электрическая схема (вид со стороны монтажа) и маркировка реле - на рис. 2-183.



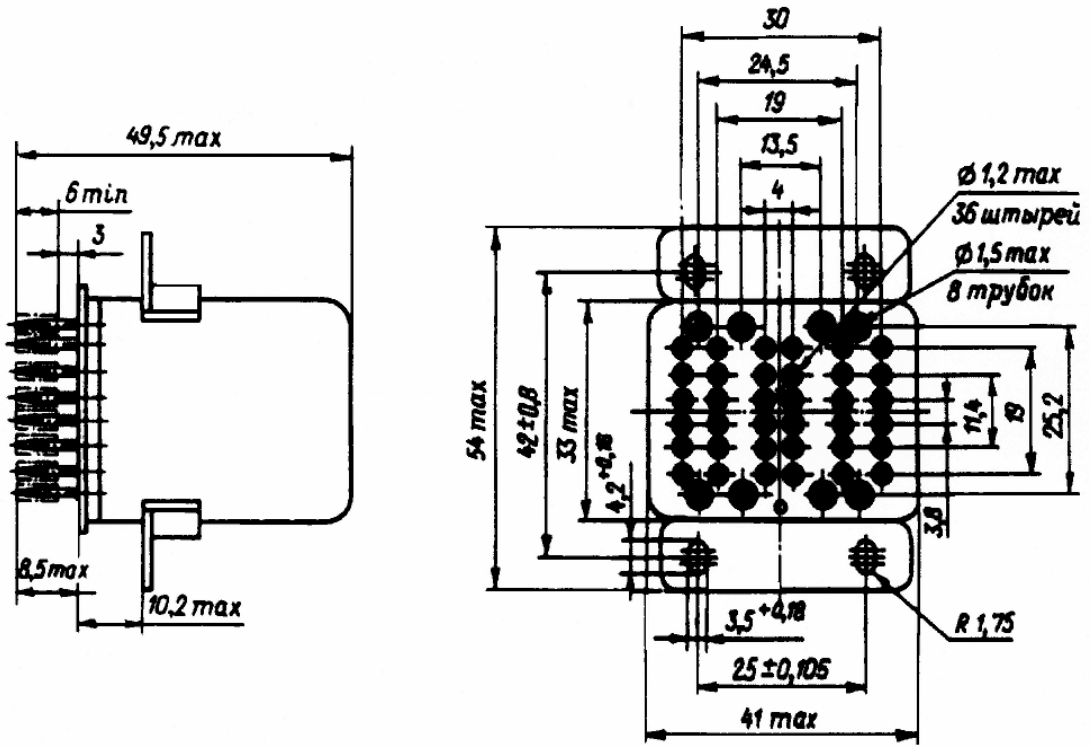


Рис. 2-180. Конструктивные данные реле ДП12

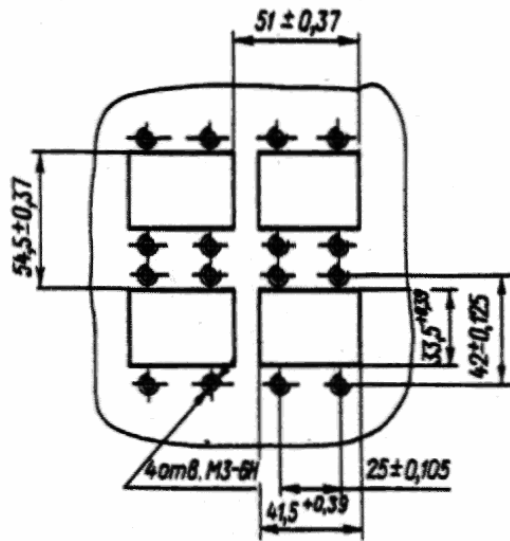


Рис. 2-181. Разметка для крепления

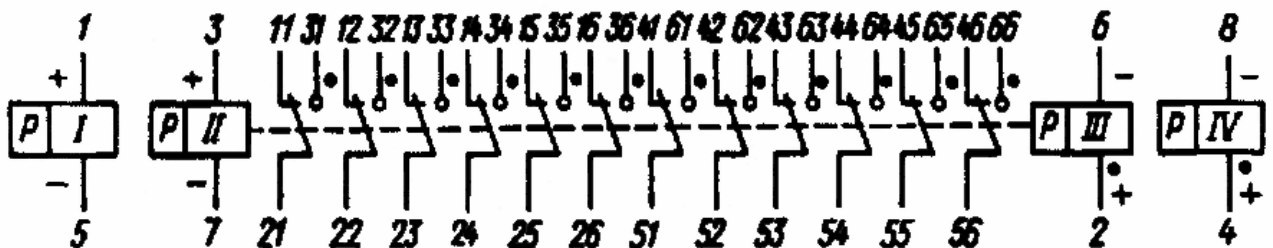


Рис. 2-182. Принципиальная электрическая схема

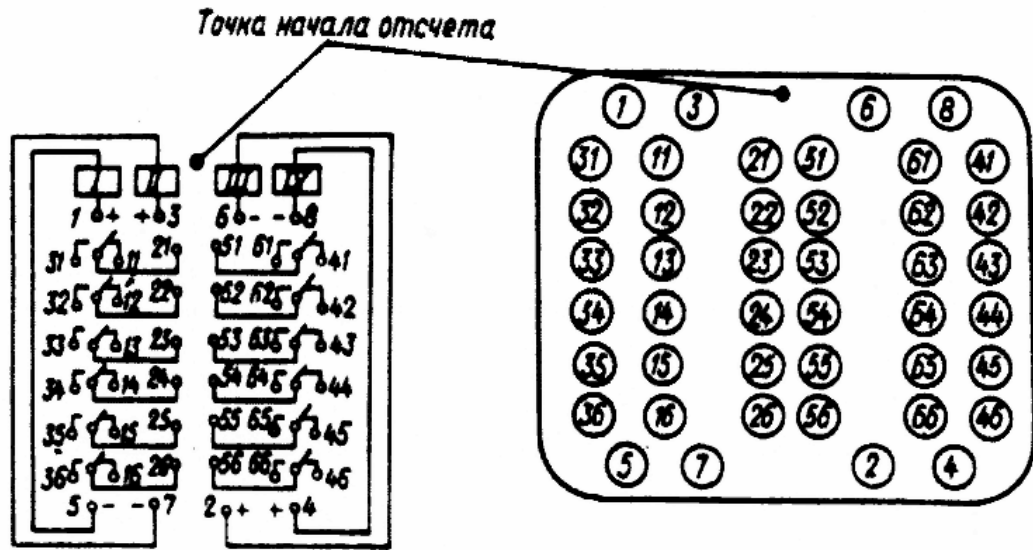


Рис. 2-183. Монтажная электрическая схема (вид со стороны монтажа) и маркировка

При подключении положительного полюса источника питания к началам обмоток, обозначенным 1 и 3, а отрицательного - к концам обмоток, обозначенным 5 и 7, происходит замыкание контактов 21 и 26 с контактами 11 и 16 и контактов 51 и 56 с контактами 41 и 46 соответственно, и при подключении положительного полюса источника питания к началам обмоток, обозначенным 2 и 4, а отрицательного - к концам обмоток, обозначенным 6 и 8, происходит замыкание контактов 51 и 56 с контактами 61 и 66 и контактов 21 и 26 с контактами 31 и 36 соответственно. Подача напряжения другой полярности и одновременная подача напряжения на прямые и отбойные обмотки не допускаются.

Пример записи реле ДП12 исполнения РС4.521.901 в конструкторской документации дан в табл. 2-337.

Таблица 2-337

| Обозначение | Наименование            |
|-------------|-------------------------|
| РС4.521.901 | Реле ДП12 Бг0.452.001ТУ |

#### Технические характеристики.

Ток питания обмоток - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены)                      | 200 |
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) | 20  |
| в условиях повышенной влажности   | 10  |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 500 |
| в условиях повышенной влажности     | 300 |
| при пониженном давлении             | 180 |

Время срабатывания не более 12 мс. Сквозность включения не более 5. Режимы работы реле приведены в табл.2-338. Частные характеристики - в табл. 2-339. Износостойкость - в табл. 2-340. Масса реле не более 220 г.

### Режимы работы реле.

Таблица 2-338

| Исполнение                       | Рабочее напряжение, В              | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па | Время нахождения обмоток под напряжением |              | Сквозность |
|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--|--------------|------------|
|                                  |                                    |                                  |                          | непрерывное, с, не более                 | суммарное, ч |            |
| PC4.521.901                      | 27 <sup>+5</sup> <sub>-3</sub>     | -60...0                          | 83 993 - 106 658         | 60                                       | -            | 5          |
|                                  |                                    | 0...+60                          | 666                      | -  | 100          | -          |
|                                  |                                    | 0...+80                          | 83 993 - 106 658         | 900                                      | -            | 5          |
| PC4.521.902                      | 12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,2</sub> | -60...0                          | 83 993 - 106 658         | 60                                       | -            | 5          |
|                                  |                                    | 0...+60                          | 666                      | -  | 100          | -          |
|                                  |                                    | 0...+80                          | 83 993 - 106 658         | 900                                      | -            | 5          |
| PC4.521.903                      | 27 <sup>+5</sup> <sub>-3</sub>     | -60...0                          | 83 993 - 106 658         | 60                                       | -            | 5          |
|                                  |                                    | 0...+60                          | 666                      | -  | 100          | -          |
|                                  |                                    | 0...+80                          | 83 993 - 106 658         | 900                                      | -            | 5          |
| PC4.521.904                      | 12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,2</sub> | -60...0                          | 83 993 - 106 658         | 60                                       | -            | 5          |
|                                  |                                    | 0...+60                          | 666                      | -  | 100          | -          |
|                                  |                                    | 0...+80                          | 83 993 - 106 658         | 900                                      | -            | 5          |
| PC4.521.905                      | 27 <sup>+7</sup> <sub>-5</sub>     | 0...+40                          | 83 993 - 106 658<br>666  | -  | -            | -          |
| PC4.521.906                      |                                    | 0...+60                          | 83 993 - 106 658<br>666  | 5  | -            | 5          |
| Бг4.521.032<br>Бг4.521.032-01    | 27 <sup>+5,4</sup> <sub>-3,0</sub> | 0...+80                          | 83 993 - 106 658         | 900                                      | 100          | 5          |
|                                  |                                    | +80...+125                       |                          | 60                                       |              | 10         |
|                                  | 27 <sup>+5,4</sup> <sub>-3,0</sub> | 0...+60                          | 666                      | 60                                       |              | 5          |
|                                  |                                    | -60...0                          | 83 993 - 106 658         | 900                                      |              | 5          |
| Бг4.521.032-02<br>Бг4.521.032-03 | 12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,2</sub> | 0...+80                          | 83 993 - 106 658         | 900                                      | 5            |            |
|                                  |                                    | +80...+125                       |                          | 60                                       | 10           |            |
|                                  | 12 <sup>+2,0</sup> <sub>-1,2</sub> | 0...+60                          | 666                      | 60                                       | 10           |            |
|                                  |                                    | -60...0                          | 83 993- 106 658          | 900                                      | 5            |            |

### Частные характеристики.

Таблица 2-339

| Исполнение     | Обмотка              |                   |                  |                  | Напряжение, В          |                          | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов |
|----------------|----------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------------|--------------------------|---|--------------------|
|                | Номер                | Сопротивление, Ом | Подключение      |                  | срабатывания, не более | несрабатывания, не более |   |                    |
|                |                      |                   | Начало           | Конец            |                        |                          |   |                    |
| PC4.521.901    | I<br>II<br>III<br>IV | 420±63            | 1<br>3<br>2<br>4 | 5<br>7<br>6<br>8 | 18                     | 10                       | 2   | Ср999              |
| PC4.521.904    | I<br>II<br>III<br>IV | 75±11,25          | 1<br>3<br>2<br>4 | 5<br>7<br>6<br>8 | 8                      | 4                        |   |                    |
| PC4.521.905    | I<br>II<br>III<br>IV | 420±63            | 1<br>3<br>2<br>4 | 5<br>7<br>6<br>8 | 17                     | 10                       |   |                    |
| PC4.521.902    | I<br>II<br>III<br>IV | 75±11,25          | 1<br>3<br>2<br>4 | 5<br>7<br>6<br>8 | 8                      | 4                        | 0,25  | Зл999,9            |
| PC4.521.903    | I<br>II<br>III<br>IV | 420±63            | 1<br>3<br>2<br>4 | 5<br>7<br>6<br>8 | 18                     | 10                       |   |                    |
| PC4.521.906    | I<br>II<br>III<br>IV |                   | 1<br>3<br>2<br>4 | 5<br>7<br>6<br>8 | 17                     |                          |   |                    |
| Бг4.521.032    | I<br>II<br>III<br>IV | 420±63            | 1<br>3<br>2<br>4 | 5<br>7<br>6<br>8 | 8-15                   | -                        | 1   | Ср999              |
| Бг4.521.032-01 | I<br>II<br>III<br>IV |                   | 1<br>3<br>2<br>4 | 5<br>7<br>6<br>8 |                        |                          | 0,1   | Зл999,9            |
| Бг4.521.032-02 | I<br>II<br>III<br>IV | 75±7,5            | 1<br>3<br>2<br>4 | 5<br>7<br>6<br>8 | 3-6,5                  | -                        | 1   | Ср999              |
| Бг4.521.032-03 | I<br>II<br>III<br>IV |                   | 1<br>3<br>2<br>4 | 5<br>7<br>6<br>8 |                        |                          | 0,1   | Зл999,9            |

**Износостойкость.**

Таблица 2-340

| Исполнение | Режим коммутации  |               | Вид нагрузки | Род тока | Частота срабатывания, Гц, | Число коммутационных циклов |                 |
|------------|-------------------|---------------|--------------|----------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|
|            | Допустимый ток, А | Напряжение на |              |          |                           | суммар-                     | в том числе при |

|   |                             | разом-<br>кнутых<br>контак-<br>тах, В |                                     |   | не более         | ное                | макси-<br>мальной<br>темпера-<br>туре |
|---|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------|--------------------|---------------------------------------|
| PC4.521.901<br>PC4.521.904                | 0,08-2                      | 6-34                                  | Активная                            | Постоянный                              | 3                | $10^4$             | $0,25 \cdot 10^4$                     |
|   | 5-10*                       | 6-32                                  |                                     |   | 2                | 100**              | 25**                                  |
|   | 0,5-1                       | 12-115                                | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Переменный<br>50-400 Гц                 | 0,5              | $10^4$             | $0,25 \cdot 10^4$                     |
|   | 0,04-0,15                   | 6-34                                  |                                     |   | 3                |                    |                                       |
|   | 0,15-1                      |                                       |                                     |   | 1                |                    |                                       |
| 0,05-0,5                                  | 12-115                      | $\cos \varphi \geq 0,3$               | Переменный                          |   | $0,5 \cdot 10^4$ | $0,125 \cdot 10^4$ |                                       |
|   |                             |                                       | Активная                            | 50-400 Гц                               | 3                | $10^4$             |                                       |
| Бг4.521.032<br>Бг4.521.032-02             | 0,05-2                      | 6-34                                  | Активная                            | Постоянный                              | 3                | $10^5$             | $0,5 \cdot 10^5$                      |
|   | 5-10*                       | 6-32                                  |                                     |   | -                | 100**              | 50**                                  |
|   | 0,05-05                     | 6-115                                 | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Переменный<br>50-10000 Гц               | 3                | $10^5$             | $0,5 \cdot 10^5$                      |
|   | 0,5-1                       |                                       |                                     |   | 0,5              |                    |                                       |
|   | 0,05-0,15                   | 6-34                                  |                                     |   | 3                |                    |                                       |
| 0,15-1                                    | 1                           |                                       |                                     |   |                  |                    |                                       |
| 0,05-0,5                                  | 6-115                       | $\cos \varphi \geq 0,3$               | Переменный<br>50-10000 Гц           |   |                  |                    |                                       |
| Бг4.521.032-01<br>Бг4.521.032-03          | $5 \cdot 10^{-6} - 10^{-3}$ | $0,05 \cdot 10^{*3}$                  | Активная                            | Постоянный<br>Переменный<br>50-10000 Гц | 3                | $10^5$             | $0,5 \cdot 10^5$                      |
|   | $10^{-3} - 10^{-1}$         | 3-34                                  |                                     |   |                  |                    |                                       |
|   | $10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$ | 5-115                                 |                                     |   |                  |                    |                                       |
| PC4.521.902<br>PC4.521.903<br>PC4.521.906 | $5 \cdot 10^{-6} - 10^{-3}$ | $0,05 \cdot 10^{*3}$                  | Активная                            | Постоянный<br>Переменный<br>50-400 Гц   | 3 <sup>*4</sup>  | $10^{4*5}$         | $0,25 \cdot 10^4$                     |
|   | $10^{-3} - 10^{-2}$         | 3-34                                  |                                     |   |                  |                    |                                       |
|   | $10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$ | 5-115                                 |                                     |   |                  |                    |                                       |
|   | $10^{-2} - 10^{-1}$         | 10-34                                 |                                     |   |                  |                    |                                       |
| PC4.521.905                               | 0,08-2                      | 6-34                                  | Активная                            | Постоянный                              | -                | $10^{4*6}$         | $0,25 \cdot 10^4$                     |
|   | 5-10*                       |                                       |                                     |   |                  |                    |                                       |
|   | 0,05-1                      | 12-115                                | Переменный<br>50-400 Гц             |   |                  | $10^{*6}$          | $0,25 \cdot 10^4$                     |
|   | 0,1-0,5                     | 30-80                                 | Индуктивная<br>*7                   | Переменный<br>1500 Гц                   |                  |                    |                                       |
| 0,04-0,15                                 | 6-34                        | Индуктивная                           | Постоянный                          | 3                                       | $10^4$           |                    |                                       |

|  |          |        |                             |                         |   |                  |                    |
|--|----------|--------|-----------------------------|-------------------------|---|------------------|--------------------|
|  | 0,15-1   |        | $\tau \leq 0,015 \text{ с}$ |                         |   |                  |                    |
|  | 0,05-0,5 | 12-115 | $\cos \varphi \geq 0,3$     | Переменный<br>50-400 Гц | 1 | $0,5 \cdot 10^4$ | $0,125 \cdot 10^4$ |

\* Продолжительность замыкания 50 - 100 мс. Размыкания под током не допускаются.

\*\* Число замыканий на каждую сторону.

\*<sup>3</sup> Сопротивление нагрузки должно быть в пределах 5 - 500 кОм.

\*<sup>4</sup> Для исполнения РС4.521.906 не установлена.

\*<sup>5</sup> Длительность непрерывного пребывания обмоток под напряжением 0,05-5 с при скважности не менее 5.

\*<sup>6</sup> Длительность импульса, подаваемого на обмотку при коммутации этого режима, 0,25-0,05 с. Скважность не менее 100.

\*<sup>7</sup> Обмотка тороидального трансформатора типа ОЛ32/50-10,  $\cos \varphi = 0,8$ .

### 2.3. ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ РЕЛЕ

#### РЕЛЕ РПВ2

Реле РПВ2 - негерметичное, высокочастотное, поляризованное, двухпозиционное, с одним переключающим контактом, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 150 МГц.

Реле РПВ2 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям Бг0.452.000ТУ.

#### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100° С, для исполнений РС4.521.960, РС4.521.961 от -60 до +65° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С, для исполнений РС4.521.960, РС4.521.961 -60 и +65° С.

Повышенная относительная влажность 98% при температуре +35° С.

Атмосферное давление от 666 до  $104 \cdot 10^3$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой до 1,5 мм; от 50 до 600 Гц - с ускорением до  $150 \text{ м/с}^2$ ; от 600 до 2500 Гц - до  $100 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением до  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением до  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением до  $350 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения - до  $250 \text{ м/с}^2$  для реле РПВ2/7, до  $500 \text{ м/с}^2$  для реле РПВ2/4.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от отапливаемого хранилища, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, указанными в табл. 2-341.

Таблица 2-341

|                  |  |
|------------------|--|
| Условия хранения | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |
|------------------|--|

|                          |                                     |  |
|--------------------------|-------------------------------------|--|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя | вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте |
| Неотапливаемое хранилище |                                     | 6  |
| Под навесом              |                                     | 12   |
| На открытой площадке     | Не допускается                      | 12   |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-184. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-185.

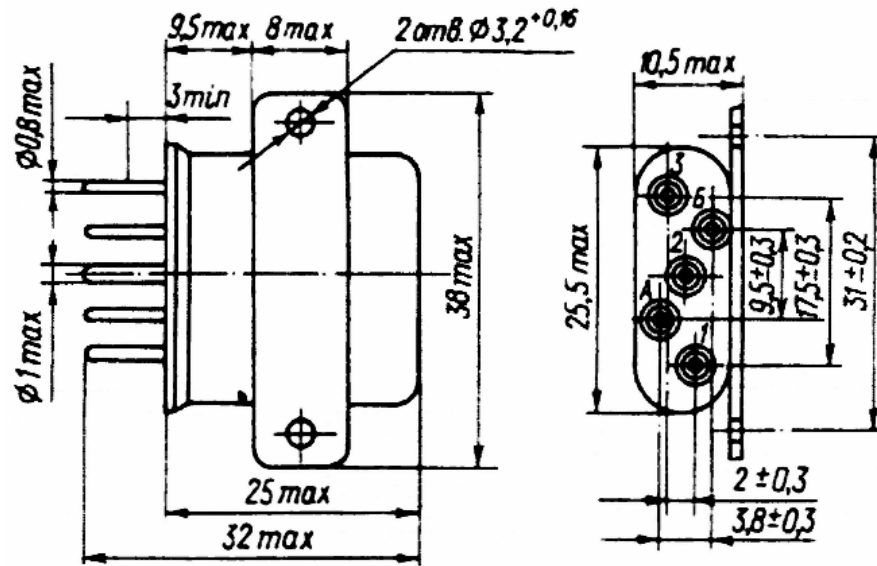


Рис. 2-184. Конструктивные данные реле РПВ2

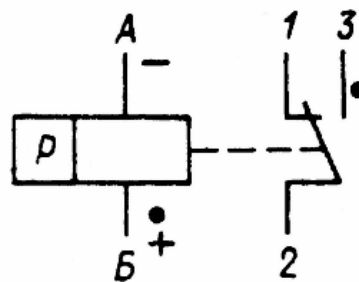


Рис. 2-185. Принципиальная электрическая схема

При подаче напряжения положительной полярности на вывод *Б* обмотки и напряжения отрицательной полярности на вывод *А* обмотки замыкаются контакты 2 и 3 и размыкаются контакты 1 и 2 у реле РПВ2/4 и РПВ2/7. При подаче на выводы обмотки *А* и *Б* напряжения обратной полярности реле РПВ2/7 не срабатывает, а у реле РПВ2/4 замыкаются контакты 1 и 2 и размыкаются контакты 2 и 3.

Пример записи реле РПВ2 исполнений РС4.521.952 и РС4.521.953 в конструкторской документации дан в табл. 2-342.

Таблица 2-342

| Обозначение | Наименование |
|-------------|--------------|
|-------------|--------------|

|             |                           |
|-------------|---------------------------|
| PC4.521.952 | Реле РПВ2/7 Бг0.452.000ТУ |
| PC4.521.953 |                           |

### Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)                      | 500 |
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) | 20  |
| в условиях повышенной влажности:  |     |
| между контактами, между контактами и корпусом                                 | 10  |
| между обмотками и корпусом  | 5   |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях   | 500 |
| в условиях повышенной влажности   | 300 |
| при пониженном атмосферном давлении   | 180 |
| Электрическая емкость, пФ:  |     |
| между разомкнутыми контактами с учетом емкости между контактами и корпусом                                    | 1   |
| между разомкнутыми контактами с исключением емкости между контактами и корпусом (проходной емкости), не более | 0,1 |
| между контактами и корпусом, не более   | 2   |

Затухание в цепи замкнутых контактов при коммутируемой мощности от 1 до 24 Вт не более 2% пропускаемой мощности.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-343. Частные характеристики - в табл. 2-344. Износостойкость - в табл. 2-345. Масса реле не более 20 г.

### Режимы работы реле.

Таблица 2-343

| Тип и исполнение реле | Рабочее напряжение, В | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па | Суммарное время нахождения обмотки под напряжением, ч |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|---|
| РПВ2/7<br>PC4.521.952 | 27±3                  | -60...0                          | $104 \cdot 10^3$         | -   |
|                       |                       | 0...+70                          | 666                      | 100   |
|                       |                       | 0...+100                         | $104 \cdot 10^3$         |   |
| РПВ2/4<br>PC4.521.953 | 13±1,3                | -60...0                          | $104 \cdot 10^3$         | -   |
|                       |                       | 0...+70                          | 666                      | 100   |
|                       |                       | 0...+100                         | $104 \cdot 10^3$         |   |



|                       |                                     |                  |                  |     |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|-----|
| РПВ2/4<br>РС4.521.954 |                                     | -60...0          | $104 \cdot 10^3$ | -   |
|                       |                                     | 0...+70          | 666              | 100 |
|                       |                                     | 0...+100         | $104 \cdot 10^3$ |     |
| РПВ2/7<br>РС4.521.955 |                                     | -60...0          | $104 \cdot 10^3$ | -   |
|                       |                                     | 0...+70          | 666              | 100 |
|                       |                                     | 0...+100         | $104 \cdot 10^3$ |     |
| РПВ2/4<br>РС4.521.956 | 27±3                                | -60...0          | $104 \cdot 10^3$ | -   |
|                       |                                     | 0...+70          | 666              | 100 |
|                       |                                     | 0...+100         | $104 \cdot 10^3$ |     |
| -60...0               |                                     | $104 \cdot 10^3$ | -                |     |
| 0...+70               |                                     | 666              | 100              |     |
| 0...+100              |                                     | $104 \cdot 10^3$ |                  |     |
| РПВ2/4<br>РС4.521.957 |                                     | -60...0          | $104 \cdot 10^3$ | -   |
|                       |                                     | 0...+70          | 666              | 100 |
|                       |                                     | 0...+100         | $104 \cdot 10^3$ |     |
| РПВ2/7<br>РС4.521.958 |                                     | -60...0          | $104 \cdot 10^3$ | -   |
|                       |                                     | 0...+70          | 666              | 100 |
|                       |                                     | 0...+100         | $104 \cdot 10^3$ |     |
| РПВ2/7<br>РС4.521.959 | 13±1,3                              | -60...0          | $104 \cdot 10^3$ | -   |
|                       |                                     | 0...+70          | 666              | 100 |
|                       |                                     | 0...+100         | $104 \cdot 10^3$ |     |
| РПВ2/7<br>РС4.521.960 | 2,4 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,4</sub> | -60...0          | $104 \cdot 10^3$ | -   |
|                       |                                     | 0...+50          | 666              | 100 |
|                       |                                     | 0...+65          | $104 \cdot 10^3$ |     |
| -60...0               |                                     | $104 \cdot 10^3$ | -                |     |
| 0...+50               |                                     | 666              | 100              |     |
| 0...+65               |                                     | $104 \cdot 10^3$ |                  |     |
| РПВ2/7<br>РС4.521.961 |                                     | -60...0          | $104 \cdot 10^3$ | -   |
|                       |                                     | 0...+70          | 666              | 100 |
|                       |                                     | 0...+100         | $104 \cdot 10^3$ |     |
| РПВ2/7<br>РС4.521.962 | 13±1,3                              | -60...0          | $104 \cdot 10^3$ | -   |
|                       |                                     | 0...+70          | 666              | 100 |
|                       |                                     | 0...+100         | $104 \cdot 10^3$ |     |

**Частные характеристики.**

Таблица 2-344

| Исполнение  | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА      |            | Время, мс    |            | Сопротивление электрического контакта, Ом | Материал контактов          | Номер контакта |
|-------------|---------------------------|--------------|------------|--------------|------------|---|-----------------------------|----------------|
|             |                           | срабатывания | отпускания | срабатывания | отпускания |   |                             |                |
| РС4.521.952 | 1100±165                  | 13           | 2          |              | 3          | 1,5                                       | ПЛИ-10, покрытие<br>Ср999,9 |                |
| РС4.521.953 | 280±2,8                   | 26           | -          |              | -          |   |                             |                |

|             |          |    |    |    |   |     |                    |                  |     |
|-------------|----------|----|----|----|---|-----|--------------------|------------------|-----|
| PC4.521.954 |          |    |    |    |   | 0,1 | Зл999,9<br>Ср999,9 | покрытие         | -   |
| PC4.521.955 |          |    | 2  |    |   | 3   |                    |                  |     |
| PC4.521.956 | 1100±165 | 13 | -  | 5  | - | 1,5 | ПлИ-10,<br>Ср999,9 | покрытие         |     |
| PC4.521.957 |          |    |    |    |   | 0,1 | Зл999,9<br>Ср999,9 | покрытие         |     |
| PC4.521.958 |          |    | 2  |    |   | 3   | 0,1                | Зл999,9; Ср999,9 | 1-2 |
|             |          |    |    |    |   |     | 1,5                | ПлИ-10; Ср999,9  | 2-3 |
| PC4.521.959 | 280±28   | 26 | 4  |    |   |     | 0,1                | Зл999,9; Ср999,9 | 1-2 |
|             |          |    |    |    |   |     | 1,5                | ПлИ-10; Ср999,9  | 2-3 |
| PC4.521.960 | 15±1,5   | 97 | 15 | 10 | 5 |     | 1,5                | ПлИ-10; Ср999,9  |     |
| PC4.521.961 |          |    |    |    |   |     | 0,1                | Зл999,9; Ср999,9 | -   |
| PC4.521.962 | 280±28   | 26 | 4  | 5  | 3 |     | Зл999,9 Ср999,9    |                  |     |

**Износостойкость.**

Таблица 2-345

| Исполнение  | Режим коммутации              |  | Вид нагрузки                     | Род тока                               | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|---|-------------------------------|--|----------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|--|
|   | Допустимый ток, А             | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                                  |  |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| PC4.521.952<br>PC4.521.953<br>PC4.521.956<br>PC4.521.960                | 0,05-0,1                      | 110-250*                               | Активная                         | Постоянный<br>Переменный<br>1000 Гц    | 10                                 | $10^5$                      | $2 \cdot 10^4$                           |
|   | 0,05-0,4                      | 6-30                                   | Индуктивная<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный                             |                                    | $0,5 \cdot 10^5$            | $2,5 \cdot 10^4$                         |
|   | 0,1-0,2                       | 30-110                                 | Активная                         | Постоянный<br>Переменный<br>до 1000 Гц | 10                                 | $10^5$                      | $2 \cdot 10^4$                           |
|   | 0,1-0,4                       | 6-30                                   | $\cos \varphi \geq 0,3$          | Переменный<br>50-1000 Гц               |                                    |                             |  |
|   | 0,2-0,8                       |  | Активная                         | Постоянный<br>Переменный<br>до 150 МГц |                                    |                             |  |
| PC4.521.961<br>PC4.521.962<br>PC4.521.954<br>PC4.521.955<br>PC4.521.957 | $10^{-6}$ - $10^{-5}$         | 0,05-1                                 | Активная                         | Постоянный                             | 1                                  | $10^5$                      | $2 \cdot 10^4$                           |
|   | $10^{-5}$ - $10^{-4}$         | 0,5-10                                 |                                  | Переменный<br>до 150 МГц               | 10                                 |                             |  |
|   | $10^{-4}$ - $10^{-1}$         |  | $\cos \varphi \geq 0,3$          | Переменный<br>50-1000 Гц               | 1                                  |                             |  |
|   | $10^{-4}$ - $2 \cdot 10^{-1}$ |  | Активная                         | Постоянный<br>Переменный<br>до 150 МГц | 10                                 |                             |  |

|                                      |                                      |                   |                                   |  |                  |                  |                   |  |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|--|------------------|------------------|-------------------|--|
|                                      |                                      | 2-30              | Индуктивная,<br>$\tau \leq 50$ мс | Постоянный                             | 5                | $0,5 \cdot 10^5$ | $1,25 \cdot 10^4$ |  |
|                                      | $5 \cdot 10^{-3} - 6 \cdot 10^{-2}$  |                   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс |  | 1                | $0,2 \cdot 10^5$ | $0,5 \cdot 10^4$  |  |
|                                      | $6 \cdot 10^{-2} - 15 \cdot 10^{-2}$ |                   |                                   |  |                  |                  |                   |  |
| PC4.521.958<br>PC4.521.959           | $10^{-6} - 10^{-5}$                  | 0,05-1            | Активная                          | Постоянный                             |                  | $10^5$           | $2 \cdot 10^4$    |  |
|                                      | $10^{-5} - 10^{-4}$                  | 0,5-10            |                                   | Переменный<br>до 150 МГц               | 10               |                  |                   |  |
|                                      | $10^{-4} - 10^{-1}$                  |                   | $\cos \varphi \geq 0,3$           | Переменный<br>50-1000 Гц               | 1                |                  |                   |  |
|                                      | $10^{-4} - 2 \cdot 10^{-1}$          |                   | Активная                          | Постоянный<br>Переменный<br>до 150 МГц | 10               |                  |                   |  |
|                                      |                                      | 2-30              |                                   |  |                  |                  |                   |  |
|                                      | $5 \cdot 10^{-3} - 6 \cdot 10^{-3}$  |                   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 50$ мс | Постоянный                             | 5                | $0,5 \cdot 10^5$ | $1,25 \cdot 10^4$ |  |
|                                      | $5 \cdot 10^{-2} - 10^{-1}$          | 110-250**         | Активная                          | Постоянный<br>Переменный<br>до 1000 Гц | 10               | $10^5$           | $2 \cdot 10^4$    |  |
| $5 \cdot 10^{-2} - 4 \cdot 10^{-1}$  | 6-30                                 | Индуктивная,      | Постоянный                        |  | $0,5 \cdot 10^5$ | $2,5 \cdot 10^4$ |                   |  |
| $6 \cdot 10^{-2} - 15 \cdot 10^{-2}$ | 2-30                                 | $\tau \leq 15$ мс |                                   | 1                                      | $0,2 \cdot 10^5$ | $0,5 \cdot 10^4$ |                   |  |
| PC4.521.958<br>PC4.521.959           | $10^{-1} - 2 \cdot 10^{-1}$          | 30-110            | Активная                          | Постоянный<br>Переменный<br>до 1000 Гц | 10               | $10^5$           | $2 \cdot 10^4$    |  |
|                                      | $10^{-1} - 4 \cdot 10^{-1}$          | 6-30              | $\cos \varphi \geq 0,3$           | Переменный<br>50-1000 Гц               | 1                |                  |                   |  |
|                                      | $2 \cdot 10^{-1} - 8 \cdot 10^{-1}$  |                   | Активная                          | Постоянный<br>Переменный<br>до 150 МГц | 10               |                  |                   |  |

\* При атмосферном давлении 666 Па напряжение на контактах не более 120 В переменного тока и 170 В постоянного тока

\*\* При атмосферном давлении 666 Па.

### РЕЛЕ РПВ5

Реле РПВ5 - негерметичное, высокочастотное, поляризованное, двухпозиционное, с одним переключающим контактом, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 500 МГц при мощности до 24 Вт и частотой до 1000 МГц при мощности до 2 Вт.

Реле РПВ5 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям Бг0.452.002ТУ.

#### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре не более +35° С при непрерывном воздействии - в течение трех суток. Повторное пребывание реле в этих условиях допускается после их выдержки в нормальных условиях не менее 12 ч.

Атмосферное давление от 666 до 213280 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот от 5 до 50 Гц - с амплитудой до 1,5 мм; от 50 до 2000 Гц - с ускорением до  $100 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением до  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением до  $350 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения - до  $250 \text{ м/с}^2$  для реле РПВ5/7,  $500 \text{ м/с}^2$  для реле РПВ5/4.

Электрическая емкость, пФ, не более:

|  |     |
|--|-----|
| между контактами и корпусом  | 4   |
| между контактами с учетом емкости между контактами и корпусом                          | 2   |
| между контактами с исключением емкости между контактами и корпусом (проходной емкости) | 0,1 |

При коммутации переменного тока частотой до 1000 МГц при мощности до 2 Вт и частотой до 500 МГц при мощности до 24 Вт допускается работа реле на активную согласованную нагрузку 50 и 75 Ом, при этом коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) не должен превышать значений, указанных в табл. 2-346.

Таблица 2-346

| Частота, МГц | 200  | 300  | 400  | 500  | 600  | 800  | 1000 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
| КСВН         | 1,35 | 1,45 | 1,50 | 1,60 | 1,80 | 1,82 | 1,95 |

Затухание в цепи замкнутых контактов должно быть не более 1% от пропускаемой мощности на частотах до 600 МГц, не более 2,5% - на частотах 600-1000 МГц.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также смонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от отапливаемого хранилища, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, указанными в табл. 2-347.

Таблица 2-347

| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |  |
|--------------------------|--|--|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте |
| Неотапливаемое хранилище | 2  |  |
| Под навесом              | 12   |  |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   |  |

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-186. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-187.

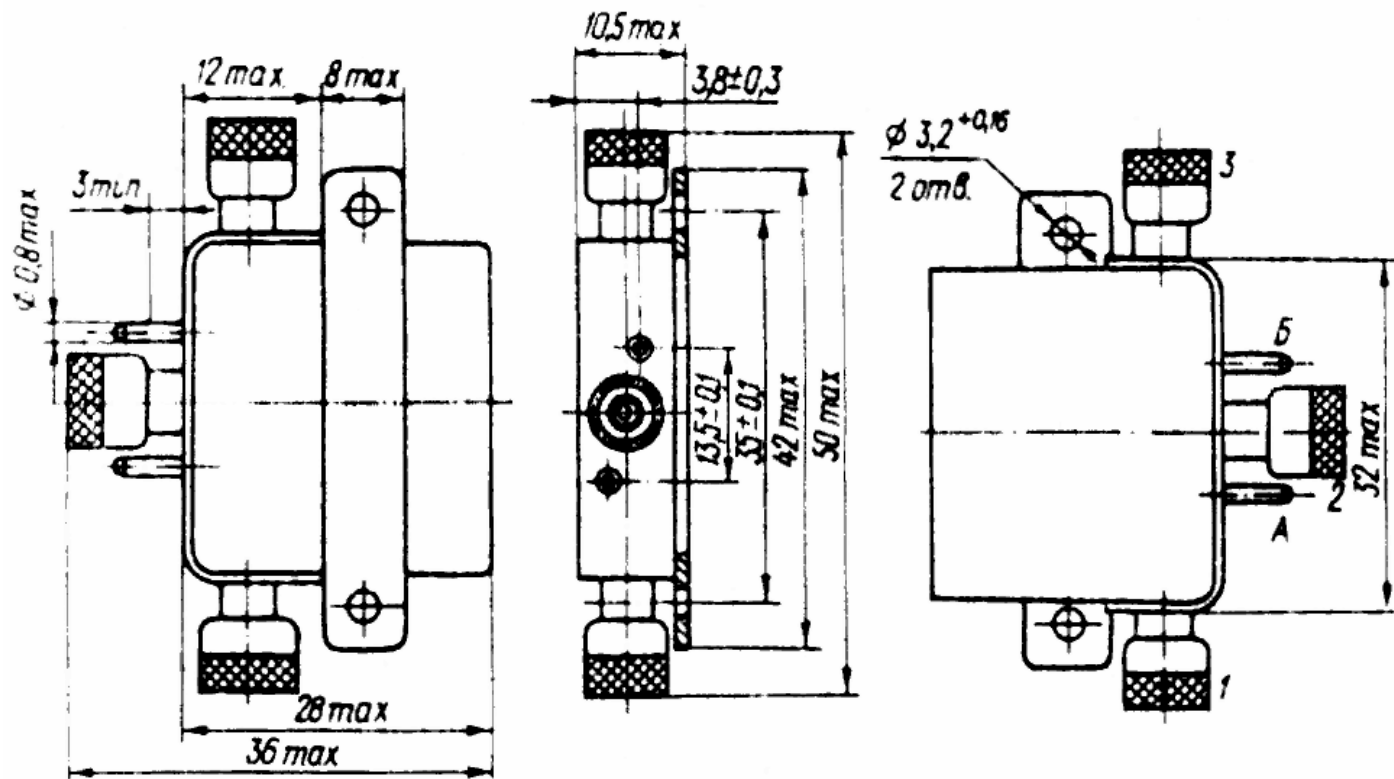


Рис. 2-186. Конструктивные данные реле РПВ5

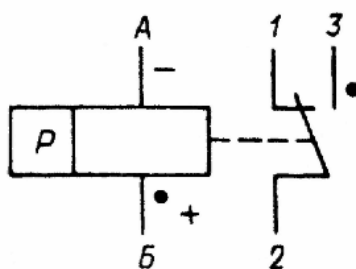


Рис. 2-187. Принципиальная электрическая схема

При подаче напряжения положительной полярности на вывод *Б* обмотки и напряжения отрицательной полярности на вывод *А* обмотки замыкаются контакты 2 и 3 и размыкаются контакты 1 и 2 у реле РПВ5/4 и РПВ/7. При подаче на выводы *А* и *Б* обмотки напряжения обратной полярности реле РПВ5/7 не срабатывает, а у реле РПВ5/4 замыкаются контакты 1 и 2 и размыкаются контакты 2 и 3.

Реле РПВ5/7 - одностабильное, реле РПВ5/4 - двустабильное.

Пример записи реле РПВ5/7, РПВ5/4 исполнений РС4.521.322 и РС4.521.324 в конструкторской документации дан в табл. 2-348.

Таблица 2-348

| Обозначение | Наименование              |
|-------------|---------------------------|
| РС4.521.322 | Реле РПВ5/7 Бг0.452.002ТУ |
| РС4.521.324 | Реле РПВ5/4 Бг0.452.002ТУ |

### Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)                      | 200 |
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) | 20  |
| между контактами в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)     | 500 |
| в условиях повышенной влажности:  |     |
| между контактами, между контактами и корпусом                                 | 10  |
| между обмоткой и корпусом   | 5   |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, токоведущими элементами и корпусом, В:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 500 |
| в условиях повышенной влажности     | 300 |
| при пониженном атмосферном давлении | 180 |

Суммарное время нахождения обмотки под напряжением при максимальной температуре - 500 ч при скажности 1,5 - 3.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-349. Частные характеристики - в табл. 2-350. Износостойкость - в табл. 2-351. Масса реле не более 30 г.

### Режимы работы реле.

Таблица 2-349

| Исполнение   | Рабочее напряжение, В           | Температура окружающей среды, °C | Атмосферное давление, Па |
|--|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| PC4.521.322<br>PC4.521.323<br>PC4.521.324<br>PC4.521.325 | 27±3                            | -60...+100                       | 101 308 - 213 280        |
| PC4.521.326  | 27 <sup>+7</sup> <sub>-4</sub>  | -60...+70                        | 666 - 101 308            |
|  | 27 <sup>+7*</sup> <sub>-5</sub> | -60...+50                        |                          |

\* Для исполнения PC4.521.323 рабочее напряжение 27<sup>+7</sup><sub>-3</sub> В.

### Частные характеристики.

Таблица 2-350

| Исполнение  | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, mA      |            | Время, мс    |            | Сопротивление электрического контакта, Ом | Материал контактов          | Номер контакта |
|-------------|---------------------------|--------------|------------|--------------|------------|---|-----------------------------|----------------|
|             |                           | срабатывания | отпускания | срабатывания | отпускания |   |                             |                |
| PC4.521.322 |                           |              |            |              |            | 1,5                                       | ПлИ-10,<br>покрытие Cr999,9 | 1-2-3          |
| PC4.521.323 |                           |              | 2          |              | 3          |   |                             | 2-3            |

|             |          |    |   |   |      |                    |                              |       |
|-------------|----------|----|---|---|------|--------------------|------------------------------|-------|
|             | 1100±165 | 13 | 5 |   | 0,15 | Зл999,9<br>Ср999,9 | 1-2                          |       |
| PC4.521.324 |          |    |   | - | -    | 1,5                | ПЛИ-10<br>Ср999,9            | 1-2-3 |
| PC4.521.325 |          |    |   | 2 | 3    | 0,15               | Зл999,9, покрытие<br>Ср999,9 |       |
| PC4.521.326 |          |    |   |   |      |                    |                              |       |

**Износостойкость.**

Таблица 2-351

| Исполнение                 | Номер контак-та | Режим коммутации   |   | Вид нагрузки                      | Род тока                                | Час-тота сраба-тыва-ния, Гц, не более | Число коммутацион-ных циклов |                                    |   |                          |                     |
|----------------------------|-----------------|--|---|-----------------------------------|---|---------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------|---------------------|
|                            |                 | Допус-тимый ток, А   | Напряже-ние на разомкну-тых кон-тактах, В |                                   |   |                                       | сум-мар-ное                  | в том числе при темпе-ратуре 100°С |   |                          |                     |
| PC4.521.322<br>PC4.521.324 | -               | 0,2-0,8  | 6-30                                      | Активная                          | Постоянный<br>Переменный<br>до 500 МГц  | 10                                    | 10 <sup>5</sup>              | 2·10 <sup>4</sup>                  |   |                          |                     |
|                            |                 | 0,1-0,2<br>0,05-0,1  | 30-110<br>110-250*                        |                                   | Постоянный<br>Переменный<br>до 1000 Гц  |                                       |                              |                                    |   |                          |                     |
|                            |                 | 0,05-0,4   | 6-30                                      | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный                              | 1                                     | 0,5·10 <sup>5</sup>          | 2,5·10 <sup>4</sup>                |   |                          |                     |
|                            |                 | 0,1-0,4  |   | $\cos \varphi \geq 0,3$           | Переменный<br>50-1000 Гц                | 10 <sup>5</sup>                       | 2·10 <sup>4</sup>            |                                    |   |                          |                     |
| PC4.521.323                | 1-2             | 10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-5</sup><br>10 <sup>-5</sup> - 10 <sup>-4</sup> | 0,05-1<br>0,5-10                          | Активная                          | Постоянный<br>Переменный<br>до 1000 МГц | 10                                    | 10 <sup>5</sup>              | 2·10 <sup>4</sup>                  |   |                          |                     |
|                            |                 | 10 <sup>-4</sup> - 2·10 <sup>-1</sup>                                      | 2-30                                      |                                   | Постоянный<br>Переменный<br>до 500 МГц  |                                       |                              |                                    |   |                          |                     |
|                            | 2-3             | 0,2-0,8  | 6-30                                      |                                   | Постоянный<br>Переменный<br>до 1000 МГц |                                       |                              |                                    |   |                          |                     |
|                            |                 | 0,1-0,2<br>0,05-0,1  | 30-110<br>110-250*                        |                                   |   |                                       |                              |                                    |   |                          |                     |
|                            | 1-2             | 0,05-0,06  | 2-30                                      | Индуктивная,<br>$\tau \leq 50$ мс | Постоянный                              | 5                                     | 0,5·10 <sup>5</sup>          | 1,25·10 <sup>4</sup>               |   |                          |                     |
|                            |                 | 0,05-0,15  |   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 50$ мс |   |                                       |                              |                                    | 1 | 0,2·10 <sup>5</sup>      | 0,5·10 <sup>4</sup> |
|                            |                 | 10 <sup>-4</sup> - 10 <sup>-1</sup>  |   | $\cos \varphi \geq 0,3$           |   |                                       |                              |                                    |   | Переменный<br>50-1000 Гц | 10 <sup>5</sup>     |
|                            | 2-3             | 0,05-0,4   | 6-30                                      | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | Постоянный                              | 10                                    | 0,5·10 <sup>5</sup>          | 2,5·10 <sup>4</sup>                |   |                          |                     |
|                            |                 | 0,1-0,4  |   | $\cos \varphi \geq 0,3$           | Переменный<br>50-1000 Гц                | 1                                     | 10 <sup>5</sup>              | 2·10 <sup>4</sup>                  |   |                          |                     |
|                            |                 |  | 10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-5</sup>       | 0,05-1                            |   | Постоянный                            |                              |                                    |   |                          |                     |

|                            |                                   |                             |        |                                   |  |                  |        |                |
|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------|-----------------------------------|--|------------------|--------|----------------|
| PC4.521.325<br>PC4.521.326 | 2-3                               | $10^{-5} - 10^{-4}$         | 0,5-10 | Активная                          | Переменный<br>до 1000 МГц              | 10               | $10^5$ | $2 \cdot 10^4$ |
|                            |                                   | $10^{-4} - 2 \cdot 10^{-1}$ | 2-30   |                                   | Постоянный<br>Переменный<br>до 500 МГц |                  |        |                |
|                            |                                   | $10^{-4} - 10^{-1}$         |        | $\cos \varphi \geq 0,3$           | Переменный<br>50-1000 Гц               | 1                |        |                |
|                            |                                   | 0,005-0,06                  | 2-30   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 50$ мс | Постоянный                             | 5                |        |                |
| 0,06-0,15                  | Индуктивная,<br>$\tau \leq 15$ мс | 1                           |        | $0,2 \cdot 10^5$                  |  | $0,5 \cdot 10^4$ |        |                |

\* При атмосферном давлении от 666 до 53 320 Па напряжение на контактах не более 120 В переменного тока или 170 В постоянного тока.

### РЕЛЕ РЭВ14, РЭВ15

Реле РЭВ14, РЭВ15 - негерметичные, высокочастотные, коаксиальные, нейтральные, двухпозиционные, одностабильные, с одним переключающим контактом, предназначены для коммутации высокочастотных сигналов частотой до 650 МГц при работе в коаксиальных трактах.

Реле РЭВ14, РЭВ15 соответствуют требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ0.450.043ТУ.

#### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100° С, для реле РЭВ15 исполнения РФ4.562.000-01 от -60 до +85° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С, для исполнения РФ4.562.000-01 -60 и +85° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35° С.

Атмосферное давление от 666 до  $16 \cdot 10^4$  Па.

Синусоидальная вибрация: вибропрочность в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1 мм; от 50 до 1200 Гц - с ускорением не более  $100 \text{ м/с}^2$ ; от 1200 до 2500 Гц - не более  $150 \text{ м/с}^2$ ; виброустойчивость в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой до 1 мм; от 50 до 2500 Гц - с ускорением не более  $75 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением до  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением до  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $120 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $250 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. При эксплуатации реле в условиях резкого изменения температуры окружающей среды - от +35° С при влажности 98% до -60° С без понижения атмосферного давления, если при этом катушка реле обесточена и к реле не подводится высокочастотная мощность, а также вблизи реле не находятся элементы, выделяющие достаточное количество теплоты, возможно обледенение магнитной системы и временный отказ реле. Поэтому при работе в таких условиях до наступления температуры -60° С необходимо подать на катушку реле рабочее напряжение в течение 1-2 ч в зависимости от температуры окружающей среды или герметизировать реле в блоке аппаратуры при помощи специально предназначенных для этой цели нормализованных коаксиальных переходов типа СРГ-75-151Ф и СРГ-50-172Ф.

Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также смонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотопливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и смонтированных в аппаратуру - 2 года; или при хранении на открытой площадке, смонтированных в аппаратуру - 1 год.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-188. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-189.





|   |      |
|---|------|
| между контактами, между контактами и корпусом | 40   |
| между обмотками и корпусом                    | 20   |
| в условиях повышенной влажности:              |      |
| между контактами, между контактами и корпусом | 10   |
| между обмотками и корпусом                    | 5    |
| Испытательное переменное напряжение, В:       |      |
| в нормальных климатических условиях:          |      |
| между контактами и корпусом                   | 1500 |
| между контактами                              | 600  |
| между обмоткой и корпусом                     | 500  |
| в условиях повышенной влажности:              |      |
| между контактами и корпусом                   | 900  |
| между контактами                              | 300  |
| между обмоткой и корпусом                     | 300  |
| при пониженном атмосферном давлении:          |      |
| между контактами и корпусом                   | 250  |
| между контактами                              | 200  |
| между обмоткой и корпусом                     | 150  |

Электрическая емкость между разомкнутыми контактами не более 0,2 пФ, между контактами и корпусом не более 1 пФ.

Коэффициент стоячей волны по напряжению на частоте 500 МГц должен быть не более 1,25 и на частоте 650 МГц - не более 1,33.

Затухание в цепи разомкнутых контактов на частоте 650 МГц должно быть не менее 20 дБ, в цепи замкнутых контактов на этой же частоте - не более 1 дБ.

Волновое сопротивление должно быть 50 Ом для реле РЭВ14 и 75 Ом для реле РЭВ15.

Время непрерывного нахождения обмотки под напряжением не более 100 ч.

Время срабатывания реле не более 30 мс. Время отпускания не более 10 мс. Время дребезга контактов при отпускании не более 10 мс.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-353. Частные характеристики - в табл. 2-354. Износостойкость - в табл. 2-355. Материал контактов - Cr999. Сопротивление электрического контакта 0,2 Ом. Масса реле РЭВ14 не более 220 г, РЭВ15 - 210 г.

### Режимы работы реле.

Таблица 2-353

| Тип реле | Исполнение     | Рабочее напряжение, В              | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па           |
|----------|----------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| РЭВ14    | РФ4.562.001-00 | 27±2,7                             | -60...+100                       | 10 <sup>5</sup> ±4·10 <sup>3</sup> |
|          |                | 27 <sup>+7,0</sup> <sub>-2,7</sub> | -60...+60                        |                                    |
|          |                | 27±2,7                             | -60...+100                       |                                    |

|       |                |                            |           |
|-------|----------------|----------------------------|-----------|
| РЭВ15 | РФ4.562.000-00 | 27 <sup>+7,0</sup><br>-2,7 | -60...+60 |
|       | РФ4.562.000-01 | 12,6±1,2                   | -60...+85 |

#### Частные характеристики.

Таблица 2-354

| Тип реле | Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом | Ток, мА      |            |
|----------|----------------|---------------------------|--------------|------------|
|          |                |                           | срабатывания | отпускания |
| РЭВ14    | РФ4.562.001-00 | 120±12                    | 120          | 10         |
| РЭВ15    | РФ4.562.000-00 | 120±12                    | 120          | 10         |
|          | РФ4.562.000-01 | 30±1,5                    | 260          | 45         |

#### Износостойкость.

Таблица 2-355

| Тип реле | Исполнение                       | Режим коммутации |              | Согласованная нагрузка |       | Частота коммутируемого сигнала, МГц, не более | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов, не более |                                     |
|----------|----------------------------------|------------------|--------------|------------------------|-------|---|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
|          |                                  | Напряжение, мкВ  | Мощность, Вт | РЭВ14                  | РЭВ15 |   |                                    | суммарное                             | в том числе при температуре +100° С |
| РЭВ14    | РФ4.562.001-00                   | 50               | -            | 50                     | -     | 500   | 5                                  | 10 <sup>5</sup>                       | 5·10 <sup>4</sup>                   |
|          |                                  | -                | 100          |                        |       | 650   | 1                                  |                                       |                                     |
|          |                                  | -                | 1500*        |                        |       | 500   | -                                  |                                       |                                     |
| РЭВ15    | РФ4.562.000-00<br>РФ4.562.000-01 | 50               | -            | -                      | 75    | 500   | 5                                  |                                       |                                     |
|          |                                  | -                | 100          |                        |       | 650   | 1                                  |                                       |                                     |
|          |                                  | -                | 1500*        |                        |       | 500   | -                                  |                                       |                                     |

\* В момент переключения контакты должны быть обесточены. Пропускание мощности производится при нормальном атмосферном давлении и температуре не более +40° С.

#### РЕЛЕ РЭВ16, РЭВ17

Реле РЭВ16, РЭВ17 - негерметичные, высокочастотные, коаксиальные, нейтральные, двухпозиционные, одностабильные, с одним переключающим контактом, предназначены для коммутации высокочастотных сигналов частотой до 1000 МГц при работе в коаксиальных трактах.

Реле РЭВ16, РЭВ17 соответствуют требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ4.562.009ТУ.

#### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35° С.

Атмосферное давление от 666 до  $20,3 \cdot 10^4$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 0,5 до 5 Гц - с амплитудой не более 3 мм; от 5 до 30 Гц - не более 1,5 мм; от 30 до 50 Гц - не более 1 мм; от 50 до 2000 Гц - с ускорением не более  $75 \text{ м/с}^2$ ; от 2000 до 2500 Гц - не более  $100 \text{ м/с}^2$ .

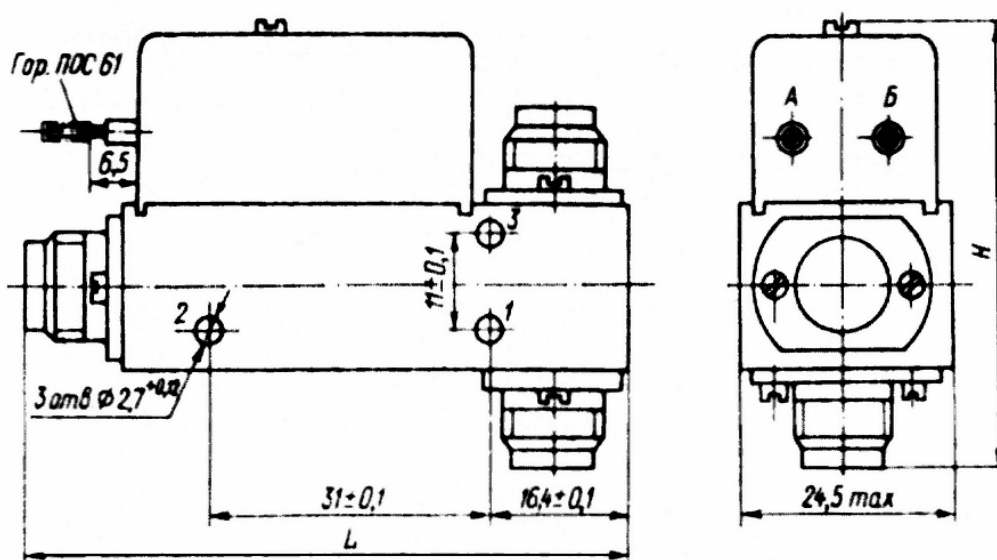
Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1000 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $200 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $250 \text{ м/с}^2$ .

Требования к надежности. При эксплуатации реле в условиях резкого изменения температуры окружающей среды от +35° С при влажности 98% до -60° С без понижения атмосферного давления, если при этом катушка реле обесточена и к реле не подводится высокочастотная мощность, а также вблизи реле не находятся элементы, выделяющие достаточное количество теплоты, возможно обледенение магнитной системы и временный отказ реле. Поэтому при работе в таких условиях до перехода к температуре -60° С необходимо подать на катушку реле рабочее напряжение в течение 1-2 ч в зависимости от температуры окружающей среды или герметизировать реле в блоке аппаратуры при помощи специально предназначенных для этой цели нормализованных коаксиальных переходов типа СРГ-75-151Ф и СРГ-50-172Ф. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также смонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и смонтированных в аппаратуру - 2 года; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и смонтированных в аппаратуру - 1 год; или при хранении на открытой площадке, смонтированных в аппаратуру - 1 год.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-190. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-191.



| Исполнение     | Размеры, мм |         |
|----------------|-------------|---------|
|                | L           | H       |
| РФ4.562.009-00 | 70 макс     | 52 макс |
| РФ4.562.009-01 | 68 макс     | 49 макс |

Рис. 2-190. Конструктивные данные реле РЭВ16, РЭВ17

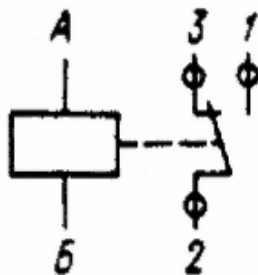


Рис. 2-191. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭВ17 исполнения РФ4.562.009-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-356.

Таблица 2-356

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| РФ4.562.009-01 | Реле РЭВ17 РФ4.562.009ТУ |

**Технические характеристики.**

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм:

|   |     |
|---|-----|
| в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)                      | 500 |
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением) | 50  |
| в условиях повышенной влажности:  |     |
| между контактами, между контактами и корпусом                                 | 10  |
| между обмоткой и корпусом   | 5   |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, В:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 500 |
| в условиях повышенной влажности     | 300 |
| при пониженном атмосферном давлении | 200 |

Электрическая емкость между разомкнутыми контактами не более 0,2 пФ, между контактами и корпусом не более 1,5 пФ.

Коэффициент стоячей волны по напряжению на частоте 1000 МГц должен быть не более 1,43 для реле РЭВ16 и 1,25 для реле РЭВ17.

Затухание в цепи разомкнутых контактов на частоте 500 МГц должно быть не менее 30 дБ, в цепи замкнутых контактов на частоте 1000 МГц - не более 1 дБ.

Волновое сопротивление должно быть 50 Ом для реле РЭВ16 и 75 Ом для реле РЭВ17.

Время непрерывной или суммарной работы реле указано в табл. 2-357. Время срабатывания и отпускания не более 30 мс.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-357. Частные характеристики - в табл. 2-358. Износостойкость - в табл. 2-359. Материал контактов - Ср999. Сопротивление электрического контакта не более 0,5 Ом. Масса реле не более 140 г.

### Режимы работы реле.

Таблица 2-357

| Тип и исполнение реле   | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па | Время непрерывного нахождения обмотки под напряжением, ч, не более | Рабочее напряжение, В |
|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|--|-----------------------|
| РЭВ16<br>РФ4.562.009-00 | +100                             | $10^5 \pm 4 \cdot 10^3$  | 250  | $27^{+3}_{-4}$        |
|                         | +70                              |                          |  | $27^{+7}_{-5}$        |
|                         | +85                              | 666                      | 100  | $27^{+3}_{-4}$        |
| РЭВ17<br>РФ4.562.009-01 | +100                             | $10^5 \pm 4 \cdot 10^3$  | 250  | $27^{+3}_{-4}$        |
|                         | +70                              |                          |  | $27^{+7}_{-5}$        |
|                         | +85                              | 666                      | 100  | $27^{+3}_{-4}$        |

### Частные характеристики.

Таблица 2-358

| Тип и исполнение реле                              | Сопротивление, Ом | Ток, мА      |            |
|--|-------------------|--------------|------------|
|  |                   | срабатывания | отпускания |
| РЭВ16<br>РФ4.562.009-00<br>РЭВ17<br>РФ4.562.099-01 | $210^{+10}_{-21}$ | 65           | 10         |

### Износостойкость.

Таблица 2-359

| Тип реле | Режим коммутации |              | Согласованная нагрузка, Ом | Частота коммутируемого сигнала, МГц, не более | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |                         |
|----------|------------------|--------------|----------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
|          | Напряжение, мкВ  | Мощность, Вт |                            |   |                                    | суммарное                   | в том числе при +100° С |
| РЭВ16    | 50               | -            | 50                         | 1000  | 5                                  | $10^5$                      | $5 \cdot 10^4$          |
|          | -                | 30           |                            | 500   | 1                                  |                             |                         |
|          |                  | 50           |                            |   |                                    |                             |                         |
| РЭВ17    | 50               | -            | 75                         | 1000  | 5                                  |                             |                         |
|          | -                | 30           |                            | 1000  | 1                                  |                             |                         |
|          |                  | 50           |                            |   |                                    |                             |                         |

## РЕЛЕ РПА11, РПА12

Реле РПА11 - герметичное, поляризованное, двухпозиционное, с одним переключающим контактом, двустабильное.

Реле РПА12 - герметичное, поляризованное, двухпозиционное, одностабильное.

Реле РПА11, РПА12 предназначены для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 150 МГц.

Реле соответствуют ГОСТ 16121-86 и техническим условиям Бг0.450.000ТУ.

### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от  $-60$  до  $+100^{\circ}\text{C}$ ; для реле РПА12 исполнений Бг4.521.015-04, Бг4.521.015-05 от  $-60$  до  $+65^{\circ}\text{C}$ .

Циклическое воздействие температур  $-60$  и  $+100^{\circ}\text{C}$ ; для реле РПА12 исполнений Бг4.521.015-04, Бг4.521.015-05  $-60$  и  $+65^{\circ}\text{C}$ .

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре  $+35^{\circ}\text{C}$ .

Атмосферное давление от  $13 \cdot 10^{-5}$  до 303 924 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1,5 мм; от 50 до 600 Гц - с ускорением до  $150 \text{ м/с}^2$ ; от 600 до 2500 Гц - до  $100 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $350 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения - не более  $250 \text{ м/с}^2$  для реле РПА12, не более  $500 \text{ м/с}^2$  для реле РПА11.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя или вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 6 лет; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 6 лет; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле РПА11, РПА12 приведены на рис. 2-192. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-193.

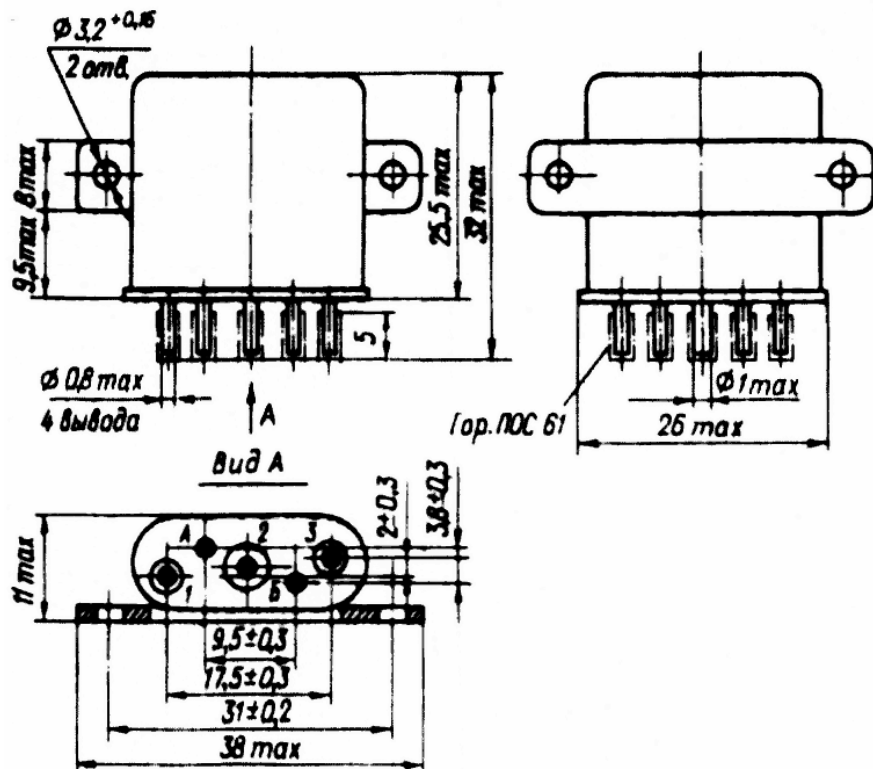


Рис. 2-192. Конструктивные данные реле РПА11, РПА12

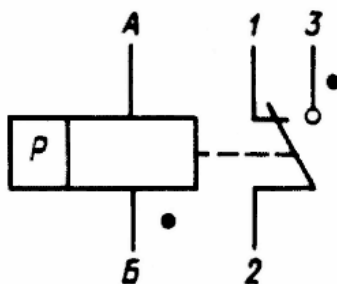


Рис. 2-193. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РПА11 исполнения Бг4.521.014-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-360.

Таблица 2-360

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| Бг4.521.014-01 | Реле РПА11 Бг0.450.000ТУ |

#### Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)



|   |     |
|---|-----|
| при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением)   | 20  |
| в условиях повышенной влажности и воздействия инея (с последующим оттаиванием): |     |
| между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом         | 10  |
| между обмоткой и корпусом   | 5   |
| Испытательное переменное напряжение, В:   |     |
| в нормальных климатических условиях   | 500 |
| в условиях повышенной влажности и воздействия инея (с последующим оттаиванием)  | 300 |
| при пониженном атмосферном давлении   | 180 |
| Электрическая емкость, пФ, не более:  |     |
| между разомкнутыми контактами   | 1   |
| между контактами и корпусом   | 2   |

Затухание в цепи замкнутых контактов при коммутируемой мощности от 1 до 24 Вт не более 2% пропускаемой мощности.

Время непрерывного нахождения обмотки под рабочим напряжением при максимальной температуре 500 ч. Суммарное время нахождения обмотки под напряжением 1500 ч.

Длительность импульса рабочего напряжения, подаваемого на обмотку, не менее 25 мс.

Сквозность включения реле РПА11 исполнений Бг4.521.014, Бг4.521.014-01, Бг4.521.014-02, Бг4.521.014-03 равна 2 при температуре окружающей среды от -60 до +100° С и 5 при +70° С.

Частные характеристики реле приведены в табл. 2-361. Износостойкость - в табл. 2-362. Масса реле не более 20 г.

### Частные характеристики.

Таблица 2-361

| Тип реле | Исполнение     | Сопротивление обмотки, Ом | Рабочее напряжение, В | Ток, мА      |            | Время, мс    |            | Сопротивление электрического контакта, Ом, не более | Материал контактов        | Номер контакта |                           |                          |       |  |  |  |        |         |                  |
|----------|----------------|---------------------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|------------|---|---------------------------|----------------|---------------------------|--------------------------|-------|--|--|--|--------|---------|------------------|
|          |                |                           |                       | срабатывания | отпускания | срабатывания | отпускания |   |                           |                |                           |                          |       |  |  |  |        |         |                  |
| РПА11    | Бг4.521.014    | 280±28                    | 13±1,3                | 26           |            |              |            | 1,5   | ПлИ-10, покрытие Ср999,9  | 1-2-3          |                           |                          |       |  |  |  |        |         |                  |
|          | Бг4.521.014-01 |                           |                       |              |            |              |            | 0,1   |                           |                | Зл999,9, покрытие Ср999,9 |                          |       |  |  |  |        |         |                  |
|          | Бг4.521.014-02 | 1100±165                  | 27±3                  | 13           |            |              | 1,5        | ПлИ-10, покрытие Ср999,9                            |                           |                |                           |                          |       |  |  |  |        |         |                  |
|          | Бг4.521.014-03 |                           |                       |              |            |              | 0,1        |   | Зл999,9, покрытие Ср999,9 |                |                           |                          |       |  |  |  |        |         |                  |
|          | Бг4.521.015    | 1100±165                  | 27±3                  | 13           | 2          |              |            |   |                           |                | 1,5                       | ПлИ-10, покрытие Ср999,9 | 1-2-3 |  |  |  |        |         |                  |
|          | Бг4.521.015-01 |                           |                       |              |            |              |            |   | 0,1                       |                | Зл999,9, покрытие Ср999,9 |                          |       |  |  |  |        |         |                  |
|          | Бг4.521.015-02 |                           |                       |              |            |              |            |   |                           |                |                           |                          |       |  |  |  | 0,1    | Зл999,9 | покрытие Ср999,9 |
|          |                |                           |                       |              |            |              |            |   |                           |                | 1,5                       |                          |       |  |  |  | ПлИ-10 |         |                  |

|                |                |        |                                     |    |    |    |   |     |                              |                     |       |
|----------------|----------------|--------|-------------------------------------|----|----|----|---|-----|------------------------------|---------------------|-------|
| РПА12          | Бг4.521.015-03 | 280±28 | 13±1,3                              | 26 | 4  |    |   | 0,1 | Зл999,9                      | покрытие<br>Ср999,9 | 1-2   |
|                |                |        |                                     |    |    |    |   | 1,5 | ПлИ-10                       |                     | 2-3   |
|                | Бг4.521.015-04 | 15±1,5 | 2,4 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,4</sub> | 97 | 15 | 10 | 5 | 1,5 | ПлИ-10, покрытие<br>Ср999,9  |                     | 1-2-3 |
|                | Бг4.521.015-05 |        |                                     |    |    |    |   | 0,1 | Зл999,9, покрытие<br>Ср999,9 |                     |       |
| Бг4.521.015-06 | 280±28         | 13±1,3 | 26                                  | 4  | 5  | 3  |   |     |                              |                     |       |

**Износостойкость.**

Таблица 2-362

| Исполнение   | Но-<br>мер<br>кон-<br>так-<br>та | Режим коммутации  |  | Вид<br>нагрузки                     | Род<br>тока   | Час-<br>тота<br>сраба-<br>тыва-<br>ния,<br>Гц, не<br>более | Число<br>коммутационных<br>циклов |   |  |
|--|----------------------------------|---|--|-------------------------------------|---|--|-----------------------------------|---|--|
|  |                                  | Допустимый ток,<br>А  | Напряже-<br>ние на<br>разомкну-<br>тых кон-<br>тактах, В |                                     |   |  | сум-<br>мар-<br>ное               | в том<br>числе при<br>макси-<br>мальной<br>темпе-<br>ратуре |  |
| Бг4.521.014<br>Бг4.521.014-02<br>Бг4.521.015<br>Бг4.521.015-04                         | -                                | 0,2-0,8   | 6-30   | Активная                            | Постоянный<br>Переменный<br>до 150 МГц                                    | 10   | 10 <sup>5</sup>                   | 5·10 <sup>4</sup>   |  |
|  |                                  | 0,1-0,2<br>0,05-0,1   | 30-110<br>110-250  |                                     |   |  |                                   |   | Постоянный<br>Переменный<br>до 10000 Гц  |
|  |                                  | 0,05-0,4  | 6-30   | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Постоянный  |  | 5·10 <sup>4</sup>                 | 2,5·10 <sup>4</sup>   |  |
|  |                                  | 0,1-0,4   |  | $\cos \varphi \geq 0,3$             | Переменный<br>50-10000 Гц   |  | 1                                 | 10 <sup>5</sup>   | 5·10 <sup>4</sup>                        |
| Бг4.521.014-01<br>Бг4.521.015-05<br>Бг4.521.015-06<br>Бг4.521.014-03<br>Бг4.521.015-01 | -                                | 10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-5</sup><br>10 <sup>-5</sup> - 10 <sup>-4</sup>  | 0,05-1<br>0,50-10  | Активная                            | Постоянный<br>Переменный<br>до 150 МГц                                    | 10   | 10 <sup>5</sup>                   | 5·10 <sup>4</sup>   |  |
|  |                                  | 10 <sup>-4</sup> - 2·10 <sup>-1</sup>   | 2-30   |                                     |   |  |                                   |   | $\cos \varphi \geq 0,3$                  |
|  |                                  | 10 <sup>-4</sup> - 10 <sup>-1</sup>   |  |                                     | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,05$ с<br>Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с |  | Постоянный                        | 2<br>1  | 0,5·10 <sup>5</sup><br>2·10 <sup>4</sup> |
|  |                                  |   |  |                                     |   |  |                                   |   |  |
| Бг4.521.015-02<br>Бг4.521.015-03   | 1-2                              | 10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-5</sup><br>10 <sup>-5</sup> - 10 <sup>-4</sup><br>10 <sup>-4</sup> - 2·10 <sup>-1</sup> | 0,05-1<br>0,50-10<br>2-30                                | Активная                            | Постоянный<br>Переменный<br>до 150 МГц                                    | 10   | 10 <sup>5</sup>                   | 5·10 <sup>4</sup>   |  |
|  | 2-3                              | 2·10 <sup>-1</sup> - 8·10 <sup>-1</sup>   | 6-30   |                                     |   |  |                                   |   |  |
|  |                                  | 10 <sup>-1</sup> - 2·10 <sup>-1</sup>   | 30-110   |                                     |   |  |                                   |   |  |

|                                 |     |                                       |         |                                     |                           |    |                |                   |
|---------------------------------|-----|---------------------------------------|---------|-------------------------------------|---------------------------|----|----------------|-------------------|
|                                 |     | $5 \cdot 10^{-2} - 10^{-1}$           | 110-250 |                                     | Переменный до 10000 Гц    |    |                |                   |
| Бг4.521.015-02<br>Бг.521.015-03 | 2-3 | $5 \cdot 10^{-2} - 4 \cdot 10^{-1}$   | 6-30    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Постоянный                | 10 | $5 \cdot 10^4$ | $2,5 \cdot 10^4$  |
|                                 | 1-2 | $5 \cdot 10^{-3} - 6 \cdot 10^{-2}$   | 2-30    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,05$ с  |                           | 2  | $5 \cdot 10^5$ | $0,25 \cdot 10^5$ |
|                                 |     | $10^{-4} - 10^{-1}$                   |         | $\cos \varphi \geq 0,3$             | Переменный<br>50-10000 Гц | 1  | $10^5$         | $5 \cdot 10^4$    |
|                                 | 2-3 | $10^{-1} - 4 \cdot 10^{-1}$           | 6-30    |                                     |                           |    |                |                   |
|                                 | 1-2 | $6 \cdot 10^{-2} - 1,5 \cdot 10^{-1}$ | 2-30    | Индуктивная,<br>$\tau \leq 0,015$ с | Постоянный                |    | $2 \cdot 10^4$ | $10^4$            |

#### РЕЛЕ РПА14

Реле РПА14 - герметичное, поляризованное, двухпозиционное двустабильное, с одним коаксиальным переключающим контактом и двумя обычными переключающими контактами. Реле предназначено для коммутации высокочастотных сигналов в коаксиальных трактах с волновым сопротивлением 50 Ом и цепей постоянного и переменного тока.

Реле РПА14 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ4.520.000ТУ.

#### Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +85° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +85° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +40° С.

Атмосферное давление от  $1,33 \cdot 10^{-4}$  до  $3,06 \cdot 10^5$  Па.

Синусоидальная вибрация: виброустойчивость в диапазоне частот: от 0,5 до 15 Гц - с ускорением не более  $20 \text{ м/с}^2$ ; от 15 до 50 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 50 до 2000 Гц - с ускорением не более  $150 \text{ м/с}^2$ ; от 2000 до 2500 Гц - не более  $120 \text{ м/с}^2$ ; вибропрочность в диапазоне частот: от 0,5 до 15 Гц - с ускорением не более  $20 \text{ м/с}^2$ ; от 15 до 50 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 50 до 2500 Гц - с ускорением не более  $150 \text{ м/с}^2$ .

Ударная устойчивость. При одиночных ударах - с ускорением не более  $1000 \text{ м/с}^2$ , при этом допускается размыкание замкнутых контактов длительностью не более 5 мс и не допускается замыкание разомкнутых контактов; при многократных ударах - с ускорением не более  $400 \text{ м/с}^2$ .

Ударная прочность. При ускорении не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 18 ударов, не более  $1000 \text{ м/с}^2$  - 12 ударов, не более  $400 \text{ м/с}^2$  - (10000±332) механических ударов многократного действия.

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $980 \text{ м/с}^2$ .

Воздействие акустических шумов - в диапазоне частот 50-10000 Гц с уровнем звукового давления не более 2000 Па.

Воздействие магнитных полей: переменного частотой 50, 400, 500 Гц, напряженностью не более 80 А/м; постоянного напряженностью не более 80 А/м; знакопеременного частотой 0,034 Гц, напряженностью не более 8000 А/м. Отклонение частоты от номинального значения не более ±10%.

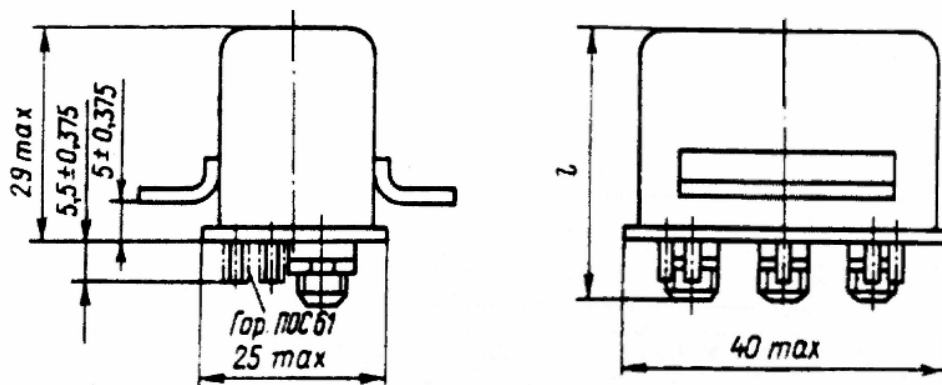
Воздействие невесомости.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-363.

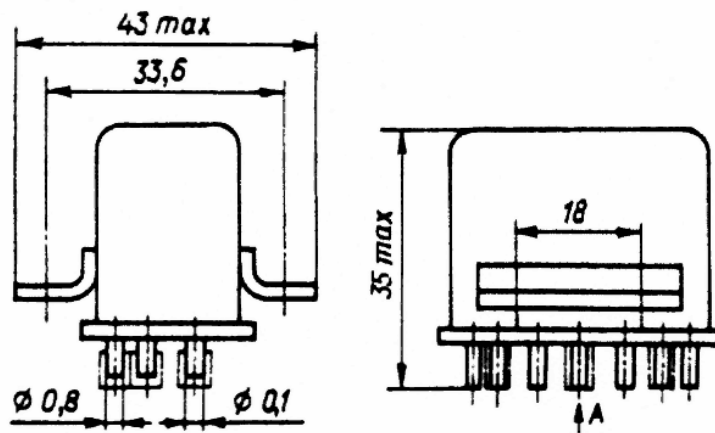
| Условия хранения         | Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле |   |
|--------------------------|--|---|
|                          | в упаковке предприятия-изготовителя              | вмонтированных в незащищенную аппаратуру и (или) находящихся в незащищенном комплекте ЗИП |
| Неотапливаемое хранилище | 2  |   |
| Под навесом              | 4  |   |
| На открытой площадке     | Не допускается                                   | 4   |

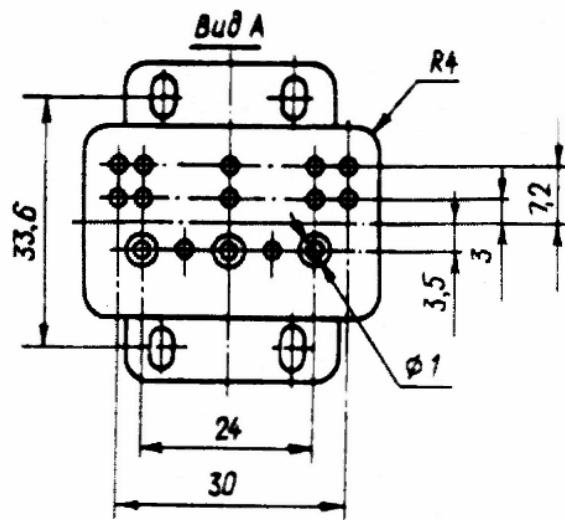
Конструктивные данные. Конструктивные данные реле РПА14 приведены на рис. 2-194. Разметка для крепления, маркировка и принципиальная электрическая схема - на рис. 2-195.

Исполнение РФ4.520.000; РФ4.520.000-02



Исполнение РФ4.520.000-01





| Исполнение     | <i>l</i> |
|----------------|----------|
| РФ4.520.000    | 40 max   |
| РФ4.520.000-02 | 38,5 max |

Рис. 2-194. Конструктивные данные реле РПА14

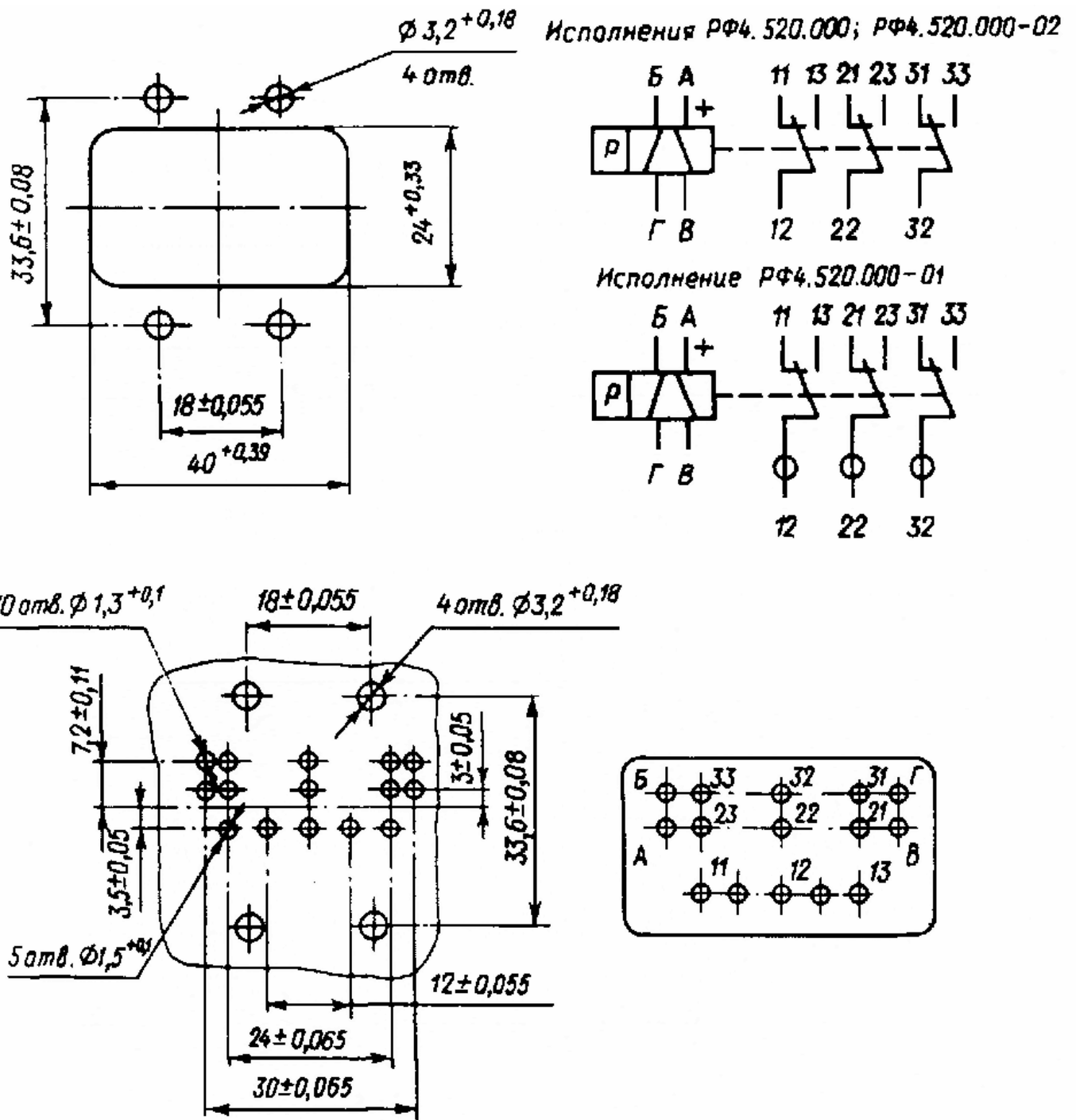


Рис. 2-195. Разметка для крепления, маркировка и принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РПА14 исполнения РФА.520.000-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-364.

Таблица 2-364

| Обозначение    | Наименование             |
|----------------|--------------------------|
| РФ4.520.000-01 | Реле РПА14 РФ4.520.000ТУ |

Технические характеристики.

Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между обмотками и корпусом, МОм, не более:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 500 |
| при повышенной температуре          | 50  |
| в условиях повышенной влажности     | 5   |

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее:

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| в нормальных климатических условиях | 1000 |
| при повышенной температуре          | 50   |
| в условиях повышенной влажности     | 20   |

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, токоведущими элементами и корпусом, В:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| в нормальных климатических условиях | 500 |
| в условиях повышенной влажности     | 300 |
| при пониженном атмосферном давлении | 200 |

Коэффициент бегущей волны по напряжению (КБВН) для исполнения РФ4.520.000-02 в диапазоне частот до 150 МГц - не менее 0,8 и в диапазоне частот 150-2000 МГц - не менее 0,7.

Затухание в цепи разомкнутых контактов для исполнения РФ4.520.000-02 в диапазоне частот от 150 до 2000 МГц - не менее 20 дБ.

Коэффициент бегущей волны по напряжению и затухание в цепи разомкнутых контактов для исполнения РФ4.520.000-01 не гарантируются.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-365. Частные характеристики - в табл. 2-366. Износостойкость - в табл. 2-367. Сопротивление электрических контактов 21-22 и 22-23 равно 1 Ом. Масса реле не более 80 г.

#### Режимы работы реле.

Таблица 2-365

| Исполнение     | Температура окружающей среды, °С | Атмосферное давление, Па                  | Время непрерывного или суммарного нахождения обмотки при повышенной температуре, ч | Рабочее напряжение, В |
|----------------|----------------------------------|---|--|-----------------------|
| РФ4.520.000-01 | +85                              | $1,33 \cdot 10^{-4} - 3,06 \cdot 10^{-5}$ | $10^4$   | $27^{+7}_{-5}$        |
| РФ4.520.000-02 | +70                              |   |  | $27^{+9}_{-7}$        |

#### Частные характеристики.

Таблица 2-366

| Исполнение     | Обмотка |                   |             |       | Ток срабатывания, мА | Время срабатывания, мс | Сопротивление электрического контакта, Ом | Материал контактов   |
|----------------|---------|-------------------|-------------|-------|----------------------|------------------------|---|----------------------|
|                | Номер   | Сопротивление, Ом | Подключение |       |                      |                        |   |                      |
|                |         |                   | Начало      | Конец |                      |                        |   |                      |
| РФ4.520.000-01 | I       | 56±5,6            | A           | B     | 120-220              | 15                     | 1   | 3лСрМгН2-97<br>Ср999 |

|                |    |  |          |          |  |  |                |
|----------------|----|--|----------|----------|--|--|----------------|
| РФ4.520.000-02 | II |  | <i>B</i> | <i>Г</i> |  |  | Зл(0,5-1,5) тв |
|----------------|----|--|----------|----------|--|--|----------------|

**Износостойкость.**

Таблица 2-367

| Номер контактной группы | Режим коммутации   |  | Вид нагрузки         | Род тока                               | Частота срабатывания, Гц, не более | Число коммутационных циклов |  |
|-------------------------|--|--|----------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|--|
|                         | Допустимый ток, А  | Напряжение на разомкнутых контактах, В |                      |  |                                    | суммарное                   | в том числе при максимальной температуре |
| 2                       | 0,1-0,5  | 12-34                                  | Активная             | Постоянный<br>Переменный<br>50-1100 Гц | 1                                  | $10^4$                      | $5 \cdot 10^3$                           |
|                         | 1-5 обмоток реле РЭС49, соединенных параллельно, с напряжением 12-27 В |  |                      |  |                                    |                             |  |
| 1                       | 0,5 мкВ; 25 В·А  |  | Согласованная, 50 Ом | Переменный до 1700 МГц                 |                                    |                             |  |

**РЕЛЕ РЭА11**

Реле РЭА11 - негерметичное, высокочастотное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 500 МГц.

Реле РЭА11 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ4.552.000ТУ.

**Условия эксплуатации.**

вное суммарное

27±2,7

-60...100

$9,6 \cdot 10^3$  -  $30,4 \cdot 10^3$

-01

$2 \cdot 10^2$  -  $1,5 \cdot 10^2$

6-34 Индуктивная, 0,015 с

Постоянный

1

10

5-10 10-5

-

Согласо-

Переменный

-0,5-15

ванная на-

грузка до 1000 МГц 5 105-1021-22-23 0,5-25

500 Ом 10-5

-

Согласо-

Переменный ЯЛ4.552.001-02

ЯЛ4.552.001-03 0,5-15

ванная на-

грузка до 1000 МГц

5

10

5-10

11-12-13 --0,5-25



500 Ом Переменный до 500 МГц

21-22-23 10-10

0,05-2

Постоянный 10-10

2-36

Акт 180 между токоведущими элементами

150 в условиях повышенной влажности:

между токоведущими элементами и корпусом, между токоведущими элементами

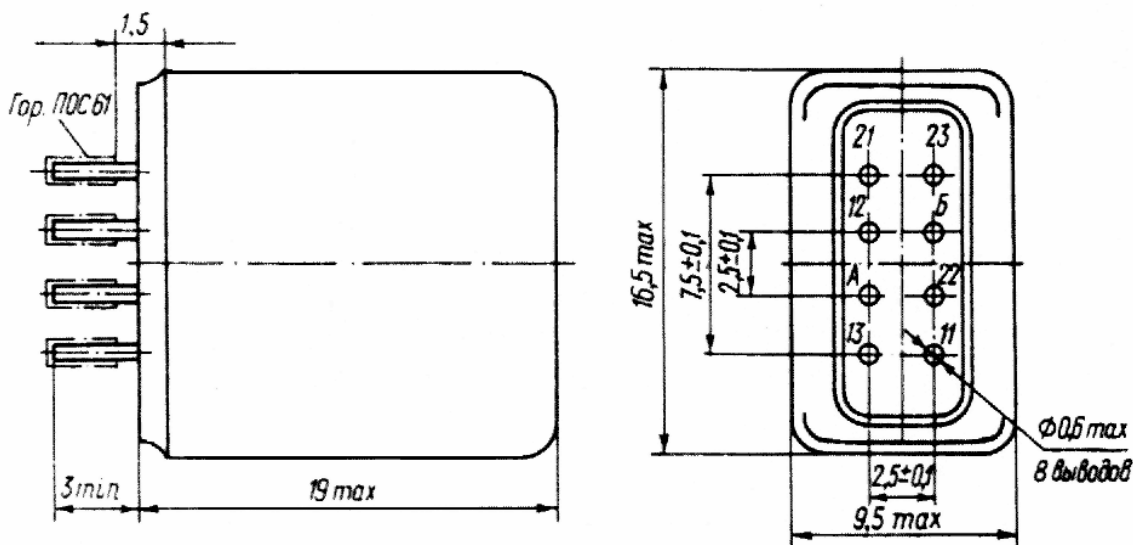
150 при пониженном атмосферном давлении:

между токоведущими элементами и корпусом, между токоведущими элементами 150

Режимы работы реле приведены в табл. 2-329. Частные характеристики - в табл. 2-330. Износостойкость - в табл. 2-331. Время срабатывания не более 5 мс. Масса реле не более 2 г. Материал контактов - П-1 с покрытием Зл999,9. Сопротивление электрического контакта 0,25 Ом.

Режимы работы ре

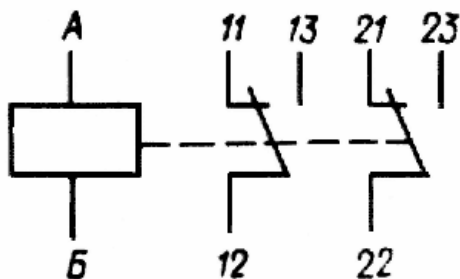
ле.Та



блиця 2-329

И

сполнение  
Рабочее  
напря-  
жение, В Темпера-  
рат



ура окру-  
жающей среды, °С  
Атмосферное  
давление,

Па

Время нахождения обмотки под напряжением, не более

Время непрерывной или суммарной работы реле при макс- си

мальной  
Скваж

|                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| ность            | непре-<br>рыв                    |
| -<br>ное, с сум- | мар-<br>ное, ч темпе-<br>ратуре, |

ч, не боле  
е

27±2,7  
-60...+125

84·10- 297 193  
0,01-0,1

20  
ЯЛ4.520.008 -60...+70

13·10- 84·10  
0,01-0,05 - 297  
3 100  
27-60...+85

13·10  
193 0,01-1,0 50 -60...+55 01-0,  
0,

1 500 20  
ЯЛ4.520.008-01  
12±1,2 -60..  
+125

84·10- 297 193 0,01-0,1 3 13·  
100 -60...+70  
10- 84·10 0,01-0,05 1,5  
20

-60...+55 0  
13·10- 297 193 0,01-0,1 3 50  
-60...+125 100  
84·10- 297 193 0,01-0,1 3

ЯЛ4.520.008-02 6±0,6 -60...+70 0  
13·10- 84·1

0  
,01-0,05 1,5 -60...+55 - 297  
13·10  
193 0,01-0,1 3 500 еристик

Частные характ  
и.  
Таблица 2-330

Исполнение Обмотка  
Напряжение срабатывания, В 520.008 I  
Номер Сопротивление, Ом

ЯЛ4. 20.008

1500±300  
5,8-13,4 II

ЯЛ4.5  
-01 I ЯЛ4.  
270±54  
2,8-8,4 II

520.008-02 I знос  
80±16  
1,4-3,2 II

И  
остойкость.  
Таблица 2-331

ации

Режим коммут

иклов

Вид  
Частота Число коммутационных ц

контакт

Допустимый ток, А  
Напряже-  
ние на ра-  
зомкнутых  
ах, В  
нагрузки Род тока  
-  
тывания, Гц, не более сум-  
марное в том числе при макси-  
мальной температуре

сраба

0,

5·10- 10  
05-10  
Переменный  
10000 Гц

5

10

0,5·105·10- 10

Активная 10- 5·10  
6-30 2·101010-10  
0,5-34  
Постоянный 100,5·105·10-5·10

Индуктивная, 1  
4·10  
2,0·  
105·

**10-15-10  
6-34**

0,005 с

| 10-25-10<br>Акти         |   | вная<br>3·101,5<br>ющими<br>контактами | ·10<br>, предназ                         | Р<br>начено для<br>коммутации<br>эле | ЕЛЕ<br>РПК17<br>ктричес<br>ких<br>цепей<br>постоян<br>ног | Реле РПК17 -<br>герметичное, |                               |
|--------------------------|---|--|--|--------------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|
| поляризован<br>ное, двух | позиционно<br>е,<br>двустабильн<br>ое, с двумя<br>переключа |  |  |                                      |   | о и<br>перемен<br>н          | ого тока<br>частотой до<br>10 |
| 000 Гц.                  | Реле  | РПК1                                   | 7 соответс                               | твует требов                         | ания  | м ГОС                        | Т 16121-8                     |
| 6                        | и   | тех                                    | ническим<br>условиям<br>ЯЛ0.452.091<br>Т | У.<br>Условия<br>эксплу              | ат  | ац                           | ии                            |

Темпе

**ратура окру**

жающей среды от -60 до +125° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +125° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре + 35° С.

Атмосферное давление от 13·10до 297 193 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот

**от 1 до 5000 Гц - с**

ускорением не более  $200 \text{ м/с}^{-8}$ .

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $5000 \text{ м/с}^4$  - 3 удара, с ускорением не более  $1500 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^4$  - 4000 ударов, с ускорением не более  $400 \text{ м/с}^2$  - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$ .

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $1000 \text{ м/с}^2$ .

Устойчивость в процес

се и после воздействия акустических шумов при уровне звукового давления не более  $200 \text{ Па}$  в диапазоне частот от  $50$  до  $10000 \text{ Гц}$ ; постоянного и переменного частотой  $50, 400, 500 \text{ Гц}$  магнитных полей напряженностью не более  $80 \text{ А/м}$ .

Прочность после воздействия акустических шумов при уровне звукового давления не более  $650 \text{ Па}$  в диапазоне частот от  $50$  до  $10000 \text{ Гц}$  в течение  $30 \text{ мин}$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) -  $15 \text{ лет}$ . При нахождении реле в условиях, отличных от отапливаемого хранилища, срок сохраняемости реле сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-332.

Таблица 2-332

Условия

Коэффициент сокращения сроков сохраняемости

реле  
хранения

| в упаковке предприя<br>пп | тия - изготовителя вмонтированных в незащищенную а |  |
|---------------------------|--|--|
|                           | аратуру или находящихся в<br>незащищенном          | комплекте ЗИП<br><br>Неотапливаемое хранилище<br>Под навесом<br><br>2 На открытой площадке<br>Не допускает |
| ся 2                      | укт  |  |
| Рис. 2-178. Констр        |  |  |
| ивные данные              | р  |  |
| еле РПК17<br>Констр       | уктивные данные                                    | .  |

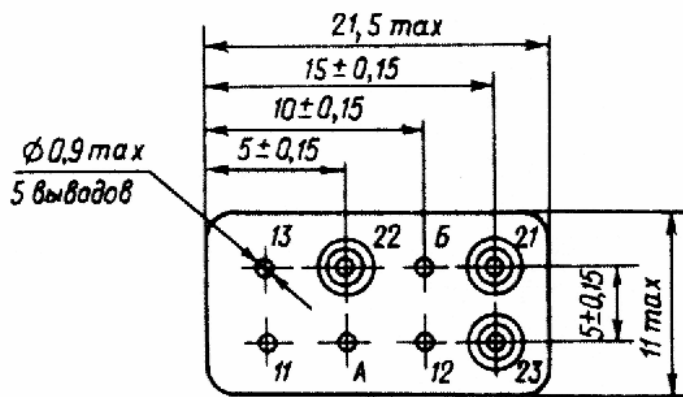
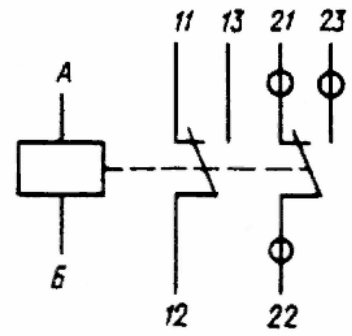
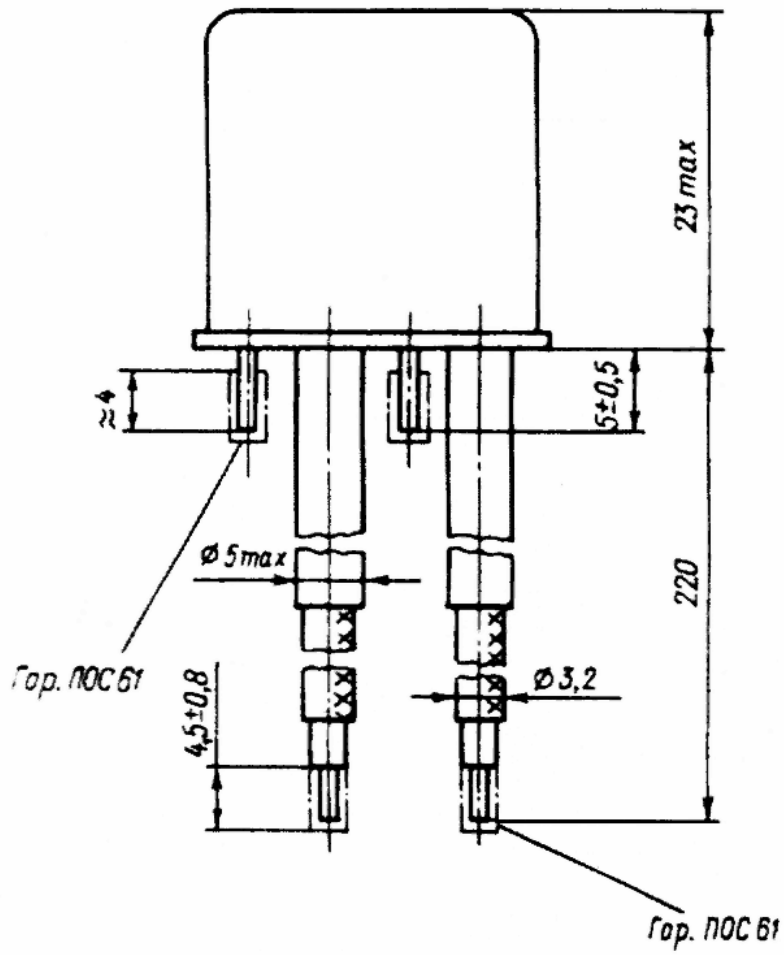
К

онструктивные данные реле приведены на рис. 2-178. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-179.

