Контрольный экз

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

РЕЗИСТОРЫ ПЕРЕМЕННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 24237—84

Издание официальное

Е

БЗ 1—96

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.316.867:006.354 Группа Э20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

РЕЗИСТОРЫ ПЕРЕМЕННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ

Общие технические условия

Variable non-wire-wound resistors.
General specifications

ГОСТ 24237—84*

Взамен ГОСТ 24237—80

ОКП 6030

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29 июня 1984 г. № 2249 срок действия установлен с 01.01.86

Постановлением Госстандарта от 16.07.92 № 713 снято ограничение срока действия

Настоящий стандарт распространяется на переменные непроволочные резисторы (за исключением резисторов дискретного регулирования), изготовляемые для народного хозяйства и экспорта.

Резисторы изготовляют в климатических исполнениях В и УХЛ по ГОСТ 15150—69.

Климатическое исполнение и категорию размещения резистора конкретного типа указывают в стандартах или технических условиях на резисторы конкретных типов.

Резисторы, изготовляемые для экспорта, должны соответствовать требованиям НД и требованиям, изложенным в соответствующих разделах настоящего стандарта.

Резисторы, предназначенные для автоматизированной сборки аппаратуры, должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

Е

* *Переиздание (февраль 1997 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в декабре 1986 г., июле 1992 г. (ИУС 4—87, 10—92)*

© Издательство стандартов, 1984
© ИПК Издательство стандартов, 1997

Требования пп. 2.2.1, 2.2.6, 2.2.20 (для резисторов в пожаробезопасном исполнении), 2.3.1.1, 2.3.1.7, 2.3.1.9 и 2.3.1.10 (для изолированных резисторов), разд. 5 и 6 настоящего стандарта являются обязательными, другие требования настоящего стандарта — рекомендуемыми.

Термины — по ГОСТ 21414—75.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.1. Основные параметры должны соответствовать нормам, установленным в стандартах или технических условиях (ТУ) на резисторы конкретных типов по ГОСТ 10318—80.

1.2. Условное обозначение резисторов при заказе и в конструкторской документации должно соответствовать указанному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Резисторы должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта, а также стандартов или ТУ на резисторы конкретных типов по рабочей конструкторской и технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

Обозначение комплекта конструкторской документации должно быть приведено в ТУ на резисторы конкретных типов.

2.2. Требования к конструкции

2.2.1. Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры резисторов должны соответствовать указанным в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Конструкция резисторов, предназначенных для автоматизированной сборки аппаратуры, должна соответствовать требованиям нормативно-технической документации.

Номер конструктивно-технологической группы и исполнение указывают в ТУ на резисторы конкретных типов.

2.2.2. Внешний вид резисторов должен соответствовать образцам внешнего вида, отобранным и утвержденным в установленном порядке, а также, при необходимости, описанию этих образцов.

Образцы внешнего вида хранят на предприятии-изготовителе и потребителям не высылают.

2.2.1, 2.2.2. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

2.2.3. Масса резисторов не должна превышать значений, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.2.4. Выводы резисторов, включая места их присоединения, должны выдерживать без механических повреждений воздействие растягивающей силы, направленной вдоль оси вывода, установленной в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с ГОСТ 25467—82.

2.2.5. Резисторы должны выдерживать без механических повреждений воздействие крутящего момента, прикладываемого:

к гайке резьбового соединения при креплении на панель (крутящий момент не должен превышать значений, установленных в ТУ);

к стопорной гайке (значение крутящего момента устанавливают в ТУ в соответствии с ГОСТ 21395.5—75).

2.6. Выводы и контактные площадки резисторов, подлежащих электрическому соединению пайкой, должны обладать паяемостью без дополнительной подготовки и обслуживания в течение времени, выбранного из ряда: 12, 18, 24 мес с даты изготовления. Конкретный срок паяемости резисторов указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов

При использовании покрытий выводов припоем расстояние непокрытой части вывода от границы покрытия до корпуса резистора не должно превышать значения, установленного в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.2.7. Резисторы должны быть теплоскойкими при пайке. Минимальное расстояние от корпуса резистора до места пайки должно соответствовать значению, установленному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.2.5—2.2.7. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

2.2.8. Резисторы не должны иметь резонансных частот в диапазоне с верхней частотой, установленной в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.2.9. Резисторы должны обладать коррозионной стойкостью или быть надежно защищены от коррозии.