Рис. 2-179. Принципиальная электрическая схема

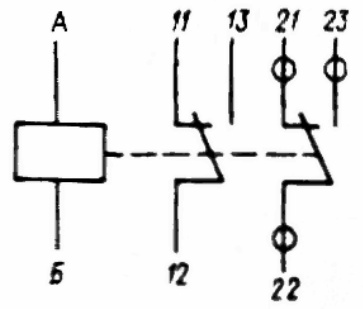
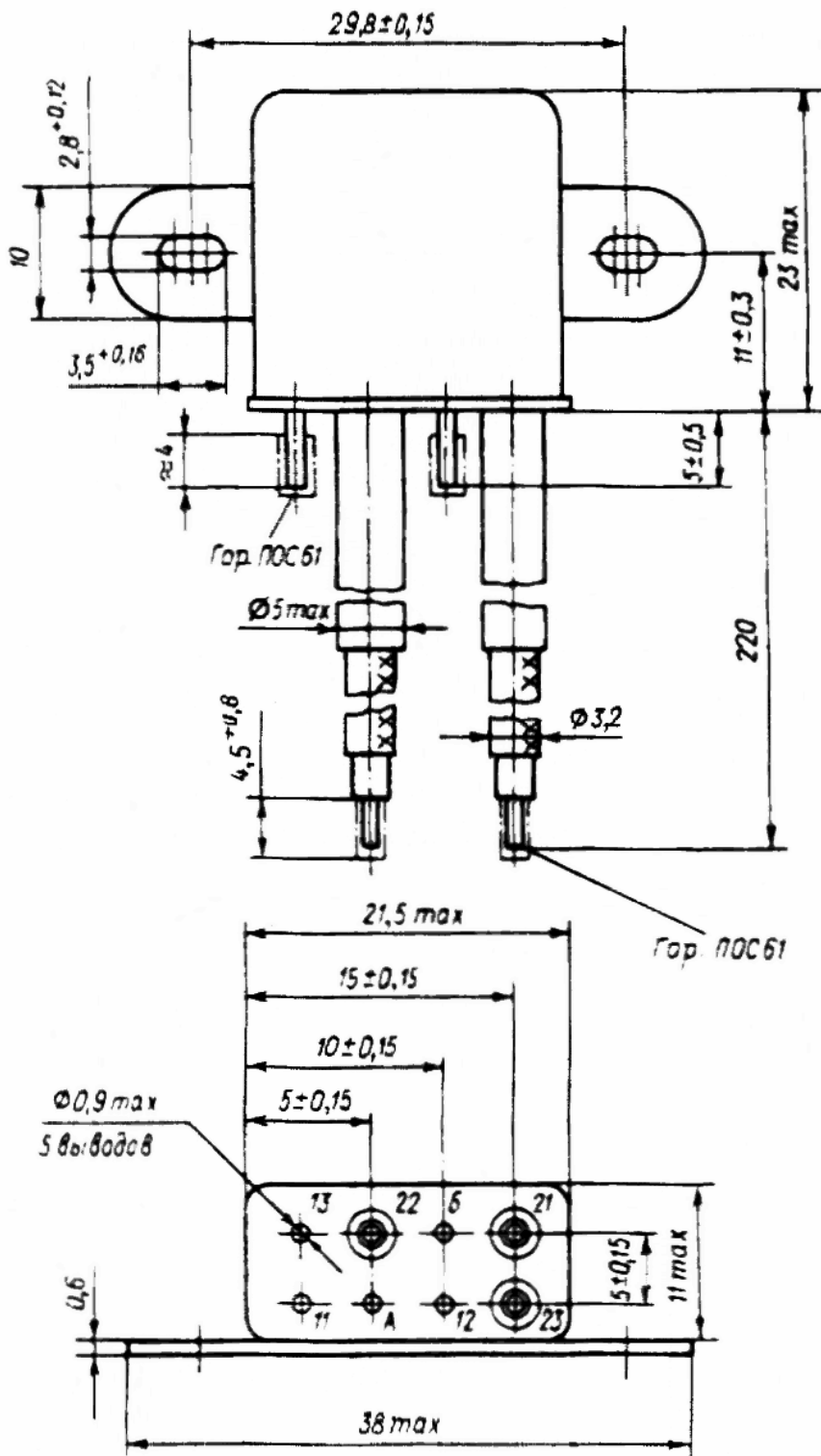
При подключении положительного полюса источника питания к началу обмотки, обозначенному , а отрицател

ьного



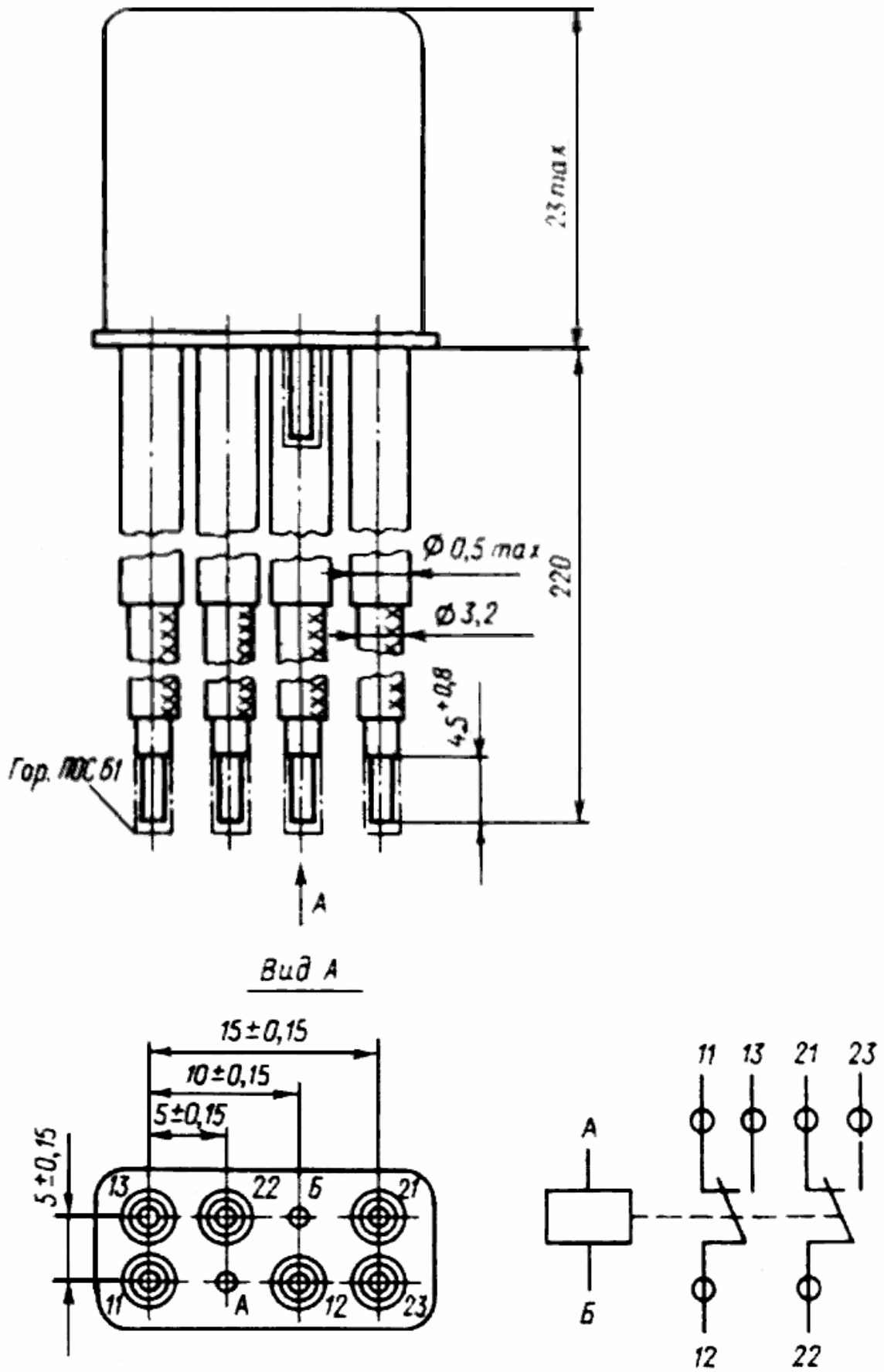
- к концу

этой же обмотки, обозначенному , происходит размыкание контактов 12, 22 с контактами 11, 21 и замыкаются

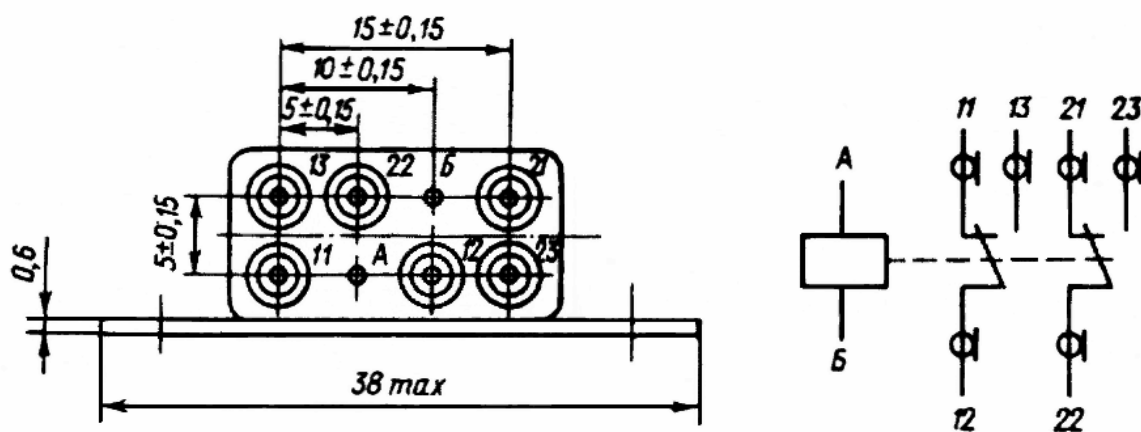
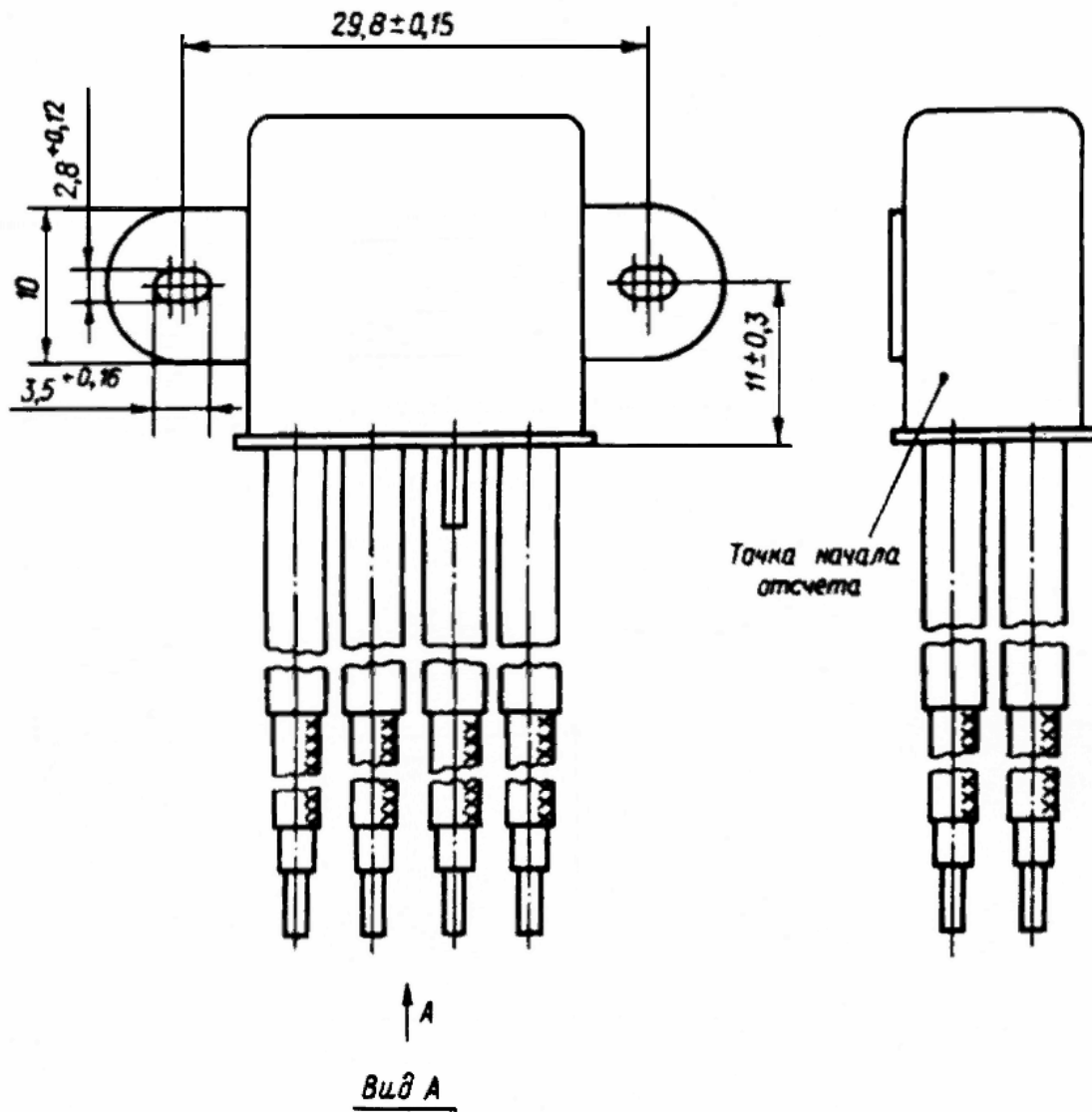


конта

кты 12, 22 с контактами 13, 23 соответственно. При подключении положительного полюса источника питания к выв

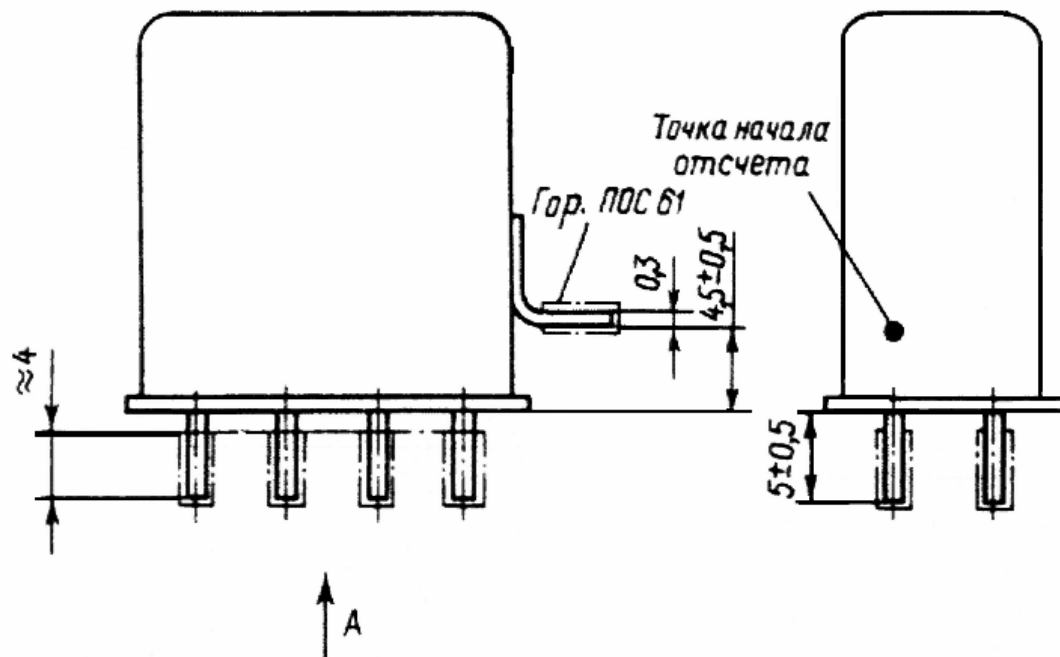


оду, обозначенному , а отрицательного - к выводу, обозначенному , происходит размыкание контактов 12, 22 с к

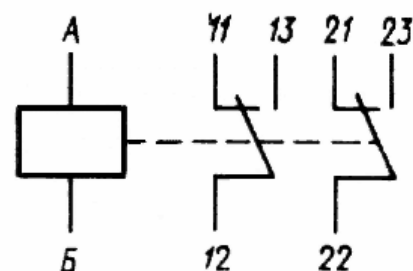
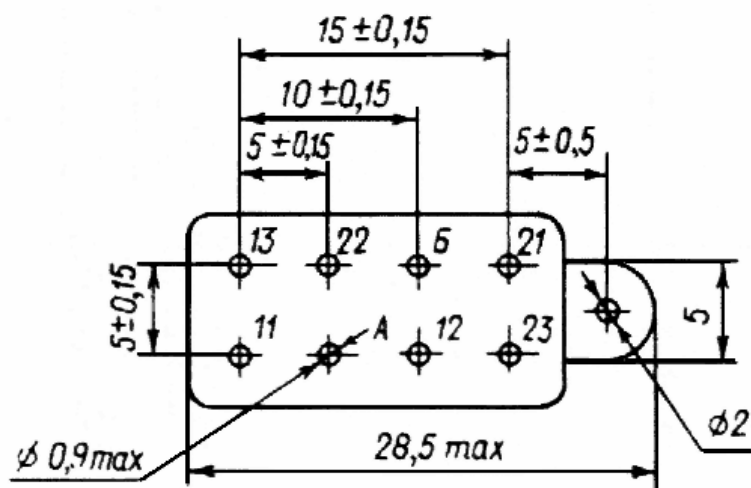


онтактами 13, 23 и замыкаются контакты 12, 22 с контактами 11, 21 соответственно. Подача напряжения другой полярнос





Вид А



ти, а также одновременная подача напряжения на выводы , , не допускаются.

Пример записи реле

РПК17 и  
сполнения ЯЛ4.520.012-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-333.

Таблица 2-333

Обозначение

Наименование  
ЯЛ4.520.012-01

Реле РПК17 ЯЛ0.452.091ТУ  
Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопrotивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм:  
в нормальных климатических условиях  
200 при максимальной температуре 20 в условиях повышенной влажности  
10 Испытательное переменное напряжение, В:  
в нормальных климатических условиях:  
между токоведущими элементами и корпусом  
180 между токоведущими элементами

|              |                  |
|--------------|------------------|
| в условиях п | овышенной влаж   |
| ности:       | жду токоведущими |
| ме           | элементами       |

**и корпусом, между токоведущи**

ми элементами

150 при пониженном атмосферном давлении:

между токоведущими элементами и корпусом, между токоведущими элементами 150

Режимы работы р

эле приведены в табл. 2-334. Частные характе

и - в табл. 2-335. Износостойкость - в табл. 2-336. Время срабатывания реле не более

Масса реле не более 2 г. Материал конта

ктов - сплав П-1 с покрытием Зл999,9. Сопротивление э

ического контакта 0,25 Ом.

ристик

5 мс.

лектр

Режимы работы реле.

Таблица 2-334

Исполнение

Рабочее  
напряже-  
ние, В

Темпера-  
тура ок-  
ружаю-

Атмосферное  
давление,

Па Время нахождения обмотки под напряжением,

олее

не б  
и сумм

Скваж-  
ность Время непрерывной ил  
ар-

ной работы реле при мак- щей среды, °С н  
рывное, с суммар-  
ное, ч симальной температуре, ч, не более

епре-

27±2,7  
-60...+125

8,4·10- 297193  
0,01-0,1  
3

20  
100  
ЯЛ4.520.012 -60...+70  
13·10 -8,4·10 0,01-0,05 1,5 500  
27-60...+85

13·10- 297193 0,01-1  
3 50 300 -60...+55  
0,01-0,1 20 1000 -60...+125  
8,4·10- 297193 0,01-0,1 3 100  
ЯЛ4.520.012-01  
12±1,2 -60...+7  
0  
13·

|                          |  |   |                          |            |                             |
|--------------------------|--|---|--------------------------|------------|-----------------------------|
| 0,01-<br>0,05 1<br><br>0 | ,5 500 -<br>60...+85<br><br>13·10 <sup>-29</sup><br>1- | 7193<br>0,01-0,1<br>3 300<br><br>0,                       | -60...+50                |            | 4·10-<br>297193 0<br><br>-0 |
|                          |  |   | 20 1000 -60...+125<br>8, | Л4.520.012 |                             |
| 2<br>6±0,6               | -60...+70  | 13·10 <sup>-4</sup> - 8,4·10 <sup>-4</sup><br><br>0,01-0, | 05                       | 1          | ,5<br><br>0,                |
| 500                      | -60...   | +85<br><br>13·10 <sup>-4</sup> -                          | 2971                     | 93         |                             |
| 01-                      | 0,1<br>3 3   | 00 -60...+50  | 1000                     | Ча         | ственные<br>характ          |

еристики.  
Таблица 2-335

Исполнение Обм

|                      |                      |                  |                   |                |             |  |        |           |                                |
|----------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------------|-------------|--|--------|-----------|--------------------------------|
| тка<br>Напряжен      | ие<br>срабатыв<br>ан | ия, В Номер Сопр |                   | отвлечение, Ом |             | 4.520.012<br>I<br><br>1500±300<br><br>5,8<br>4 |        |           | -13,4 П<br><br>П<br>осостойкос |
|                      |                      | .012-0           | 1 I<br>2<br>80±16 | 70±54          | 2,8-6<br>II | Изн  |        |           |                                |
| ть.<br>Таблица 2-336 | ло<br>коммута        | -<br>ционны      | х цик             | лов<br>Д       | опуст       | имый   | ток, А | Напр<br>я | же-<br>н                       |
| Режим<br>коммутации  |                      |                  |                   |                |             |  |        |           |                                |
| Вид                  |                      |                  |                   |                |             |  |        |           |                                |
| Частота Чис          |                      |                  |                   |                |             |  |        |           |                                |
| ие на ра-<br>зомкн   | ут                   | ых               | к                 | он             | та          | к  | т      | а         | х                              |

, В  
нагрузки Род

тока сраба-  
тыв

|                   |                                       |   |                 |                     |                           |                              |  |   |   |
|-------------------|---------------------------------------|---|-----------------|---------------------|---------------------------|------------------------------|--|---|---|
| а-<br>ния, Гц, не | более сум-<br>мар-<br>но              |   |                 | е в том числе<br>пр | и макси-<br>мал           | ьной<br>темпер<br>а-<br>туре | 10<br>0,05-15<br><br>Активная<br>Постоян |   | ный<br>Перемен<br>ный до<br>100<br><br>4·10 |
|                   | Гц<br>5<br>10<br>0,5·10               | 10- 5·10<br>6-30<br>2·101010-<br>10<br>0,5·34 | 1<br>10<br>0,5· |                     |                           |                              | Инд<br>ктив<br>ная,<br>П                 | остоянны<br>й 5·10<br>-15·10<br>6-34 0,005<br>с |   |
| 2                 | ·10 <sup>-6</sup> 10 <sup>-4</sup> -2 | 5·10  | Ак              | ти                  | вная 3·10                 | 1                            | ,5·10                                    | 4   | ЕЛ  |
| Е                 | ДП12                                  | Рел   | е               | ДП12 - нег          | ерметичное,<br>поляризова | нно                          | е,                                       | Р<br>д  | вухпозиц<br>но                              |
| нное, двустаб     | ильное                                | , с д   | ве              | на                  | дц                        | ат                           | ью<br>элем<br>ента                       | ние, пр   | ед  |

|                                     |  |              |          |  |                          |    |                 |         |                    |
|-------------------------------------|--|--------------|----------|--|--------------------------|----|-----------------|---------|--------------------|
| назначено для к                     | оммутации электрических цепей постоянного и переменного то | ка час       | то       | той 50-1500 Гц.                              | Реле ДП                  | 12 | ми на переключе | ветств  | уе                 |
|                                     |  |              |          |  |                          |    | соот            |         |                    |
| т м                                 | у  | ебован       | и        | ям ГОСТ 1 г0.452.001ТУ.                      | 6121-86 и те             | хн | ич              | ес      | ки                 |
|                                     |  | сл           | овиям Б  |  |                          |    |                 |         |                    |
| с РС4.521.905 от 0 до +40°С, для во | ре и з   | ды от        | -        | 60 до +80 РС4.521.906 от 0 темпер            | ° С, для исп до + 60° С. | ол | не              | ни      | я                  |
|                                     |  | сп           | олнен ия |  |                          |    |                 |         |                    |
| .5 1.                               | 21.905 0 906 0 и   | и +40° + 60° | С, С     | д  | ля исполнени             | я  | нос             | РС      | 4.                 |
|                                     |  |              |          |  |                          |    |                 |         |                    |
| лажность до 98%                     | при т  | емпер        | ат       | ур   | е                        | +  | 35° С.          | ное дав | ление от 0,00013 д |
|                                     |  |              |          |  |                          |    |                 |         |                    |
| о                                   | 106 658 Па.  | устойчи      | во       | Синусоидальн ая вибрац сть) в диапазоне част | ия (вибропр              | оч | нос             | ть и    | ви                 |
|                                     |  |              |          |  |                          |    |                 |         |                    |
| бр                                  | о  | устойчи      | во       | Синусоидальн ая вибрац сть) в диапазоне част | от: от 5 до 50 Гц - с    | ам | пли             | тудой   | 1                  |
|                                     |  |              |          |  |                          |    |                 |         |                    |

,5

**мм; от 50 до 1500 Гц - с ускор**

**ением не более 100 м/с**

#### **Ударная прочн**

ость. При одиночных ударах с ускорением не более 1500 м/с - 30 ударов. При этом переключение подвижной системы не допускается. Возможны произвольные размыкания размыкающих и замыкания замыкающих контактов. При многократных ударах с ускорением не более 500 м/с - 4000 ударов, не более 120 м/с - 100 **00 ударов.**

Ударная устойчивость - с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^{-6}$  - 30 ударов.

Постоянно действующие линейные ускорения не более  $250 \text{ м/с}^3$ .

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также смонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и смонтированных в аппаратуру - 2 года; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и смонтированных в аппаратуру - 1 год; или при хранении на открытой площадке, смонтированных в аппаратуру - 1 год.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-180. Разметка для крепления - на рис. 2-181. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-182. Монтажная электрическая схема (вид со стороны монтажа) и маркировка реле - на рис. 2-183.

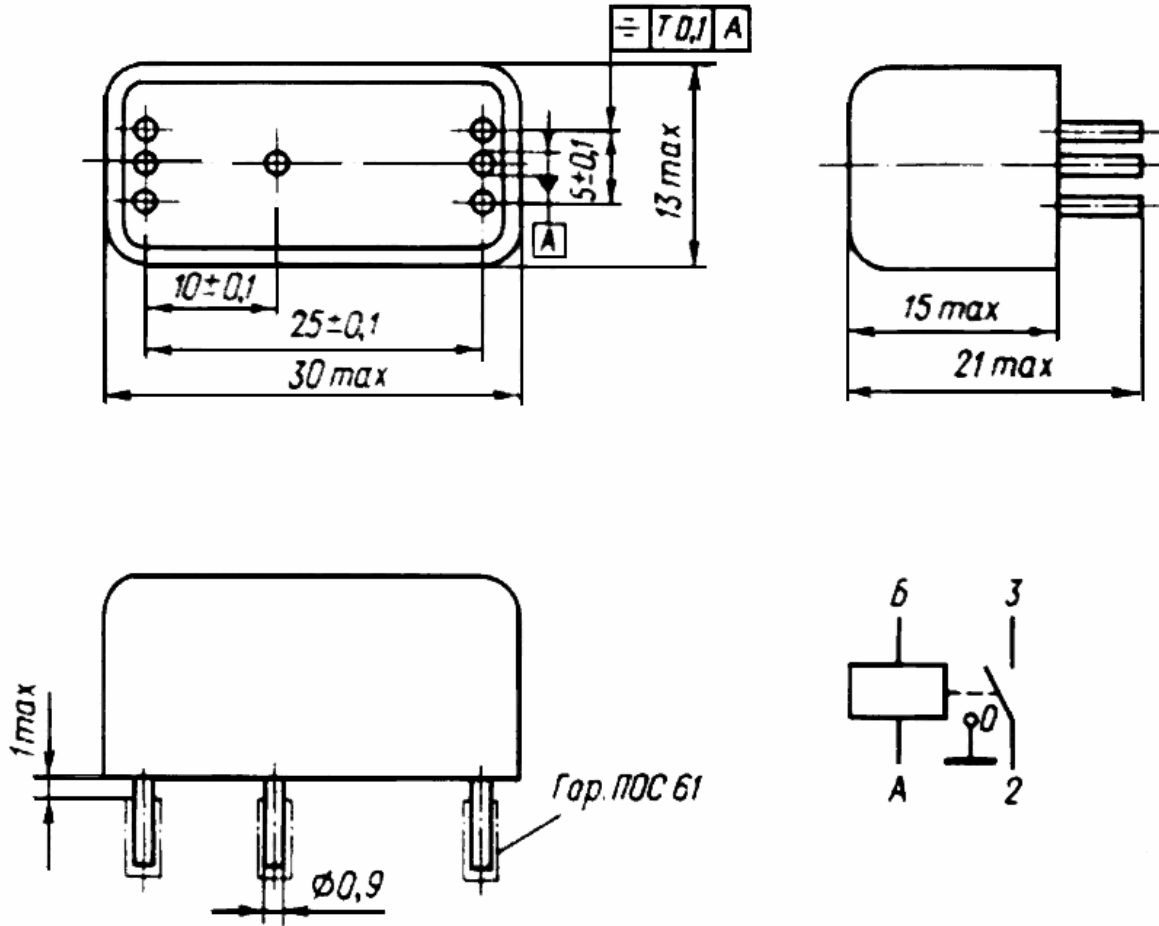
Рис. 2-180. Конструктивные данные реле ДП12

Рис. 2-181. Разметка для крепления

Рис. 2-182. Принципиальная электрическая схема

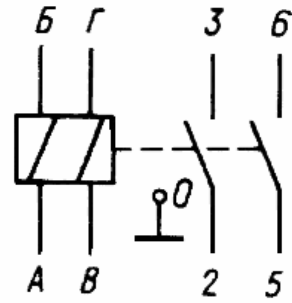
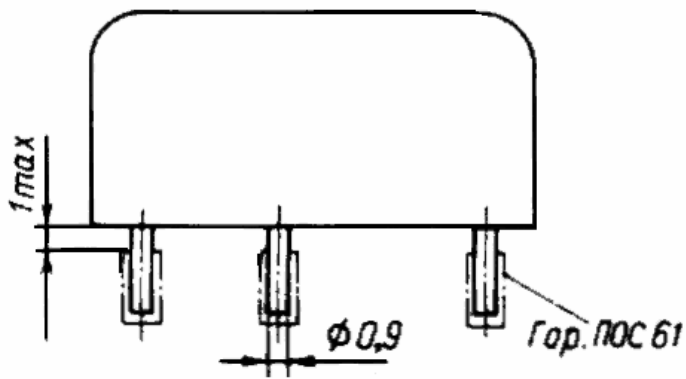
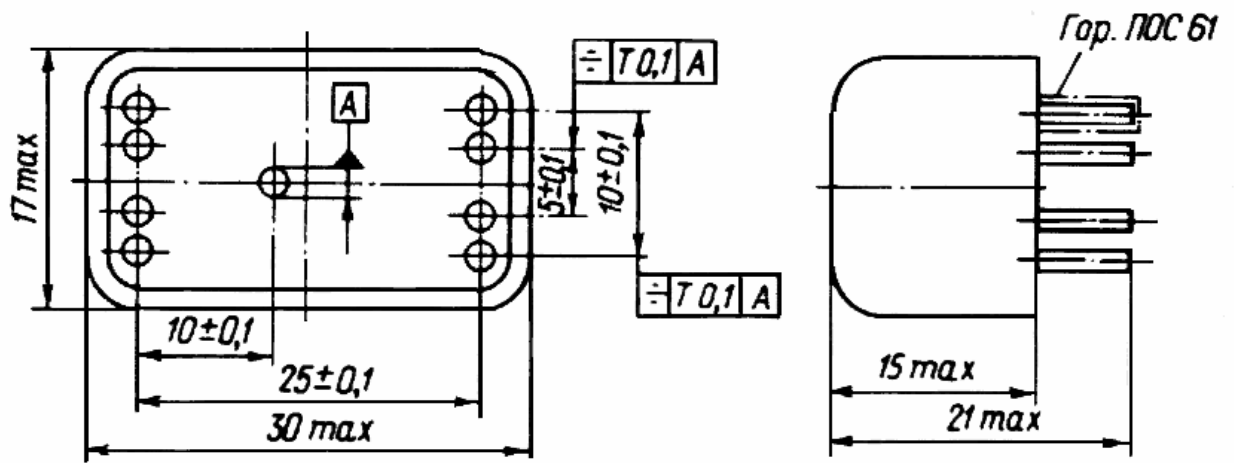
Рис. 2-183. Монтажная электрическая схема (вид со стороны монтажа) и маркировка

При подключении положительного полюса источника питания к началам обмоток, обозначенным 1 и 3, а отрицательного - к концам обмоток, обозначенным 5 и 7, происходит замыкание контактов 21 и 26 с контактами 11 и 16 и контактов 51 и 56 с контактами 41 и 46 соответственно, и при подключении положительного полюса источника питания к началам обмоток, обозначенным 2 и 4, а отрицательного - к концам

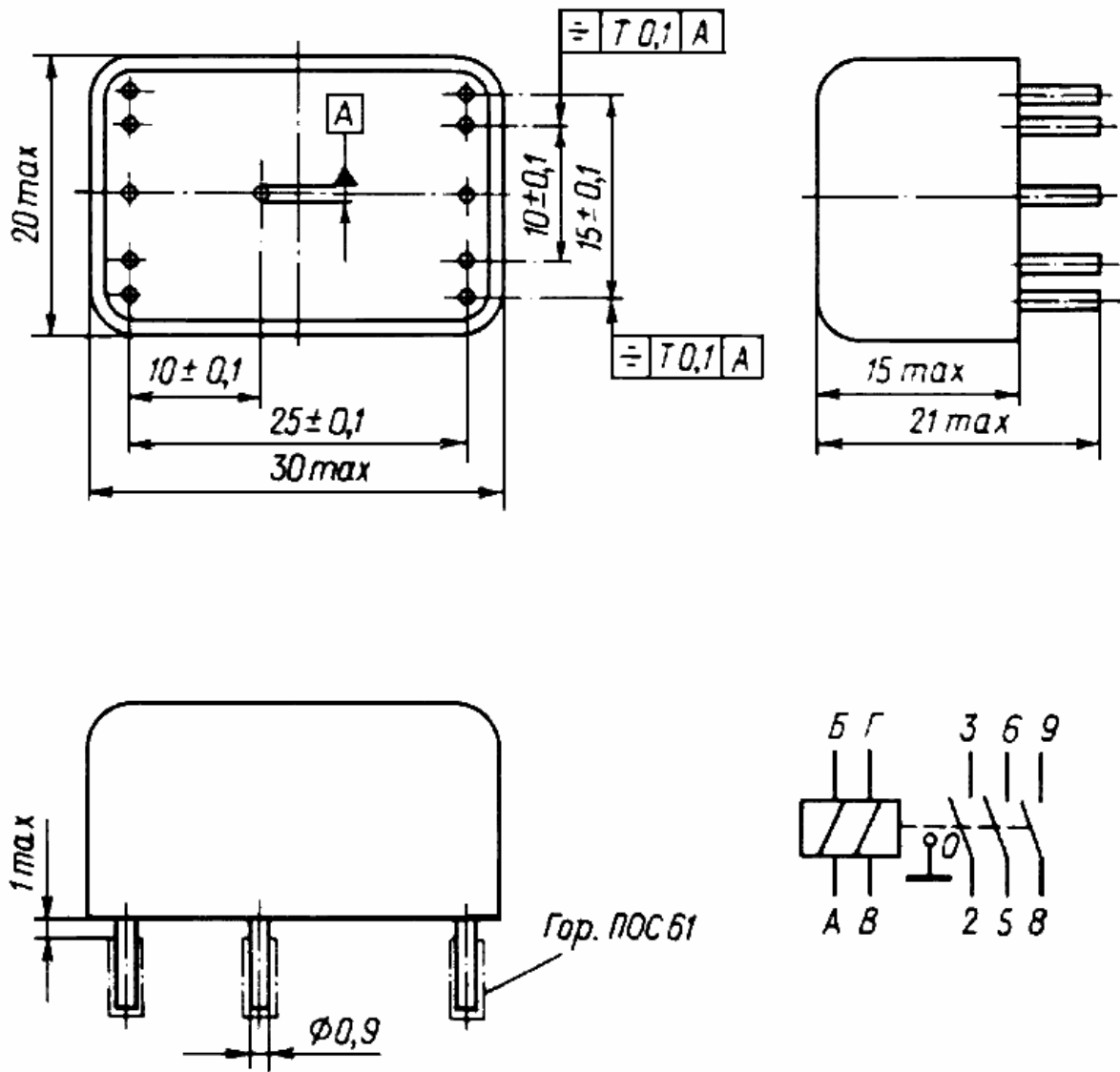


ьного - к концам

обмоток, обозначенным 6 и 8, происходит замыкание контактов 51 и 56 с контактам



и 61 и 66 и контактов 21 и 26 с контактами 31 и 36 соответственно. Подача напряжен



ия другой полярности и одновременная подача напряжения на прямые и отбойные обмотки не допускаются.

Пример записи реле ДП12 исполнения РС4.521.901 в конструкторской документации дан в табл. 2-337. Таблица 2-337

Обозначение

Наименование  
РС4.521.901

Реле ДП12 Бг0.452.001ТУ

Технические характеристики.  
Ток пита

ния обмоток

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| постоянный.   | Соп                         |
| ротивление из | оляции между токоведущими э |

лементами, между токоведущим

и элементами и корпусом, МОм, не менее:

в нормальных климатических условиях (обмотки обесточены)

200 при максимальной температуре (после выдержки обмотки п  
од рабочим напряжением)

20 в услови  
ышенной влажности 10

ях пов

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, между токоведущими элементами корпуса, В:  
в нормальных климатических условиях

500 в условиях повышенной влажности  
300 при пониженном давлении 180  
Время срабатывания не более 12 мс. Скажность  
включения не более 5. Режимы работы реле  
приведены в табл.2-338. Частные характеристики - в табл. 2-339. Износостойкость - в табл. 2-340. Масса реле не более 220 г.  
Режимы работы реле.  
Таблица 2-338 а-тур

Исполнение Рабочее напряжение, В  
Температура окружающей среды, °С  
Атмосферное давление, Па  
Время нахождения обмоток под напряжением  
Скажность в рабочей среде, °С непрерывное, с, не более суммарное, ч  
-60...0

83 9  
06 658 80  
60 83

5 РС4.521.901  
270...+60 666 -  
100 - 0...+  
993 - 106 658 900 5 -60...0  
83 993 - 106 658 60 -5 РС4.521.902 120...+60 666 -  
100 - 0...+80  
83 993  
658 900 5  
-60...0

83 993 - 106 658  
60  
-  
5 РС4.521.903  
270...+60 666 -  
100 - 0...+80  
83 993 - 106 658 900 5 -60...0  
83 993 - 106 658 60 -5 РС4.521.904 120...+60 666 -  
100 - 0...+80  
83 993 - 106 658 900 5  
РС4.521.905  
0...+40 83 993 - 106 658  
-  
- 27 666

РС4.521.906  
0...+60 83 993 - 106 658  
5  
5 666  
270...+80

83 993 - 106 658 900 5 Бг4.521.032  
Бг

4.521.032-01 27+80..



1

|                           |                              |                      |   |
|---------------------------|------------------------------|----------------------|---|
| 0 270..                   | .+60 666 60                  | 100 -60...0<br>83 99 | 3 - 106 658 5 120...+80                               |
| 993 - 1                   | 06 658 900                   | 5<br>Бг4.5           | 83<br>21.032-02 12                                    |
| +8                        | 0...+125                     |                      | Бг  |
| 4.<br>..<br>..            | 52<br>.+60 666 60            | 1.0                  | 32-03 120<br>10 -60.                                  |
| 58                        | 0                            | 83                   | 993- 106 6  |
| аб<br>9                   | 5<br>Частные х<br>ли         | аракт<br>ца 2-       | еристики.<br>Т  |
| бм                        | от                           | Ис<br>ка             | полнение<br>О   |
| е,<br>че                  | В Сопротив-<br>ского<br>Мате | лени<br>риал         | Напряжени<br>е элек-<br>три                           |
| Но<br>ни<br>контакт<br>ие | -С<br>е сраба-неср<br>ов     | аб<br>опр            | о-Подключе<br>а-контакта,<br>мер тивлен<br>чало Конец |
| ты<br>ни                  | в<br>вания, не бол<br>я,     | Ом На<br>ее ты<br>не | ва<br>более Ом,<br>I                                  |
| н                         | е                            | более                | 21.901 II   |
| 1                         | 5                            | PC4.5                |   |

420±63 3 7 18 10 III 2

6

I

|                   |                   |              |                              |              |  |                 |            |                     |                           |
|-------------------|-------------------|--------------|------------------------------|--------------|--|-----------------|------------|---------------------|---------------------------|
| V<br>48           | I<br>2            | 15<br>6<br>1 | PC4.521                      |              | .904 II 75±11,                           |                 | 25 3 7 8 4 |                     | 2 Ср999<br>III<br>.902 II |
|                   |                   |              | V<br>48                      | I 15         | PC4.52<br>1.905<br>II<br>420±63<br>3 7 1 | 7 10<br>III 2 6 | IV<br>48   | I 15<br>PC4.52<br>1 |                           |
| 75±11,2<br>5<br>I | 3 7 8 4<br>15     | III          | P                            | 2 6<br>C4.52 | 1.9                                      | IV<br>03        | 48<br>I    | I                   |                           |
| 3<br>6<br>4<br>I  | 7<br>8<br>10<br>1 | 18<br>5      |                              | 0,25 Зл99    | 9,<br>IV                                 | 9<br>42<br>17   | I<br>0±    | II<br>63            | 2                         |
|                   |                   |              | I 15<br>PC4.521.<br>906      | II 3         | 7  | 17              |            | II                  | I 2 6<br>IV<br>48         |
|                   |                   |              | Бг4.521.0<br>32 II 3         | 7 1 Ср       | 999                                      | III             | 2          | 6                   |                           |
|                   |                   |              |                              | IV<br>420±6  | 3 4 8                                    |                 | 8-1        | 5                   |                           |
| г4                | .521.032-01 I     | I<br>I       | 1                            | 5            |  |                 |            |                     | Б                         |
|                   |                   |              | 3 7<br>0,1<br>Зл999,9<br>III | 2 6          |  |                 | IV         | 48                  |                           |
|                   |                   |              | I 15                         | 1.032-02     | II                                       | 3 7             |            | 1                   | С                         |

|                           |                                  |                           |                                       |                |              |               |           |           |        |
|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------|---------------|-----------|-----------|--------|
| -                         |                                  |                           | Бг4.52                                |                |              |               |           |           |        |
| p9                        | 99 III 2                         | 6                         |                                       |                | IV           |               | 7,5       | 4 8       | 3      |
| -6                        | ,5 I                             |                           | 1                                     | 5              | Бг           | 75±<br>4.     | 52        | 1.        | 03     |
| 2-<br>I<br>V              | 03<br>II<br>4 8                  | I                         | I<br>2                                | 3 7<br>6       | 0,<br>0      | 1             | 3л9       | 99,9      | I      |
| ации                      |                                  | Част                      | Износост<br>ойкость.<br>Табл          | ица 2-34       |              |               | Режи      | м<br>комм | ут     |
| с-<br>аз<br>х,<br>м<br>34 | т<br>ом<br>В Вид<br>нагруз<br>чи | им<br>-<br>ки<br>сл<br>ны | ота<br>Число<br>коммута-<br>ционн     | ых циклов      | Исп          | олнен         | ие        | До        | пу     |
|                           |                                  |                           | ый<br>кну                             | ток, А Н<br>ты | апр<br>х кон | я-<br>ж<br>та | ени<br>к- | е на<br>т | р<br>а |
|                           |                                  |                           | Род<br>тока<br>срабатыв<br>а-<br>ния, | Гц,<br>не бо   | лее          | сум-          | мар-      | ное в     | то     |
|                           |                                  |                           | е при<br>макси-<br>мальной<br>тем     | пера-<br>туре  |              | 0,0           | 8-2       |           | 6-     |
|                           | Постоян                          |                           | й                                     | 3<br>10        | 0,2          | 5             | 10        | 5         | -      |

10\*  
6-32  
А

ктивная 2 100\*

\*25\*\*

PC4.521

|                            |                          |               |  |  |
|----------------------------|--------------------------|---------------|--|--|
| .901<br>0,5-1<br>12-11     | 5 Пер                    | еменный       | 50-400<br>Гц<br>0,5<br>10<br>0<br>15 cos0,3<br>П | ,25-10PC4.521.904 0,04-0,15<br>6-34<br>Индук |
| тивная,<br>Постоянный      | 3 0,15-1<br>0,015 с<br>1 | 0,05-0,5      | 12-1   | еременны<br>й<br>0,5-10<br>0,125             |
| 10 <sup>-6</sup><br>Активн | ая<br>50-400             | Гц            | 3  | 1<br>0 7<br>0,                               |
| 05-2<br>6-34               | П                        | остоянный     | 3 100,5-10<br>0,05-05<br>6-                      | 5-1<br>11<br>5                               |
| ктивная -1                 | 00**50**                 | й             | 3  | 0*<br>6<br>-32<br>А                          |
| Перемен<br>21.032 0        | ны<br>,5-1               | 50-10000 Гц 0 | ,5 Бг4.5   | 21.0   |
| 05-0,15<br>6               | -3                       | 4<br>Индукт   | ив   | на<br>32-<br>я,<br>По<br>02 0,<br>стоянны    |

й 3 100,5-10 0,15-1 0,015 с

0,05-0,5

6-115  
cos0,3 Переменный  
50-10000

Гц 1

**Бг4.52**

1.032-01  
5-10 -10  
0,05-10 Постоянный  
Переменный 50-10000 Гц

3

10

0,5-10Бг4.521.032-03 10 -10

10 -5-103-34

5-115

Активная Постоянный  
Переменный 50-10000 Гц

5-10 -10  
0,05-10

**Постоянный**

Переменный 50-400 Гц

РС4.521.902  $10^2 - 10^4$  3-34 Постоянный  
 $3^2 10^2 0,25-10^2$  РС4.521.903  
РС4.521.906  $10^2 - 5 \cdot 10^2$  5-115 Переменный 50-400 Гц 10 -10  
10-34 Постоянный 0,08-2

6-34  
Постоянный 100,25-10 5-10\*

Активная 100\*\*25\*\*  
0,05-1  
12-115 Переменный 50-400 Гц

-

10 РС4.521.905  
0,1-0,5  
30-80 Индуктивная  
Переменный 1500 Гц 0,25-10 0,04-0,15

6-34  
Индуктивная  
Постоянный 3  
10 0,15-1  
0,015 с  
0,05-0,5

12-115  
cos0,3 Переменный  
50-400 Гц 1

0,5-10  
0,125-10

\* Продолжительность замыкания 50 - 100 мс. Размыкания под током не допускаются.

\*\* Число замыканий на каждую сторону.

\* Сопротивление нагрузки должно быть в пределах 5 - 500 кОм.

\* Для исполнения РС4.521.906 не установлена.

\* Длительность непрерывного пребывания обмоток под напряжением 0,05-5 с при скважности не менее 5.