2.2.10. Полный механический угол поворота подвижной системы или перемещение подвижной системы резисторов должны соответствовать значениям, установленным в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.2.10а. Эффективный (ое) электрический (ое) угол поворота

(перемещение) подвижной системы, должен (но) соответствовать значению, установленному в ТУ на резисторы конкретных типов.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

2.2.11. Угол срабатывания выключателя или перемещение вала резистора при срабатывании выключателя должны соответствовать значениям, установленным в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.2.12. Перемещение подвижной системы регулировочных резисторов должно быть плавным.

Отношение максимального момента вращения подвижной системы к минимальному для однооборотных резисторов при различных положениях подвижной системы и любом направлении вращения должно быть не более трех для данного образца.

Отношение максимального усилия перемещения к минимальному для резисторов с прямолинейным перемещением подвижной системы (без винтового перемещения) при различных положениях подвижной системы и любом направлении перемещения не должно превышать значения, установленного в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Момент вращения подвижной системы резисторов в цилиндрическом корпусе диаметром более 10 мм должен быть:

7,5—89 мН · м (75—900 гс · см) — для уплотненных резисторов.

3,5—59 мН · м (35—600 гс · см) — для неуплотненных резисторов.

Конкретное значение момента вращения должно быть указано в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Момент вращения подвижной системы однооборотных подстроечных резисторов, регулировочных резисторов диаметром или шириной корпуса 10 мм и менее, в корпусе другой формы с винтовым перемещением и усилие, необходимое для перемещения подвижной системы, устанавливают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Допускается в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов вместо момента вращения указывать момент трогания, значение которого выбирают в соответствии с установленными значениями момента вращения.

Для многооборотных резисторов устанавливают только значение максимального момента вращения (трогания) подвижной системы, которое должно быть указано в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.2.13. Упоры, ограничивающие подвижную систему резисторов, должны выдерживать без механических повреждений воздействие крутящего момента, установленного в ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с ГОСТ 21395.7—75.

Для резисторов с неметаллическим валом и не имеющих вала значение крутящего момента должно соответствовать установленному в ТУ на резисторы конкретных типов.

2.2.14. Крутящий момент, прикладываемый к застопоренной подвижной системе резисторов со стопорением, должен соответствовать значению, установленному в ТУ в соответствии с ГОСТ 21395.5—75.

2.2.12—2.2.14. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

2.2.15. Момент (усилие) срабатывания выключателя резистора, устанавливаемый в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов, должен быть не менее чем в два раза больше момента (усилия) перемещения подвижной системы.

2.2.16. Резисторы должны быть износоустойчивыми.

Допускаемое число циклов перемещения подвижной системы резисторов и число циклов переключений (включено — выключено) выключателя должно быть указано в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с ГОСТ 10318—80.

2.2.17. Концентрические валы многоэлементных резисторов должны вращаться независимо друг от друга.

2 2.18. Ручки управления резистора с прямолинейным перемещением подвижной системы (кроме резисторов с винтовым перемещением подвижной системы) должны выдерживать усилие, приложенное перпендикулярно к линии перемещения подвижной системы, соответствующее одному из значений ряда: 10; 25 Н (1,0; 2,5 кгс). Конкретное значение указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.2.19. Резисторы должны выдерживать осевое усилие на вал, направленное к резистору и от резистора вдоль оси вала (только для регулировочных), установленное в ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с ГОСТ 27647—88.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.2.20. Резисторы в пожаробезопасном исполнении не должны воспламеняться и воспламенять окружающие его элементы и материалы аппаратуры в диапазоне от 1,1 $P_{ном}$ до значения, выбираемого из ряда: 5; 10; 15; 20; 25 $P_{ном}$.

Конкретный режим испытания устанавливают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Резисторы должны быть трудногорючими, если это требование установлено в стандартах или технических условиях на резисторы конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2.21. Удельная материалоемкость резисторов не должна превышать значений, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.3. Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

2.3.1. Электрические параметры резисторов при приемке и поставке должны соответствовать приведенным в пп. 2.3.1.1—2.3.1.11.

Состав электрических параметров резисторов конкретных типов должен соответствовать установленному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.3.1.1. Полное сопротивление резистора ($R_{\text{п}}$) должно соответствовать номинальному значению с учетом допускаемого отклонения, установленного в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Номинальное значение и допускаемое отклонение сопротивления резистора устанавливают в соответствии с ГОСТ 10318—80. Сопротивление (коэффициент деления напряжения) отвода резисторов должно соответствовать значениям, установленным в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.3.1.2. Минимальное сопротивление резистора должно соответствовать значениям, установленным в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.3.1.1, 2.3.1.2 **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

2.3.1.3. Начальный скачок сопротивления резистора относительно номинального значения сопротивления устанавливают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с ГОСТ 10318—80.

2.3.1.4. Изменение сопротивления резисторов при перемещении подвижной системы должно быть плавным (монотонным), за исключением участков начального скачка и отводов резистора.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.3.1.5. Допускаемое отклонение функциональной характеристики с линейной зависимостью от расчетного значения, выраженное в процентах от полного сопротивления (напряжения), должно быть

установлено в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с ГОСТ 10318—80.

Максимальное и минимальное значения сопротивления (напряжения) для функциональной характеристики с нелинейной зависимостью, выраженные в процентах от полного сопротивления (напряжения), в заданных зонах полного механического или эффективного электрического угла поворота (перемещения) подвижной системы должны находиться в пределах, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.3.1.6. Разбаланс сопротивления многоэлементных резисторов должен быть установлен:

в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с ГОСТ 10318—80 — для резисторов с функциональной характеристикой А при любом положении подвижной системы, соответствующей от 10 до 90 % полного сопротивления;

в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с табл. 1 — для резисторов с функциональными характеристиками Б и В.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.3.1.7. Переходное сопротивление контактов выключателя резистора не должно превышать значения, установленного в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов из ряда: 0,01; 0,02; 0,04; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25 Ом.

Таблица 1

Разбаланс, дБ, не более, для резисторов группы					Сопротивление, % от $R_н$
1	2	3	4	5	
Не нормируют					Менее 0,1
6	Не нормируют				От 0,1 до 0,3
	6	Не нормируют			Св. 0,3 до 1
3		4	6	Не нормируют	Св. 1 до 3
		3			Св. 3 до 6
2		2	3	3	От 6 до 10
					Св. 10 до 13
				2	Св. 13 до 100

Примечание. По согласованию с потребителем допускается требование к разбалансу многоэлементных резисторов не предъявлять.

Переходное сопротивление контактов переключателя не должно превышать значения, установленного в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.3.1.8. Уровень шумов резисторов должен соответствовать значениям, установленным в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с ГОСТ 10318—80.

2.3.1.9. Изолированные резисторы должны выдерживать без электрического пробоя или поверхностного разряда испытательное напряжение постоянного тока, равное удвоенному предельному рабочему напряжению.

Значение амплитуды переменного напряжения должно быть равно значению испытательного постоянного напряжения.

2.3.1.10. Сопротивление изоляции резисторов (изолированных) и выключателей должно быть не менее значения, установленного в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с ГОСТ 10318—80.

2.3.1.9, 2.3.1.10. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

2.3.1.11. Напряжение шумов перемещения регулировочных резисторов не должно превышать значения, установленного в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с ГОСТ 10318—80.

Сопротивление шумов перемещения, если такое требование установлено в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов, не должно превышать значения, установленного в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.3.2. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) резисторов должен быть установлен в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с ГОСТ 10318—80.

2.3.3. Электрические параметры резисторов в течение наработки (п. 2.5.1) в пределах времени, равного сроку сохраняемости (п. 2.5.2), при эксплуатации в режимах и условиях, допускаемых настоящим стандартом, а также стандартами или ТУ на резисторы конкретных типов, должны соответствовать нормам, установленным в стандартах или ТУ.

2.3.4. Электрические параметры резисторов в течение срока сохраняемости (п. 2.5.2) при хранении в условиях, допускаемых настоящим стандартом, а также стандартами или ТУ на резисторы конкретных типов должны соответствовать нормам, установленным в этих стандартах или ТУ.

2.3.5. Предельно допускаемые значения электрических параметров резисторов и режимов их эксплуатации должны соответствовать приведенным в пп. 2.3.5.1—2.3.5.4.

2.3.5.1. Номинальная мощность рассеяния, максимальная температура окружающей среды, при которой допускают нагрузку резистора номинальной мощностью, зависимость допускаемой мощности рассеяния от температуры окружающей среды при нормальном атмосферном давлении должны быть установлены в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с ГОСТ 10318—80.

2.3.5.2. Зависимость допускаемой мощности рассеяния резисторов от температуры окружающей среды в интервале температур и давлений должна быть установлена в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.3.5.3. Предельное рабочее напряжение резисторов должно быть установлено в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в соответствии с ГОСТ 10318—80.