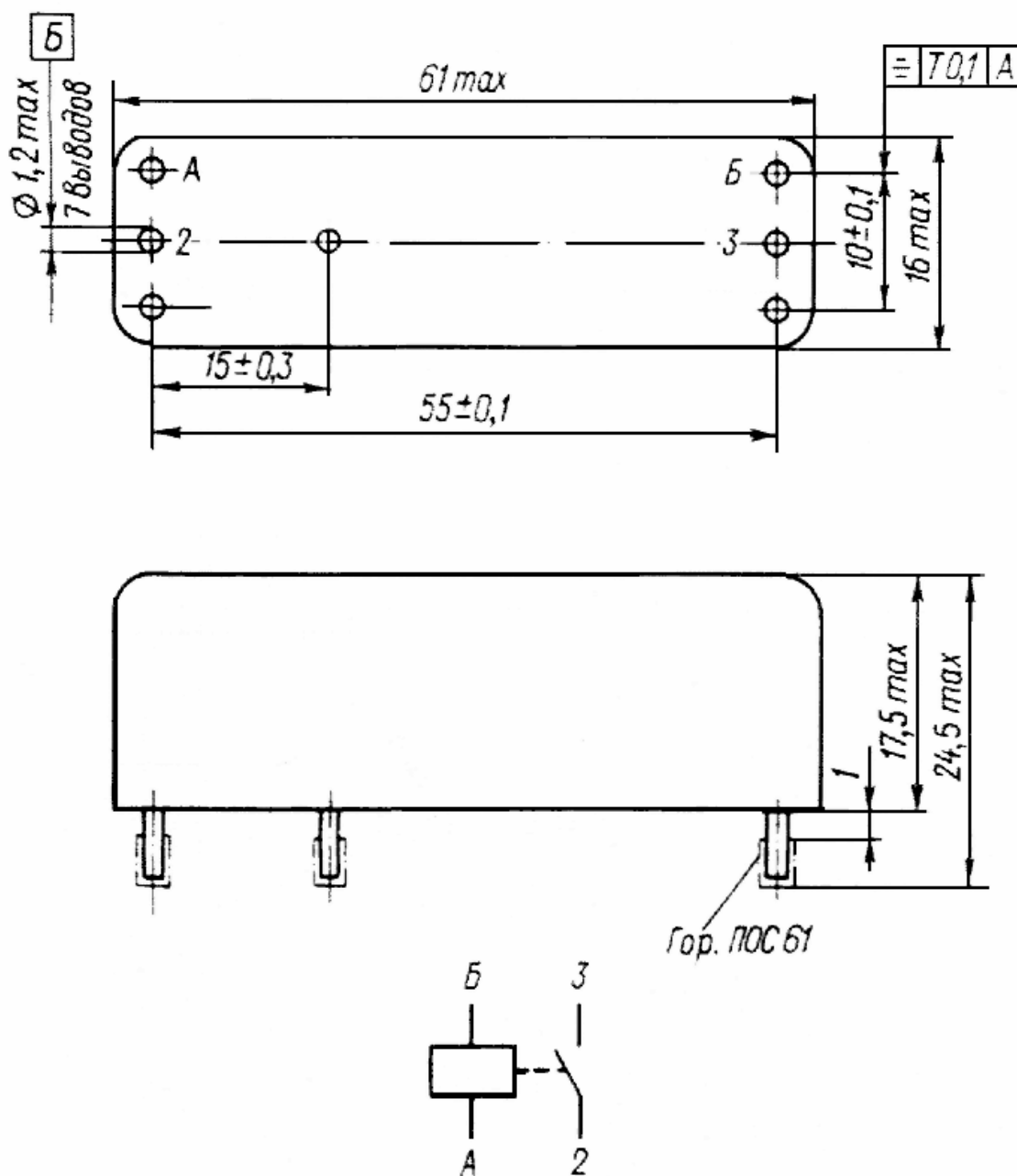
\* Длительность импульса, подаваемого на обмотку при коммутации этого режима, 0,25-0,05 с. Скважность не менее 100.

\* Обмотка тороидального трансформатора типа ОЛ32/50-10,  $\cos = 0,8$ .

### 2.3. ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ РЕЛЕ

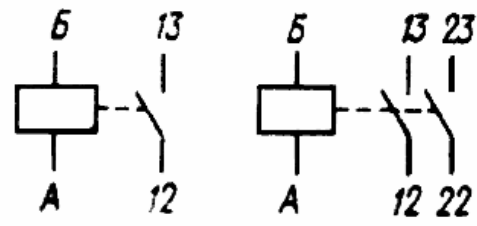
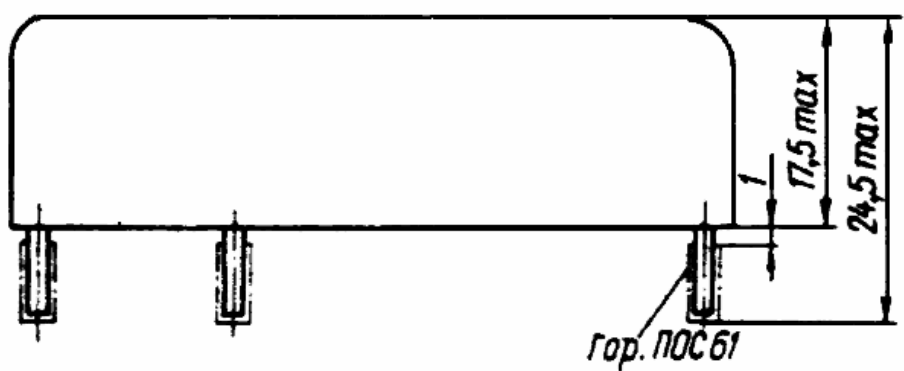
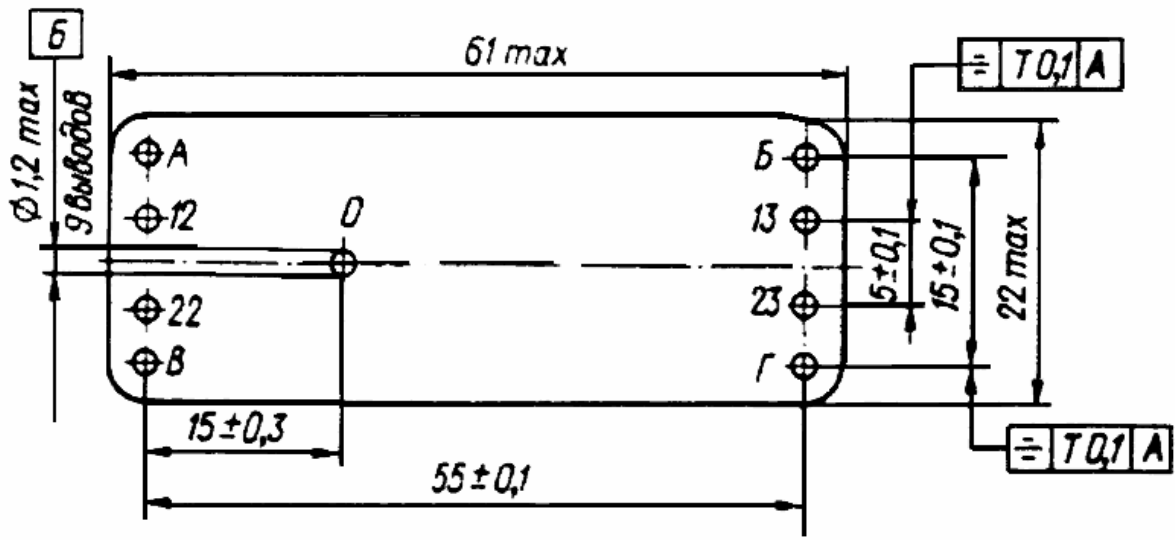
#### РЕЛЕ РПВ2

Реле РПВ2 - негерметичное, высокочастотное, поляризо



ванное, двухпоз

иционное, с одним переключающим контактом, предназначено для коммутации электрич



еских цепей постоянного и переменного тока частотой до 150 МГц.

Реле Р

ПВ2 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям Бг0.452.000ТУ.  
Условия эксплуатации.

Темпер

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| атура окружаю | щей среды от -              |
| 60 до +100° С | , для исполнений РС4.521.96 |

0  
, РС4.521.961 от -60 до +65

° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С, для исполнений РС4.521.960, РС4.521.961 -60 и +65° С.

Повышенная относительная влажность 98% при температуре +35° С

(вибр

Атмосферное давление от 666 до 104·10 Па.

Синусоидальная вибрация  
опрочность и виброустойчивость) в диапа  
частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой до 1,5 мм; от 50 до 600 Гц - с ускорением до 150 м/с; от  
600 до 2500 Гц -до 100  
м/с. зоне

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением до 1500 м/с - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением до 350 м/с - 10000 уд

корени аров.

Ударная устойчивость - с ускорением 350 м/с.

ием до йствую

Постоянно действующие линейные ускорения - до 250 м/с для реле РПВ2/7, до 500 м/с для реле РПВ2/4.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от отапливаемого хранилища, срок сохраняемос

ти сокращается в со

ответствии с

| коэффициент                      | ами, указанные                         | ми в табл. 2-341. Таблица 2-34   | 1<br>Условия хранения К                 | коэффициент сокращения сроков хранения  | емости реле в упаковке предприятия-изготовителя вмонт                   |
|----------------------------------|--|--|---|---|---|
| ир не<br>е храни<br>2<br>е<br>кт | ов<br>защищенном о<br>ли               | ан<br>бь<br>ще<br><br>о<br>12<br>ны  | ных в<br>екте<br><br>6 П<br>ткр<br>ед   | аппаратуру<br><br>Неотаплив<br>од навесом<br><br>ытой площа<br>Констр<br>анные. Кон | в<br>аемо<br><br>1<br>дк<br>у<br>ст                                     |
|                                  | На<br>Не допускается<br>ив             |  |   |   |   |
| ру<br>ри<br>ль<br>ма             | кт<br>ведены на ри<br>на               | ив<br>с.<br>я<br>н   | ные д<br>2-18<br>элект<br>ар            | анные реле<br>4. Принцип<br>рическая с<br>ис. 2-185.<br><br>ис. 2-184.              | п<br>иа<br>хе<br><br>К  |
|                                  | -                                      |  |   |   |   |
| он<br>ре<br><br>П<br>ич          | ст<br>ле                               | ру<br>Р  | кти<br>ПВ2                              | вные данны<br><br>Рис. 2-18   | е<br>5.<br><br>тр<br>ри   |
|                                  | ри<br>ес                               | ка<br>н  | ципи<br>я схе                           | льная элек<br>ма<br><br>П   |   |
| п<br>жи<br>в<br>ел<br>от         | од<br>те<br>ывод обмотки и<br>ьн<br>ки | ач<br>ль<br>н<br>ой полярнос<br>закрываются<br>контакты<br>кты 1 и<br>2/7. При подаче<br>на вывод<br>ряжения | е нап<br>ной п<br>апряж<br>ти на<br>2 и | ряжения по<br>олярности<br>ения отриц<br>вывод о<br>3 и размык                      | ло<br>на<br>ат<br>аю  |
|                                  | та<br>ПВ                               |  | кты 1 и<br>2                            | у реле РПВ  |   |
| н<br>ос<br>ты<br>2/<br>ты<br>нт  | ап<br>ти<br>ва<br>4<br>1<br>ак         | р<br>е<br>за<br>и<br>т   | еле РПВ<br>т,<br>мык<br>2 и ра<br>ы 2   | атной поля<br>2/7 не сра<br>а у реле Р<br>ауются конт<br>змыкаются<br>и 3.          | рн<br>ба<br>ПВ<br>ак<br>ко  |
|                                  | Пример записи<br>ий<br>кт              | р<br>РС4.521.952 и<br>орской<br>документации<br>дан  | еле<br>РС4.521<br>в<br><br>Таблиц       | РПВ2 испо<br>.953 в кон<br>табл. 2-34<br><br>а 2-342                                |   |
| ен<br>ру                         |  |  |   |   | 2/4 и<br><br>рн<br>ба<br>ПВ<br>ак<br>ко<br><br>лн<br>ст<br>2.<br><br>бо |

|    |    |                               |     |                    |    |
|----|----|-------------------------------|-----|--------------------|----|
| зн | ач |                               |     | О                  | Р  |
|    |    | ение<br>Наименование<br>PC4.5 | 21. | 952                |    |
| ПВ | 2/ | 7 Бг0.45                      | 2.0 | Реле<br>00ТУ PC4.5 | 21 |

.953

Технические хар

актеристики.

| Со          | Ток пита<br>пр                | ния<br>обмотк<br>и<br>отвлени<br>е из | - постоя                       |                         | нный.                      |                             |
|-------------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|
|             |                               |                                       | оляции между                   | токоведущими<br>элемент | ентами, между<br>токоведущ | ими<br>элементами и<br>корп |
| усом,<br>МО | м:<br>в н<br>словиях (обмотк  | ормал                                 | ьн                             | ых клима                | тич                        | еских                       |
| у           |                               | а                                     | обе                            | сточена)                |                            | 50                          |
| 0           | при максим<br>осле выдержки о | ал                                    | ьн                             | ой темп                 | ерат                       | уре                         |
| (п          | н                             | бм                                    | от                             | ки под ра               | боч                        | им                          |
| повыше      | нной влажности:               | 20                                    | ря                             | жением)                 | усло                       | виях                        |
|             |                               |                                       | между<br>контактами,<br>меж    | ду конта                |                            |                             |
| и           | и                             | ко                                    | рпусом<br>10 межд              | у обмотк                | ами и                      | корп                        |
| ус          | ом                            | е ду                                  | 5                              | Испы                    | та                         | те                          |
| ль          | но                            |                                       | пер                            | ем                      | енное                      | и                           |
| же          | ние между токове              | та                                    | щими<br>элементами,<br>между т | оковедущим              |                            | эл                          |
| ем          | ен                            |                                       | ми и корпусом,<br>В:           | в нормал                | ьных                       | клима                       |

тических условиях

500 в

| словиях повышенно |  | й вла           | жност                                  | и    | 300 при пониженном атмосф |   |
|-------------------|--|-----------------|--|------|---------------------------|---|
| ерном<br>давлении | 180<br>Электрическа<br>я емкость,<br>пФ: |                 |  |      | емкости м                 | ежду<br>контактами и<br>корпусом<br>1 меж |
| ду разо           | мкнуты                                   | ми<br>контактам | и с<br>исключением<br>емкости<br>между | конт | акта                      | ми и к                                    |
| орпус             | ом (                                     | пр<br>ол        | ох<br>ее<br>0,                         | одн  | ой                        | емкос                                     |
| ти),              | не б                                     |                 |  | 1    | межд                      | ук  |
| онта              | кт                                       | ам              | и                                      | и    | кор                       | пусом                                     |

, не более

2

Затухание в цепи замкнутых контактов при коммутируемой мощности от 1 до 24 Вт не более 2% пропускаемой мощности.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-343. Частные характеристики - в табл. 2-344. Износостойкость - в табл. 2-345. Масса реле не более 20 г.

Реж

имы работы реле.  
Табл

ица 2-343

Тип и исполнение  
реле

Рабочее напряжение, В  
Температура окружающей среды, °С  
Атмосферное давление, Па Суммарное время нахождения обмотки под напряжением, ч  
-60...0

104·10<sup>2</sup>  
-РПВ2/7  
РС4.521.952  
27±3 0...+70  
666  
100 0...+100  
104·10<sup>2</sup> -60...0  
104·10<sup>2</sup> -РПВ2/4  
РС4.521.953 0...+70  
666  
100  
13±1,3 0...+100  
104·10<sup>2</sup> -60...0  
104·10-РПВ2/4  
РС4.521.954 0...+70  
666  
100 0...+100  
104·10 -60...0  
104·10-РПВ2/7  
РС4.521.955 0...+70  
666  
100 0...+100  
104·10 -60...0  
104·10-РПВ2/4  
РС4.521.956 0...+70  
666  
100  
27±3 0...+100  
104·10 -60...0  
104·10-РПВ2/4  
РС4.521.957 0...+70  
666  
100 0...+100  
104·10 -60...0  
104·10-РПВ2/7  
РС4.521.958 0  
...+70  
666  
100 0...+100  
104·10<sup>2</sup> -60...0  
104·10<sup>2</sup> -РПВ2/7  
РС4.521.959 0...+70  
666  
100 13±1,3 0...+100  
104·10 -60...0  
104·10-РПВ2/7  
РС4.521.960 0...+50  
666  
100 2,40...+65  
104·10 -60...0  
104·10-РПВ2/7  
РС4.521.961 0...+50  
666  
100 0...+65  
104·10 -60...0



104·10-РПВ2/7  
РС4.521.962 13±1,3 0...+70  
666  
100 0...+100  
104·10  
Частные характеристики.  
Таблица 2-344

Исполнение Сопро-  
тивление Ток, мА  
Время, мс Сопро-  
тивление Материал  
контактов Номер  
кон- обмотки,  
Ом сраба-  
тыва-  
ния отпу-  
ска-  
ния сраба-  
тыва-  
ния отпу-  
ска-  
ния электри-  
ческого контакта, Ом такта  
РС4.521.952

1100±165  
13  
2  
3

1,5  
ПлИ-10, покрытие Ср999,9 РС4.521.953

280±2,8  
26  
-  
- РС4.521.954

0,1 Зл999,9 покрытие Ср999,9

-РС4.521.955  
2 3  
РС4.521.956

1100±165

13

-

5

-1,5 ПлИ-10, покрытие Ср999,9  
РС4.521.957  
0,1 Зл999,9 покрытие Ср999,9

РС4.521.958  
2 0,1  
Зл999,9; Ср999,9 1-2  
3 1,5  
ПлИ-10; Ср999,9 2-3  
РС4.521.959  
280±28  
26  
4 0

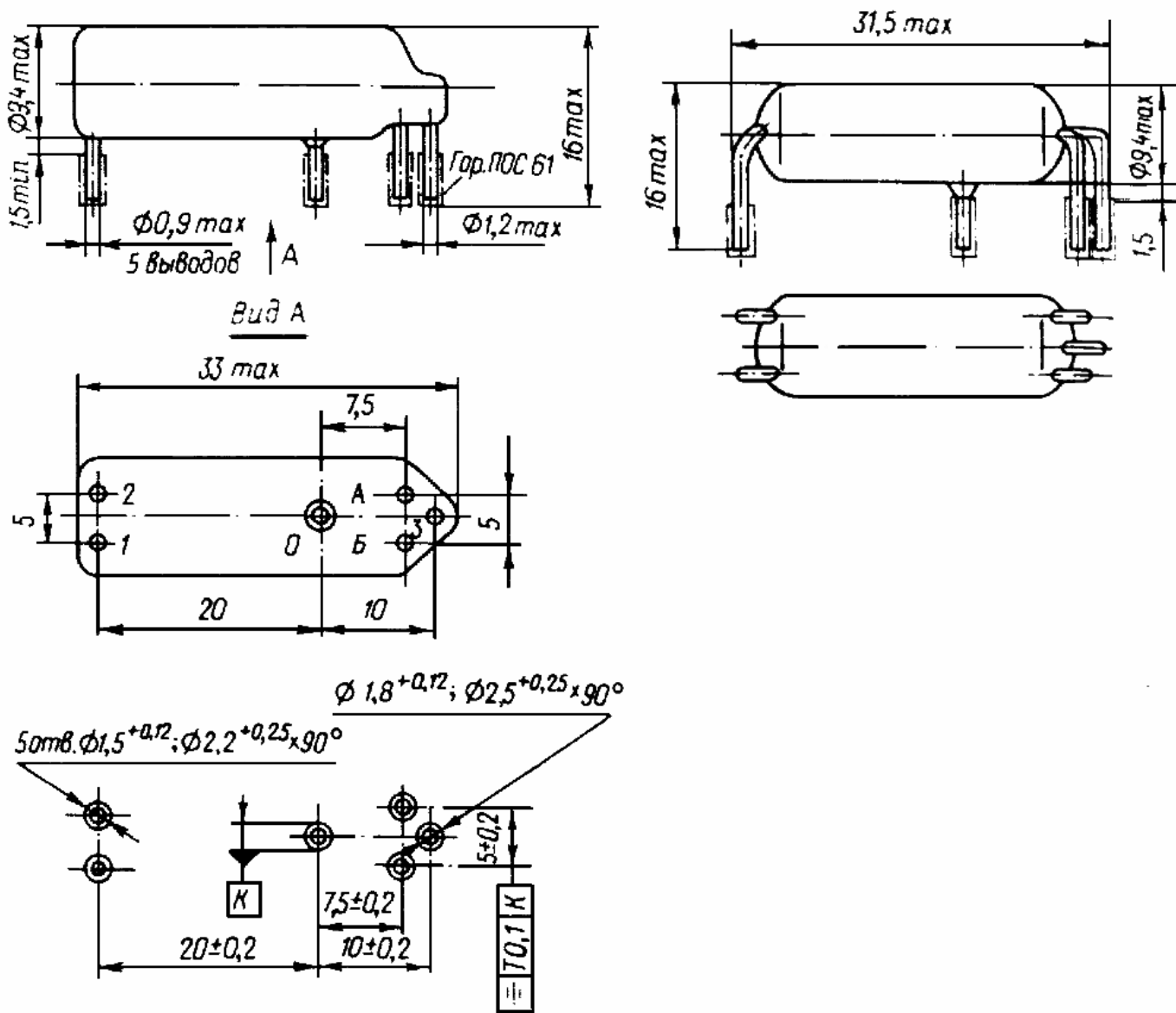
,1

999,9; Ср999,9 1-2 1,5  
 ПЛИ-10; Ср999,9 2-3 РС4.521.960

15±1,5  
 97  
 15  
 10  
 5 1,5 ПЛИ-10; Ср999,9  
 РС4.521.961

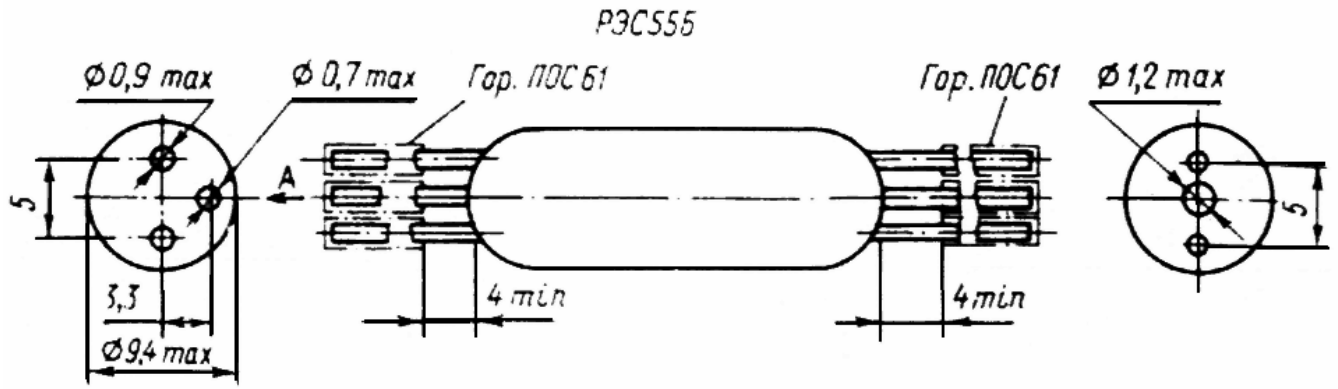
0,1 Зл999,9; Ср999,9 -РС4.521.962  
 280±28 26 4 5 3 Зл999,9 Ср999,9  
 Износостойкость.  
 Таблица 2-345

Режим ко

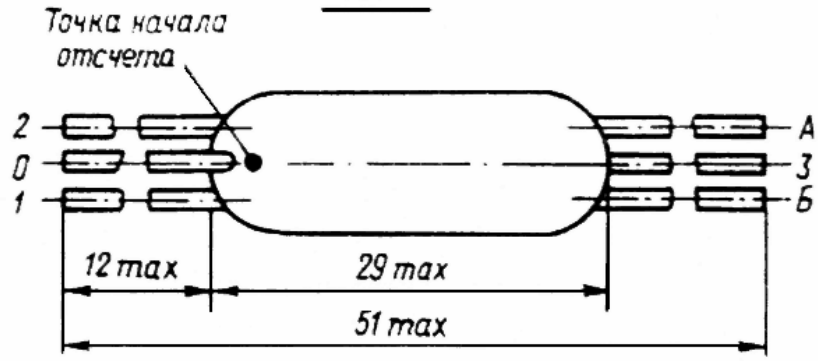


ммутации

Частота Число коммутационных циклов  
 Исполнение Допуски

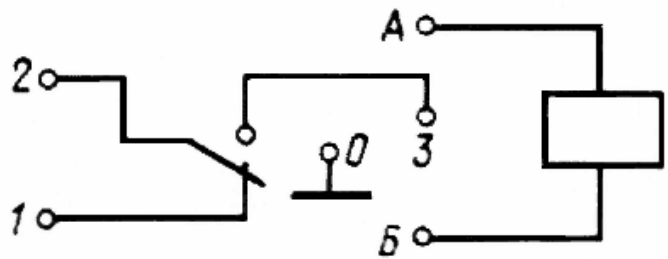


Вид А

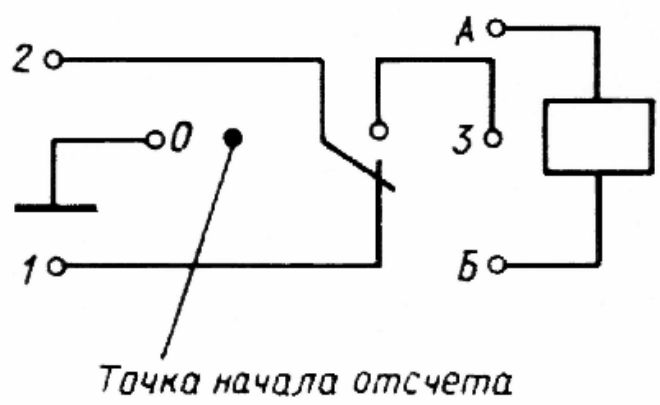


мый ток, А Напря-  
жение на разом-  
кнутых контак-  
тах, В Вид  
нагрузки

Р

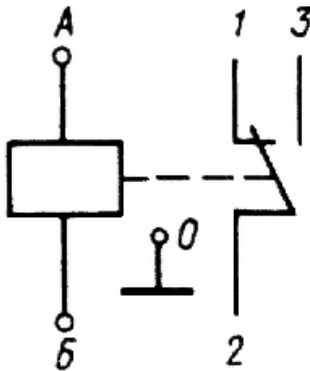


од  
тока сраба-  
тыва-  
ния, Гц,  
не более су



М-

мар-  
ное в том числе при макси-  
маль-  
но



й темпе-  
ратуре  
0,05-0,1  
110-250\*Активная Постоянный  
Пер

еменный 1000 Гц 102·10  
PC4.521.952  
PC4.521.953  
0,05-0,4

6-30 Индуктивная 15 мс  
Постоянный  
10  
0,5-10  
2,5·10 PC4.521.956  
PC4.521.960  
0,1-0,2

30-110  
Активная Постоянный  
Переменный до 1000 Гц  
0,1-0,4

6-30 cos0,3 Переменный 50-1000 Гц 1 102·10  
0,2-0,8  
Активная Постоянный  
Пер

еменный до 1

5

|   |   |
|---|---|
| 0 МГц<br>10                                       | 10-10<br>0,0  |
| 5-1<br>Активная<br>Постоянный<br>150 МГц 10 PC4.5 | 1 10-100,5-10 Переменный до<br>21.961<br>PC4.521.962<br>PC4.521.954 1 |

0-10 cos0,3 Переменный 5

0-1000 Гц  
1 102·10PC4.521.955  
PC4.521.957 10-2·10

2-30 Активная Постоянный Переменный до 150 МГц  
10  
5·10-6·10  
Индуктивная, 50 мс

|  |   |             |        |
|--|---|-------------|--------|
| Постоянный   |   |             |        |
| 5  |   |             |        |
| 0,5-10   |   |             |        |
| 25-10  |   |             |        |
| 6-10 -15-1   |   |             |        |
| 0  | Индуктивная, 15 мс                        |             |        |
| 1  |   |             |        |
| 0,2-10   |   |             |        |
|  |   |             | 0-10   |
| 0,5-10   | 1   |             |        |
| 0,05-1   |   |             |        |
| Активная Постоянный                                |   |             |        |
| 10-100,5-10  | Переменный до 150 МГц                     |             |        |
| 10   |   |             |        |
| 10-10 cos0,3                                       | Переменный 50-1000 Гц                     |             |        |
| 1 102-10 10 -2-10                                  |   |             |        |
| 2-30   | Активная Постоянный Переменный до 150 МГц |             |        |
| 10   |   |             |        |
| PC4.521.958  |   |             |        |
| 5-10-6-10  |   |             |        |
|  | Индуктивная, 50 мс                        |             | 0,5-10 |
| Постоянный   |   |             |        |
| 5  |   |             |        |
|  |   |             | P      |
| 1,25-10  |   |             |        |
| C4.521.959   |   |             |        |
| 5-10-10  |   |             |        |
| 110-250**  |   |             |        |
| Активная Постоянный                                | Переменный до 1000 Гц                     |             |        |
| 10   |   |             |        |
| 10   |   |             |        |
| 2-10 5-10 -4-10                                    |   |             |        |
| 6-30   |   |             |        |
| Индуктивная,                                       |   |             |        |
| Постоянный 0,5-10                                  | 2,5-10                                    | 6-10 -15-10 |        |
| 2-30 15 мс 1 0,2-10                                | 0,5-10                                    |             |        |
| PC4.521.958  |   |             |        |
| 10-2-10  |   |             |        |
|  |   |             | Акт    |
| 30-110   |   |             |        |
| ивная Постоянный                                   | Переменный до 1000 Гц                     |             | .521   |
| 10 PC4   |   |             |        |
| .959 10 AB -4-10                                   |   |             | ый 50  |
| 6-30 cos0,3  | Переменн                                  |             |        |
| -1000 Гц 1 102-10 2-10 -8-10                       | Активная Посто                            |             | яжны   |
| й Переменный до 150 МГц                            |   |             | *      |
| 10 _____   |   |             |        |
| При атмосферном давлении 666 Па напряжение на конт |   |             | акта   |
| х не более 120 В переменного тока и 170 В пос      |   |             | тоян   |
| ного тока  |   |             |        |

\*\* При атмосферном давлении 666 Па.

РЕЛЕ РПВ5 Реле РПВ5 - негерметичное, высокочастотное, поляризованное, двухпозиционное, с одним переключающим контактом, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 500 МГц при мощности до 24 Вт и частотой до 1000 МГц при мощности до 2 Вт.

Реле РП

В

|                                    |                           |  |
|------------------------------------|---------------------------|--|
| 5 соответствует требованиям ГОСТ 1 | 6121-86 и техническим усл | овиям Бг0.452.002ТУ.<br>Условия эксплуатации.<br>Температура окружаю |
| щей среды о                        | т -60 до +1               | 00° С  |
|                                    |                           | Цик  |
| лическое в                         | оздей                     | ст   |

вие температур -60 и +100° С.

Пов

Ы

| шенна<br>емпер<br>че      | я относитель<br>ат<br>ни   | ная влажност<br>уре не более<br>+35<br>е<br>тр | ь до 98% при т                |                               |                                |                             |
|---------------------------|--|--|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|                           |  |  | ° С при непрерывно            |                               | м воздействию - в те           |                             |
|                           |  |  | ех суток. Пов                 | торное преб                   | ывание реле в                  | этих услов                  |
| ия<br>ов                  | х допускается по<br>иях не менее 12                                    | сле их выд<br>ч.                               | ержки                         | в нор<br>Атм                  | мальны<br>осфе                 | х усл<br>рное               |
| д                         | авление от 666   | до 21328                                       | 0 Па.                         |                               |                                | Син                         |
| ус<br>ви<br>5<br>до       | оидальная вибра<br>броустойчивость<br>до 50 Гц - с а<br>2000 Гц - с ус | ция (в<br>) в диа<br>мплитудой<br>корением     | ибро<br>пазон<br>до 1<br>до 1 | проч<br>е ча<br>,5 м<br>00 м/ | ност<br>ст<br>м; от<br>с.      | ь и<br>от от<br>50          |
| рах с ус<br>ри<br>м/      | Ударная про<br>корением не бол<br>многократных у<br>с - 10000 удар     | чность.<br>ее 150<br>дарах с<br>ов.            | При о<br>0 м/с<br>уско        | дино<br>- 9<br>рение<br>Уд    | чных<br>удар<br>м до<br>арна   | уда<br>ов. П<br>350<br>я ус |
| то                        | йчивость - с ус  | корением                                       | до                            | 350                           | м/                             | с.                          |
| е<br>00                   | Постоя<br>ускорения - до<br>м/с для реле                               | нно дейст<br>250 м/с<br>РПВ5/4.                | вую                           | щие                           | лин                            | ейны                        |
| че                        | ская емкость, п  | Ф, не бо                                       | для р                         | еле                           | РПВ5/<br>Эле                   | 7, 5<br>ктри                |
| нт                        | актами и корпус  | ом   | лее:                          |                               | меж                            | ду ко                       |
| нт                        | актами с учетом  | емкост   | и меж                         | ду к                          | он                             | такта                       |
| ми                        | и корпусом   | 2 м  | жду                           | конт                          | актам                          | и с                         |
| ис                        | ключением  | ти между                                       | конт                          | актам                         | и и                            | корп                        |
| ус                        | емкос<br>ом (проходной е   | мкости)  | тока                          | час                           | тото                           | При                         |
| ко                        | ммутации<br>переме   | нного  | о 2 В                         | т и                           | ча                             | й до<br>стото               |
| 1                         | 000 МГц при<br>мощ   | ности д  | до 24                         | Вт                            | допус                          | кает                        |
| й<br>ся<br>рузку 50<br>ол | до 500 МГц при<br>работа реле на<br>и 75 Ом, при э<br>ны по напряжени  | мощности<br>активную<br>том коэф<br>ю (КСВ     | сог<br>фищие<br>Н) не         | Вт<br>ласов<br>нт с<br>долж   | допус<br>анну<br>тояч<br>ен пр | ю наг<br>ей в<br>евыша      |

|          |                                    |                   |             |             |           |             |
|----------|------------------------------------|-------------------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| ть       | значений, указ                     | анных в           | табл        | . 2-3       | 46.       |             |
| Та       | блица 2-346                        | астота, М         | Гц          | 00          | 300       | 400         |
| 5        | Ч<br>00<br>600<br>800<br>1         | 000<br>КСВН       | 2           | 35<br>1     | ,45       | 1,5         |
| 0        | 1,60<br>1,80<br>1,                 | 82<br>1,95        | 1,          | Зат         | ухани     | е в ц       |
| еп<br>бо | и замкнутых кон<br>лее 1% от пропу | тактов<br>скаемой | дол<br>мощн | жно<br>ости | быть<br>н | не<br>а час |

тотах до 60

0 МГц, не более

2,5% - на част

| ти   | МГц.   |                       |   | ебован                       | ия к н                         | адежно<br>сти.<br>Миним<br>альн<br>лет.<br>При<br>нахожд<br>ении | ый срок службы и<br>сохраняемос |  |
|--|--|-----------------------|---|------------------------------|--------------------------------|--|---------------------------------|--|
|  | реле<br>при<br>хране<br>нии в<br>услов<br>иях<br>отапл | иваемого<br>хранилища | , а<br>также<br>вмонти<br>рованн<br>ых в<br>защита<br>нную<br>аппарат |                              |                                |  | реле в<br>услови                | ях,<br>отличных<br>от<br>отапливае<br>мого<br>хранилища,<br>срок |
| с  | охр  | аняемости             | сокращ<br>аетс  | я                            | в соответствии                 | и  | с коэф                          | фици   |
| ентами, указанны   | ми в   | табл. 2-34            | 7.  | ур (ЗИП)                     | Таблица 2-3                    | 47   | Усл                             | овия х   |
| ранения<br>Коэффициент<br>сокращения<br>едприятия-<br>изготовителя<br>вмонтир<br>ом объекте<br>Нео | сп   | оков сохра            | ня  | емости рел                   | е<br>в упаков                  | вк   | е                               | пр   |
|  | ов   | ан                    | ны  | х                            | в аппаратур                    | у  | в нез                           | ащищенн  |
|  | тапл   | иваемое<br>хранилище  | 2 Под   | на                           | весом<br>12 На<br>открытой пло | щадк   | е<br>Не доп                     | ускается   |
|  | К  | онструктивн           | ые  | данные.<br>Конструктивн<br>ы | е данные ре                    | ле п   | риве                            | дены н   |
| а  | ри   | с. 2-186              | .   | Принципиа                    | льная элект                    | ри   | че                              | ск   |
| ая схема - на рис.<br>2-187.   | с. 2   | -186. Кон             | структи<br>в  | ны                           | е данные реле<br>РПВ5          | . 2  | -187                            | . Прин   |
| Ри<br>ципиальная элект   | три  | ческая сх             | ем  | а                            | При пода                       | че   | нап                             | ряжен  |
| ия   | пол  | ожительной            | п   | ол                           | яр                             | нос  | ти                              | на вы  |
| во   | д  | обмотки и             | напряж<br>ени   | я                            | отрицательно<br>й полярност    | и  | на выв                          | од <sup>6</sup>  |
| о<br>ются контакты 1 и<br>выводы и обмотки<br>напряжения<br>обратной полярно                       | бмотк<br>2   | и замыкаютс<br>у      | я<br>р<br>абатыв<br>а   | ко<br>еле РПВ5/4             | нттакты 2 и<br>и РПВ/7. П      | 3 и<br>ри  | ра<br>пода                      | змыка<br>че на в   |
| аз   | сти  | реле РПВ5/7 не<br>сп  | ак  | ет                           | , а у реле<br>РПВ5/4 замык     | аютс   | я<br>контак                     | ты 1 и 2 и<br>р  |
|  | мы   | каются конт           | ил  | ты 2 и 3.                    | 7 - одностаб                   | ильно  | е, р                            | еле РП   |
| В5   | /4   | - двустаб             |   | Реле РПВ5/<br>ьное.          | При                            | ме   | р<br>записи                     | 4 исполн   |

|  |  |  |  |  |  |                              |  |
|--|--|--|--|--|--|------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | реле<br>РПВ5/<br>7,<br>РПВ5/ |  |
|--|--|--|--|--|--|------------------------------|--|

### енный РС4.521

.322 и РС4.521.324 в конструкторской документации дан в табл. 2-348.  
Таблица 2-348

Обозначение

Наименование  
РС4.521.322

Реле РПВ5/7 Бг0.452.002ТУ РС4.521.324  
Реле РПВ5/4 Бг0.452.002ТУ

Технические характеристики.  
Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляц

#### ни между токоведущими

элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)

200 при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением)

20 между контактами в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)

500 в условиях повышенной влажности:

между контактами, между контактами и корпусом

10 между обмоткой и корпусом 5

Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях

500 в условиях повышенной влажности

300 при пониженном атмосферном давлении 180

Суммарное время нахождения обмотки под напряжением при максимальной температуре - 500 ч при скажности 1,5 - 3.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-349. Частные характеристики - в табл. 2-350. Износостойкость - в табл. 2-351.  
Масса реле не более 30 г.

Режимы работы реле.

Таблица 2-349

Исполнение

Рабочее напряжение, В

Температура окружающей среды, °С

Атмосферное давление, Па

РС4.521.322

РС4.521.323

27±3

-60...+100

101 308 - 213 280 РС4.521.324

РС4.521.325 27<sup>-7</sup>

-60...+70

666 - 101 308 РС4.521.326 27<sup>4</sup>

-60...+50

\* Для исполнения РС4.521.323 рабочее напряжение 27<sup>2</sup> В.

Частные характеристики.

Таблица 2-350

Исполнение

Сопро-

тивление

Ток, мА

Время, мс



Сопро-  
тивление  
Материал  
контактов  
Номер  
кон- обмотки,  
Ом сраба-  
тыва-  
ния отпу-  
ска-  
ния сраба-  
тыва-  
ния отпу-  
ска-  
ния электри-  
ческого контакта, Ом такта  
РС4.521.322  
ПЛИ-10,  
1-2-3  
РС4.521.323  
2  
3 1,5 покрытие Ср999,9  
2-3

1100±165

13

5  
0,15 Зл999,9  
Ср999,9

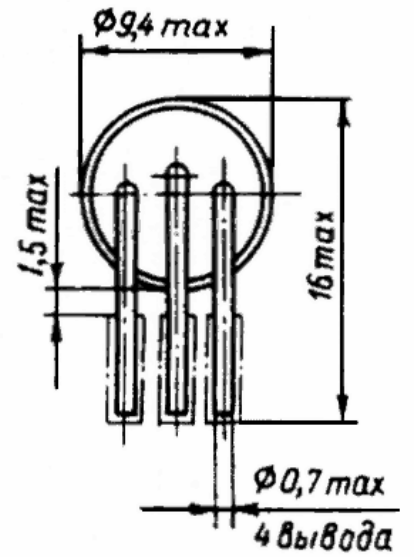
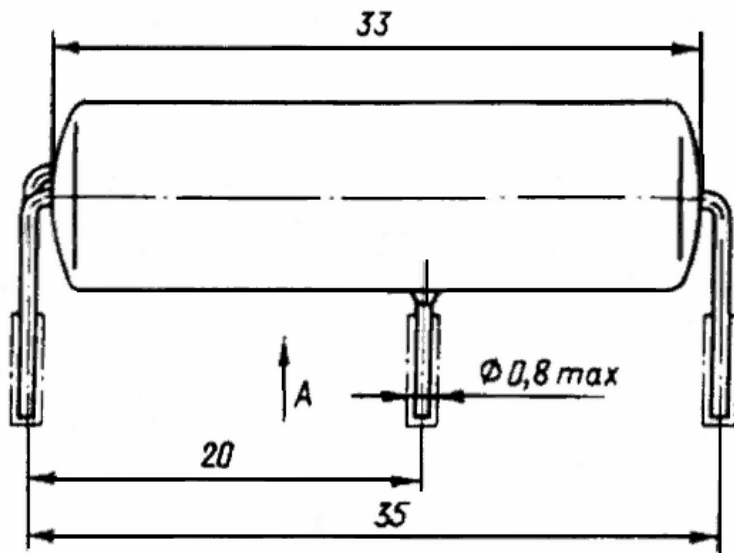
1-2  
РС4.521.324

-

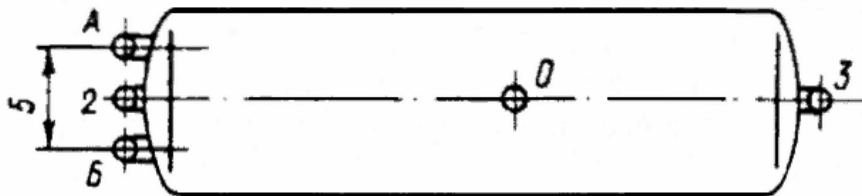
-

1,5 ПЛИ-10  
Ср999,9  
РС4.521.325

0,15  
Зл999,9, покрытие 1-2-3 РС4.521.



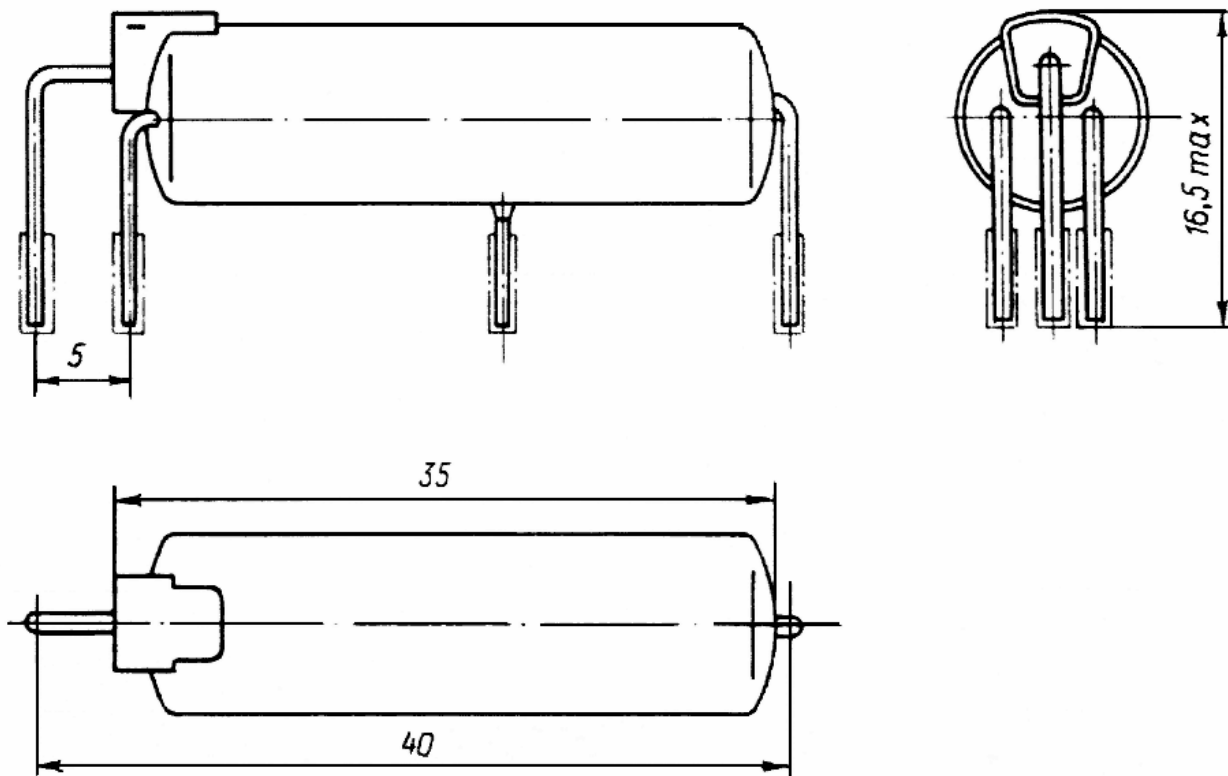
Вид А



2 3

Ср999,9

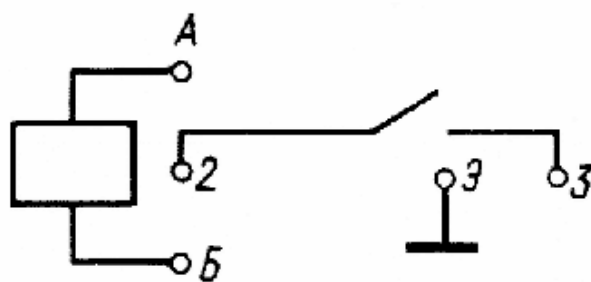
Износостойкость.  
Таблица 2-351



Исполнение

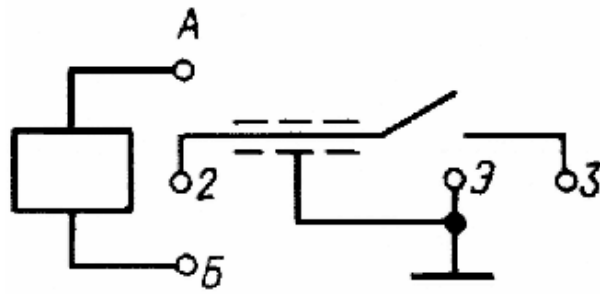
Номер

Режим коммутации

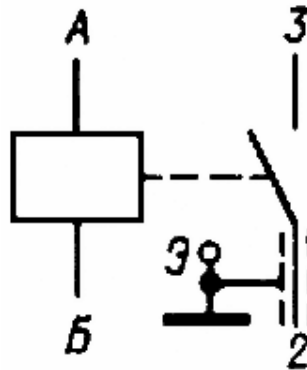


Вид

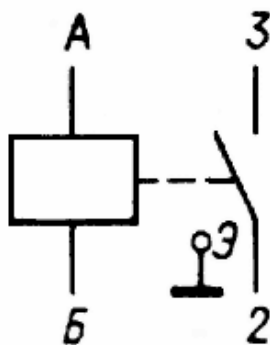
Род Час-  
тога сраба-  
тыва-  
ния, Число коммутацион-  
ных циклов



контак-  
та Допус-  
тимый ток, А Напряже-  
ние



на  
разомкну-  
тых кон-  
тактах, В нагрузки тока Гц, не более



сум-  
мар-  
ное в том числе при темпе-  
ратуре 100°C  
0,2-

0,8  
6-30

Активная Постоянный Переменный до 500 МГц

10  
2·10 0,1-0,2  
30-110 Постоянный 10  
PC4.521.322  
PC4.521.324

-0,05-0,1  
110-250\* Переменный до 1000 Гц

0,05-0,4

6-30 Индуктивная, 15 мс  
 Постоянный  
 0,

|        |  |
|--------|--|
|        |  |
| 2,5-10 |  |

0,1-0,4

cos0,3 Переменный 50-1000

Гц

1

10

2-10 10 - 100,05-1 Постоянный

1-2 10 - 10

0,5-10 Переменный до 1000 МГц 10- 2-10

2-30

Активная Постоянный

Переменный 10 102-1

0

2-3 0,2-0,8 6-30 до 500 МГц

0,1-0,

2

30-110 Постоянный

Переменный

РС

4.

521.323 0,05-0,1

110-250\* до 1000 МГц

0,

05-0,06 Индуктивная, 50 мс

Постоянный

5

0,5-10

вная,

1,25-10 1-2

0,05-0,15 2-30 Индукти

50 мс

1 0,2-100,5-10 10 -10

cos0,3 Переменный 50-1000 Гц 102-10

2-3 0,05-0,4

6-30 Индуктивная, 15 мс Постоянный 10 0,5-10

2,5-10 0,1-0,4

2-10

cos0,3 Переменный 50-1000 Гц

1 10

10 - 100,05-1 Постоянный

0 - 10

1

0,5-10

1000

Активная Переменный до

МГц

2-10

10

РС4.521.325

2-3

10-

2-30 Постоянный Переменный до 500 МГц

10

2-10РС4.521.326

10-10  
cos0,3 Переменный 50-1000 Гц

1

0,005-0,06  
2-30 Индуктивная, 50 мс  
Постоянный 5 0,5-101,25-10 0,06-0,15  
Индуктивная, 15 мс  
1 0,2-100,5-10  
\* При атмосферном дав

лени от 666 до 533

20 Па напряжен

| и  |                        |  |                       |
|--|------------------------|--|-----------------------|
| е на контакт                               | тах не более 120 В пер | емного тока или 170 В<br>постоянног    | о тока.<br><br>РЕЛЕ Р |
| ЭВ14, РЭВ15                                |                        | Реле РЭВ14,                            | с одним переключаю    |
| ЭВ15 -<br>негермети<br>ст                  | чн<br><br>от           | ые, высоко<br><br>ные, коакс           |                       |
| льные, нейтр<br>е, одностабильн            | альные, д<br><br>ые    | вухпозицион                            |                       |
| щим контактом<br>для коммутации<br>с       | , п<br>выс<br>игнал    | редназначе<br>окочастотн<br>ов частото |                       |
| до 650 МГц пр<br>сиальных<br>трактах<br>ле | и р<br><br>РЭВ1        | аботе в ко<br><br>4, РЭВ15 с           |                       |

тветствуют требованиям Г

ОСТ 16121-86 и

| техническим<br>я  | условиям РФ0.450.043Т<br><br>экс | У.<br>Услови    |                      |
|---|----------------------------------|-----------------|----------------------|
|   |                                  | плутации.<br>Те | мпература окружающей |
| среды от -60 до<br>+100° С, для реле<br>РЭВ15 исполнени | я РФ4.562                        | .000-0          | 1 от -6              |
| 0 до +85° С.<br><br>Циклическое<br>воздейс              | твие темп                        | ерату           | р -60                |
| и +100° С, для<br>исполнения<br>РФ4.562.000-01 -        | 60 и +85°                        | С.              |                      |
| Повышенная<br>относительная<br>влажность до 9           | 8% при темп                      | ератур          | е +                  |

35° С.

Атмосферное д

| вление от 666 до 1      |   | 6-10           | Па.                                     | Синусо<br>т 50 до<br>1200 Гц<br>- с уско | идальная вибрация:<br>вибропроч |  |
|-------------------------|---|----------------|---|--|---------------------------------|--|
| ность в диапазоне       | частот: от 5 до<br>50 Гц - с<br>амплитудой не | более 1        | мм; о                                   |  | рением<br>не боле               | е 100 м/с; от 1200<br>до 2500 Гц - не<br>более |
| 150 м/с <sup>-6</sup> ; | ви  | бр             | оу                                      | ст                                       | ойчи                            | вость  |
| в диапазо<br>- с ампл   | оне частот<br>ит                              | :<br>удой до 1 | от<br>мм; от 50 до<br>2500 Гц -<br>м/с. | 5<br>с ус                                | до<br>ко                        | 50 Гц<br>ре                                    |
| нием не боле            | е   | 75             |   |  |                                 | Уда  |

|             |            |                   |              |      |                  |         |
|-------------|------------|-------------------|--------------|------|------------------|---------|
| рная прочно | сть. При о | ди                | но           | чн   | ых               | у       |
| дарах с     | ускорением | до 1500 м/с -     | ров. При мно | гокр | атн              | ых уд   |
| арах с уск  | ор         | 9 уда<br>ением до | 35           | 0    | м/с <sup>4</sup> | - 10000 |

ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением не более 120 м/с.

Постоянно действующие линейные ускорения не более 250 м/с.

Требования к надежности. При эксплуатации реле в условиях резкого изменения температуры окружающей среды - от +35° С при влажности 98% до -60° С без понижения ат

#### мосферного давления, если при эт

ом катушка реле обесточена и к реле не подводится высокочастотная мощность, а также вблизи реле не находятся элементы, выделяющие достаточное количество теплоты, возможно обледенение магнитной системы и временный отказ реле. Поэтому при работе в таких условиях до наступления температуры -60° С необходимо подат

#### ь на катушку реле раб

очее напряжение в течение 1-2 ч в зависимости от температуры окружающей среды или герметизировать реле в блоке аппаратуры при помощи специально предназначенных для этой цели нормализованных коаксиальных переходов типа СРГ-75-151Ф и СРГ-50-172Ф.

Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 2 года; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 1 год.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле приведены на рис. 2-188. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-189.

Рис. 2-188. Конструктивные данные реле РЭВ14, РЭВ15

Рис. 2-189. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭВ15 исполнения РФ4.562.000-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-352.  
Таблица 2-352

Обозначение

Наименование  
РФ4.562.000-01

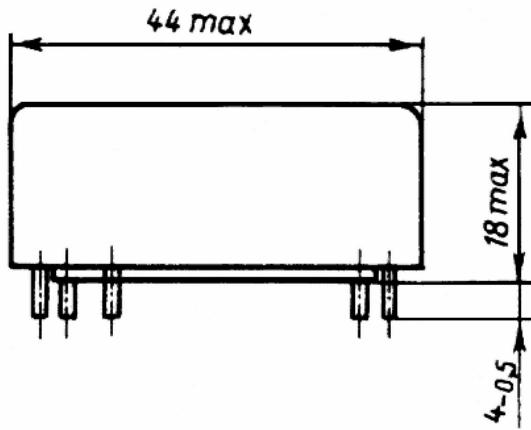
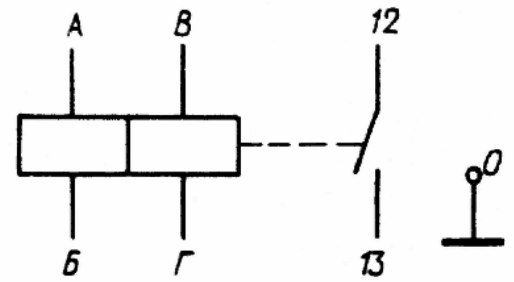
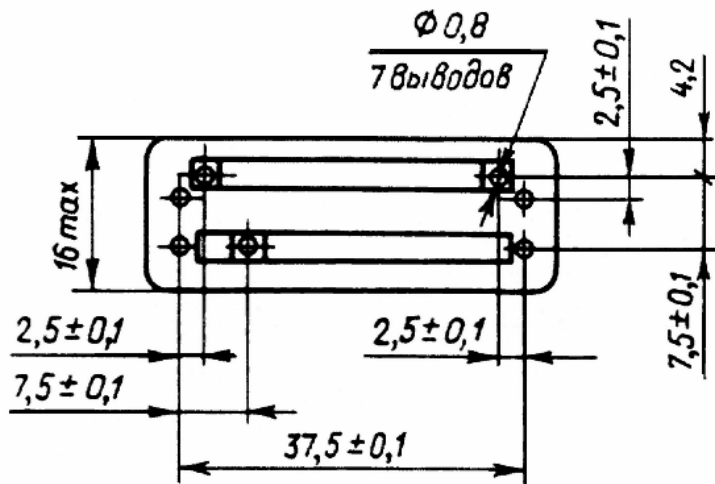
Реле РЭВ15 РФ0.450.043ТУ  
Технические характеристики.  
Ток питания - постоянный.

Сопrotивление изоляции, МОм:

в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена):  
 между контактами, между контактами и корпусом  
 500 между обмотками и корпусом  
 200 при максимальной темпе  
 ратуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением):  
 между контактами, между контактами и корпусом  
 40 между обмотками и корпусом  
 20 в условиях повышенной влажности:  
 между контактами, между контактами и корпусом  
 10 между обмотками и корпусом  
 5 Испытательное переменное напряжение, В:  
 в нормальных климатических условиях:  
 между контактами и корпусом  
 1500 между контактами  
 600 между обмоткой и корпусом  
 500 в условиях повышенной влажности:  
 между контактами и корпусом  
 900 между контактами  
 300 между обмоткой и корпусом  
 300 при пониженном атмосферном давлении:  
 между контактами и корпусом  
 250 между контактами

200 между обмоткой и корпусом 150 Электрическая емкость между разомкнутыми контактами не более 0,2 пФ,  
 между контактами и корпу

СОМ Н

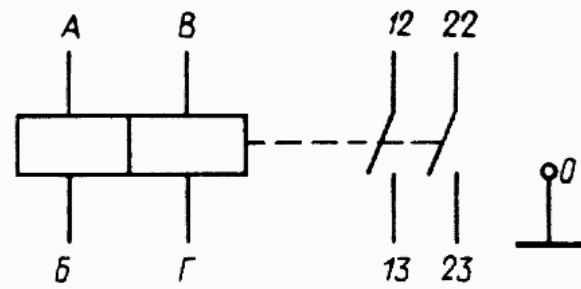
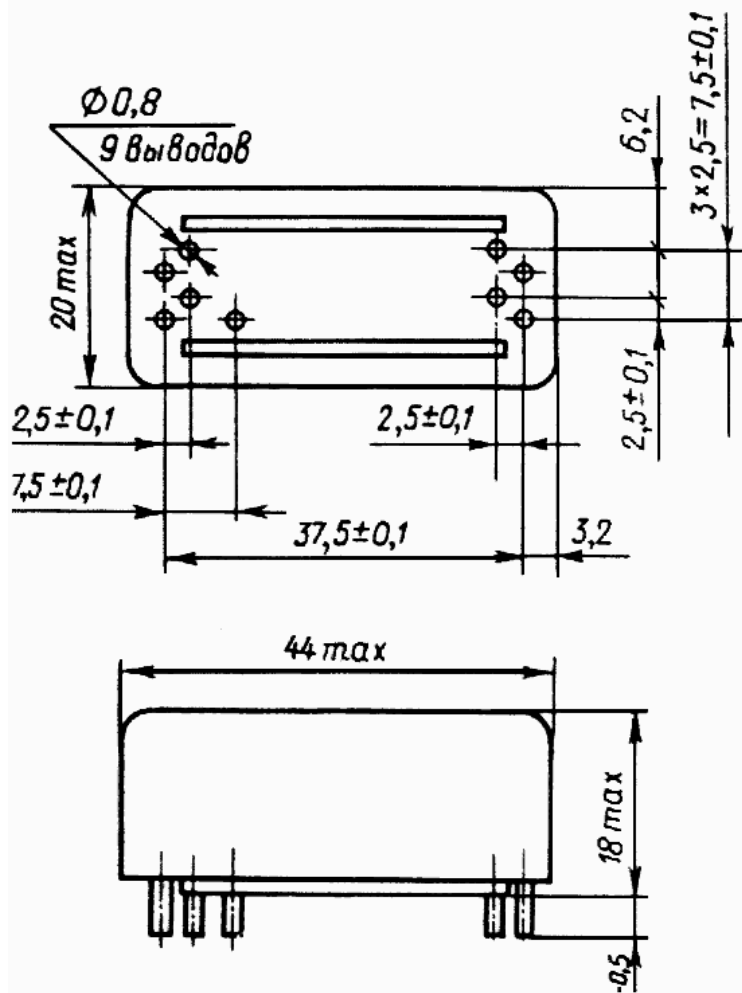


е более 1

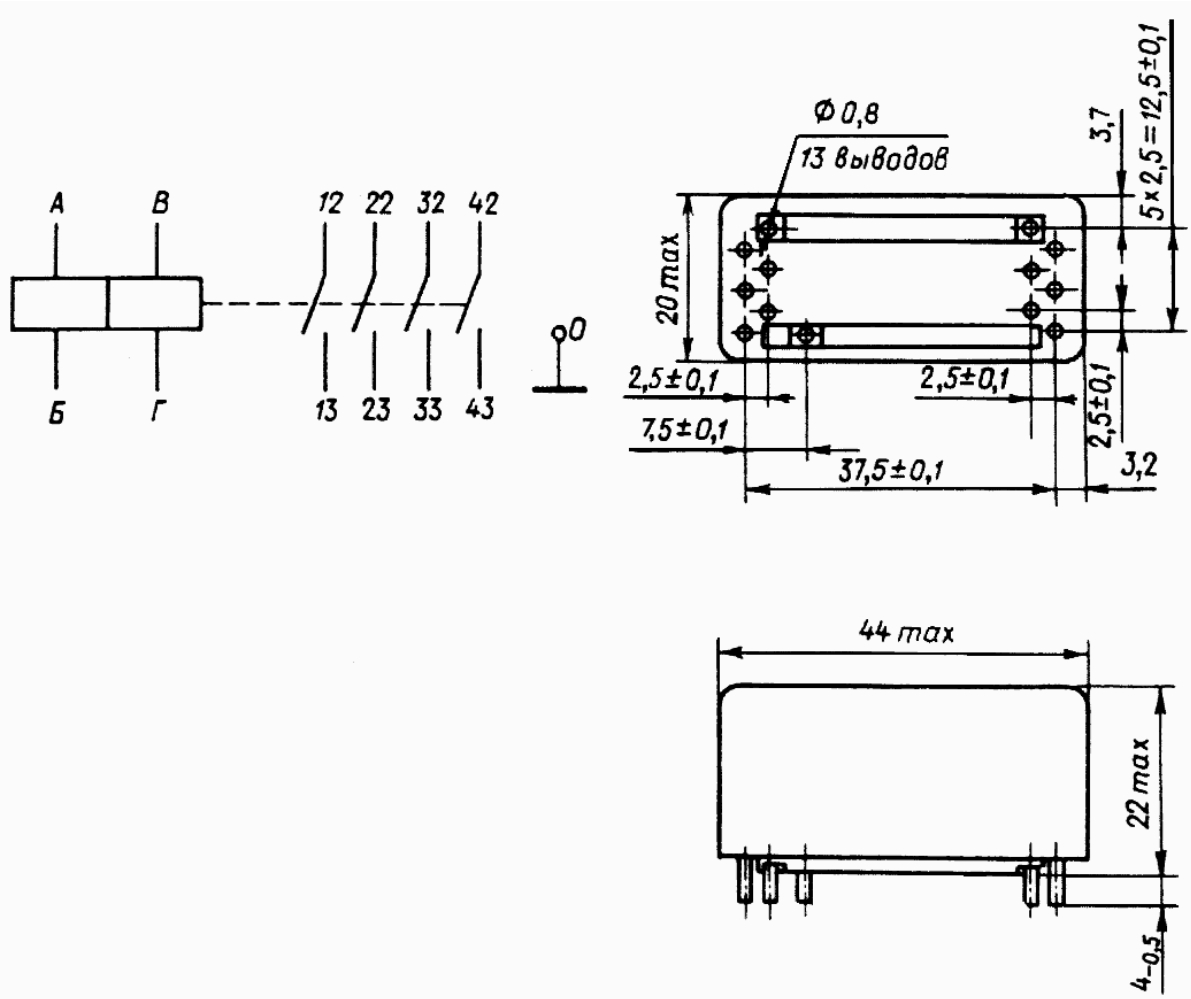
пФ.

Коэффициент стоячей волны по напряжению на частоте 500 МГц должен быть не более 1,25 и на частоте 650 МГц - не более 1,33.



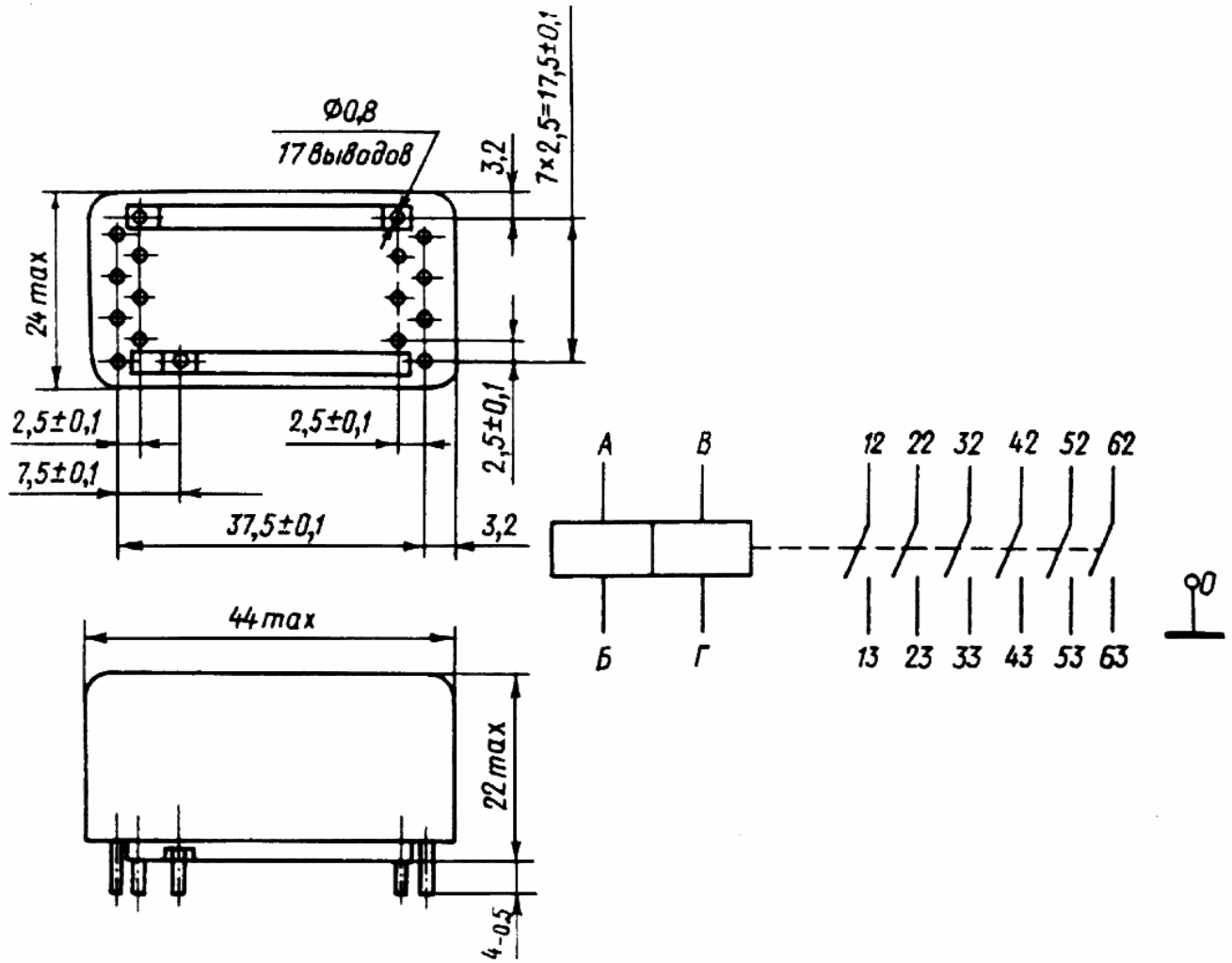


Затухание в цепи разомкнутых контактов на частоте 650 МГц должно быть не менее 20 дБ, в цепи



замкнутых контактов на этой же частоте - не более 1 дБ.

Волновое сопротивление должно быть 50



Ом для реле РЭВ14 и 75 Ом для реле РЭВ15.

Время непрерывного нахождения обмотки под напряжением не более 100 ч.

Время срабатывания реле не более 30 мс. Время отпускания не более 10 мс. Время дреб

езга контактов

|              |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| при отпускан | ии не более 10                    |
| мс.          | оты реле приведены в табл. 2-353. |
| Режимы раб   | Част                              |

ные характе

ристики - в табл. 2-354. Из

носостоякость - в табл. 2-355. Материал контактов - Cr999. Сопротивление электрического контакта 0,2 Ом. Масса реле РЭВ14 не более 220 г, РЭВ15 - 210 г.

Режимы ра

боты реле.

жение,

Таблица 2-353

Тип реле Исполнение Рабочее напря

В

27±2,

Температура окружающей среды, °С Атмосферное давление, Па

РЭВ14

РФ4.562.001-00

7

Р

-60...+100 27

-60...+60

ЭВ15

РФ4.562.000-00 27±2,7

-60...+100 10±4-10 27

-60...+60 РФ4.562.000-01

12,6±1,2 -60...+85

Частные характеристики.  
 Таблица 2-354

против

Тип реле  
 Исполнение Со  
 ление обмотки, Ом Ток, мА  
 срабаты  
 отпускания  
 РЭВ14

вания  
 ±12  
 1

РФ4.562.001-00  
 120  
 20  
 10  
 РЭВ15 РФ4.562.000-00  
 120±12 120 10 РФ4.562.000-01  
 30±1,5 260 45  
 Износостойкость.  
 Таблица 2-355

Тип реле

Исполнение Режим коммутации  
 Согласованная  
 нагрузка Частота комму-  
 тире-Частота сраба-  
 тывания, Число коммутаци-  
 онных циклов,  
 не более Нап-  
 ряже-  
 ние,  
 мкВ Мощ-  
 ность,  
 Вт РЭВ14 РЭВ15 мого сигнала, МГц, не более Гц, не более сум-  
 мар-  
 ное в том числе при тем-  
 пературе +100° С  
 50

-  
 500  
 5 РЭВ14 РФ4.562.001-00 -  
 100 50 -650 1 -

1500\* 500 - 5

0  
 - 500 5 10

| 5-10 РЭВ    | 15 РФ4.562.0                   | 00-00 - 100 -    | 75 650 1 РФ4.562.00   | 0-01 -1500*       |               |             | 500 - —            |                | * В момент пе   |
|-------------|--------------------------------|------------------|-----------------------|-------------------|---------------|-------------|--------------------|----------------|-----------------|
|             |                                |                  |                       | олжны быть обесто | чены. Пропуск | ание мощно  | сти произ водит ся | при норма льно |                 |
| ре          | кл                             | ючен ия конта кт | ы д                   | ерату             | ре не         | более +40 ° | РЭВ1 ак            | С.             | м ат            |
| мо          | сферном давле                  | ни               | и и темп              | ерату             | ре не         | более +40 ° | РЭВ1 ак            | С.             | Р ны            |
| ЭВ          | РЕЛЕ РЭВ 17 - негерметич       | 16 ны            | , РЭВ17 е, высоко     | част              | Рел отны      | е, ко       | РЭВ1 ак            | 6, сиа ль      |                 |
| е, ны       | нейтральные, д е, с одним пере | ву ключ          | хпозицион ающим конта | ны кто            | е, о м, п     | дно редна   | ста зн             | би ач          |                 |
| ы для на 00 | ко ло МГц при работе           | мм в             | утации в ча           | ыс ст             | ок от льных   | оч ой трак  | астот д тах        | ных с о        |                 |
|             | РЭ                             | В1               | 7                     | аксия             | соотв         | етству      | ют т               | ре бо          | иг 10           |
|             |                                |                  |                       |                   |               |             |                    |                | Реле РЭВ16      |
|             |                                |                  |                       |                   |               |             |                    |                | ваниям ГОСТ 161 |



Исполнение  
Размеры, мм

3 2

РФ4.562.009-00

70 max

52 max РФ4.562.009-01

68 max 49 max

Рис. 2-190. Конструктивные данные реле РЭВ16, РЭВ17

Рис. 2-191. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭВ17 исполнения РФ4.562.009-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-356.  
Таблица 2-356

Обозначение

Наименование  
РФ4.562.009-01

Реле РЭВ17 РФ4.562.009ТУ

Технические характеристики.

Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм:  
в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)

500 при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением)

50 в условиях повышенной влажности:

10 между контактами, между контактами и корпусом

10 между обмоткой и корпусом 5 Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами,

между токоведущими элементами и корпусом, В:

в нормальных климатических условиях

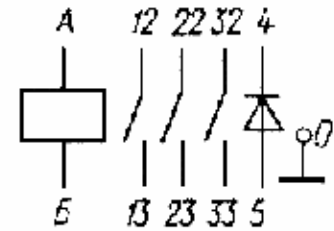
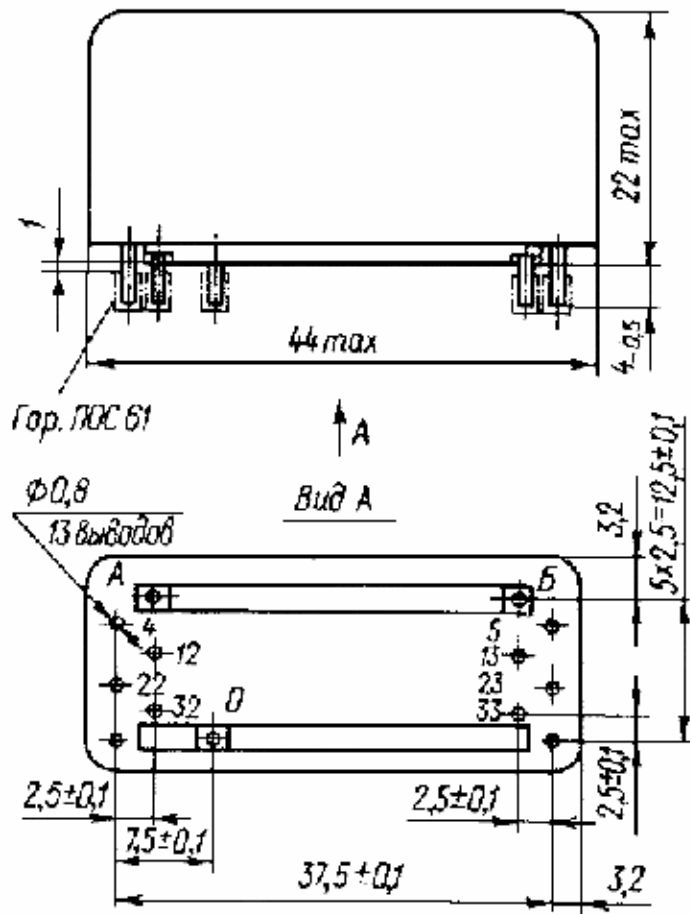
500 в условиях повышенной влажности

300 при пониженном атмосферном давлении 200

Электрическая емкость между разомкнутыми контактами не более 0,2 пФ, между контактами и корпусом не более 1,5 пФ.

Коэффициент стоячей волны по напряжению на частоте 1000 МГц должен быть не более 1,43 для реле РЭВ16 и 1,25 для реле РЭВ17.

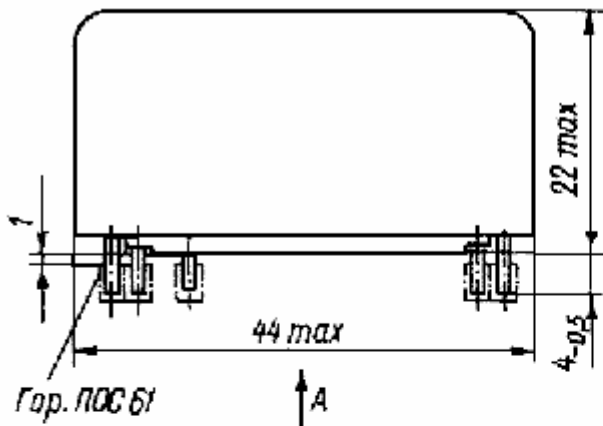
Затухание в цепи разомкнутых контактов на частоте 500 МГц должно быть не менее 30 дБ, в цепи замкнутых ко



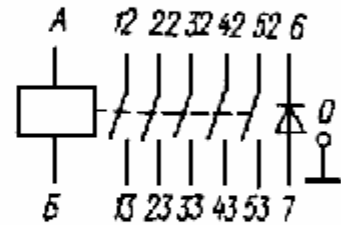
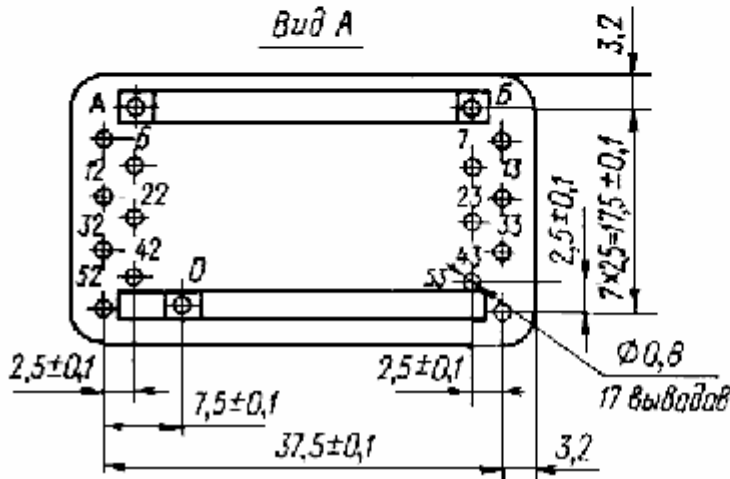
нтакт

ов на частоте 1000 МГц - не более 1 дБ.

Волновое сопротивление должно б



Вид А



50 Ом для реле РЭВ16 и 75 Ом для реле РЭВ17.

Время непрерывной или суммарной работы реле указано в табл. 2-357. Время срабатывания и отпускания не более 30 мс.

Режимы работ

|                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| ны в табл. 2-              | 357. Частные х                        |
| арактеристики - в табл. 2- | 358. Износостойкость - в табл. 2-359. |

Матер

нал контактов - Cr999. Сопр

отивление электрического контакта не более 0,5 Ом. Масса реле не более 140 г.

Режимы работы реле.

Таблица 2-357

Тип и исполнение реле

Температура окружающей сред

ы, °С Атмосферное

давление, Па Время непрерывного нахождения об

од напряжением, ч, не более Рабочее напряжение,

В

РЭВ16 +100

10±4·10

250 2

.562.009-00 +70

27 +85

666 1

7

РЭВ17 +100

10±4·10

250 27РФ4.562.009-01 +70

27 +85

666 100 27

Частные характеристики.

Таблица 2-358

ы реле приведе

мотки П

7РФ4

00 2



Тип и исполнение реле  
Соппротивление, Ом  
Ток, мА

сраба

Категория отпуская  
РЭВ16  
РФ4.562.009-0  
7  
РФ4.562.099-01

0  
РЭВ1  
состой

210

65

10  
Изно

кост

ь.

Таблица 2-359

Тип реле  
Режим коммутации

Согласованная нагрузка, Ом Частота коммутации-Частота

с

тота сраба-

тывания, Число коммутационных циклов

Напряжение,

кВ Мощность,

Вт много сигнала, МГц, не более Гц, не более суммарное в том числе при +100° С 50

-

1000 5 РЭВ16

-30 50

1 50

500

10

5-10 50

- 1000 5 РЭВ17

-30

75 1000

1 50

500

РЕЛЕ РПА11, РПА12

### Реле РПА11 - герметич

ное, поляризованное

| двух     | позиционное,      | с одним перек | лючающим контак |               |            | ктом, двус      |                | табильное. |
|----------|-------------------|---------------|-----------------|---------------|------------|-----------------|----------------|------------|
|          |                   |               | 12 - герметично | е, поляризова | нное, двух | позиционное, од | носта бильное. |            |
| ле РПА11 | , РПА12 предн     | азначены      | для             | комму         | аци        | и эле           | кт             | ри         |
| че       | ских цепей постоя | нного и п     | ереме           | нног          | от         | ок              | а ч            | ас         |
| тотой    | до 150 МГц.       |               | Ре              | ле со         | от         | ветс            | тв             | ую         |

т ГОСТ 16121-86 и техническим условиям Бг0.450.000ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100° С; для реле РПА12 исполнений Бг4.521.015-04, Бг4.521.015-05 от -60 до +65° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С; для реле РПА12 исполнений Бг4.521.015-04, Бг4.521.015-05 -60 и +65° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35° С.

Атмосферное давление от 13·10 до 303 924 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с

амплитудой не

|                     |                              |           |                |                          |                            |  |
|---------------------|------------------------------|-----------|----------------|--------------------------|----------------------------|--|
| более 1,5 мм; от 5  |                              | 0 до 6    | 00 Гц          | - с ускорением           | до 150 м/с; от 600 до 2500 |  |
| Гц - до 100 м/с.    | Ударная прочность. При ударе | удар      | ах с           | ускорением не более 1500 | м/с - 9                    | ударов. При многократных ударах с ускорением |
| не бол              | ее 350 м/с                   | - да      | 1 рн           | 00 ая                    | 00 усто                    | у йчиво                                      |
| даров.              | У                            | рением не | более 350 м/с. | ие                       | линейны                    | е ускор                                      |
| сть - с ус          | ко                           | ву 25     | ющ 0           | м/ 0                     | с <sup>6</sup> для         | реле РП                                      |
| Постоянно ения - не | дейст более                  | 5         | 0              | 0                        | м/с <sup>6</sup> д         | ля рел                                       |
| А12, не более       |                              | Т         | ребования к    | на                       | де                         | жн   |
| е РПА1              | 1.                           |           |                |                          |                            |  |

ости. Мини

#### мальный сро

к службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя или вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 6

#### лет; или при хранени

и под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 6 лет; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 3 года.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле РПА11, РПА12 приведены на рис. 2-192. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-193.

Рис. 2-192. Конструктивные данные реле РПА11, РПА12

Рис. 2-193. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РПА11 исполнения Бг4.521.014-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-360.

Обозначение

Наименование  
Бг4.521.014-01

Реле РПА11 Бг0.450.000ТУ  
Технические характеристики.  
Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и

корпусом, МОм, не менее:

- в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)
- 500 при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением)
- 20 в условиях повышенной влажности и воздействия инея (с последующим оттаиванием):
- между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом
- 10 между обмоткой и корпусом
- 5 Испытательное переменное напряжение, В:
- в нормальных климатических условиях

50

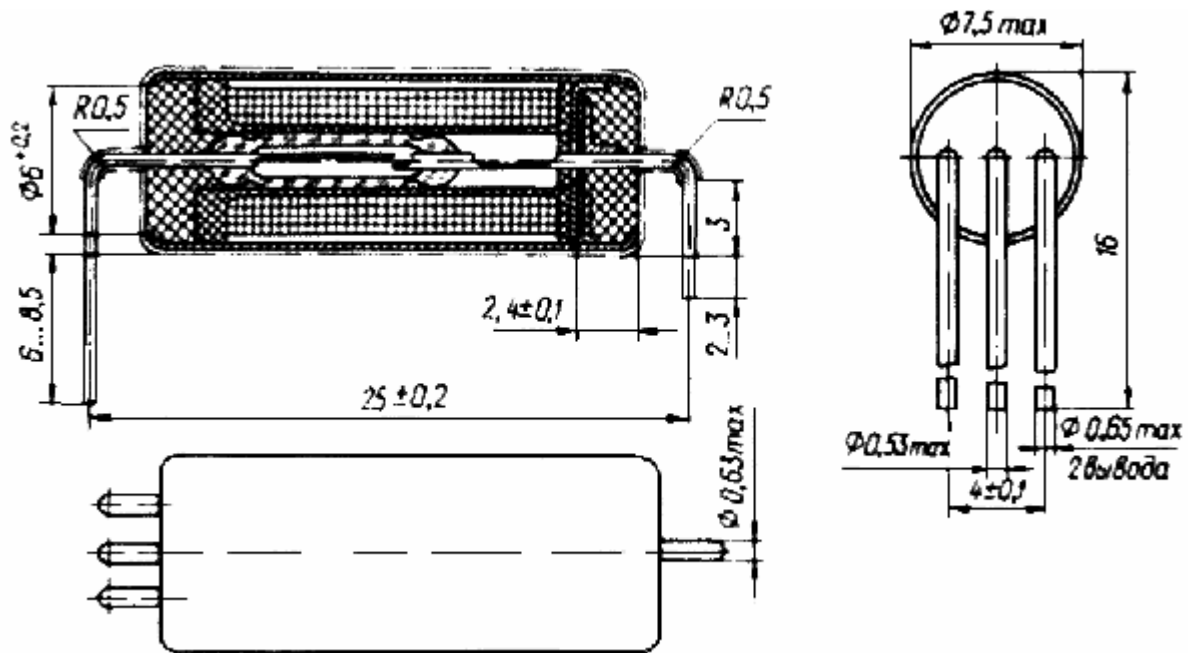
0 в условиях повышенной влажности и воздействия инея (с последующим оттаиванием)

300 при пониженном атмосферном давлении

180 Электрическая емкость, пФ, не более:

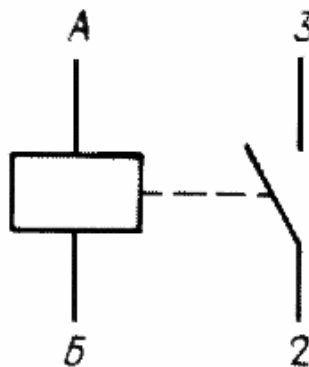
между разомкнутыми контактами

1



между к

онтактами и корпусом 2  
Затухание



в цепи замкнутых контактов при коммутируемой мощности от 1 до 24 Вт не более 2% пропускаемой мощности.

Время непрерывного нахождения обмотки под рабочим напряж

ением при макс

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| имальной темп   | ературе 500 ч.             |
| Суммарное время | нахождения обмотки под нап |

ряжени

ем 1500 ч.

Длит

ельность импульса рабочего напряжения, подаваемого на обмотку, не менее 25 мс.

Скважность включения реле РПА11 исполнений Бг4.521.014, Бг4.521.014-01, Бг4.521.014-02, Бг4.521.014-03 равна температуре окружающей среды от -60 до +100° С и 5 при +70° С.

2 при

тные

Час

характеристики реле приведены в табл. 2-361. Изно  
ойкость - в табл. 2-362. Масса реле не более 20 г.

сост

| Частные характеристики.<br>таблица 2-361   | Т      |
|--|--------|
| Тип<br>Исполнение<br>Сопро-Рабочее   |        |
| Ток, мА<br>Время, мс Сопро-тивление<br>Материал  |        |
| Номер реле тивление обмотки, Ом напряжение, В сра-ба-ты-ва-ния от-пу                         | с-ка-  |
| ния сра-ба-ты-ва-ния от-пус-ка<br>электри-ческого контакта, Ом, не более контактов кон-такта | -      |
| РПА11<br>Бг4.521.014   |        |
| 280±28   |        |
| 13±1,3   |        |
| 26   |        |
| 1,5  |        |
| , покрытие Ср999,9<br>Бг4.521.014-01   |        |
| -  |        |
| 5  |        |
| -0,1 Зл999,9, покрытие Ср999,9   |        |
| 1<br>-2-3<br>Бг4.521.014-02  | ,9     |
| 1100±165   |        |
| 27±3   |        |
| 13<br>1,5 ПЛИ-10, покрытие Ср999<br>Бг4.521.014-03<br>0,1<br>9, покрытие Ср999,9             | Зл999, |

Бг4.521.015

1,5 ПЛИ-10, покрытие Ср999,9

1-2-3 Бг4.521.015-01

1100±165

27±3

13

2 0,1 Зл999,9, покрытие Ср999,9

Бг4.521.015-02

5

3 0,1

Зл999,9

покрытие 1-2 1,5

ПЛИ-10 Ср999,9 2-3 РПА12

Бг4.521.015-03

280±28

13±1,3

26

4 0,1

Зл999,9

покр

ытие 1-2

1,5  
ПЛИ-

1

|                 |                |            |                  |                      |            |
|-----------------|----------------|------------|------------------|----------------------|------------|
| 0 Ср999,9 2-3   | Бг4.521.015-04 | 5±1,5      | 10               | крытие Ср999,9       |            |
|                 | 1              | 2,4        | 5                | 1-2-3 Бг4.521.015-05 |            |
|                 |                | 97         | 1,5 ПЛИ-10, пок  | 0,1                  | , покрытие |
|                 |                | 15         |                  | Зл999,9              |            |
| 4 5 3 Ср9       | 99             | Бг4.521.01 | 5-06             | 3                    | 26         |
| -3              | 62             | ,9         | 280±28 13±1,     | абли                 | ца 2       |
|                 |                | Изн        | осостоять.       | жи                   | м          |
|                 |                | Исполн     | Т                |                      |            |
| ко              | мм             | утации     | ение             | а                    | ср         |
| аба-Число комму | тационны       | Ви         | Но-              | опу                  | стим       |
| ый              | т              | х циклов   | мер Ре           | мк                   | ну         |
|                 |                | ок, А Напр | разо             |                      |            |
| -               | ты             | х кон-     | ах, В нагрузки т | ок                   | а          |
| ты              | ва-            | такт       | олее сум-        | но                   | е          |
| в том числе при | ния            | , Гц, не б | мар-             | е                    | 0          |
| ,2              | м              | акси-      | ной темпе-       | то                   | ян         |
|                 | -0,            | маль       | ратур            |                      |            |
|                 |                | 8          | Активная         |                      |            |
|                 |                | 6-30       | Пос              |                      |            |

ный Перемен

ный до 150 МГц

10

5-10Бг4.521.0

1

|   |  |                            |                         |
|---|--|----------------------------|-------------------------|
| 4<br>Бг4.521.01   | 4-02<br>0,1-0,2<br>30-110<br><br>Б     | Постоянный 10              |                         |
|   |  | г4.521.015<br>Бг4.521.015- | 04 0,05-0,1<br>110-250  |
| Переменный до 10000<br><br>-0,4<br>6-30 Индуктивн<br>тоянный<br><br>5-10<br>2,5 | Гц<br><br>ая, 0,01<br><br>·10<br><br>- | 5 с<br><br>0,1             | 0,05<br><br>Пос<br>-0,4 |

cos0,3 Перемен

енный 50-10000

|                           |                                     |         |           |                                    |                      |   |
|---------------------------|-------------------------------------|---------|-----------|------------------------------------|----------------------|---|
| Гц<br><br>1<br>10<br>5-10 |                                     | 10      | - 100     | 0,05-1<br>Постоя                   | енный 10 - 10<br>0,5 |   |
| 0-10<br>Активная Пер      | еменный<br>до 150 МГц<br>10 10 -2:1 | 0       | 10        | 5-10Бг4.<br>521.014-<br>01<br>Бг4. | 521.015-05           | Бг4.521.015-06<br>10-10<br><br>2-30<br>cos0,3 |
| Переменн                  | ый 50-100                           | 00      | Гц        | 4.                                 | 521.01               | 4-03<br>Бг4                                   |
| .521.015                  | -01                                 | 5-10-6· | 1 Бг      | И                                  | ндукти               | вная, 5 0                                     |
| 0,05 с<br>Пос             | тоянн                               |         | 2 0,5-10  |                                    |                      |   |
|                           |                                     | 0,25-10 | 0 Индукти |                                    |                      |   |
| 6-10 <sup>-2</sup>        | -1,5                                | ·1      |           | вная,                              | 5 0,0                | 15 с<br>1                                     |
| 2                         | ·101                                | 0 10    | -         | 10                                 | 4 0,05               | -1  |
| 1                         | -2 10                               | -       | 10        | 0                                  | ,50                  | -10 П   |

остоянный 10 -2:10  
2-30 Переменный до 150 МГц  
Бг4.521.015-02 2-10 -8-10  
6-30  
Активная  
10  
5-10Бг4.521.015-03 2-3 10-2-1030-11

0 Постоянный 10

5-10 -10  
110-250 Переменный до 10000 Гц

2-3  
5-10-4-10  
6-30 Индуктивная, 0,015 с

Постоянный

10

5·10

2,5·10

Бг4.521.015-02

1-2

5·10-6·10

2-30 Индуктивная, 0,05 с

2

5·10

0,25·10

Бг.521.015-03 10-10

cos0,3

Переменный

10

5·10 2-3

10-4·106-30 50-10000 Гц

1

1-2

6·10 -1,5·10

2-30 Индуктивная, 0,015 с

Постоянный

2·10

10

РЕЛЕ РПА14 Реле РПА14 - герметичное, поляризованное, двухпозиционное двустабильное, с одним коаксиальным переключающим контактом и двумя обычными переключающими контактами. Реле предназначено для коммутации высокочастотных сигналов в коаксиальных трактах с волновым сопротивлением 50 Ом и цепей постоянного и переменного тока.

Реле РПА14 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ4.520.000ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +85° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +85° С.

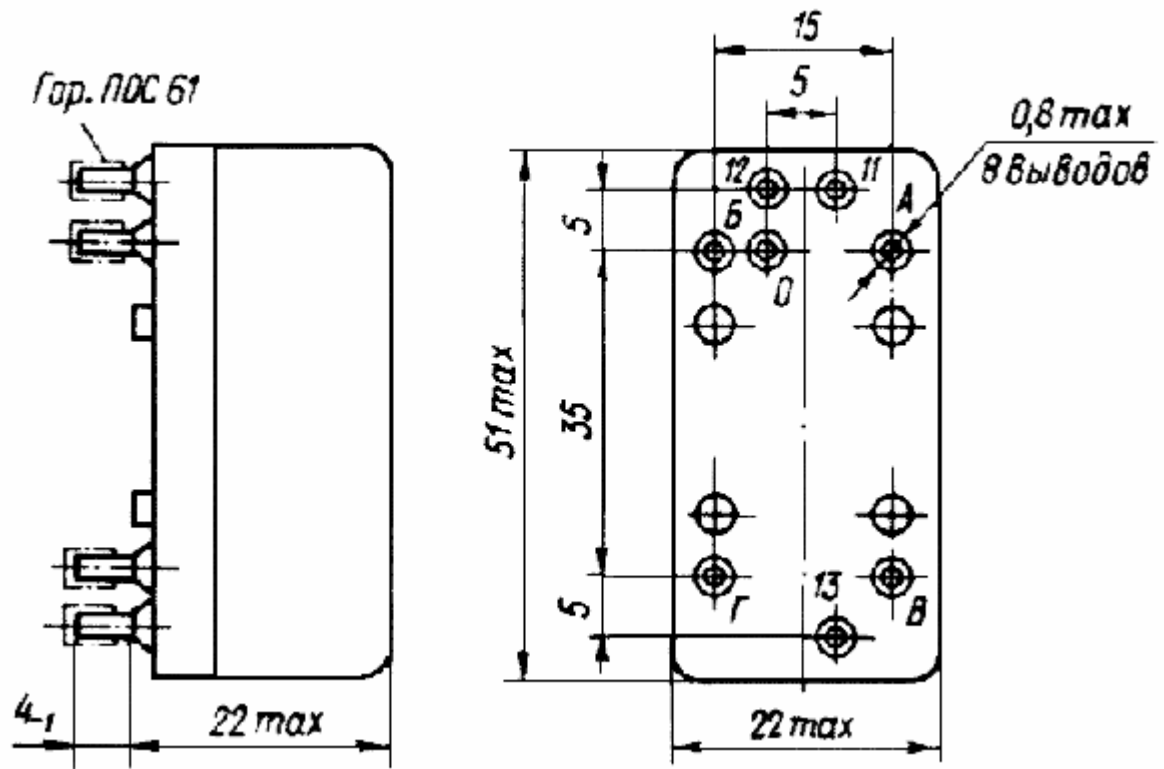
Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +40° С.

Атмосферное давление от  $1,33 \cdot 10^4$  до  $3,06 \cdot 10^4$  Па.

Синусоидальная вибрация: виброустойчивость в диапазоне частот: от 0,5 до 15 Гц - с ускорением не более  $20 \text{ м/с}^2$ ; от 15 до 50 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 50 до 2000 Гц - с ускорением не более  $150 \text{ м/с}^2$ ; от 2000 до 2500 Гц - не более  $120 \text{ м/с}^2$ ; вибропрочность в диапазоне частот: от 0,5 до 15 Гц - с ускорением не более  $20 \text{ м/с}^2$ ; от 15 до 50 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 50 до 2500 Гц - с ускорением не более  $150 \text{ м/с}^2$ .

Ударная устойчивость. При одиночных ударах - с ускорением не более 1000 м/с, при этом допускается размыкание замкнутых контактов длительностью не более 5 мс и не допускается замыкание разомкнутых контактов; при многократных ударах - с ускорением не более 400 м/с.

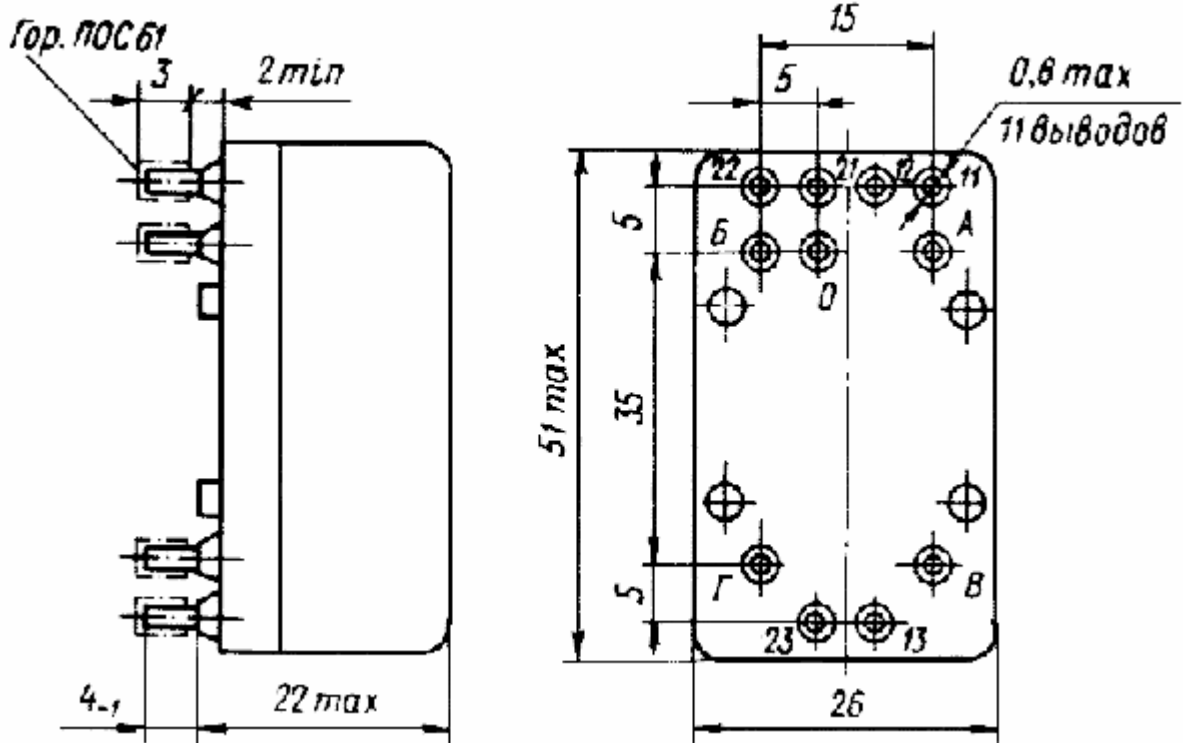
Ударная прочность. При ускорении не более 1500 м/с - 18 ударов, не боле



е 1000 м/с

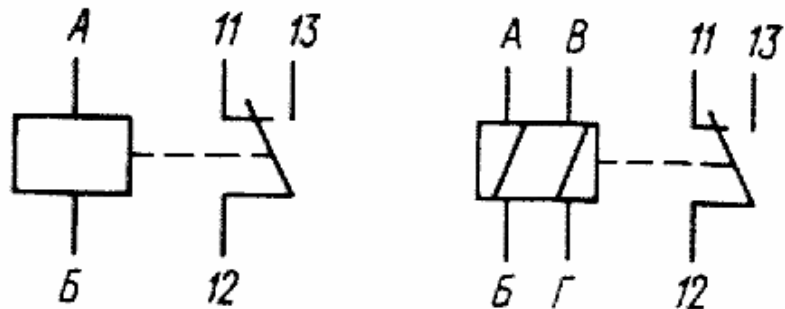
- 12 ударов, не более 400 м/с - (10000±33

2

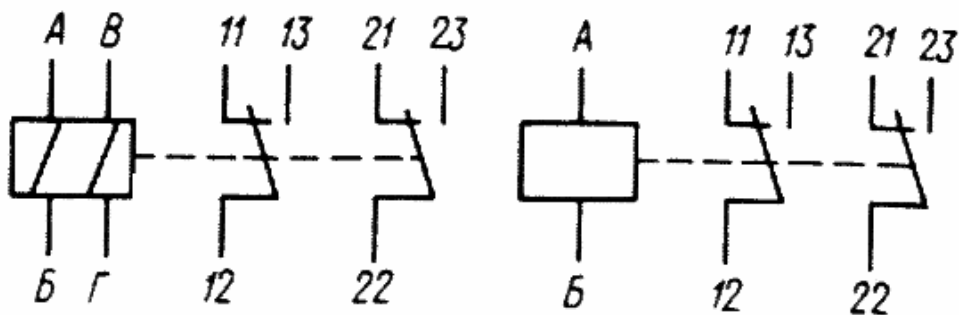


) механических ударов многократного действия.





Постоянно действующие линейные ускорения не более



е 980 м/с.

Воздействие акустических шумов - в диапазоне частот 50-10000 Гц с уровнем звукового давления не более 2000 Па.

Воздействие магнитных поле

й: переменного

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| частотой 50,                      | 400, 500 Гц, н  |
| апряженностью не более 80 А/м; зн | 80 А/м; постоянного напряженностью не акопеременного частотой 0,034 Г |

ц, напряженностью не более 80

00 А/м. Отклонение частоты от номинального значения не более  $\pm 10\%$ .

Воздействие невесомости.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок со хранения реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища , а та кже вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении реле в вях, усло отличных от указанных, срок сохра нием ости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-363.

Таблица 2-36

3

сроков

Условия хранения Коэффициент сокращения сохраняемости реле в упаковке предпри изготовителя вмонтированных в незащище ппаратуру и (или) находящихся в незащищенном комплекте ЗИП Неотапливаемое хранилище

ятия-

нную а

2 Под навесом  
4 На открытой площадке  
Не допускае

тсия 4  
Констру

ктивные данные. Кон

|               |         |                        |                                |                  |
|---------------|---------|------------------------|--------------------------------|------------------|
| структивные д | анные р | еле РПА14<br>приведены | с<br>на рис. 2-194.<br>Разметк | а для крепления, |
|---------------|---------|------------------------|--------------------------------|------------------|

|                                   |           |             |                      |              |                            |
|-----------------------------------|-----------|-------------|----------------------|--------------|----------------------------|
| м                                 | аркировк  | а           | и принципы           | альная элект | рическая схема - на<br>рис |
| . 2-195.                          |           |             | Исполнен             | ие Р         | Ф4.52                      |
| 0.000; РФ4                        | .5        | 20          | .000-02              | сп           | ол                         |
| не                                | ние       | Р           | И                    | .520         | .000                       |
| -0                                | 1         |             | Ф4                   |              | РФ                         |
|                                   |           |             | полнение             |              |                            |
| 4.                                | 520       | .0          | 00                   |              | 40                         |
| Ис                                |           |             |                      |              |                            |
| тах<br>РФ4.520.000<br>ис          | -02       | 38,<br>2-   | 5 тах<br>194. Конст  | ру           | Р<br>кт                    |
| ивные данные рел                  | е         | РПА14       |                      | Рис          | . 2-                       |
| 19                                | 5.        | Ра          | зм                   | ет           | ка                         |
| для крепления,<br>пальная электри | м<br>че   | ар<br>ска   | кировка и<br>я схема | при          | нци<br>Пр                  |
| им                                | ер        | за          | пи                   | си           | р                          |
| еле РПА14 исполн<br>-0            | ен<br>1 в | к<br>ации   | РФ<br>он<br>да       | А.52<br>ст   | 0.000<br>ру                |
| кторской докуме<br>бл. 2-364.     | нт        |             | Таблица 2-           | н в<br>364   | та                         |
| бозначение<br>Наим<br>20          | ен<br>.00 | ова<br>0-   | ни<br>01             | е<br>Р<br>Ре | Ф4.5<br>ле Р               |
| ПА14 РФ4.520.0                    | 00        | ТУ          |                      |              |                            |
| Техническ<br>Т                    | ие<br>ок  | харак<br>пи | теристики.<br>та     |              | я                          |
| обмотки - посто                   | ян        | ны          | й.                   | ни           | Со                         |
| противление изол<br>ор            | яц<br>пус | ии<br>ом    | между обмот<br>,     | ками<br>МО   | и к<br>м,                  |

не более:

в

**нормальных климатически**

**х условиях**

|               |                                   |                 |                     |                                  |                              |                     |                |
|---------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------|----------------|
| 500<br>енной  | при повышен<br>в                  | ной темп        |                     | ературе                          |                              | 50 в условиях повыш |                |
|               |                                   | лажнос          | ти 5 Со             | противлени<br>е изоляции<br>межд | у<br>токоведущи<br>ми элемен | тами,<br>между ток  | оведущими<br>э |
| ле<br>:<br>ло | ментами и кор<br>в нормальн<br>ви | пус<br>ых<br>ях | ом, МОм, н<br>клима | е<br>тиче                        | ме<br>ских                   | нее                 |                |
|               | 0 при повышен                     | но              | й темпе             | рату                             | ре                           | ус<br>1             |                |
| 20            | 50 в условиях                     | п               | овышенно            | й вла                            | жности                       | И                   |                |
| спытат        | ельное переменн                   | ое              | напряжен            | ие                               | межд                         | у                   |                |

|   |                           |                 |                       |               |                  |                    |
|---|---------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|------------------|--------------------|
| то<br>ле<br>ус<br>ск                                    | коведущими<br>элем<br>ме  | нт              | ами, ток              | оведущ        | ими              | э<br><br>орп<br>че |
|   | ом, В:<br>в<br>их         | нта<br>но<br>ус | ми<br>рмальных<br>ло  | и<br>кл<br>ви | к<br>имати<br>ях |                    |
|   | 500 в ус                  | ло              | виях повы             | шенн          | ой в             |                    |
| жн<br>ат<br>иц<br>по<br>нап<br>.0<br>е<br>д<br>ее<br>кн | ости                      | 30              | 0 при                 | пон           | иженн            | ла<br><br>ом       |
|   | мосферном<br>давлен<br>ие | ии<br>нт        | 200<br>бе             | гуще          | Коэ<br>й вол     |                    |
|   | ряжению (КБВН)            | дл              | я испол               | нени          | я РФ4            | .520               |
|   | 00-02 в диапазон<br>ме    | е<br>нее        | частот<br>0           | до 15<br>,8   | 0 МГц<br>и       | - н<br>в           |
|   | иапазоне частот<br>0,7.   | 1<br>3          | 50-2000 М<br>агухание | Гц -<br>в цеп | не<br>и          | мен<br>разом       |
|   | ут                        | ых              | ко                    | нт            | ак               | то                 |

в для исполнения РФ4.520.000-02 в диапазоне частот

**от 150 до 2000 М**

Гц - не менее 20 дБ

| Коэффи                  |   | циент<br>нтируются | бегуще            | й волны по<br>напр<br>Режимы<br>работы | яжению и затухание в цепи<br>ра |   |
|-------------------------|---|--------------------|-------------------|--|---------------------------------|---|
| зомкнутых<br>контакто   | в для исполнения<br>РФ4.520.000-01 не<br>гара |                    |                   |  | реле приве                      | дены в табл.<br>2-365.<br>Частные<br>характ |
| еристики -              | в табл.                                       | 2-366.<br>Изно     | состоякость -     | в та                                   | бл. 2-                          | 367. С                                      |
| опротивлен<br>и 22-23 р | ие элек<br>авно 1                             | тр<br>О            | ических кон<br>м. | та<br>Ма                               | ктов<br>сса р                   | 21-22<br>еле                                |

не более 80 г.

Режимы работы реле.  
Таблица 2-365

Исполнение

Температура окружающей среды, °С

Атмосферное

давление, Па Время непрерывного или суммарного нахождения обмотки при повышенной температуре, ч

Рабочее напряжение,

В

РФ4.520.000-01

+85

1,33·10<sup>-3</sup> - 3,06·10<sup>-10</sup>

10

**27РФ4.520.00**

0-02 +70

27

Частные характеристики.

Таблица 2-366

Исполнение Обмотка

Ток сраба-

тывания,

Время сраба-Сопротив-

ление элек-

Материал Но-Сопро-Подключение мА тывания, трического контактов мер тивление,

Ом Начало Конец мс контакта, Ом

РФ4.520.000-01

I

56±5,6

120-220

15

1

ЗлСрМгН2-97 Ср999 РФ4.520.000-02

II Зл(0,5-1,5) тв

Износостойкость.

Т

аблиц

**а 2-367**

**Номер  
Реж**

им коммутации

Вид

Род

Частота Число коммута-  
ционных циклов  
кон-  
такт-  
ной группы Допусти-  
мый ток, А Напряже-  
ние на разом-  
кнутых контак-  
тах, В нагрузки тока срабаты-  
вания, Гц, не более сум-  
мар-  
ное в том числе при мак-  
сималь-  
ной тем-  
пературе

2

0,1-0,5

12-34

Активная Постоянный

Переменный

50-1100 Гц

1-5 обмоток реле РЭС49, соединенных параллельно, с напряжением 12-27 В

1

$10^4$

$5 \cdot 10^2$

1

0,5 мкВ; 25 В·А

Согласо-

ванная, 50 Ом

Переменный до 1700 МГц

РЕЛЕ РЭА11 Реле РЭА11 - негерметичное, высокочастотное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 500 МГц.

Реле РЭА11 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ4.552.000ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -30 до +70° С.

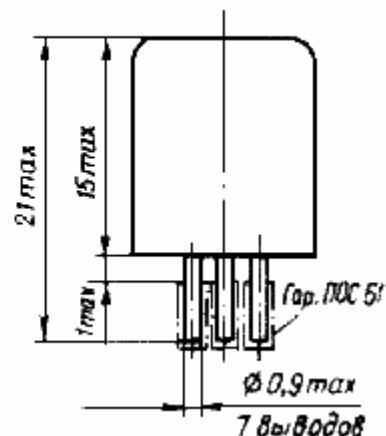
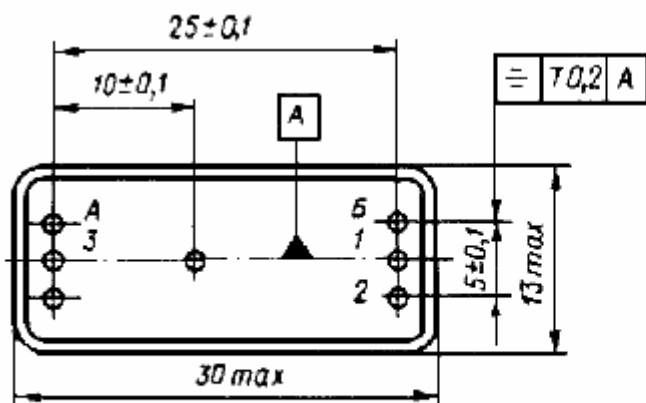
Циклическое воздействие температур -60 и +70° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35° С.

Атмосферное давление от  $53,3 \cdot 10^{-2}$  до  $106,6 \cdot 10^{-2}$  Па.

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более  $750 \text{ м/с}^2$  - 9 ударов при длительности ударного импульса 2-6 мс. При многократных ударах с ускорением не более  $150 \text{ м/с}^2$  - 4000 ударов при длительности ударного импульса 2-15 мс.

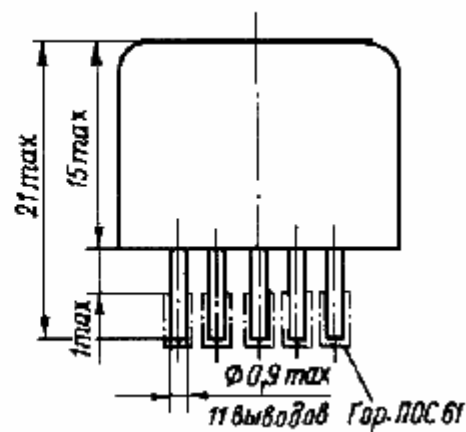
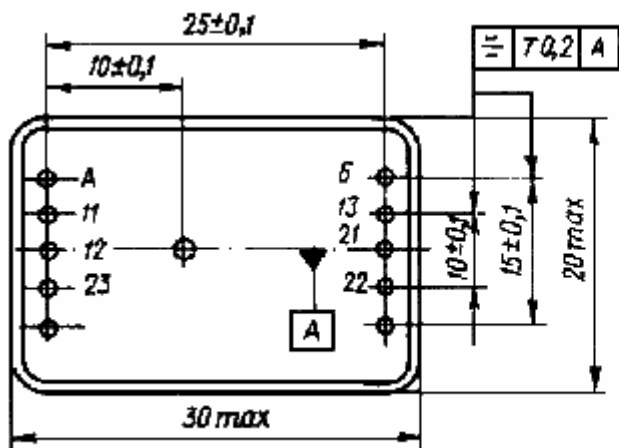
Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищ



енную аппа

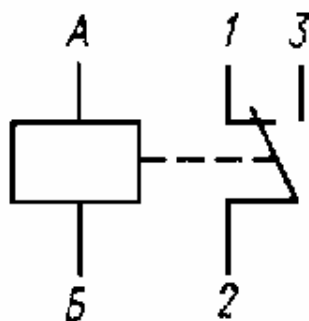
ратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12

л

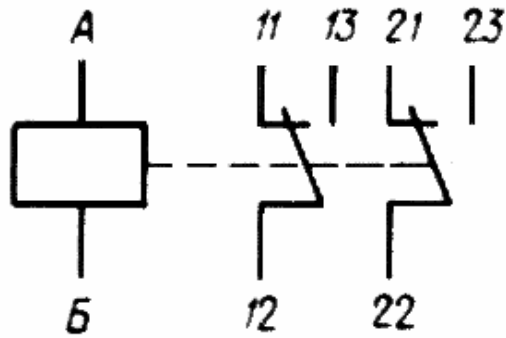


ет; или при хранении в неотапливаемых хранили

щ



ах в упаковке изготовителя и вмонтированных во влагозащище



нную аппаратуру - 6 лет; или при хранении под навесом в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 1 год; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 1

год.

| Конструктив                                     | ные данные. Ко   |
|---|--|
| нструктивные данные реле Р иальная электрическа | ЭА11 приведены на рис. 2-196. Принцип я схема - на рис. 2-197. |

Рис. 2-196. К

онструктивные данные реле РЭА11

Рис. 2-197. Принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РЭА11 исполнения ЯЛ4.552.000 в конструкторской документации д

ан в табл. 2-368.

Таблица 2-368

ЯЛ4.

Обозначение

Наименование  
552.000

к пит

Реле РЭА11 ЯЛ4.552.000ТУ  
Технические характеристики.  
То  
ания - постоянный.

Сопротивле  
ние изоляции между токоведущими элементами, МОм, не менее:  
в нормальных клима  
ких условиях  
500 при мак  
льной температуре  
50 в условиях повы  
шенной влажности:  
между контактами и  
обмоткой, между контактами  
20 Испытательное переменное напряжение между  
едущими элементами, В:  
в норма  
климатических условиях  
220 в у  
словиях повышенной влажности  
130 при пониженном атмосферном давлении  
220 Электрическая емкость, пФ, не

тичес

сима

ТОКОВ

ЛЬНЫХ

более:

между разомкнутыми контактами

0,3 контакта относительно обмотки  
 0,85 Технические параметры реле  
 исполнения ЯЛ4.552.000:  
 С  
 вление обмотки, Ом  
 400±60 Напряжение срабатывания, В  
 7,5 Напряжение отпу

РЭА11

опроти

скания, В  
 1 Вр

емя срабатывания, м

| , не боле                         | е<br>4  | Время отпускания, мс<br>4                                       | , не более                                      |  |
|-----------------------------------|---|---|---|--|
|                                   |   |   | Проходная емкость, п                            | Ф, не более<br>0,                          |
| 3<br><br>Вре<br><br>и<br><br>мп   | Емкость контакт -<br>об<br>0,85 Рабочее на<br>мя непрерывного<br>нахо<br>под напряжением<br>при<br>ературе, ч 250 | мотка, пФ,<br><br>пряжение,<br>ждения<br><br>максима<br><br>Маг | не бо<br><br>В<br>обмо<br><br>льно<br><br>ериал | лее<br><br>12<br>тк<br><br>й те<br><br>кон |
| та<br>в.<br><br>не бол<br>де<br>4 | ктов - СрПдМг20-0<br>Сопротивление<br>элект<br>ее 0,25 Ом. Износост<br>на в табл. 2-369. Ма<br>г.<br><br>Износо   | ,3 с покр<br>рического<br><br>ойкость<br>сса реле<br>стойкость  | ытием<br>конт<br><br>при<br>не б<br><br>Т       | Зл2г<br>акта<br><br>ве<br>олее<br>аб       |

лица 2-369

Режи

м коммутации

| омму-<br>тируемая              |   | ид<br>Ч<br><br>тах, В мо             | астота<br><br>щ-<br>но           | Частота<br>Числ<br>сть,<br>В·А<br>нагрузки<br>комм | о коммутацион-<br>ных циклов |   |
|--------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------------------|--|------------------------------|---|
| В<br><br>опусти-<br>мый ток, А | Напря-<br>жение на разомк-<br>нутых контак- |                                      |                                  |  | Д<br><br>утируе-<br>мог      | о сигнала<br>комму-<br>тации, Гц, не<br>бол |
| ее суммар-                     | ное в том                                   | ч<br><br>Активная                    | исле при<br>+70<br><br>Постоянны | °С<br>1<br><br>й                                   | 0 <sup>5</sup> -5·           | 10 <sup>5</sup>                             |
| 0 <sup>-2</sup> -200<br>0      | ,3  |                                      |                                  |  | 3<br><br>1                   | 0 <sup>5</sup><br>0,5·                      |
| 10-<br>-0,1<br>50 или          | С<br><br>75 Ом                              | ог<br><br>Пе                         | ла<br><br>ре                     | со-<br><br>ме                                      | ва<br>нны                    | нная,<br><br>й до                           |
| 50<br><br>ЭА12                 | 0<br><br>Р                                  | МГц<br><br>еле РЭА12 -<br>герметично | е,                               | РЕ<br><br>вы                                       | ЛЕ<br><br>сокоч              | Р<br><br>астот                              |

ное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного тока и высокочастотных цепей переменного тока частотой до 1000 МГц.

Реле РЭА12 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.455.102ТУ.  
 Условия эксплуатации.

## Температура

окружающей среды от -60 до +100° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35° С.

Атмосферное давление от 133,3·10 до 30,4·10 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 1 до 50 Гц - с амплитудой не более

**2 мм; от 50 до 3000**

Гц - с ускорением не более 200 м/с<sup>2</sup>.

Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением не более 1500 м/с<sup>2</sup> - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более 750 м/с<sup>2</sup> - 4000 ударов. Ударная устойчивость - при ускорении не более 350 м/с<sup>2</sup>, при длительности действия ударного ускорения 2-15 мс.

Постоянно действующие линейные ускорения не более 1000 м/с<sup>2</sup>.

Воздействие акустических шумов при уровне звукового давления не более 196 Па в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 15 лет. При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-370.

Таблица 2-370

Условия хранения

Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле

в упаковке предприятия-изготовителя вмонтированных в незащищенную аппаратуру и (или) находящихся в незащищенном комплекте ЗИП  
Неотапливаемое хранилище

2 Под навесом

4 На открытой площадке

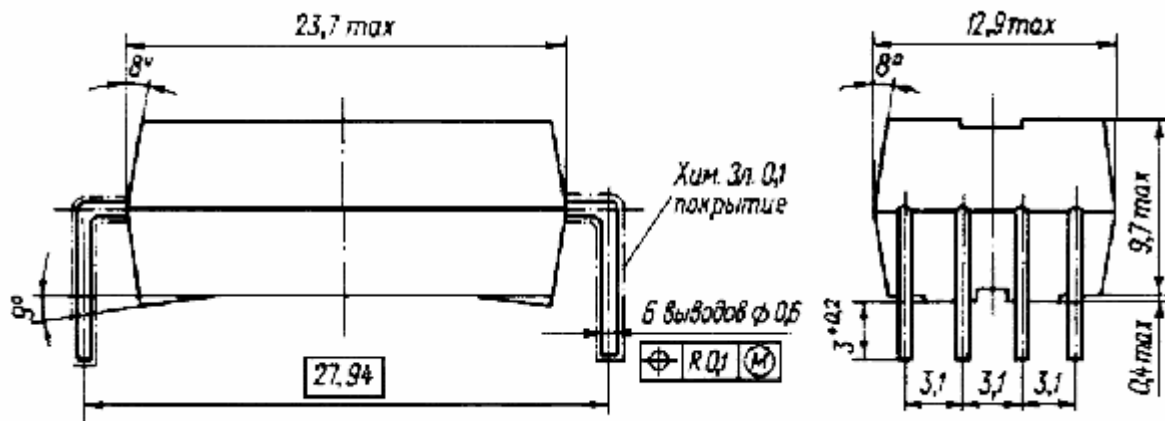
Не допускается 4

Конструктивные данные. Конструктивные данные и принципиальная электрическая схема реле РЭА12 исполнения ЯЛ4.552.001 приведены на рис. 2-198, ЯЛ4.552.001-01 - на рис. 2-199, ЯЛ4.552.001-02 - на рис. 2-200, ЯЛ4.552.001-03 - на рис. 2-201, ЯЛ4.552.001-04 - на рис. 2-202.

Рис. 2-198. Конструктивные данные и принципиальная электрическая схема реле РЭА12 исполнения ЯЛ4.552.001

Рис. 2

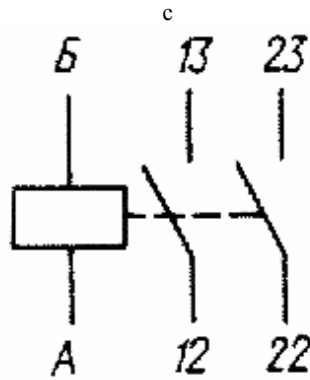
-199.



Конструкт

ивные данные и принципиальная электрическая





ление элек-  
трического

Материал Но-Сопро-П

одключение сраба-несраба-контакта, контактов мер тивление,  
Ом Начало Конец тыв

ания, не более

| тывания, не б       | олее Ом,<br>не б                |
|---------------------|---------------------------------|
| олее<br>I<br>1<br>5 | PC4.521.901 II 420±63 3 7 18 10 |

III 2 6 IV

4 8 I 1 5 PC4.521.904 II 75±11,25 3 7 8 4 2 Ср999 III 2 6 IV

4 8 I 1 5 PC4

.521.905 II 420±63 3 7 17 10 III 2 6 IV

4 8

I 1 5 PC4.521.902 II 75±11,25 3 7 8 4 III 2 6 IV

4 8

I 1 5 PC4.521.903 II 3 7

0,25 Зл999,9 III 2 6 IV

420±63

4 8

10 I 1 5 PC4.521.906 I

I 3 7 17 III 2 6 IV

4 8

I 1 5 Бг4.521.032 II 3 7

Ср999 III 2 6 IV

420±63 4

8

8-15 I 1 5 Бг4.521.032-01 II

0,1 Зл999,9 III 2 6 I

8

- I 1 5 Бг4.521.032-02 I

I 3 7 1 Ср999 III 2 6 IV

75±7,5 4 8

3-6,5 I 1 5

Бг4.521.032-03 II 3 7 0,1 Зл999,9 III 2 6 IV

4 8

Износостойкость.

Таблица 2-340

Режим коммутации

Частота Число коммута-  
ционных циклов Исполнение Допус-  
тимый ток, А Напря-  
жение на разом-  
кнутых контак-  
тах, В Вид

18

1

3 7

V

4

нагрузки Род  
тока срабатыва-  
ния, Гц,  
не более сум-  
мар-  
н

ое в том числе при м

акси-  
мальной темпе

|                        |                              |   |                               |  |               |                             |        |
|------------------------|------------------------------|---|-------------------------------|--|---------------|-----------------------------|--------|
| а-<br>туре<br>0<br>Г   | ,08-2<br>6-34<br>Постоя<br>ц | нный<br>3<br>10<br>0,25·10 5<br>0,5<br>10 | -10*<br>6-32<br>Активная 2 10 | 0**25**  |               | еменны<br>й 50-<br>400<br>5 |        |
|                        |                              |   |                               | PC4.521.901<br>0,5-1<br>12-115 Пер<br>0,25·10PC4.521 | .904 0,04-0,1 |                             |        |
| 6-34<br>Индукти        | вная,<br>П<br>0,015          | ос<br>с<br>й 0,5·10                       | тоянный 3<br>1<br>0,          | 0<br>05-   | ,15-1<br>0,5  | 1                           |        |
| 2-115 cos0,3<br>П      | ременны                      |   | 0,125·10 <sup>3</sup>         |  |               |                             |        |
| 05                     | Активная<br>-2               |   | 5<br>6                        | 0-400 Гц 3 10 <sup>3</sup><br>-34<br>Постоянн        | ый            | 0<br>3 10                   | ,<br>0 |
| ,5·10 5-10*<br>6-<br>6 | 32<br>-1                     | Активная<br>15                            | -100**50** 0,<br>Переменный   | 0<br>3   | 5-05          | Бг                          |        |

4.521.032 0,5-1  
50-1

0000 Гц 0,5

|                                 |                                      |                     |                 |
|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------|
| Бг4.521.032<br>й                | -02 0,05-0,15<br>6-34<br>Индукт<br>3 | ивная,<br>Постоянны |                 |
|                                 |                                      | 100,5·10 0,15-1 0   | ,015 с<br>0,0   |
| 5-0,5<br>6-115<br>50-10000 Гц 1 | cos0,3<br>Б                          | Пере<br>г4.5        | менный<br>21.03 |
| 2-01<br>5-10 -10                |                                      |                     |                 |

0,05-10  
Переменный

50-10000 Гц

г4

|                     |                                |           |                 |     |           |                    |
|---------------------|--------------------------------|-----------|-----------------|-----|-----------|--------------------|
| .521.032-03 10 -1   |                                | 0         |                 | 10  | -5-103-34 |                    |
|                     |                                |           |                 |     | 5-115     |                    |
|                     |                                |           |                 |     | Активн    |                    |
| ая Постоянный Пере  | менный 50-10000 Гц<br>5·10 -10 |           |                 |     | 0,05·     | 10                 |
| Пост                | оя                             | нн        | ый              |     | еремен    | ный 50-4           |
| 00 Гц               | РС4.                           | 52        | 1.902 10- 1     | П 0 |           |                    |
| 3-34                |                                | Постоянны | й<br>3100,25-10 |     |           |                    |
| РС4.                | 521.903                        | РС        | 4.              | 52  | 1.906     | 10 <sup>5</sup> -5 |
| ·10 <sup>-3</sup> 5 | -1                             | 15        |                 | П   | ереме     | нный 50-           |
| 400 Гц              | 1                              | 0 τ ≤ -10 | 10-34           | По  | сто       | янный              |
|                     | 0,                             | 08        | -2              |     | 6-34      | Пост               |

оянный 100

,25-10

5-10\*

Активная 100\*\*25\*\*  
0,05-1  
12-115 П

еременный 50-400 Гц

-

10 РС4.521.905  
0,1-0,5  
30-80 Индуктивная  
Переменный 1500 Гц 0,25·10 0,04-0,15

6-34  
Индуктивная  
Постоянный 3  
10 0,15-1  
0,015 с  
0,05-0,5

12-115  
cos0,3 Переменный  
50-400 Гц 1  
0,5-10  
0,125·10

\* Продолжительность замыкания 50 - 100 мс. Размыкания под током не до  
пускаются.

\*\* Число замыканий на каждую сторону.

\*<sup>4</sup> Сопротивление нагрузки должно быть в пределах 5 - 500 кОм.

\*<sup>4</sup> Для исполнения РС4.521.906 не установлена.

\* Длительность непрерывного пребывания обмоток под напряжением 0,05-5 с при скважности не менее 5.

\*<sup>2</sup> Длительность импульса, подаваемого на обмотку при коммутации этого режима, 0,25-0,05 с. Скважность не менее 100.

\*<sup>2</sup> Обмотка тороидального трансформатора типа ОЛ32/50-10,  $\cos^2 = 0,8$ .

### 2.3. ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ РЕЛЕ

#### РЕЛЕ РПВ2

Реле РПВ2 - негерметичное, высокочастотное, поляризованное, двухпозиционное, с одним переключающим контактом, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 150 МГц.

Реле РПВ2 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям Бг0.452.000ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100° С, для исполнений РС4.521.960, РС4.521.961 от -60 до +65° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С, для исполнений РС4.521.960, РС4.521.961 -60 и +65° С.

Повышенная относительная влажность 98% при температуре +35° С.

Атмосферное давление от 666 до  $104 \cdot 10^{-6}$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой до 1,5 мм; от 50 до 600 Гц - с ускорением до 150 м/с; от 600 до 2500 Гц - до 100 м/с.

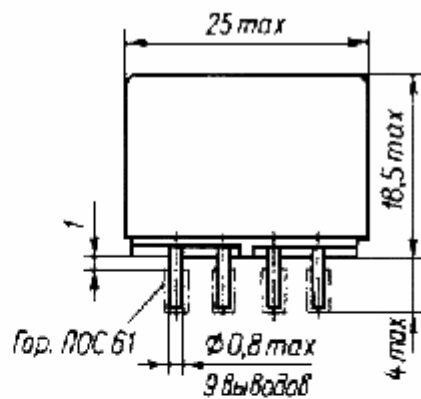
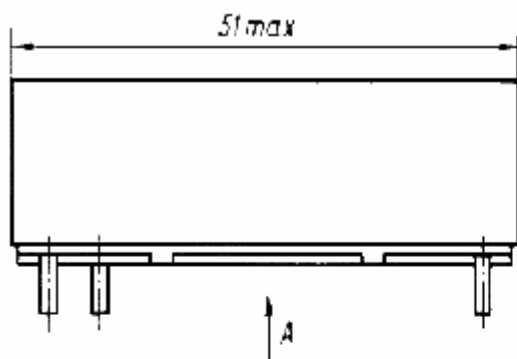
Ударная прочность. При одиночных ударах с ускорением до 1500 м/с - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением до 350 м/с - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ускорением до 350 м/с.

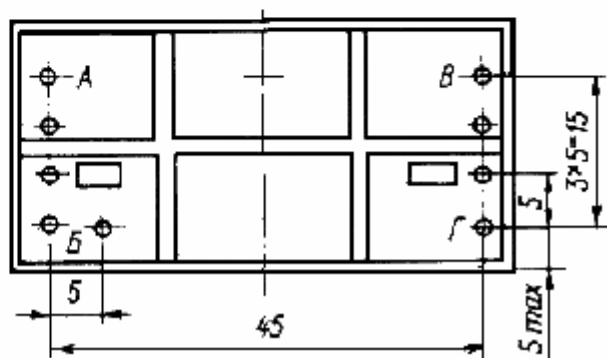
Постоянно действующие линейные ускорения - до 250 м/с для реле РПВ2/7, до 500 м/с для реле РПВ2/4.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также в м

онтир



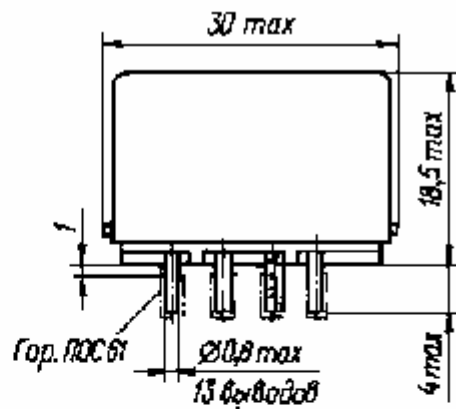
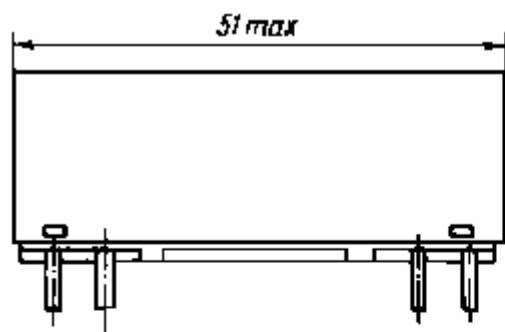
Вид А



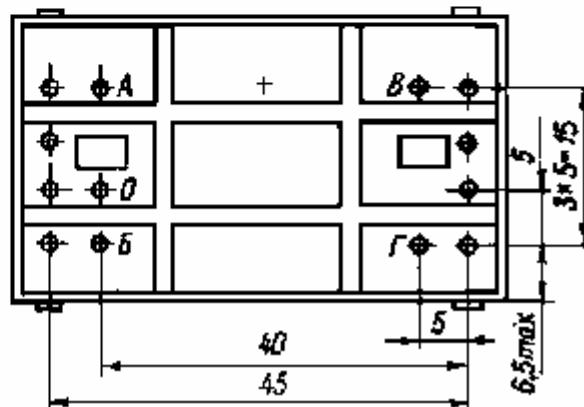
ованных в

защищенную аппаратуру (ЗИП) - 12 лет. При нахождении

и

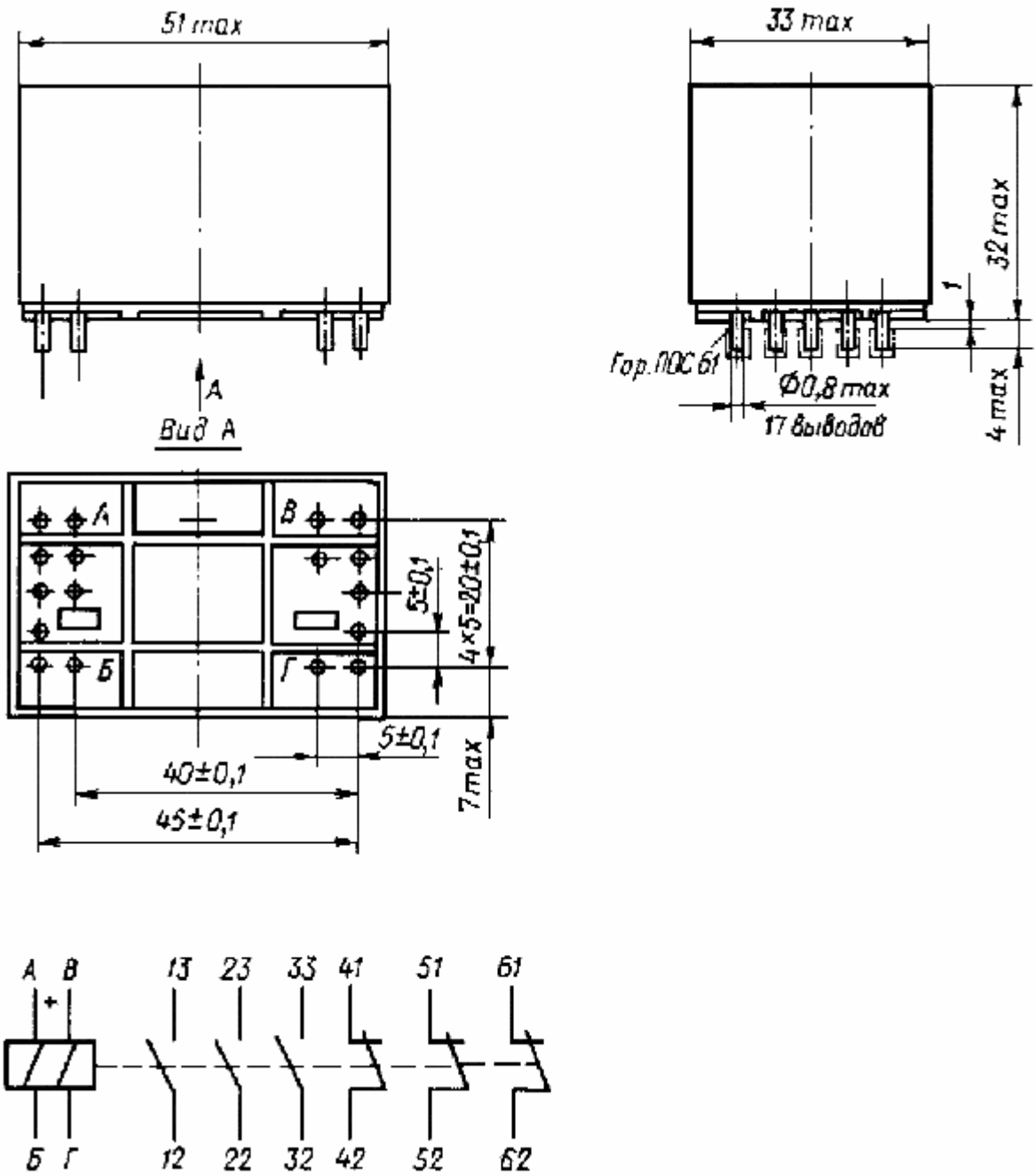


Вид А

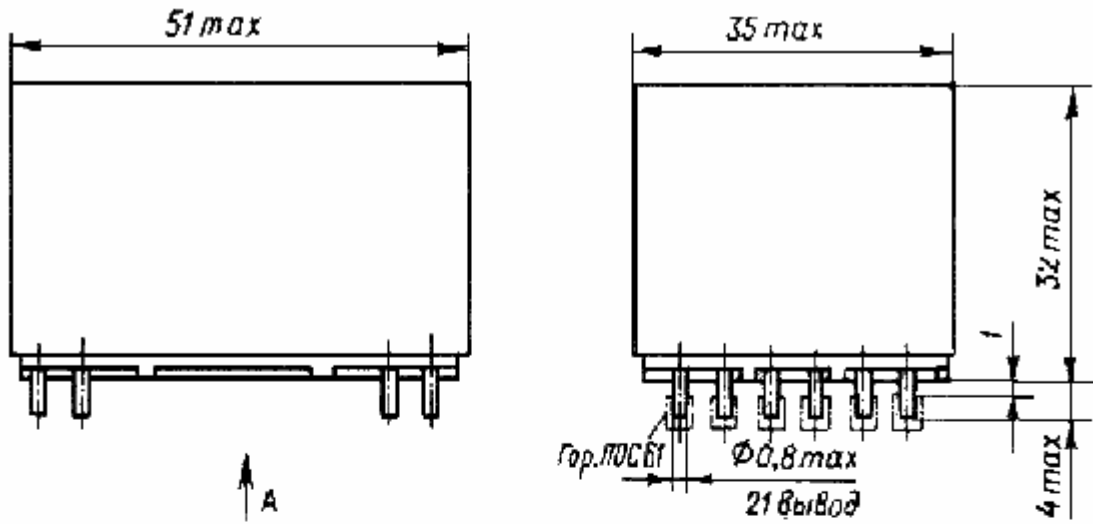


реле в условиях, отличных от отапливаемого хранилища

а



, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, указанными в табл. 2-341



вид А

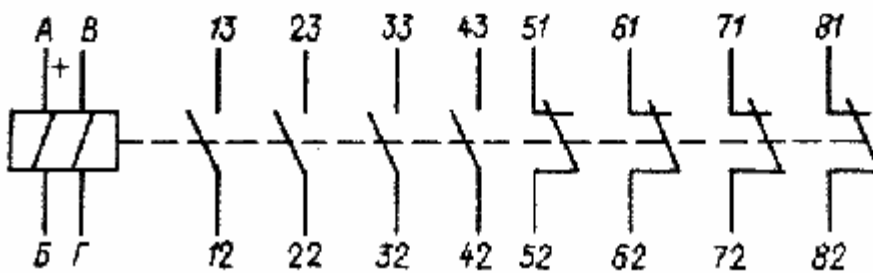
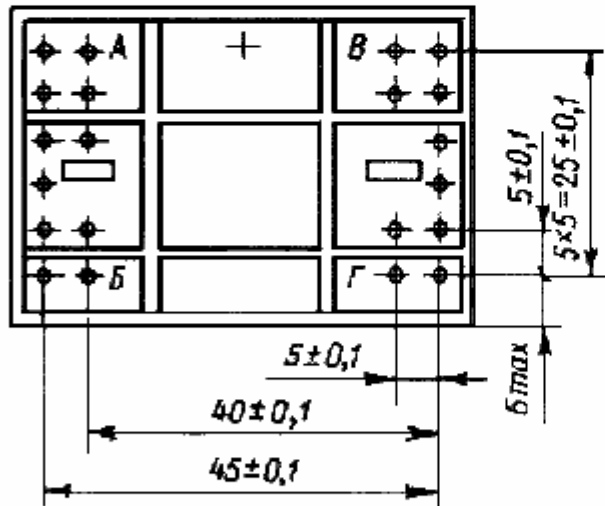


Таблица 2-341

Условия хранения  
Коэффициент сокращения сроков сохраняемости реле

в упаковке предприятия-изготовителя вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте  
Неотапливаемое хранилище

6 Под навес

|   |              |
|---|--------------|
| м | той площадке |
|---|--------------|

0

|                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| 12 На откры             | Н                           |
| е допускается 12<br>Кон | структивные данные. Констру |

КТ

**ивные данные реле приведены**

на рис. 2-184. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-185.

Рис. 2-184. Конструктивные данные реле РПВ2

Рис. 2-185. Принципиальная электрическая схема

а вывод

При подаче напряжения положительной полярности на обмотки и напряжения отрицательной полярности на вывод обмотки замыкаются контакты 2 и 3 и размыкаются контакты 1 и 2 у реле РПВ2/4 и РПВ2/7. При подаче на выводы обмотки и напряжения обратной полярности реле РПВ2/7 не срабатывает, а у реле РПВ2/4 замыкаются контакты 1 и 2 и размыкаются контакты 2 и 3.

Пример записи реле РПВ2/7 в каталогной документации дан в табл. 2-342. Таблица 2-342

Обозначение  
Наименование  
PC4.521.952

Реле РПВ2/7 Бг0.452.000ТУ PC4.521.953

Технические характеристики.  
Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм:  
в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)  
500 при максимальной температур

**уре (после выдержки обмо**

тки под рабочи

**м напряж**  
**е**

| ктами и кор          | ние м)<br>пусом<br>10 между |  |                      |                        | 20 в<br>усл<br>напряже<br>ние между | овиях<br>повышенной    |   | влажности:                            |                                       |  | между к                           |  | онтактам<br>и,<br>180<br>Электри<br>ческая ем |   |
|----------------------|-----------------------------|--|----------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------------|--|---|---|
|                      |                             | обмотка<br>ми и<br>кор                         | пусом 5<br>Испытател | ьное<br>переменно<br>е |                                     | токовед<br>ущими<br>эл | емента<br>ми,<br>между<br>токове<br>дущим<br>и<br>эlemen<br>тами и<br>к | орпусо<br>м, В:<br>в<br>норма<br>льны | х<br>климат<br>ически<br>услови<br>ях | 500<br>в<br>услов<br>иях<br>повы<br>шенно<br>й в | лажно<br>сти<br>300<br>при<br>пон | иженн<br>ом<br>атмос<br>ферно<br>м<br>давлен<br>ии |   |   |
| ми контактами с<br>у | че                          | том<br>емкости<br>между<br>контакт<br>ами и ко | рпусом               | 1                      | ме                                  | жду ра                 | зомк  | нутым<br>и                            | контакт                               | тами с   | иск                               | лючен<br>и   | ем<br>емкости<br>м                            | е |
| ко<br>не             | нт<br>б                     | ак   | тами и               | корпус                 | ом                                  | (про                   | ход   | но                                    | й                                     | ем   | ко                                | ст   | и)<br>е более<br>2                            |   |
| Затухание в<br>не    | цепи<br>б                   | за   | мкнутых<br>ко        | нтактов                | п                                   | ри                     | комм  | утируе<br>м                           | ой<br>мощ                             | ности  | от                                | 1 до   | 24  |   |
| пр<br>бл. 2-344. И   | ив<br>зн                    | ед   | ены в табл           | . 2-343                | . Ча                                | стн                    | ые х  | ар                                    | ак                                    | те   | рис                               | тики   | -   | е |
|                      |                             | ос   | остой                | ко                     | ст                                  | ь -                    | в   | табл                                  | . 2-3                                 | 45.  | Масса                             | реле   | н   | е |



| ле 20 г.<br>Режи                       | мы   | р      | аботы рел      | е.               | Та   | блиц                 | а 2        | -3         | 43        | Тип        | и ис     | по           | лн               | ен |
|--|------|--------|----------------|------------------|--|----------------------|------------|------------|-----------|------------|----------|--------------|------------------|----|
| ие                                     | р    | ел     | е              | чее на           | пр   | яжени                | е,         | В          | Т         | ем         | пе       | рату         | ра               | ен |
| среды, ° С<br>Атм                      | осф  | ер     | Рабо<br>но     | е                | давление<br>, Па<br>Суммарн<br>о             | е                    | вр         | емя        | нахож     | дени       | я        | об           | мо               | тк |
| и                                      | по   | д      | напряж         | ением,           | ч  |                      | -60        | ..         | .0        |            | 10       | 4-10         |                  | -  |
| B2                                     | /7   | P      | C4.521.9       | 52<br>27         | ±3   | 0...                 | +70        |            | 66        |            | 10       | 0            | 0...+100         |    |
| 4                                      | 10   |        |                |                  | -  | 60                   | ..         | 6          | .0        | 04         | .1       | 0            | -P               | П  |
| 2/4<br>PC4.521.953                     | 0... | +70    | 666<br>100     | 13±              | 1,   | 3 0.                 | ..+        | 100<br>104 | .10       | -60        | ...      | 0<br>10      | 4-10-<br>РПВ2    |    |
| PC                                     | 4.   | 5      | 21.954         | 0...+            | 70   | 666                  | 10         | 0          |           |            | 0.       | ..+1         | 00<br>104-10     |    |
|  | -    | 60     | ..             | .0               | 10   | 4                    | 10         | -          | РП        | B2         | /7       | Р            | C4               | .5 |
| 21                                     | .9   | 55     | 0...+7         | 0<br>666         | 10   | 0                    | 0          | ..         | .+        | 10         | 0<br>1   | 04-1         | 0 -6             |    |
| .0<br>104-10-РПВ2<br>...+100<br>104-10 | /4   | P      | C4.52          | 1.               | 95   | 6 0                  | ...        | +70        | 666       | 100        |          | 27           | ±3               |    |
|  |      |        | -60..          | .0               | 104-10<br>+1,3<br>-5,4 -<br>РПВ2/4<br>PC4.52 | 1.957                |            | 0...       | +70<br>6  | 66         | 100      |              | 0...+100<br>10   |    |
| 0 -60...0                              | 1    | 04     | -10-РП         | B2               | /7   | PC4.5                | 21.        | 958        | 0..       | .+70       | 666      | 10           | 0                |    |
| 0...+100<br>104-10                     |      |        | -60...0        | 10               | 4-1  | 0-Р                  | ПВ2        | /7<br>PC   | 4.52      | 1.95       | 9        |              | 0.               | .. |
| +7                                     | 0    | 66     | 6<br>100       | 13±1             | ,3   | 0...                 | +10        | 0          | 10        | 4          | 10       |              |                  |    |
| 0...0<br>104-10-РП                     | B2   | /7     | P              | C4               | .521.960<br>0...+50<br>666                   |                      | 10         | 0          | 2,40      | ...+       | 65       | 1            | 04-10            |    |
| -6                                     | 0.   | .      | .0<br>104      | 10 A - Γ<br>-РПВ | 2/   | 7<br>Р               | C4.        | 52         | 1.        | 96         | 1        | 0..          | .+               |    |
| 666<br>100 0..<br>66                   | .+65 | 1<br>1 | 04-10<br>00 0. | -6<br>..         | 0...<br>+1                                   | 0<br>104<br>00<br>10 | .10<br>4-1 | -РПВ2<br>0 | /7<br>PC4 | .521.<br>ч | 96<br>ас | 2 13<br>тные | ±1,3 0...+       | с  |
| ки.<br>Таблица 2-3                     | 44   |        | Испо           | лн               | ен   | ие Со                | про-       | тив        | ление     | Ток        | , МА     | Время        | , мс             |    |
| тивление Матери                        | ал   | к      | онтактов       | Но               | мер  | кон                  | -          | обм        | отки      | , Ом       | ср       | аб           | а-<br>тыва-<br>н | ия |

отпу-  
ска-  
ния сраба-  
тыва-  
ния отпу-  
ска-  
ния эле

ктри-  
ческого

контакта,  
О

|                        |                          |   |                                  |                      |                              |                      |  |                                |                                |                                     |  |                      |   |         |
|------------------------|--------------------------|---|----------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------|---|---------|
| м                      | такт                     | а<br>PC4.52                                 |                                  |                      | 1.952                        | ±165<br>13<br>2<br>3 |  | 1,5<br>ПЛИ-10, п               |                                |                                     | окрытие Ср99                           |                      | 9,9<br>PC4.5                              | 21      |
|                        |                          | 0,1 Зл                                      | 999,9<br>покрыти<br>е<br>Ср999,9 | -<br>PC4.521.95<br>5 | 2 3                          | PC4.5<br>21.956      | 100±16<br>5<br>13<br>-<br>5<br>-1,5<br>ПЛИ-<br>10,<br>покрыт<br>ие | Ср999,<br>9<br>PC4.52<br>1.957 | 0,1<br>Зл999,9<br>покрыт<br>ие | Ср999,<br>9<br>PC4.52<br>1.958<br>2 | 0,1<br>Зл999,<br>9;<br>Ср999,<br>9 1-2 | 3 1,5<br>ПЛИ-<br>10; | Ср999,9<br>2-3<br>PC4.521.<br>959<br>280± | 4<br>Зл |
| ±2,8<br>26<br>-        | -<br>PC4.<br>521.<br>954 |   |                                  |                      |                              |                      |  |                                |                                |                                     |  |                      |   |         |
| 9 1-2                  |                          | 1,5<br>ПЛИ-10;<br>Ср999,9<br>2-3<br>PC4.521 | .960<br>15                       | ±1,5<br>9            | 7                            | 15                   | 10   | 5                              | 1,                             | 5                                   | ПЛИ                                    | -1                   | 0;  | С       |
| р9                     | 99                       | 9   | 9                                | Р                    | С4.52                        | 1.                   | 96   | 1                              |                                |                                     |  |                      | ,1<br>Зл999,9                             | ;<br>Зл |
| Ср                     | 99                       | 9,  | 9 -PC4.                          | 521.96               | 2                            | 280                  | ±28  | 26                             | 4                              | 5                                   |  | 0<br>3               |   |         |
| 99                     | 9,                       | 9   | Ср999                            | ,9                   |                              |                      | И  | зн                             | ос                             | ос                                  | то                                     | йк                   | ос  | ть      |
| Таблица 2-345          | Чи                       | сл  | о ком                            | мута-                | ци                           | онн                  | ых ц   | ик                             | ло                             | в                                   | И                                      | сп                   | ол  | не      |
| ни                     | е                        | До  | пустим                           | ый ток               | ,                            | А На                 | пря-   | ж                              | ен                             | ие на                               | р                                      | аз                   | ом  | -       |
| кнутых контак-         | та                       | х   | ,                                | В                    | Ви                           | д                    | на   | гр                             | уз                             | ки                                  | Р                                      | о                    | д   | е       |
| ба                     | -<br>тыв                 | а-  | ния,                             | Гц,<br>не            | б                            | олее                 | сум  | -                              | м                              | а                                   | р                                      | -                    | но  | е       |
| в                      | то                       | м   | числе п                          | ри мак               | си                           | -<br>м               | аль-   | н                              | ой                             | т                                   | ем                                     | пе                   | -   | ра      |
| туре<br>0,05-0,1<br>Пе | 1<br>ре                  | 1<br>ме                                     | 0-<br>нный 10                    | 25<br>00 Гц          | 0*А                          | кт                   | ив   | ная                            | П                              | ос                                  | то                                     | ян                   | ны  | й       |
| Р                      | С4                       | .5  | 21.953                           | 0,05-                | 0,                           | 4                    | -30  | Ин                             | ду                             | кт                                  | ив                                     | на                   | я   | 1       |
| 5 мс<br>Постоянны      | й                        | 1   | 0                                | 0                    | ,5                           | 10                   |  |                                |                                | ,1                                  | -                                      | 0,                   | 2   | 3       |
| 0-                     | 11                       | 0   | Активн                           | ая Пос               | то                           | янн                  | ый П   | ер                             | ем                             | ен                                  | ны                                     | й                    | до  | 1       |
| 000 Гц                 | 0,                       | 1   | -0                               | ,4                   |                              | 0                    | со   | so,                            | 3                              | Пере                                | ме                                     | нн                   | ый 50-<br>1000                            | Г       |
| ц                      | 1 10                     | 2   | 10<br>0                          | ,2-0,8               | 6-3                          | А                    | ктив   | на                             | я                              | По                                  | с                                      | то                   | ян  | нь      |
| й                      | Пе                       | ре  | менный                           | до 150               | М                            | Гц                   | 10   | 1                              |                                |                                     | 10                                     | -                    | 10  | ер      |
| 0,05-1                 | я                        | П   | ос                               | то                   | янн                          | ый                   |  |                                |                                | 10                                  | -1                                     | 0                    | 0,5-10<br>П                               |         |
| Активна<br>ем          | ен                       | ны  | й до 15                          | 0 МГц                | 10                           |                      | РС   | 4.                             | 521                            | .9                                  | 6                                      | 1                    | РС  |         |
| 21                     | .9                       | 62  | PC4.52                           | 1.954                | 10                           | -1                   | 0  | со                             | s                              | 0,                                  | 3                                      | П                    | ер  | ем      |
| енный 50-1000 Г        | ц                        | 1   | 1                                | 0 В – Г              | 2·10 <sup>+1,3</sup><br>-1,9 | РС                   | 4.   | 521.                           | 95                             | 5<br>РС                             | 4.                                     | 52                   | 1.957 10-                                 | 2       |

|           |    |    |            |          |    |     |        |    |    |    |   |    |    |       |
|-----------|----|----|------------|----------|----|-----|--------|----|----|----|---|----|----|-------|
| 10        |    |    | 2-30 Ак    | тивная   | П  | ост | оянн   | ый | П  | ер | е | ме | нн | ый    |
| д         | о  | 15 | 0 МГц<br>1 | 0        |    | 5   | 10-    | 6  | 10 |    |   |    |    | ти    |
| вн        | ая | ,  | 50 мс      | Пост     | оя | нны | й<br>5 |    | 0, | 5  | 1 | 0  |    | Индук |
| 10 -15-10 |    |    | 1,25       | 10 А – В |    |     |        |    |    |    |   |    |    | 6     |
| ,         | 1  | 5  | мс         | 0,2      | 10 |     |        |    |    |    |   | 0  |    | ая    |
|           |    |    | 1          |          |    |     |        |    |    |    |   |    |    | 1     |

0 10-10  
0,05-1

Активная Посто

янный

10-100,  
5

|                                   |                        |               |                    |              |           |             |           |                |              |              |             |           |                             |                                 |
|-----------------------------------|------------------------|---------------|--------------------|--------------|-----------|-------------|-----------|----------------|--------------|--------------|-------------|-----------|-----------------------------|---------------------------------|
| -1                                | 0                      | ременный      |                    |              | до 150    | 10          | 10-10     | cos0,3 Перемен |              |              | ный 50-1000 |           | Гц                          |                                 |
| 10                                | Активна                | ременны       | Гц                 | 8            | МГц       | 10          | 10-10     | мс             | 1,25-10      | РС4.5        | 21.959      |           |                             | 110-250*<br>Активна<br>Постонны |
| 2-30                              | я<br>Постоянный<br>Пер | й до<br>150 М | 10                 | 5-10-6-10    |           |             |           |                |              |              |             |           |                             |                                 |
| 10 5-10 -4-10                     | 6                      | -3            | 0<br>Индук         | тивная,<br>П | остоян    | ный         | 0,5       | 10             |              |              |             | -1        | 5-10                        | 2,5                             |
| 0,5-10                            |                        |               |                    | 2-30 А – В   | мс        | 1           | 0,2-1     | 0              |              | РС4.         | 521.        | 958       | 10                          | -2-10                           |
| 0-                                | 11                     | 0             | Активная           |              | По        | ст          | оян       | ны             | й            | Пе           | рем         | енны      | й                           |                                 |
| 1000 Гц                           |                        |               | РС4.52             | 1.           | 95        | 9 1         | 0         | -4-1           | 0            | -30          | cos         | 0,3       | Пе                          |                                 |
| 10<br>менный 50-1000              | Гц                     | 1             | 102-10             |              | 2-1       | 0 -         | 8-1       | 0              | 6<br>Акт     | ивна         | я П         | ос        | тоянный<br>Пер              |                                 |
| енный до 150<br>МГц               | 1                      | 0             | —                  | —            | —         | —           |           | * Пр           | и атмо       | сферн        | ом          | дав       | ле                          |                                 |
| 6                                 | 66                     |               | Па напр            | я            | же        | ние н       | а к       | он             | та           | кт           | ах          | не б      | ол                          |                                 |
| 1                                 | 20                     | В             | перемен            | ного ток     | а и       | 170         | В пос     | то             | ян           | но           | го т        | ока       |                             |                                 |
| * При                             | м да                   | вл            | ении 666           | П            | а.        |             |           | Р              | ЕЛЕ<br>РП    | В5           |             | Реле      | РПВ:<br>не                  |                                 |
| атмосферно                        | ич                     | н             | ое, высо           | кочастот     | ное       | , пол       | яризо     | ва             | нн           | ое           | , двух      | пред      | позиц<br>нно<br>назнач<br>о |                                 |
| с                                 | о                      | дн            | им перекл          | ю            | ча        | ющим        | ко        | нт             | ак           | то           | м,          | пред      |                             |                                 |
| я коммутации эл<br>частотой до 50 | ектр<br>0              | ич<br>МГ      | еских<br>ц при мощ | но           | еп<br>сти | ей по<br>до | сто<br>24 | янно<br>Вт и   | го и<br>част | пере<br>отой | мен<br>до   | ного<br>1 | то<br>000 М<br>при          |                                 |

|                   |             |    |              |              |          |             |           |          |          |         |         |           |            |
|-------------------|-------------|----|--------------|--------------|----------|-------------|-----------|----------|----------|---------|---------|-----------|------------|
| и                 | технические | и  | используемые | Реле РПВ     | 5 соотв. | цвет        | тв        | ет тр    | ебован   | иям Г   | ОСТ     | 1612      | 1-         |
| Условия эксплу    | ата         | Ц  | и. иклическо | Те е         | мпе в    | ратур оздей | а окр ств | ужаю щие | й сред т | ы от ем | -60 пер | до + атур | 100°       |
| С. П              | ов          | ы  | шенная       | относите     | льная    | влаж        | нос       | ть до    | 98% п    | ри те   | мпер    | атур      | е не боле  |
| ние трех суток.   | С пр        | и  | непрер       | ы            | вн       | ом          | воз       | де       | йс       | тв      | ии      | - в       | те         |
| в                 | Пов         | т  | орное пр     | ебывание     | ре       | ле в        | этих      | услов и  | ях доп   | ускае   | тсия    | посл      | е их выде  |
| мосферное давлен  | ие          |    | от 666       | до 21328     | 0 Па.    |             |           |          | С        | инусои  | дальн   | ая в      | ибра       |
| но частот от 5 до | ст          | ь  | и вибр       | о            | ус       | той         | чив       | ос       | ть       | )       | в д     | иапа      | ция (вibr) |
| м/м/              | 50 Г        | ц  | - с ам       | литудой      | до       | 1,5 м       | м; от     | 50 до    | 2000     | Гц -    | с ус    | коре      | зона       |
| дарах с ускорен   | ие          | м  | не бо        | ле           | е        | 1500        | м/с       | - 9      | удар     | ов.     | При     | мн        | огокра     |
| ах с ускорением   | д           | о  | 350 м/с      | <i>A – B</i> | - 100    | 00          | ударо     | в.       |          |         | У       | дарна     | ых         |
| тойчивость - с    | ус          | ко | рением до    | 3            | 50 м     | /с          | .         |          |          | П       | ост     | оя        | нно дейст  |

щие линейные ускорения - до 250 м/с для реле РПВ5/7,

500 м/с для

**реле РПВ5/4**

| Э   | лект риче с 4 меж ду конт акта ми | кая емкос       |   |                                     | ть, пФ, не боле         |                                   |                        | е: между                   |                 | контакт ами и При коммут ации пе             | корпусом ременного тока частотой |
|---|-----------------------------------|-----------------|---|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------|--|----------------------------------|
|   |                                   | с учетом емкост | и между контак тами и к                         | орпусом                             | 2 между контак тами с и | склуч ением емкос ти между контак | тами и ко              | рпусо м (прохо дно         | й емкост и) 0,1 |  |                                  |
| до 1000 МГц пр  | и                                 | мо              | щности д ается р                                | о 2 Вт и аб                         | частот ой до            | 500 МГ                            | ц пр                   | и мощ                      | нос             | ти до 24 Вт                                  |                                  |
| до вную согласованн то (СВН) не должен п а                | пу ю яче ре 2-                    | ск н вы 34      | агруз волны шать з 6                            | ку 50 и начений, то                 | от 75 Ом по указ та     | , при этом ап в МГ                | ле коэ рряж табл ц 2   | на а ффиц ению . 2-3 00    | иент            | с (К Таблиц 00                               |                                  |
| 400 500 600 1,  | 8 80                              | 00              | 1000 1,82 1                                     | КСВН 1 ,9                           | ,35 5                   | 1,45 1                            | ,50 3                  | 1, атух                    | 60 а            | ни   |                                  |
| е в цепи замкнут оц е более 2,5% - н де бы сохраняемос ща | ых ност а жн ти , а такж          | к и ча ос е     | онтакто на част стотах ти. Мин реле пр вмонти р | в должно от 600-1000 им и хранен ов | быть ах МГц ал ии в ан  | не б д ьн ый услов ны х           | олее 1% 600 ср тап в з | от п МГц Тр ок с лива ащищ | ро , еб ем      | пускаемой м н ования к на ужо ого хранили нн |                                  |

|                       |      |         |          |          |       |       |       |      |      |            |
|-----------------------|------|---------|----------|----------|-------|-------|-------|------|------|------------|
| ую аппаратуру (3 ИП ) | х от | - 12 ле | т. При н | ахож     | денин | ре    | ле    | в ус | ло   | виях,      |
| ны                    | сти  | отапли  | ва       | ем       | ог    | о     | хра   | нили | щ    | а,         |
| срок сохраняемо       | сти  | ается в | соответ  | ст       | ви    | и     | с к   | оэфф | иц   | ие         |
| нт                    | сокр | указан  | н        | ыми в    | табл  | . 2-3 | 47.   |      |      | Таблица 2- |
| 347                   | ан   | ен      | ия Коэ   | с        | ок    | ра    | щен   | ия с | ро   | ко         |
| Условия хр            | со   | хр      | аняемос  | т        | и     | ре    | ле    | в уп | а    | ко         |
| в                     | и    | зг      | отови    | теля вмо | нтиро | ванны | х в а | ппар | атур | у в        |
| вке предприятия-      | и    | о       | бъект    | е        | Н     | ео    | та    | пли  | ваем | о          |
| за                    | щищ  | о       |          |          |       |       |       |      |      |            |
|                       | енно | м       |          |          |       |       |       |      |      |            |
| хранилище             | н    | ав      | есом 1   | 2 На отк | рытой | площа | дк    | е    | допу | скае       |
| 2 Под                 | ст   | ру      | ктивные  | е        | да    | нн    | ые    | . Ко | нстр | у          |
| он                    | е    | пр      | иведен   | на рис.  | 2-1   | 86. П | рин   | цип  | иаль | на         |
| ивные данные          | ек   | тр      | ы        | с        | хе    | ма    | -     | на   | рис  | .          |
| рел                   |      |         | ическая  |          |       |       |       |      |      | 2          |
| эл                    |      |         |          |          |       |       |       |      |      |            |

-187.

Рис. 2-186. Конструктивные данные реле РПВ5

Рис. 2-187. Принципиальная электрическая схема

При подаче напряжения положительной полярности на вывод  $A - \Gamma(B - B)$  обмотки и напряжения отрицательной полярности на вывод обмотки замыкаются контакты 2 и 3 и разм

ыкаются контакты 1

и 2 у реле

| РПВ5/4 и РПВ/    | 7. При                    | подаче н  |                      |              | а выводы и          |                        |                          |                       | обмотки |       | ния |      | ой поляр                          |
|------------------|---------------------------|-----------|----------------------|--------------|---------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|---------|-------|-----|------|-----------------------------------|
|                  |                           | т, а у    | /4                   | 1 и 2 и разм | ыкают               | Реле                   | бильно                   | бильное.              | Прим    | запис | РПВ | РС4. |                                   |
| ре               | ле РПВ 5/7 не срабатывает | реле РПВ5 | замыкают ся контакты |              | ся контак ты 2 и 3. | Реле РПВ5/ 7 - односта | е, реле РПВ5/ 4 - двуста |                       |         |       |     |      | й докумен тации дан в табл. 2-348 |
| ение             | ан                        | ие        | РС4.521.             | 322          | РПВ5/               | 7 Бг0.                 | 452.00                   | 2ТУ РС                | 4.521.  | 324   | Рел | е    | 5/4 Бг0.452                       |
| Наименов У       | Те                        |           | хническ              | Реле и       | е                   | ха                     | ра                       | кт                    | ери     | сти   | ки. |      |                                   |
| ение изоляции    | Ток                       | п         | итания               | обмотки      | -                   | по                     | ст                       | оян                   | ный     | .     |     |      | Сопрот                            |
| ме               | жд                        | у         | токоведу             | щ            | ими эл              | емента                 | ми                       | ,                     | между   | то    | ков | еду  | им                                |
| эл               | ем                        | ен        | тами и               | корпусом     | ,                   | МО                     | м:                       |                       |         | в н   | ор  | мал  | ны                                |
| ли               | ма                        | ти        | ческих ус            | л            | ов                  | ия                     | х                        | (о                    | бмотк   | а о   | бес | точе | на)                               |
| 0 при максима    | ль                        | н         | ой темпер            | а            | туре                | (пос                   | ле                       | вы                    | дер     | жки   | об  | мот  | и                                 |
| д рабочим напряж | ен                        | ие        | м)                   | 20 м         | жду                 | контак                 | тами                     | в                     | еск     | их    | ус  | лов  | ях                                |
|                  |                           |           |                      |              |                     |                        |                          | нормаль ных климати ч |         |       |     | и    |                                   |



|                 |     |    |                |           |       |      |      |     |      |      |     |       |         |
|-----------------|-----|----|----------------|-----------|-------|------|------|-----|------|------|-----|-------|---------|
| полнение        | ер  |    | Режим ком      | м         | утаци | и    | Вид  |     |      | Род  | Ча  | с-т   | от      |
| Ном ср          | аба | -  | тыва-н с-тимый | ия, Число | к     | ом   | му   | тац | ион- | ных  | ц   | икл о | в       |
| а               | До  | пу | тах,           | т         | ок    | ,    | А    | На  | пря  | же-  | ни  | е на  | р       |
| омкнутых кон-   | т   | ак | ратуре         | В         | нагр  | узки | тока | Г   | ц,   | не б | оле | е сум | -       |
| ом числе при те | мп  | е- |                | 10        | 0°C   |      | 0,2- | 0,8 | 6-30 |      | Ак  | ти    | мар-ное |

Постоянный Переменный до 500 МГц

$$10 A - \Gamma(B - B)$$

2-10 0,1-0,2

30-110 П

остоянный 10

PC4.52

1

|                    |                       |            |         |               |               |         |                          |               |                  |      |       |    |            |
|--------------------|-----------------------|------------|---------|---------------|---------------|---------|--------------------------|---------------|------------------|------|-------|----|------------|
| .322 PC4.521.      | 324                   | -0,05-0,1  |         |               | 110-250* Пере |         |                          |               | менный до 1000 Г |      | ц     |    | 0,05-      |
| 6-                 | 30 Индуктивная, 15 мс | Постоянный | 0,5-10  |               | 2,5-10        | 0,1-0,4 | cos0,3 Переменный 50-100 | 0 Гц          | 10               | -    | янный | 10 | 10         |
| 2-10 2-30 Пе       | ,2                    | -0         | ,8 6-30 | до 500        | МГц           |         | РС                       | 0,1-0,        | 2                | 10   | Посто | я  | ны         |
| ,1 110-250* до     | 1000 П                | ос         | Гц      | 0             | ,05-0,        | 06      |                          | Инд           | 30-1             | ивна | я,    | 5  | 0          |
| 05                 | -0                    | ,1         | 5 2-30  | 1,25-10 A - B | ду            | кт      | ив                       | на            | я,               | 50   | 1     | -2 | мс         |
| 1 0,2-100,5-10 ны  | й 50                  | -1         | 000 Гц  |               | 1             | 0       | 10                       | +1,3 -2,5 -10 | с                | os0  | ,3 П  | ер | ем         |
| 6-30 Индуктивн     | ая                    | ,          | 15 мс   | Постоян       | ный           | 10      | ,5                       | 10 +3,0 -4,5  | 2,5              | -10  |       | 0  | -0         |
| еременный 50-100 - | 0 Гц                  | 0          | 2-10    | 10 A - B -    | 100,          | 05      | -1                       | Посто         | янный            |      |       | 0  | 1          |
| 000 МГц 10         | 111                   | 0          | 0,5-10  |               | Ак            | ти      | вн                       | ая            | Пере             | менн | ы     | й  | до         |
| 0                  | 1.                    |            | 325     | -3            | 2             | -1      | 0                        |               |                  |      |       |    | 2          |
| 326                | РС4.52                | По         | стоянны | й             | Пере          | мен     | ный д                    | о 500         | МГц              | 1    | 0     |    | 2-10РС4.52 |

|                    |            |         |                      |                |          |             |          |               |               |      |    |    |
|--------------------|------------|---------|----------------------|----------------|----------|-------------|----------|---------------|---------------|------|----|----|
| 10-10,3            | Перем      | енный 5 | 0-                   | 10             | 00       | Г           | ц        | 1             |               |      | 0, | 00 |
| 0,06<br>2-30 Индук | тивна      | я, 50   | мс<br>Пос            | тоянн<br>ы     | й        | 5 0         | ,5       | 10            | 1,25          | ·10  | Ин | ду |
| ивная, 15 мс       | 1          | 0       | ,2·100               | ,5·10 А – Б    |          | ер          | но       | м дав         | лени          | и    | о  | т  |
| 6 до 53 320 Па на  | апр<br>ил  | яж<br>и | ение на к<br>170 В п | онтактах<br>ос | не<br>то | лее 1<br>но | 20<br>го | В пер<br>тока | емен<br>.     | но   | го | т  |
| РЕЛЕ РЭВ14, РЭ     | В1         | 5       | Ре                   | ле РЭВ14       | , РЭВ    | - не        | герме    | тичны         | е, в          | ысо  | оч | ас |
| озиционные, однона | стаб<br>ил | и       | коаксия<br>льные, с  | одним п        | ьн<br>ые | ющи         | м к      | онт           | акто          | м, п | ре | дн |
| сигналов частото   | чен<br>ы   | до      | для комм<br>650 МГц  | у              | та<br>ци | и           | вы       | сок           | очас<br>ных т | т    | от | ны |
|                    | й          | до      | Реле Р               | Э              | В1       | Р           | ЭВ       | 15 со         | отве          | т    | ст | ву |

требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ0.450.043ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100° С, для реле РЭВ15 исполнения РФ4.562.000-01 от -6

0 до +85° С.

Ц

| иклическое во<br>и     | дейс<br>т<br>+85°<br>С.<br>Повы | вие темпе                           |                              |                | ратур -60 и +10                 |   |                                  |             | 0° С, для<br>исполн           |                              | ения<br>РФ4.5                                      |  | 62.0 |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|----------------|---------------------------------|---|----------------------------------|-------------|-------------------------------|------------------------------|--|--|------|
|                        |                                 | шенная<br>относит<br>ел             | ьяная<br>влажность<br>до 98% | при температ   | уре<br>+35°<br>С.<br>Атмос<br>ф | рное<br>давлен<br>ие от<br>666 до<br>16 | ·10 Па.<br>Синус<br>оидал<br>ьна | я вибрац    | ия:<br>вибро<br>прочн<br>ость | в<br>диапа<br>зоне<br>частот | : от 5<br>до 50<br>Гц - с<br>ампл<br>итуд<br>ой не | более<br>е 1<br>мм;<br>от 50<br>до<br>1200<br>Гц |      |
| ее 150 м/с; в          | иб                              | ро                                  | устойчивос                   | ть в диап      | азон                            | е часто                                 | т: от                            | 5 до 5      | 0 Гц -                        | с а                          | мпл  | итуд   | й    |
| м                      | м; о                            | т                                   | 50 до 2                      | 5              | 00                              | Г                                       | ц                                | -           | с у                           | ско                          | рен  | о  | не   |
| олее 75 м/с.           |                                 |                                     | Уд                           | арная пр       | очнос<br>т                      | ь. При                                  | ц                                | один        | ых                            | удара                        | х с  | уск  | ор   |
| ем                     | д                               | о                                   | 1500 м/с                     | -              | 9                               | у                                       | да                               | ро          | в. Пр                         | и м                          | ног  | окра   | тн   |
| ударах с ускоре        | ни                              | е                                   | м до 350                     | м/с А – Б - 1  | 000                             | 0 удар                                  | ов.                              |             |                               |                              | У  | дарн   | ая   |
| то                     | йчив<br>сто                     | ос<br>ян                            | ть - с                       | ус             | ко                              | ре                                      | ни                               | ем          | не                            | бо                           | лее  | 120  | м    |
| По                     |                                 |                                     | но дейс                      | твующие        | линей<br>н                      | ые уск                                  | орени                            | я н         | е б                           | олее                         | 250  | м/с  | .    |
|                        |                                 |                                     | Требов                       | а              | ни                              | я                                       | к                                | на          | дежно                         | сти                          | . П  | ри э   | кс   |
| уатации реле в         | усл                             | ов                                  | иях резко                    | го             | изме                            | нения                                   | тем                              | пер         | атур                          | ы ок                         | руж  | аю   | щ    |
| +35° С при вла         | жност<br>ти                     | 98                                  | %                            | до             | -                               | 60° С                                   | без                              | п           | он                            | иж                           | ени  | я ат   | мо   |
| ерного давления,<br>ит | е<br>ся в                       | сл<br>ыс                            | и при это<br>окочаст         | м катушк<br>от | а р<br>на                       | еле об<br>я                             | ест                              | очена<br>щн | и к<br>ост                    | рел<br>ь,                    | е<br>ат  | не п   | од   |
| изи реле не нахо       | дят                             | ся<br>элемент<br>ы,<br>выделя<br>ющ | ие дост                      | аточное        | колич<br>е                      | ство т                                  | еплот                            | ы,          | воз                           | можн<br>о                    | об   | леде   | не   |
| м                      | аг                              | ни                                  | тной сист                    | ем             | ы                               | и                                       | вр                               | ем          | енный                         | от                           | каз  | рел  | е.   |
| оэтому при работ       | е в                             | их                                  | условиях д                   | о н            | аступл                          | ения                                    | мпера                            | туры        | -60°                          | С не                         | обхо   | имо  | да   |



|                |      |   |    |    |    |    |    |     |    |    |    |   |   |    |   |
|----------------|------|---|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|---|---|----|---|
| а катушку реле | так  | н | ап | ря | же | ни | те | е в | те | че | ни | е | д | по | 2 |
|                | рабо |   |    |    |    |    |    |     |    |    |    |   |   |    |   |
|                | чее  |   |    |    |    |    |    |     |    |    |    |   |   |    |   |

в зависимости от температуры окружающей среды или герметизировать ре

ле в блоке ап

**паратуры пр  
и**

| помощи специ     | альн | предназна |           |           | ченных для этой |         |          |              | цели  |           | анных            |         | сиальны |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
|------------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------------|---------|----------|--------------|-------|-----------|------------------|---------|---------|----------|------------|-----------|---------------|------------|----------|-----------|----------|--------|-------------|---|---|-----|------|----|-----|------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|------|---------|----|---------|------|
|                  |      | о         | ов        | типа      | РГ-50-172Ф.     | Минимал | ьный сро | к службы и с | рок   | сохранемо | сти реле при хра | нении в |         | условиях | отапливаем | ого храни | лица, а также | вмонтирова | нных в з | ащищенную | аппарату | ру или | находящихся | я | в | ком | плек | те | ЗИП | - 12 | лет; | или | при | хран | ени | и в | неот | апла | иваемых | хр | анилища | х, в |
| у - 2 года; ил   | и    | пр        | и хранен  | ии на отк | рытой           | пл      | ощадк    | , вмон       | тиров | нных      | в                | ар      | ат      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| у                | - 1  | го        | д.        |           |                 |         | е        | Ко           | а     | ктив      | апп              | д       |         |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| ные. Конструктив | ны   | е         | данные ре | ле приве  | дены            | н       | а рис    | . 2          | -188. | При       | нц               | ип      | иа      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| на               | я    | эл        | ектриче   | ск        | ая              | с       | хе       | ма           | - на  | рис       | .                | 2       | -1      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| .                | Р    | ЭВ        | Рис. 2    | -188. Ко  | нс              | тр      | укти     | вн           | ые да | нные      | рел              | е       | РЭ      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| 4,               |      |           | 15        | .         | 2-189           | .       | П        | ринци        | и     | ческ      | ая с             | ем      | а       |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
|                  |      |           | Рис       |           |                 |         | нения    | Р            | Ф4.56 | 2.00      | 0-01             | в       | к       |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| Пример           | за   | пи        | си реле   | РЭВ15 и   | сп              | ол      | та       | ци           | и дан | в т       | а                | бл      | .       |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| ст               | рукт | ор        | ской до   | к         | ум              | ен      | нован    | ие           | РФ4.  | 562.      | 00               | 0-      | 01      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| 352. Таблиц      | а 2  | -3        | 52        | начение   | Наи             | ме      | 0.       | 45           | 0.    | 04        | 3ТУ              | Те      | хн      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| Ре               | ле   | Р         | Обоз      | Ф         | 0.              | 45      | 0.       | 04           | 3ТУ   |           |                  | Те      | хн      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| РЭВ              |      |           | ЭВ15 Р    | Ф         | 0.              | 45      | 0.       | 04           | 3ТУ   |           |                  | Те      | хн      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| еские характерис | тики | .         | Ток п     | ен        | ит              | ан      | ия       | -            | пост  | оянн      | ый.              |         |         |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
|                  |      | Со        | противл   | ен        | ие              | и       | зо       | ля           | ции,  | МОм:      |                  |         |         |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| рмальных         | ческ | их        | обесточ   | ена):     |                 |         | м        | еж           | ду ко | нтак      | там              | ,       | ме      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| климати          |      | условия   |           |           |                 |         |          |              |       |           | и                |         |         |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| у                | кон  | та        | ктами и   | к         | орпус           | ом      |          | 500          | ками  | и ко      | р                | пу      | со      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
|                  |      |           |           |           |                 |         |          | между        |       |           |                  |         |         |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| 200 при          | мак  | си        | мальной   | темпера   | ту              | ре      | (        | по           | сле в | ыдер      | жки              | об      | мо      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| и                | под  | р         | абочим    |           |                 | на      | пр       | яж           | ением | ):        |                  |         |         |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| жду              | м    | еж        | ду конт   | актами и  | к               | ор      | пу       | со           | м     |           | 40               |         | ме      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| контактами,      | обм  | тк        | ами и к   | ор        | пу              | со      | м        |              |       | 20        | в                | у       | сл      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| у                | о    | но        |           |           |                 |         |          |              |       |           |                  |         |         |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| иях повышенной   | лаж  | но        | сти:      | меж       | ду к            | он      | такта    | ми,          | межд  | у ко      | нт               | ак      | та      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| в                | к    | ор        | пусом     |           |                 |         | 10       |              | межд  | у об      | м                | от      | ка      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| и                |      |           |           |           |                 |         |          |              |       |           |                  |         |         |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| и корпусом       |      | 5         | Испыт     | ательное  | п               | ер      | ем       | ен           | ное н | апря      | жен              | е,      | В       |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
|                  |      |           | в норма   | л         | ьных            | кл      | имати    | ческих       | м     | ежду      | и                | ко      | нт      |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
|                  |      |           |           |           |                 |         |          | условиях     |       |           |                  |         |         |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
|                  |      |           |           |           |                 |         |          | :            |       |           |                  |         |         |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| тами и корпусом  |      |           | 1500      | между     | ко              | нт      | ак       | та           | ми    |           | 600              |         | м       |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |
| ду               | об   | мо        | ткой и    | к         | ор              | пу      | со       | м            |       | 50        | 0                |         | в       |          |            |           |               |            |          |           |          |        |             |   |   |     |      |    |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |         |    |         |      |

словиях повышенной влажности:  
 между контактами и корпусом  
 900 между контактами  
 300 между обмоткой и корпусом  
 300 при пониженном атмосферном давлении:  
 между контактами и корпусом  
 250 между контактами  
 200 м

жду обмоткой и к

орпусом 150

| Электричес                 |  | кая е<br>1 пФ. | мкост                                | ь между разомкнутыми контакт |  |
|----------------------------|--|----------------|--------------------------------------|------------------------------|--|
| ами не более<br>0,2 п      | Ф, между<br>контактами и<br>корпусом не<br>более |                |                                      | Коэффи                       | циент стоячей<br>волны по<br>напряжению на<br>част |
| оте 500 МГ                 | ц должен бы                                      | ть<br>е        | н<br>65<br>Затухание в<br>цепи разом | е<br>0 МГц<br>кн             | бо<br>- не б<br>ут                                 |
| лее 1,25 и н<br>олее 1,33. | а частот   |                |                                      |                              |  |
| ых контакт<br>олжно быть   | тов на<br>не ме                                  | ч<br>не        | ас<br>е                              | тоте 65<br>20 дБ,<br>е - не  | 0 МГц д<br>в цепи<br>более 1                       |
| замкнут                    | ых к   |                |                                      |                              |  |
| дБ.                        |  | онтактов на эт | ой же частот                         | В                            | ол   |

новое сопротивление должно быть 50 Ом для реле РЭВ14 и 75 Ом для реле РЭВ15.

Время непрерывного нахождения обмотки под напряжением не более 100 ч.

Время срабатывания реле не более 30 мс. Время отпускания не более 10 мс. Время дребезга контактов при отпускании не более 10 мс.

### Режимы работы реле приведе

ны в табл. 2

-353. Частные характеристики - в табл. 2-354. Износостойкость - в табл. 2-355. Материал контактов - Cr999. Сопротивление электрического контакта 0,2 Ом. Масса реле РЭВ14 не более 220 г, РЭВ15 - 210 г.

Режимы работы реле.

Таблица 2-353

Тип реле Исполнение Рабочее напряжение, В

Темпе

ратура окружающей сре

ды, °С Атмосферное давление, Па

РЭВ14

РФ4.562.001-00

27±2,7

-60...+100 27<sup>-6</sup>

-60...+60

РЭВ15

РФ4.562.000-00 27±2,7

-60...+100 10<sup>2</sup> ±4·10<sup>2</sup> 27<sup>2</sup>

-60...+60 РФ4.562.000-01

12,6±1,2 -60...+85

Частные характеристики.

Таблица 2-354

Тип реле

Исполнение Сопротивление обмотки, Ом Ток, мА

срабатывания отпускания

РЭВ14

РФ4.562.001-00  
120±12  
120  
10  
РЭВ15 РФ4.562.000-00  
120±12 120 10 РФ4.562.000-01  
30±1,5 260 45  
Износостойкость.  
Таблица 2-355

Тип реле

Исполнение Режим коммутации  
Согласованная  
нагрузка Частота комму-  
тируе-Частота сраба-  
тывания,Число коммутаци-  
онных циклов,  
не более Нап-  
ряже-  
ние,  
мкВ Мощ-  
ность,  
Вт РЭВ14 РЭВ15 мого сигнала, МГц, не более Гц, не более сум-  
мар-  
ное в том числе при тем-  
пературе +100° С  
50

-  
500  
5 РЭВ14 РФ4.562.001-00 -  
100 50 -650 1 -  
1500\* 500 - 50  
- 500 5 10<sup>2</sup> 5·10<sup>2</sup>  
РЭВ15  
РФ4.562.000-00 -  
100  
-  
75 650 1 РФ4.562.000-01  
-1500\* 500 - \_\_\_\_\_

\* В момент переключения контакты должны быть обесточены. Пропускание мощности производится при нормальном атмосферном давлении и температуре не более +40° С.

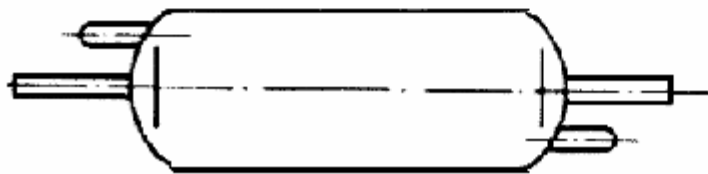
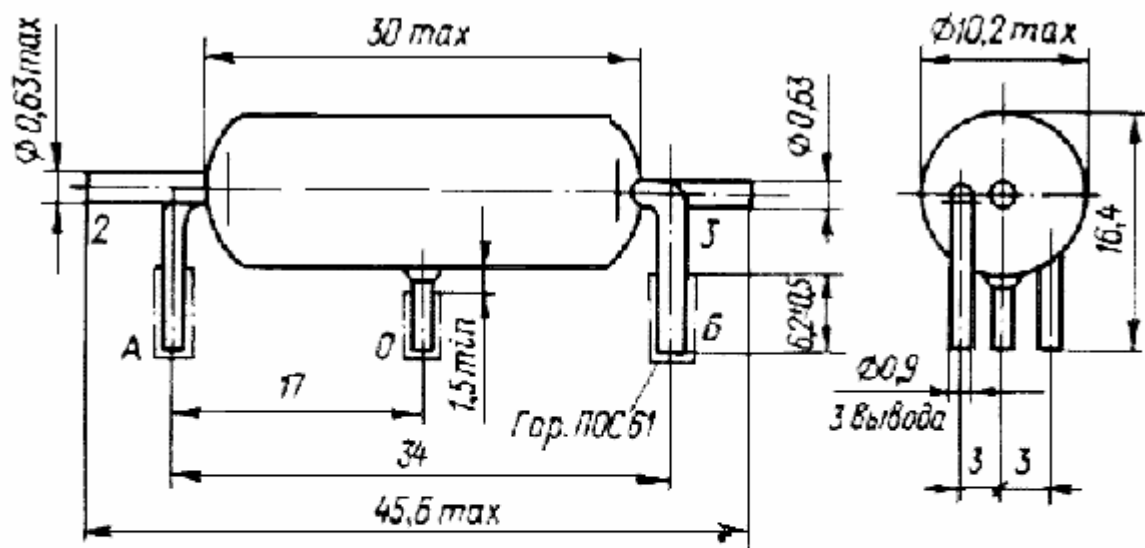
РЕЛЕ РЭВ16, РЭВ17 Реле РЭВ16, РЭВ17 - негерметичные, высокочастотные, коаксиальные, нейтральные, двухпозиционные, одностабильные, с одним переключающим контактом, предназначены для коммутации высокочастотных сигналов частотой до 1000 МГц при работе в коаксиальных трактах.

Реле РЭВ16, РЭВ17 соответствуют требования  
м ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РФ4.562.009ТУ.

Условия эксплуатации.

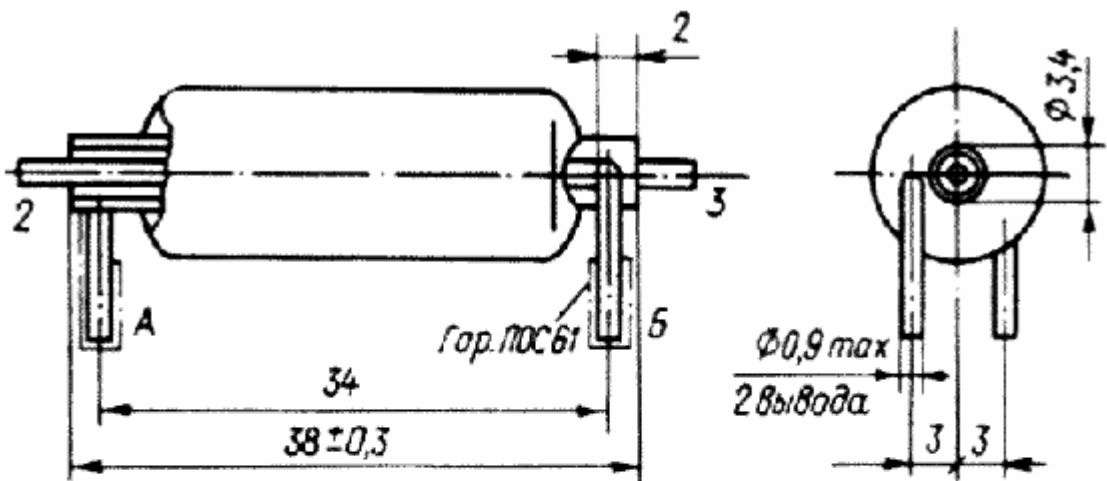
Температура окружающей среды от -60 до +100° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С.



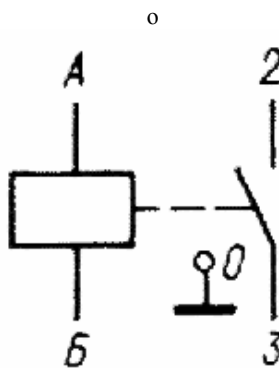
Повышенная относительная влажность до 9

8



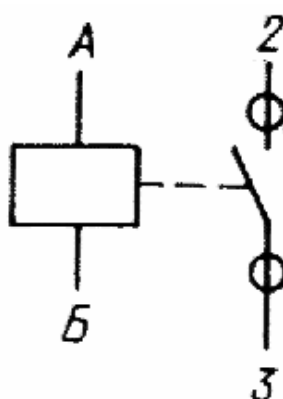
% при температуре +35° С.

### Атмосферн



е давление от 666 до 20,3·10 Па.

### Синусоидальная



вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне ч

астот

: от 0,5 до 5 Гц - с амплитудой не более 3 мм; от 5 до 30 Гц - не более 1,5 мм; от 30 до 50 Гц - не более 1 мм; от 50

до 2000 Гц -

|                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| с ускорением   | не более 75 м/с             |
| с ; от 2000 до | 2500 Гц - не более 100 м/с. |

### Ударная прочность. Пр

и одиночных ударах с ускорением не более 1000 м/с - 9 ударов. При многократных ударах с ускорением не более 350 м/с - 10000 ударов.

Ударная устойчивость - с ус  
корением не более 200 м/с.

ейные

Постоянно действующие лин  
ускорения не более 250 м/с.

е в у

Требования к надежности. При эксплуатации рел  
словиях резкого изменения темпера

уры

т  
окужающей среды от +35° С при влажности 98% до  
-60° С без понижения атмосферного давления,  
если при этом катушка реле обесточена и к реле не подводится высокочастотная  
ть, а также вблизи реле не находятся  
ты, выделяющие достаточное количество теплоты, возможно обледенение магнитной  
системы и временный отказ реле. Поэтому при работе в таких условиях до перехо  
емпературе -60° С необходимо под

мощнос  
элемен

да к т  
ать на

катушку реле рабочее напряжение в течение 1-2 ч в зависимости от температуры окружающей среды или герметизировать  
реле в блоке аппаратуры при помощи специально предназначенных для этой цели нормализованных коаксиальных  
переходов типа СРГ-75-151Ф и СРГ-50-172Ф. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в  
условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте  
ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру -



|                |           |                                   |         |                    |                                      |                          |       |                                       |
|----------------|-----------|-----------------------------------|---------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------|---------------------------------------|
|                | 200       | еская<br>емкость<br>между<br>разо |         | 0,2 пФ,            |                                      | корпус<br>ом не<br>более |       | циент<br>стоячей<br>волны<br>по напря |
| жению на ча    | стоте 100 | 0                                 | МГ      | ц долж             | ен быть<br>не более<br>1,43 для<br>р | ел                       | е РЭВ | 16 и 1,                               |
| 25 для реле РЭ | В17.      |                                   | Затухан | не в<br>цепи р     | аз                                   | омкну                    | тых   | контак                                |
| то             | в         | на ч                              | ас      | то                 | те 500                               | М                        | Гц    | должн                                 |
| о быть не мен  | ее 30 дБ, | в ц                               | еп      | и<br>замкнут<br>ых | контак                               | то                       | в н   | а час                                 |
| то             | те        | 100                               | 0       | МГ                 | ц                                    | -                        | не    | более                                 |

1 дБ.

Волновое сопротивление должно быть 50 Ом для реле РЭВ16 и 75 Ом для реле РЭВ17.

Время непрерывной или суммарной работы реле указано в табл. 2-357. Время срабатывания и отпускания не более 30 мс.

Режимы работы реле приведены в табл. 2-357. Частные характеристики - в табл. 2-358. Износостойкость - в табл. 2-359. Материал контактов - Ср999. Сопротивление электрического контакта не более 0,5 Ом. Масса реле не более 140 г.

Режимы работы реле.

Таблица 2-357

Тип и исполнение реле

Температура окружающей среды, °С Атмосферное

давление, Па Время непрерывного нахождения обмотки под напряжением, ч, не более Рабочее напряжение,

В

РЭВ16 +100

$10^{-6} \pm 4 \cdot 10^3$

250 27<sup>2</sup> РФ4.562.009-00 +70

27<sup>2</sup> +85

666 100 27<sup>2</sup>

РЭВ17 +100

$10^2 \pm 4 \cdot 10^2$

250 27 РФ4.562.009-01 +70

27 +85

666 100 27

Частные характеристики.

Таблица 2-358

Тип

и исполнение реле

Сопротивление,

Ом

Ток, мА

срабатывания отпускания

РЭВ16

РФ4.562.009-00

РЭВ17

РФ4.562.099-01

210

65

10

Износостойкость.

Таблица 2-359

Тип реле  
Режим коммутации

Согласованная нагрузка, Ом Частота коммутации-Частота срабатывания, Число коммутационных циклов

Напряжение, мкВ Мощность,

Вт Число сигналов, МГц, не более Гц, не более суммарное в том числе при +100° С 50

1000 5 РЭВ16  
-30 50

1 50

500

10

5·10 50

- 1000 5 РЭВ17

-30

75 1000

1 50

500

РЕЛЕ РПА11, РПА12 Реле РПА11 - герметичное, поляризованное, двухпозиционное, с одним переключающим контактом, двустабильное.

Реле РПА12 - герметичное, поляризованное, двухпозиционное, одностабильное.

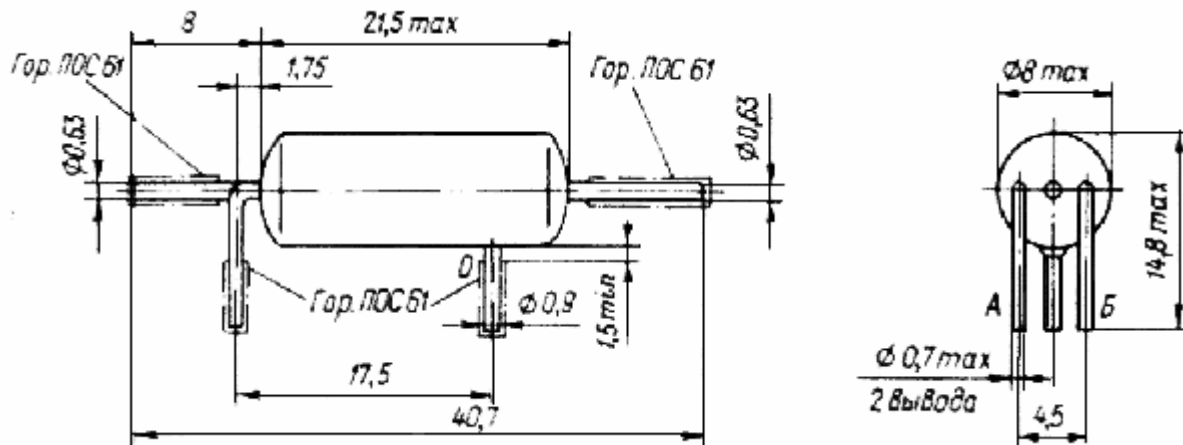
Реле РПА11, РПА12 предназначены для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 150 МГц.

Реле соответствуют ГОСТ 16121-86 и техническим условиям Бг0.450.000ТУ.

Условия эксплуатации.

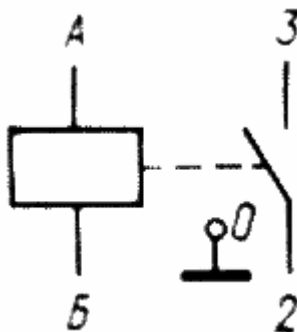
Температура окружающей среды от -60 до +100° С;

для р



еле РПА12

исполнений Бг4.521.015-04, Бг4.521.015-05 от





-60 до +65° С.

Циклическое воздействие

и температур -60 и +100° С; для реле РПА12 исполнений Бг4.521.015-04, Бг4.521.015-05 -60 и +65° С.

Повышенная

относительная

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| влажность до   | 98% при темпе     |
| ратуре +35° С. | Атмосферное давле |

ниже от

13-10 до 303 924 Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброустойчивость) в диапазоне частот: от 5 до 50 Гц - с амплитудой не более 1,5 мм; от 50 до 600 Гц - с ускорением до 150 м/с; от 600 до 2500 Гц - до 100 м/с.

рочнос

Ударная п

ть. При одиночных ударах с ускорением не более 1500 м/с - 9 ударов. При многократных х с ускорением не более 350 м/с - 10000 ударов.

удара

- с у

Ударная устойчивость

скорением не более 350 м/с.

скор

Постоянно действующие линейные у

сения - не более 250 м/с для реле РПА12, не более 500 м/с для реле РПА11.

Требования к надежности. Минимальный срок службы и срок сохраняемости реле при хранении в условиях отапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в неотапливаемых хранилищах, в упаковке изготовителя или вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 6 лет; или при хранении под навесом, в упаковке изготовителя и вмонтированных в аппаратуру - 6 лет; или при хранении на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру в незащищенном объекте - 3 года.

ощадке  
ищенно

Конструкт

ивные данные. Конструктивные данные реле РПА11, РПА12 приведены на рис. 2-192. Принципиальная электрическая схема - на рис.

Принци  
2-193

Рис. 2-192. Кон

структивные данные реле РПА11, РПА12

я схем

Рис. 2-193. Принципиальная электрическа  
а

РПА11

Пример записи реле

исполнения Бг4.521.014-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-360.

Таблица 2-360

Обозначение

Наименование  
Бг4.521.014-01

Реле РПА11 Бг0.450.000ТУ  
Технические характеристики.  
Ток питания - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими

элементами, между то

коведущими элемента

|              |                  |                                   |                         |   |
|--------------|------------------|-----------------------------------|-------------------------|---|
| и и корпусом | , МОм, не менее: | в нормальных климатических услови | ях (обмотка обесточена) | 500 при максимальной температуре (после выдержк |
|--------------|------------------|-----------------------------------|-------------------------|---|

|                                       |                        |                   |  |                          |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------|--|--------------------------|
| и на<br>овиях повышен<br>и<br>тт      | обмот                  | ки под рабо       | чи<br>20 в у<br>йс<br>(с последую<br>между | м                        |
|                                       | пр                     | яжением)          |  | сл                       |
|                                       | ной влажно<br>не<br>аи | сти и возде       |  | твия                     |
|                                       |                        | я<br>ванием):     |  | щим о<br>то              |
| ко<br>ведущими<br>элемент<br>ме<br>со | ве<br>ами и корпу      | дущими эле<br>сом | ментами, между                             | токо                     |
|                                       | жд<br>м                | у                 | 1  | 0                        |
|                                       |                        | 5                 | обмоткой и<br>Испытательн                  | о                        |
| п<br>в нормальных кл<br>вы            | ер<br>иматичес         | еменное на        | пряжение, В:<br>х                          |                          |
|                                       | 5<br>ше                | ких условия       |  |                          |
|                                       |                        |                   | 00<br>нной влажн                           | в услови<br>ости и возде |

**твия инея (с последующим**

**оттаиванием)**

|                                       |                              |                |            |                 |                      |                          |
|---------------------------------------|------------------------------|----------------|------------|-----------------|----------------------|--------------------------|
| 300<br>ол                             | при пониженном<br>180<br>ее: | атмосферном да |            |                 | влении               |                          |
|                                       |                              | Электрическая  |            | емкос<br>нутыми | ть, ПФ<br>контактами | , не б<br>1 между<br>кон |
|                                       |                              | ме             | жду разомк |                 |                      |                          |
| тактами и кор                         | пусом                        | 2              |            | Зат             | ух                   | ан                       |
| ие в цепи замкн<br>ируемой<br>мощност | утых конт<br>и от 1 до       | акто<br>24 В   | в<br>т     | при<br>не б     | ко<br>ол             | ммут<br>ее               |

**2% пр**

**опускаемой мощно**

**сти.**

|   |   |                       |                 |  |                                 |   |
|---|---|-----------------------|-----------------|--|---------------------------------|---|
| Время непрерывного                        |   | н<br>е время<br>нахож | ах<br>дения обм | ож<br>отки под<br>напряжением<br>1500 ч. | дения обмотки под<br>рабочим на |   |
| пряжением при макс                        | имальной<br>температуре<br>500 ч.<br>Суммарно |                       |                 |  | Длител                          | ьность<br>импульса<br>рабочего<br>напряжени<br>я,<br>подаваем |
| ого на обмотку,                           | не менее 2                                    | 5 мс.                 |                 |  | Сква                            | жност в   |
| ключения рел<br>4.521.014-<br>.521.014-03 | е РПА11<br>01, Б                              | г4<br>исп             | олнений<br>.5   | Бг4<br>21                                | .521.<br>.014-                  | 014, Бг<br>02, Бг4  |

равна

**2 при температу**

**ре окружающей**

**среды от -60 до +100° С и 5 при +70° С.**

**Част**

ные характеристики реле приведены в табл. 2-361. Износостойкость - в табл. 2-362. Масса реле не более 20 г.

Частные характеристики.

Таблица 2-361

Тип  
Исполнение  
Сопро-Рабо-  
чее Ток, мА

Время, мс Сопро-  
тивление  
Материал  
Номер реле тивление обмотки, Ом напря-  
жение, В сра-  
ба-  
ты-  
ва-  
ния от-  
пус-  
ка-  
ния сра-  
ба-  
ты-  
ва-  
ни

**я от-  
пус-  
ка-  
ния Эл**

ектри-  
ческого контакта, Ом, не более контактов кон-  
такта

РПА11  
Бг4.521.014

280±28

13±1,3

26

1,5  
ПЛИ-10, покрытие Ср999,9  
Бг4.521.014-01

-

5

-0,1 Зл999,9, покрытие Ср999,9

1-2-3  
Бг4.521.014-02

1100±165

27±3

13  
1,5 ПЛИ-10, покрытие Ср999,9  
Бг4.521.014-03  
0,1 Зл999,9, покрытие Ср999,9

Бг4.521.015

1,5 ПЛИ-10, покрытие Ср999,9

1-2-3 Бг4.521.015-01

1100±165  
27±3  
13

2 0,1 Зл999,9, покрытие Ср999,9

Бг4.521.015-02

5

3 0,1

Зл999,9

покрытие 1-2 1,5

ПЛИ-10 Ср999,9 2-3 РПА12

Бг4.521.015-03

280±28

13±1,3

26

4 0,1

Зл999,9

покрытие 1-2 1,5

ПЛИ-10 Ср999,9 2-3

Бг4.521.015-04

15±1,5

2,4<sup>-4</sup>

97

15

10

5

1,5 ПЛИ-10, покрытие Ср999,9

1-2-3 Бг4.521.015-05

0,1

Зл999,9, покрытие Бг4.521.015-06

280±28 13±1,3 26 4 5 3 Ср999,9

Износостойкость.

Таблица 2-362

Исполнение

Но-

мер Режим коммутации

Вид

Род Час-

тота сраба-Число коммутационных циклов кон-

так-

та Допустимый ток, А Напряже-

ние на

разомкну-

тых кон-

тактах, В нагрузки тока тыва-

ния,

Гц, не более сум-

мар-

ное в том числе при макси-

мальной темпе-

ратуре

0,2-0,8

6-30

Активная

Постоянный Переменный до 150 МГц

$10^5$

$5 \cdot 10^2$  Бг4.521.014

Бг4.521.014-02

0,1-0,2

30-110

Постоянный 10 Бг4.521.015

Бг4.521.015-04 0,05-0,1

110-250 Переменный до 10000 Гц

0,05-0,4

6-30 Индуктивная,  $^2$  0,015 с

Постоянный

$5 \cdot 10^2$

$2,5 \cdot 10^2$

-

0,1-0,4

$\cos^2$  0,3 Переменный 50-10000 Гц

1

$10^2$

$5 \cdot 10^2$  10 - 100,05-1

Постоя

|  |                    |   |  |
|--|--------------------|---|--|
| 2·                                     | 10 - 10<br>0,50-10 | Активная Переменный<br>до 150 МГц 10 10 - |  |
|  |                    | 10<br>105·10Бг4.521.014-01<br>Б           | г4.521.015-05<br>Бг4.521.015-06<br>10-10<br><br>2-30<br>$\cos$ 0,3 Переменный 50-10000 Гц<br><br>1 Б |
| г4.521.014-03<br>Бг4.521.015-01 5·10-6 |                    | ·10                                       | Инд  |
| уктивная, 0,05 с<br>По                 |                    | стоянный 2 0,5·                           | 10   |

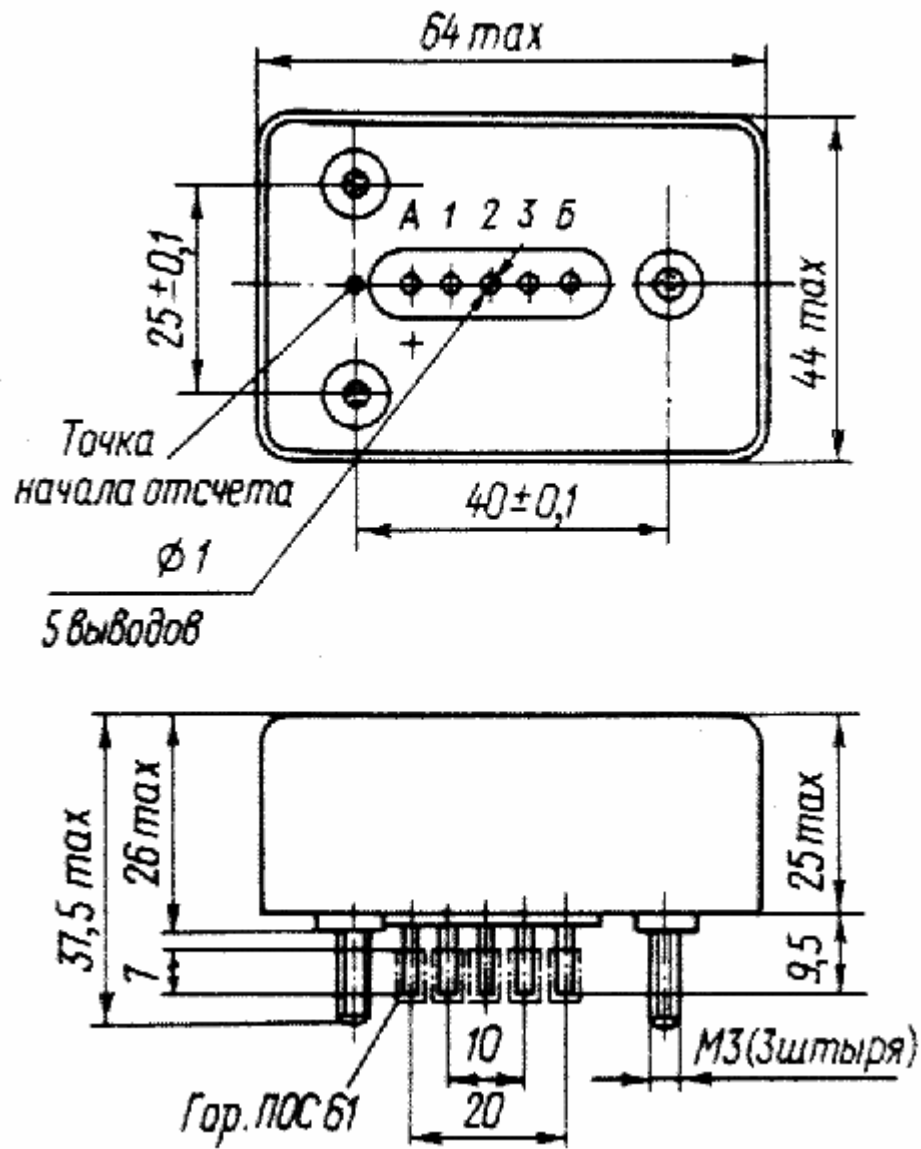
0,25-10

1 2·1010 10 -100,05-1

6·10-1,5·10 Индуктивная, 0,015 с

1-2 10-100,50-10 Постоянный

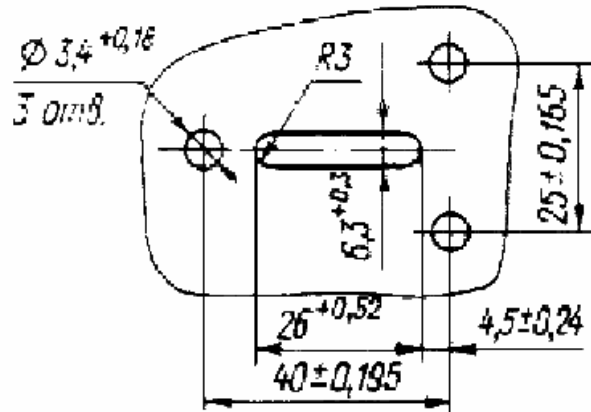
нный



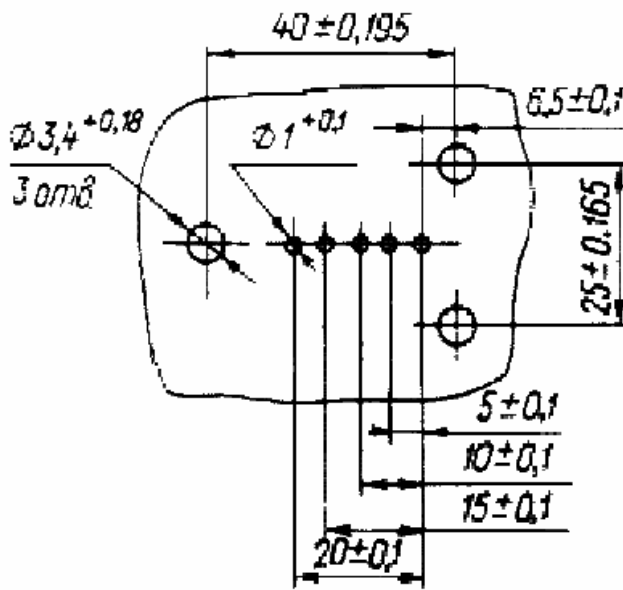
1

0-2-10  
2-30 Переменный до 150 МГц

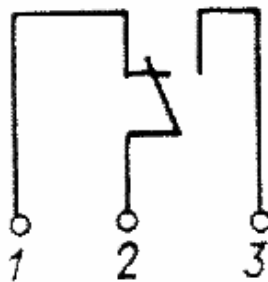
При навесном монтаже



При установке на печатную плату



Бг4.521.015-02 2·10 -8·10  
6-30



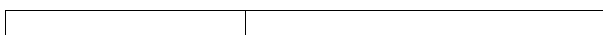
Активная

10

5·10Бг4.521.015-03 2·3 10-2·1030-110

Постоянный 10 5·10 -10  
110-250 Переменный до 10000 Гц

2-3  
5·10-4·10



|                |                                 |
|----------------|---------------------------------|
|                | 6-30 Индукт                     |
| ивная, 0,015 с | Постоянный<br>10<br>5·10<br>2,5 |

·10

**Бг4.521.015-02**

1-2  
5·10

-6·10

2-30 Индуктивная, 0,05 с

2  
5·10  
0,25·10            Бг.521.015-03 10-10

cos0,3  
Пер  
еменный  
10  
5·10 2-3  
10-4·106-30 50-10000 Гц  
1  
1-2

6·10

-1,5·10

4 - г

2-30 Индуктивная, 0,015 с

Постоянный  
2·10  
10  
РЕЛЕ РПА14    Реле РПА1

ерметичное, поляризованное, двухпозиционное двустабильное, с одним коаксиальным переключающим контактом и двумя обычными переключающими контактами. Реле предназначено для коммутации высокочастотных сигналов в коаксиальных цепях с волновым сопротивлением 50 Ом и постоянного и переменного тока.

тракт  
цепей  
Ре

ле РПА14 соответствует требованиям ГОСТ 1-86 и техническим условиям РФ4.520.000ТУ. Условия эксплуатации.

Т 1612

Температура окружающей среды от -60 до +85° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +85° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +40° С.

Атмосферное давление от 1,33·1

**0·до 3,06·10 Па.**

Син

| со<br>т 0,5 до 15<br>с            | ид<br>Гц - с<br>ускорением<br>не бол<br>; ви | альная вибрация: виброустойчивость в диапазоне ч        |                                 |  |                        |                             | астот: о<br>0 до 2500 Гц<br>- не более<br>120 м/<br>б<br>ол |
|-----------------------------------|--|---|---------------------------------|--|------------------------|-----------------------------|---|
|                                   |  | ее 20 м/с; от<br>15 до 50 Гц - с<br>амп<br>бропрочность | литудой<br>не более 2<br>в<br>д | мм; от 50 до 2000 Гц - с<br>ускорением не более 150 м/с; от<br>200 |                        |                             |   |
|                                   |  |   |                                 | иапазоне<br>ч  | астот: от<br>0,5 до 15 | Гц - с<br>ускорени<br>ем не |   |
| ее 20 м/с; от 1                   | 5 до 5                                       | 0 Гц  | -                               | с  | а                      | мп                          | ли  |
| тудой не более<br>500 Гц - с уско | 2 мм<br>рени                                 | ; ем  | от<br>н                         | 5<br>е   | 0<br>бо                | до<br>ле                    | 2<br>е  |



|   |   |   |   |   |  |  |   |
|---|---|---|---|---|--|--|---|
| 150 м/с.  |   |   | У                                       | да  | рн   | ая   | у   |
| стойчивость. Прарах - с ускорением 1000 м/с, при размыкании контактов длительно допускается замыкание контактов; ударов - с ускорением 400 м/с. | и<br>ни<br>эт<br>ам<br>тью<br>ыка<br>при<br>кор | од<br>ем<br>ом<br>кн<br><br>не<br>ни<br>м<br>ен | ин<br>н<br>д<br>ут<br><br>е<br>но<br>ие | оч<br>е<br>оп<br>ых<br><br>лее<br>ра<br>го<br>м | ны<br>бо<br>ус<br>к<br><br>5<br>зо<br>кр<br>не<br>Уд | х<br>ле<br>ка<br>он<br><br>мс и<br>мк<br>ат<br>б<br>ар | уд<br>е<br>ет<br>та<br><br>не<br>ну<br>ны<br>ол<br>на |
| прочность. Прболее 1500 м/с более 1000 м/с  | и у<br>- 1<br>-                                 | ск<br>8<br>12                                   | ор<br>уд<br>у                           | ен<br>ар<br>да                                  | ии<br>ов<br>ро                                       | н<br>,<br>в,   | е<br>не<br>н  |

е более 400 м/с - (

10000±332) ме

х

|                        |                    |                           |   |                    |
|------------------------|--------------------|---------------------------|---|--------------------|
| анических ударов много | кратного действия. | тоянно действующие линейн | ые ускорения не более 980 м/с.                              |                    |
| 0                      | Пос<br>Гц          | с                         | Воздействие акустических шумов - в диапазоне частот 50-1000 |                    |
| ления                  | не более 20        | 00 Па.                    | уровнем зву<br>итных  | кового дав<br>поле |
|                        |                    | Воздействие магн          |   |                    |

й: пе

ременного частотой 50,

400, 500 Гц, н

|                            |                                  |                     |
|----------------------------|----------------------------------|---------------------|
| напряженностью не бо<br>но | лее 80 А/м; постоянного напряжен |                     |
|                            | стью не более 80 А/м; знак       | опеременного частот |
| ой 0,                      | 034                              | Гц, нап             |

ря

женностью не бол

ее 8000 А/м.

|                     |                  |                        |                             |                              |   |
|---------------------|------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------------|---|
| тклонение частоты   |                  | от н<br>сти.           | омина                       | льного значения не более ±10 |   |
| %.                  | йствие невесома  |                        |                             | Требован                     | ия к<br>надежности.<br>Минимальный<br>срок службы |
| Возде               |                  |                        |                             |                              |   |
| и срок со<br>словия | храняем<br>х ота | ости реле п<br>пл      | ри<br>ив<br>онтированных    | хран                         | ении в у  |
| го хранил           | ищ               | а, а также в<br>парату | ру                          | ае<br>в                      | мо<br>з   |
| ащищен              | ную ап           | т. При нахож           | де                          | (ЗИ                          | П) - 12   |
| реле в у            | словия           | х, отличн              | ых от<br>указанных,<br>срок | сохра                        | и<br>няемости                                     |

сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-363.

Таблица 2-363

Условия хранения Коэф

фициент сок

ращения сроков сохраняемости реле

в упаковке предприятия-

изготовителя вмонтированных в незащищенную аппаратуру и (или)

находящихся в незащищенном комплекте ЗИП

Неотапливаемое хранилище

2 Под навесом

4 На открытой площадке

Не допускается 4

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле РПА14 приведены на рис. 2-194. Разметка для крепления, маркировка и принципиальная электричес

кая схема - на рис. 2

-195.

Исполнение РФ4.520.000; РФ4.520.000-02

Исполнение РФ4.520.000-01

Исполнение  
-4

РФ4.520.000

40 max  
РФ4.520.000-02  
38,5 max

Рис. 2-194. Конструктивные данные реле РПА14

Рис. 2-195. Разметка для крепления, маркировка и принципиальная электрическая схема

Пример записи реле РПА14 исполнения РФА.520.000-01 в конструкторской документации дан в табл. 2-364.  
Таблица 2-364

Обозначение

Наименование  
РФ4.520.000-01

Реле РПА14 РФ4.520.000ТУ Технические характеристики.  
Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между обмотками и корпусом, МОм, не более:  
в нормальных климатических условиях  
500 при повышенной температуре  
50 в условиях повышенной влажности 5 Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, между токоведущими элементами и корпусом, МОм, не менее: в нормальных климатических условиях  
1000 при повышенной температуре  
50 в условиях повышенной влажности 20  
Испытательное переменное напряжение между токоведущими элементами, токоведущими элементами и корпусом, В:  
в нормальных климатических условиях  
500 в условиях повышенной влажности  
300 при пониженном атмосферном давлении 200 Коэффициент бегущей волны по напряжению (КБВН) для исполнения РФ4.520.000-02 в диапазоне частот до 150 МГц - не менее 0,8 и в диапазоне частот 150-2000 МГц - не менее 0,7.

Затуха

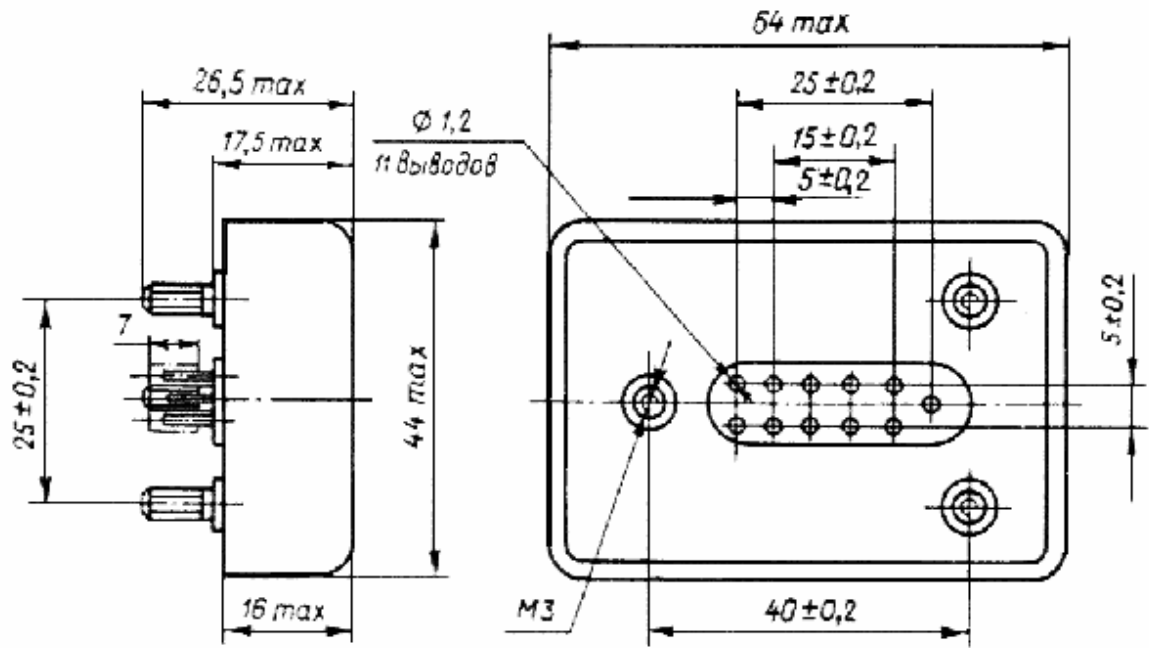
ние в цепи ра

| зomкнутых контактов<br>от             | для исполнения РФ4.520.000-02 в диапазоне частот |   |
|---------------------------------------|--|---|
|                                       | 150 до 2000 МГц - не менее 20 дБ.                | Коэффициент бегущей волны по напряжению и затухание в цепи разомкнутых контактиру |
| ктов для исполнения РФ4.520.000-01 не | гара   | пр  |
| ются.                                 | мы работы реле                                   |   |
| Режи                                  |  |   |

иведены в табл. 2-365. Частные характеристики - в табл. 2-366. Износостойкость - в табл. 2-367. Сопротивление электрических контактов 21-22 и 22-23 равно 1 Ом. Масса реле не более 80 г.

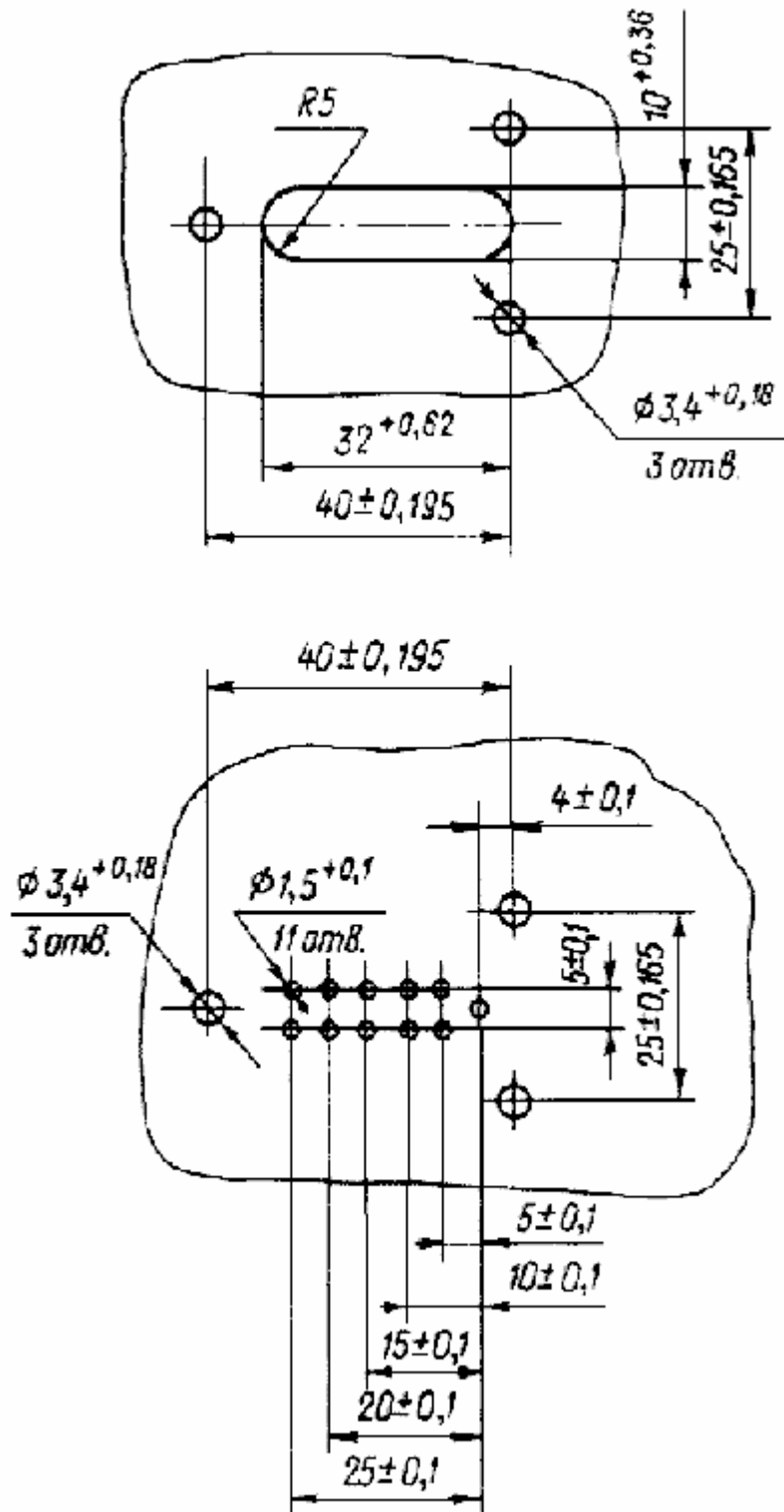
Режимы работы реле.  
Таблица 2-365

Исполнение  
Температура окружающей среды, °C  
Атмосферное давление, Па  
Время непрерывного или

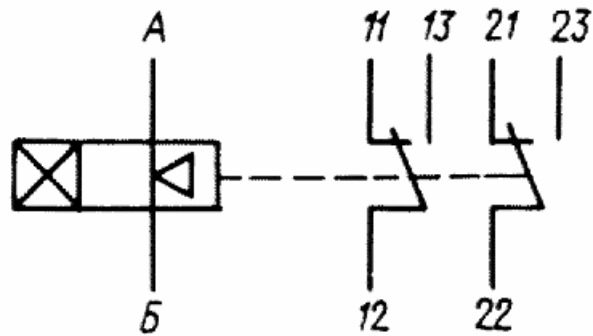


сумма

рного нахождения обмотки при повышенной тем



ературе, ч  
 Рабочее напряжение,  
 В



РФ4.520.000-01  
+85

1,33·10<sup>-3</sup> - 3,06·10

10

27РФ4.520.000-02 +70

27

Частные характеристики.  
Таблица 2-366

Исполнение Обмотка  
Ток сраба-  
тывания,  
Вр

ремя сраба-Соп

| ротив-<br>ление | элек-<br>Материа             |
|-----------------|------------------------------|
| л Но-Сопро-Под  | ключение мА тывания, трическ |

ого ко

нтактов мер тивление,  
Ом

Начало Конеч мс контакта, Ом  
РФ4.520.000-01

I

56±5,6

120-220

15

1

ЗлСрМгН2-97 Ср999 РФ4.520.000-02

II Зл(0,5-1,5) тв

Износостойкость.

ции

Таблица 2-367

Номер  
Режим комму  
та  
Вид

яже-

Род

Частота Число коммута-  
ционных циклов  
кон-  
такт-  
ной группы Допусти-

мый ток, А Напряжение на разомкнутых контактах, ружки тока срабатывания, Гц, не более суммарное в том числе при максимальной температуре

В наг

2  
0,1-0,5  
12-34

Активная Постоянный  
Переменный  
50-1100 Гц

1  
-5 обмоток реле РЭС49, соединенных параллельно, с напряжением 12-27 В

раллел  
кВ; 25

1  
10  
5-10  
1  
0,5 м  
В·А  
Согласованная, 50 Ом

до 17

Переменный  
00 МГц  
РЕЛЕ РЭА11

Реле

РЭА11 - негерметичное, высокочастотное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока частотой до 500 МГц.

Реле Р

**ЭА11 соответствует требова**

ниям ГОСТ 161

2

| 1-сплуатации.  | 86<br>Температура окружающей среды                        | и техническим условиям ЯЛ4.552.000ТУ.     |   |                                       |  |  | овия эк<br>ая влажность до 98% при темпер |
|--|---|---|---|---------------------------------------|--|--|---|
|  |   | Усл<br>вие температур -60 и +70° С.       |   |                                       |  |  |   |
|  |   | ружающей среды от -30 до +70° С.<br>Ци    | клическое воздейств<br>С                    | Повышенная относительная влажность    |  |  |   |
| ат   | ур  | +3<br>5°                                  | .   |                                       | Атмосферное давление                       | от 53,3·10 до 106,                           | 6<br>10                                   |
| Па.  | Уда   | рн  | ая  | п                                     | ро   | чн   | ос  |
| ть. При одиночном срабатывании не более 100 мс при длительности импульса 2-6 мс с ускорением - 4000 ударов и ударного импульса | ых у<br>750<br>ьнос<br>. Пр<br>не б<br>при<br>льс<br>вани | да<br>м<br>ти<br>и м<br>ол<br>д<br>а<br>я | ра<br>/с<br>у<br>ног<br>ее<br>ли<br>2-<br>к | х<br>да<br>окр<br>1<br>те<br>15<br>на | с<br>-<br>рн<br>атн<br>50<br>ль<br>м<br>де | ус<br>9<br>ог<br>ых у<br>м<br>но<br>с.<br>жн | ко<br>уд<br>о<br>дара<br>/с<br>ст<br>ос   |
| Требования   |   |   |   |                                       |  |  |   |

**ти. Минимальный срок**

службы и срок

|                           |                      |                            |   |
|---------------------------|----------------------|----------------------------|---|
| сохраняемость и реле в ус | ловиях отапливаемого | также вмонтированных в защ | ищенную аппаратуру или находящихся в комплекте ЗИП - 12 лет; или при хранении в |
|---------------------------|----------------------|----------------------------|---|

|                                  |  |  |                                     |                                      |
|----------------------------------|--|--|-------------------------------------|--------------------------------------|
| ща<br>и<br>ур<br>и х<br>го<br>ру | хранилища, а   | в  | неотапливаемых хранили              |                                      |
|                                  | х  | и  | упаковке изг                        | отовителя                            |
|                                  | вмонтирован<br>у - 6 лет;<br>ранении по<br>товителя и<br>- | ных во влагозащище<br>и<br>д навесом в упа<br>вмонтированных в а<br>1 год; или при | нную а<br>ли<br>ковк<br>ппа<br>хран | ппарат<br>пр<br>е из<br>рату<br>ении |

на открытой площадке, вмонтированных в аппаратуру - 1 год.

Конструктивные данные. Конструктивные данные реле РЭА11 приведены на рис. 2-196. Принципиальная электрическая схема - на рис. 2-197.

Рис. 2-196. Конструктивные данные реле РЭА11

Рис. 2-197. Принципиальная электрическая схема

#### Пример записи реле

РЭА11 исполнени

|                           |                                 |                        |
|---------------------------|---------------------------------|------------------------|
| я ЯЛ4.552.000 в кон<br>та | структурской документации дан в |                        |
|                           | бл. 2-368.<br>Таблица 2-        | 368<br><br>Обозначение |
| Наиме                     | нова                            | ние<br>ЯЛ              |

4.552.000

Реле Р

ЭА11 ЯЛ4.552.

0

|                        |        |                  |                     |                      |  |
|------------------------|--------|------------------|---------------------|----------------------|--|
| 00ТУ<br>Т              |        | ехнич            | еские               | характеристики.<br>Т |  |
| ок питания -<br>постоя | нный.  | Сопроти          | влени               | е изоляции           | между токоведущими<br>элементами, МОм, не<br>м |
| енее:                  | в но   | рмальных кл      | им                  | ат                   | ич   |
| еских                  | услов  | ия               | х                   |                      | 500  |
| при мак                | си     | мальной<br>темпе | ратуре              |                      |  |
| 50 в                   | услов  | иях повы         | ше                  | нной                 | влажно   |
| с                      | ти     | :<br>меж         | ду                  | к                    | он   |
| тактами                | и обмо | ткой, меж        | ду контактами<br>20 | Ис                   | пытатель                                       |

ное переменное напряжение между токоведущими элементами, В:  
в нормальных климатических условиях

220 в усл

овиях повышенной влажности

130 при пониженном атмосферном давлении

220 Электрическая емкость, пФ, не более:

между разомкнутыми контактами

0,3 контакта относительно обмотки

0,85 Технические параметры реле РЭА11 исполнения ЯЛ4.552.000:

Сопrotивление обмотки, Ом

400±60 Напряжение срабатывания, В

7,5 Напряжение отпускания, В

#### 1 Время сраба

тывания, мс, не более

4 Время отпущения, мс, не более

4 Проходная емкость, пФ, не более

0,3 Емкость контакт - обмотка, пФ, не более

0,85 Рабочее напряжение, В  $12^{-4}$  Время непрерывного нахождения обмотки под напряжением при максимальной температуре, ч 250

Материал контактов - СрПдМг20-0,3 с покрытием Зл2тв. Сопротивление электрического контакта не более 0,25 Ом. Износостойкость приведена в табл. 2-369. Масса реле не более 4 г.

Износостойкость.  
Таблица 2-369

Режим коммутации

Комму-  
тируемая

Вид

Частота

Частота Число коммутацион-  
ных циклов

Допусти-  
мый ток, А Напря-  
жение на разомк-  
нутых контак-  
тах, В мощ-  
ность,  
В·А нагрузки коммутируе-  
мого сигнала комму-  
тации, Гц, не более суммар-  
ное в том числе при  
+70°С

$10^5$  -  $5 \cdot 10^2$

$10^2$  -200

0,3

Активная

Постоянный

3

$10^2$

$0,5 \cdot 10^2$  -

-0,1 согласо-

ванная, 50 или 75 Ом

Переменный до 500 МГц

РЕЛЕ РЭА12

Реле РЭА12 - герметичное, высокочастотное, с двумя переключающими контактами, предназначено для коммутации электрических цепей постоянного тока и высокочастотных цепей переменного тока частотой до 1000 МГц.

Реле РЭА12 соответствует требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям ЯЛ0.455.102ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -60 до +100° С.

Циклическое воздействие температур -60 и +100° С.

Повышенная относительная влажность до 98% при температуре +35° С.

Атмосферное давление от  $133,3 \cdot 10^2$  до  $30,4 \cdot 10^2$  Па.

Синусоидальная вибрация (вибропрочность и виброуст

ойчивость) в д

|   |  |   |
|---|--|---|
| 3 | иапазоне частот: от  |   |
|   | 1 до 50 Гц - с амплитудой не более 2 мм; от 50 до<br>000 Гц - с ускорением не более<br>200 м | /с.<br>Ударная прочность. При<br>одиночных ударах с ускорением не |



|   |                                    |                     |
|---|------------------------------------|---------------------|
| м/с - 9 ударов. При<br>многократных уда<br>орением не более 750 | При<br>рах<br>м/с - 4000 уда<br>ро | более 1500<br>с уск |
|---|------------------------------------|---------------------|

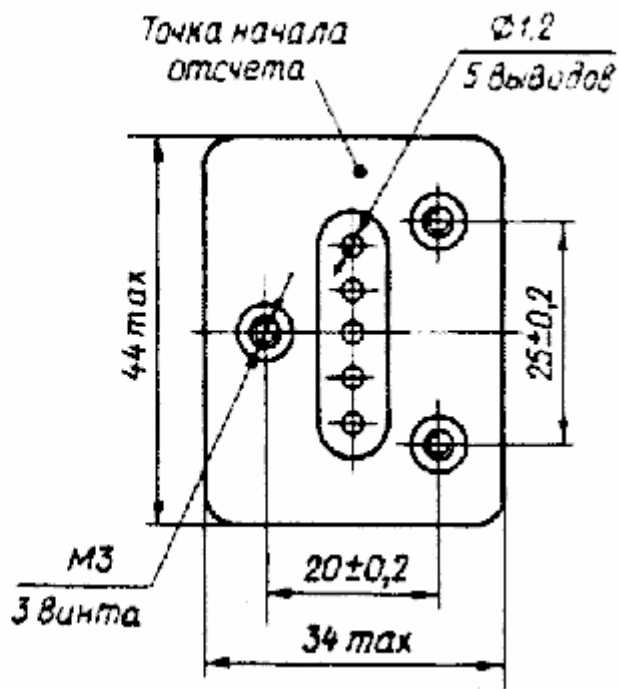
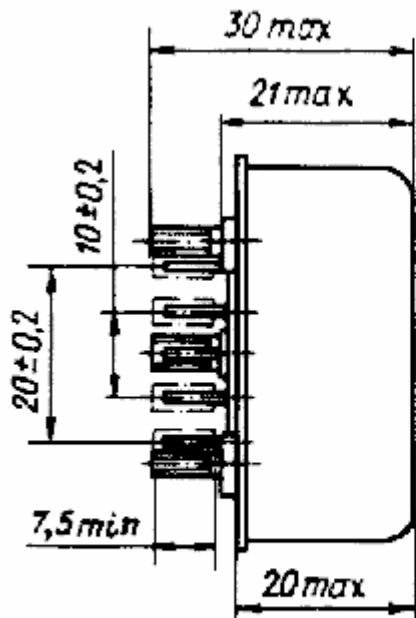
в. Ударная устойчивость - при ускорении не более 350 м/с, при длительности действия ударного ускорения 2-15 мс.

Постоянно действующие линейные ускорения не более 1000 м/с.

Воздействие акустических шумов при уровне звукового

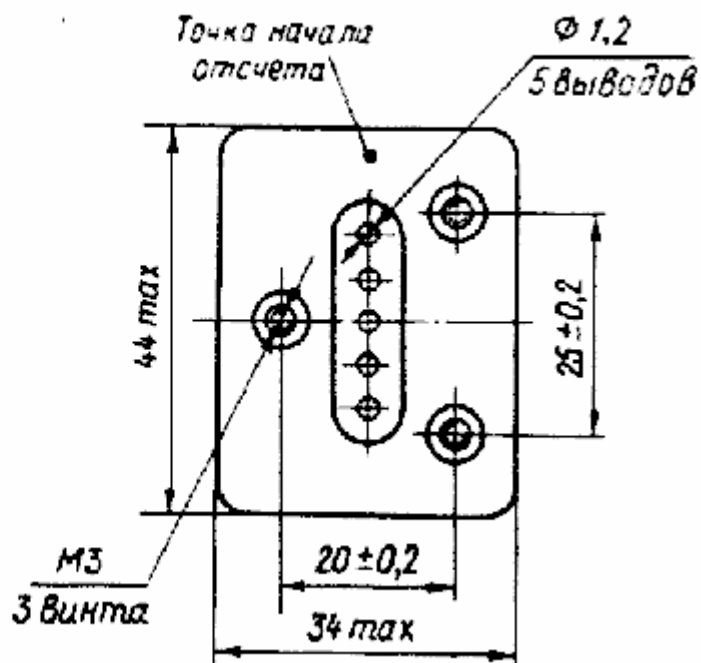
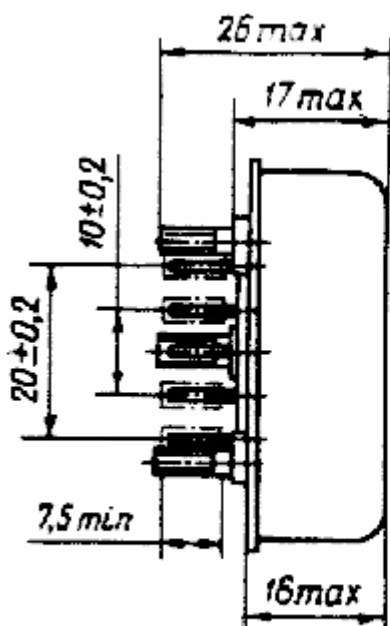
давление

не более 196 Па в диапазоне частот от 50



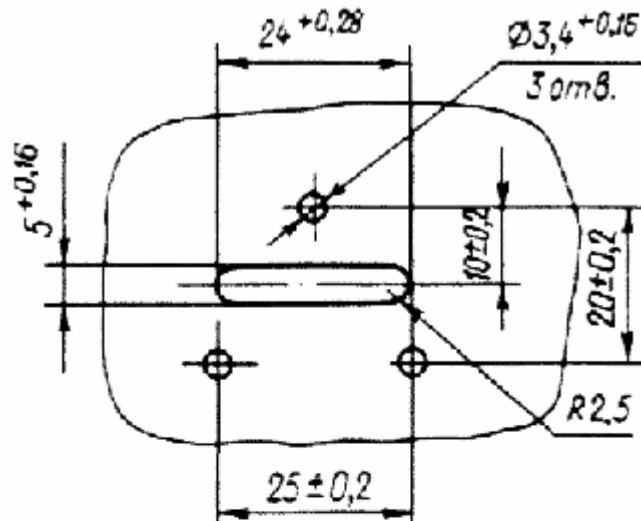
до 10000 Гц.

Требования к надежно

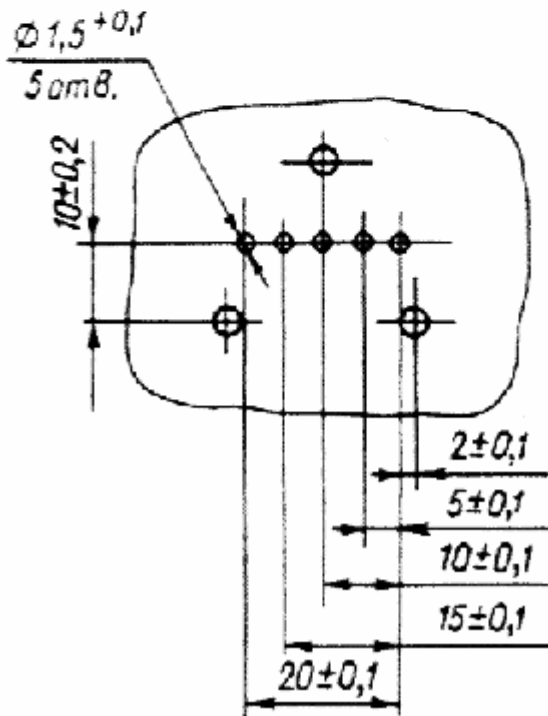


сти. Минимальный срок службы и срок сохраняе

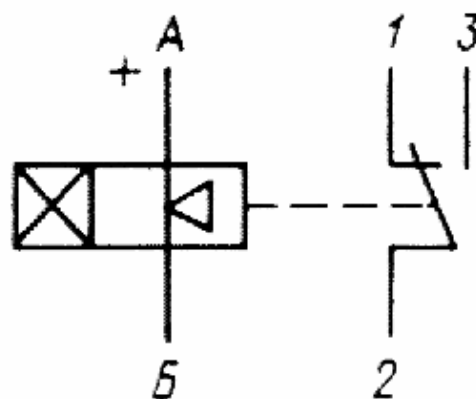
При навесном монтаже



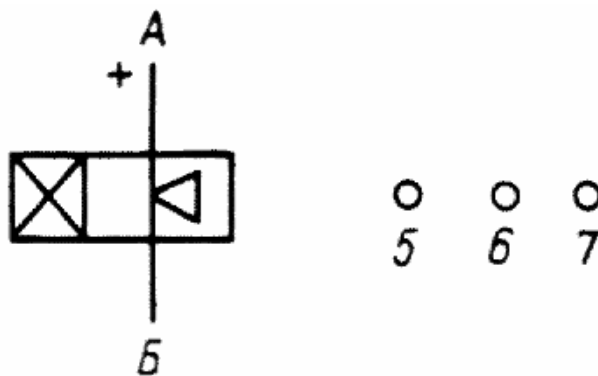
При установке на печатную плату



ости реле при хранении в условиях о



тапливаемого хранилища, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру (ЗИП) - 15 лет



При нахождении реле в условиях, отличных от указанных, срок сохраняемости сокращается в соответствии с коэффициентами, приведенными в табл. 2-370.

Таблица 2-370

Условия хранения  
Коэффициент

| условия хранения       | коэффициент |
|------------------------|-------------|
| в упаковке предприятия | 1           |
| в монтажном шкафу      | 0,5         |
| в открытом месте       | 0,2         |

сокращения ср

установленных в

незащищенную аппаратуру и (

или)  
находящихся в незащищенном комплекте ЗИП  
Неотапливаемое хранилище

- 2 Под навесом
- 4 На открытой площадке
- Не допускается 4

Конструктивные данные. Конструктивные данные и принципиальная электрическая схема реле РЭА12 исполнения ЯЛ4.552.001 приведены на рис. 2-198, ЯЛ4.5 52.001  
1-01 - на рис. 2-199, ЯЛ4.552.001-02 - на рис. 2-200, ЯЛ4.552.001-03 - на рис. 2-201, ЯЛ4.552.001-04 - на рис. 2-202.

Рис. 2-198. Конструктивные данные и принципиальная электрическая схема реле РЭА12 исполнения ЯЛ4.552.001

Рис. 2-199. Конструктивные данные и принципиальная электрическая схема реле РЭА12 исполнения ЯЛ4.552.001-02

Пример записи реле РГК15 исполнения Бг4.569.003-01 дан в табл. 3-34.

Таблица 3-34

Обозначение

Наименование  
Бг4.569.003-01

Реле РГК15 Бг0.450.003ТУ  
Технические характеристики.  
Ток питания обмотки - постоянный.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами, МОм, не менее:  
в нормальных климатических условиях (обмотка обесточена)  
1000 при максимальной температуре (после выдержки обмотки под рабочим напряжением)  
20 в условиях повышенной влажности  
10 Испытательное переменное

напряжение, В:

в

нормальных кли

м

| атических ус   |   | ло   | виях:<br>между герконами, между герконами и               |                                     |   |                                      |                                     | обмотк<br>ой                                       |
|--|---|--|---|-------------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|--|
| 500 между<br>выводами  | каждого геркона<br>200 в  | услови<br>ях<br>повыш<br>енной<br>влажно   | сти:<br>между<br>герконами,<br>между г<br>между<br>геркон | еркона<br>ми и<br>обмот<br>кой      | 300 между выводами<br>каждого геркона<br>200 при по |                                      |                                     | ниженн<br>ом<br>атмосф<br>ерном<br>давле<br>ыводам |
|  |   |  |   |                                     | ами,<br>между                                       | герконам<br>и и<br>обмотко           | й, между<br>в                       |  |
| и каждого гер  | кона 180  | Режи                                       | мы р  | аб                                  | от  | ы                                    | ре                                  | ле   |
| приведены в та<br>и - в табл. 3-3<br>37. Время сраба<br>ремя отпускания<br>тактов - 3л999<br>ого контакта не<br>более 8,5 г. | бл. 3-35. Частн<br>6. Износостойко<br>тывания реле не<br>- не более 0,5<br>,9. Сопротивлен<br>более 0,2 Ом. | ые х<br>сть<br>бол<br>мс.<br>ие<br>Ма<br>ы | ар<br>-<br>ее<br>М<br>э<br>сс<br>ра                       | ак<br>в<br>1<br>ат<br>ле<br>а<br>бо | те<br>та<br>,5<br>ер<br>кт<br>ре<br>ты              | ри<br>бл<br>м<br>иа<br>ри<br>ле<br>р | ст<br>.<br>с.<br>л<br>че<br>н<br>ел | ик<br>3-<br>В<br>ко<br>ск<br>е<br>е.               |
| Таблица 3  | Режим<br>-35  | ие   | Ра  | боч                                 | ее  | нап                                  | ряже                                | ние,   |
| В<br>Температура<br>ние, Па Время н<br>ием   | Исполнен<br>окружающей<br>Ат<br>ахождения обмот<br>ть среды, °  | мос<br>ки<br>С                             | фе<br>по<br>н   | рн<br>д<br>еп                       | ое<br>на<br>ре                                      | д<br>пр<br>ры                        | ав<br>яж<br>вн                      | ле<br>ен<br>ое                                     |
| Скваж-<br>нос<br>, с суммарное,  | ч   | 03   | 5   | ±0                                  | ,5  |                                      |                                     | 84   |
| ·10-303924<br>-  | Бг4.569.0<br>100<br>- 6±0,6   | 0,   | 00  | 01                                  | 3-  | 84                                   | ·1                                  | 0  |
| 20 400 5<br>Бг4.5<br>84·10-303924<br>-   | 69.003-01<br>12±1<br>100 - 0,00   | ,2<br>013                                  | -<br>-8   | 60<br>4·                            | ..<br>10  | ..+<br>39                            | 10<br>20                            | 0<br>4   |
| 00 5<br>Бг4.569.0<br>100 - 0,00  | 03-02<br>24±2,4<br>013-84·10<br>20 4  | 84·<br>00 5                                | 10  | -<br>Бг                             | 30<br>4.  | 39<br>56                             | 24<br>9.                            | -<br>00  |
| 3-03<br>27<br>-60..<br>0,00013-84·10   | ..+85 84·10-303   | 924  | -1  | 00                                  | -   |                                      |                                     |  |
| и.<br>Таблица 3-36   | 20 400 5<br>Частн   | ые х<br>Сопр                               | ар<br>от  | ак<br>ив                            | те<br>ле  | ри<br>ни                             | ст<br>е                             | ик<br>об   |
| мотки, Ом<br>Напр<br>более отпускан  | яжение*, В<br>ия,<br>не менее<br>Б<br>Бг4.569.003-01  | сраб<br>г4.5                               | ат<br>69  | ыв<br>.0                            | ан<br>03  | ия<br>,                              | ,<br>15                             | не<br>5±   |
| 15<br>3,6<br>0,375   | Бг4.569.003-01  | 650±                                       | 65  | 7                                   | ,2  | 0                                    | ,7                                  | 5  |

5

|                        |                    |                       |   |                  |   |
|------------------------|--------------------|-----------------------|---|------------------|---|
| Бг4.569.003-03         |                    | * В период поставки.  | Износостойкость.<br>Т   | таблица 3-37     |   |
| А                      | Н                  | апр                   | же  | Режим коммутации |   |
| та<br>Г<br>ое в том чи | ктах,<br>ц,<br>сле | В<br>не более с<br>пр | нагрузки тока тыв<br>ум   | ания,<br>марн    |   |
| 5-                     | 30                 | 9-10                  | и<br>+100°C<br>5·   | 10-1             | 0 |
| 10-0,25                | кти                | 9-10<br>Постоя        | 1,8·10 <sup>4</sup> 10 <sup>5</sup> -10<br>нный<br>100 9·10 <sup>-6</sup> 4,5 | 0,0<br>·10       |   |
| А                      |                    | вная Перем            | енный до 10000 Гц   | 9·10             |   |

4,5·100,02-0,03  
150-1

80 9·104

|           |                                       |                       |
|-----------|---------------------------------------|-----------------------|
| 5·1010-10 | 9·10 U 4,5·10<br>10-10<br>0,05-30 Инд |                       |
| ук        | тивная,<br>0,015 с<br>Постоянн        | ый<br>10 105·10<br>10 |
| -0,2      |                                       | 5·1                   |

## 02,5·10

## 3-2. ПОЛЯРИЗОВАННЫЕ РЕЛЕ

РЕЛЕ РПС49,

Р

|                       |                   |                          |                           |                     |              |
|-----------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|--------------|
| ПС50, РПС51, РПС5     |                   | 2, РП                    | С53,                      | РПС54, РПС55, РПС56 |              |
| е РПС49-РПС56 -<br>пы | лебрызгзащи<br>ще | нные, гер                | конов                     | Рел                 |              |
| ектрическ<br>еремен   | их цепи<br>ного   | й постоянно<br>то        | го<br>ка                  | и<br>час            | п<br>тотой д |
| о 100 кГц             | вухпоз<br>ны      | Реле РПС49, Р<br>иционны | ПС51, РПС53,<br>е,<br>0,  | Р<br>одн            | П<br>остабил |
| 55 - д<br>ь           |                   | е. Реле РПС5             | 0,                        | Р                   | П            |
| 52, РПС5              | 4, РПС            | 56 - двух                | позиционные,<br>двустабил | ьные.               |              |

Реле соответствуют требованиям ГОСТ 16121-86 и техническим условиям РС0.452.083ТУ.

Условия эксплуатации.

Температура окружающей среды от -10 до +70°C.

Циклическое воздействие температур -50 и +50°C.

Повышенная относительная влажность до

**98% при температуре +35°C.**

**Атмосферное давлени**

и

| е от 5,3·  | 10 до 20,3·10 Па.<br>Сину  | соидаль  |
|--|--|--|
| ная вибра<br>очность и виброуст<br>диапа<br>от 5<br>- с у<br>40 м                          | ция (в<br>ойчив<br>зоне<br>до 2<br>скор<br>/с.   | ибропр<br>ость) в<br>частот<br>00 Гц<br>нием не более  |
| Уд<br>ност<br>уда<br>ением<br>, пр<br>ости д<br>рного<br>0-50 м<br>многок<br>ах с у<br>м/с | арная<br>ь. Пр<br>рах с<br>не б<br>и дли<br>ейств<br>ускор<br>с - 9<br>ратны<br>скор<br>- 10 | проч<br>и одиночных<br>ускор<br>олее 200 м/с<br>тельн<br>ия уда<br>ения 2<br>ударов. При<br>х удар<br>нием до 350<br>000 ударов.<br>Требован |
| ия к<br>Врем<br>я гер<br>кнута<br>при п<br>от 10   | надеж<br>я нах<br>конов<br>м сос<br>ропус<br>до 1  | ности.<br>ождени<br>в зам<br>тоянии<br>кании тока<br>А: не   |

прерывное при максимальной температуре - 100 ч, суммарное - 4000 ч, непрерыв