2.3.5.4. Резисторы должны выдерживать в течение 30 мин воздействие импульсной нагрузкой, если это требование установлено в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов. Параметры импульсного режима должны быть установлены в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.4. Требования к стойкости при внешних воздействующих факторах

2.4.1. Резисторы должны быть стойкими к воздействию механических факторов по группам М4—М6, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов по ГОСТ 25467—82, при этом требования к стойкости при воздействии одиночного и многократного воздействия предъявляют по прочности.

Значения воздействующих факторов по конкретной группе исполнения должны быть указаны в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.4.2. Резисторы должны быть стойкими к воздействию климатических факторов, установленных в стандартах или ТУ по ГОСТ 25467—82.

Значения климатических факторов для конкретного климатического исполнения и категории размещения должны быть указаны в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

2.5. Требования к надежности

2.5.1. Интенсивность отказов $\lambda_э$, отнесенная к нормальным климатическим условиям по ГОСТ 20.57.406—81 в электрических режимах, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов, в течение наработки $t_н$ не должна превышать значений, установленных в стандартах или ТУ, из ряда: $3 \cdot 10^{-8}$*, $2 \cdot 10^{-8}$, $1 \cdot 10^{-8}$ 1/ч.

Значение наработки $t_н$ должно соответствовать установленному в стандартах или ТУ из ряда: 15000, 20000, 25000, 30000, 40000 ч и далее.

2.5.2. 99,5-процентный срок сохраняемости резисторов при хранении в условиях, допускаемых настоящим стандартом, а также стандартами или ТУ на резисторы конкретных типов, должен быть не менее значений, установленных в стандартах или ТУ из ряда: 10, 12, 15, 20, 25 лет.

2.5.1, 2.5.2. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

2.5.3. Интенсивность отказов $\lambda_э$, подтверждаемая по результатам периодических испытаний, не должна быть более $3 \cdot 10^{-6}$ 1/ч.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Правила приемки резисторов — по ГОСТ 25360—82.

Отдельные виды и группы квалификационных и периодических испытаний, а также испытания резисторов на сохраняемость допускается по согласованию со службой контроля качества не проводить, если на том же предприятии-изготовителе проводят аналогичные испытания резисторов той же конструкции специального назначения, изготовляемых по той же технологии за контролируемый период. При этом результаты испытаний оценивают по нормам на параметры — критерии годности, принятым для резисторов производственно-технического назначения.

Резисторы следует изготовлять по аттестованному технологическому процессу, утвержденному в установленном порядке.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.2. Квалификационные испытания

3.2.1. Состав испытаний, деление состава испытаний на группы испытаний и последовательность их проведения в пределах каждой группы должны соответствовать приведенным в табл. 2.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

---

* Для резисторов, ТЗ на которые утверждены до 01.07.89.

3.2.2. Стойкость резисторов к воздействию атмосферного повышенного давления в составе квалификационных испытаний не контролируют. Соответствие резисторов указанному требованию обеспечено их конструкцией.

Допускается для резисторов конкретных типов стойкость резисторов к воздействию внешних воздействующих факторов (ВВФ) по группам К-10—К-13, К-16 в составе квалификационных испытаний не контролировать.

Таблица 2

Группа испытаний	Наименование проверки (испытания) и последовательность их проведения	Номер пункта	
		технических требований	методов контроля
К-1	1. Проверка внешнего вида	2.2.2	4.2.2
	2. Проверка разборчивости и содержания маркировки	5.1	4.6.2
	3. Проверка прочности маркировки	5.1	4.6.3
	4. Проверка общего вида, габаритных, установочных и присоединительных размеров	2.2.1	4.2.1
К-2	1. Измерение полного сопротивления резисторов и сопротивления отвода	2.3.1.1	4.3.1.1
	2 Проверка плавности изменения сопротивления	2.3.1.4	4.3 1.4
	3. Измерение минимального сопротивления резистора	2.3.1.2	4.3.1.2
	4. Измерение начального скачка сопротивления	2.3.1.3	4.3.1.3
	4а. Проверка эффективного электрического угла поворота (перемещения) подвижной системы	2.2.10а	4.2.11а
	5. Проверка функциональной характеристики	2.3.1.5	4.3.1.5
	6. Проверка электрической прочности изоляции в нормальных климатических условиях	2.3.1 9	4.3.1.9
	7. Измерение сопротивления изоляции	2.3.1.10	4.3.1.10
	8. Измерение напряжения (сопротивления) шумов перемещения	2.3.1.11	4.3.1.11
	9. Измерение переходного сопротивления контактов выключателя и переключателя	2.3.1.7	4.3.1.7

Продолжение табл. 2

Группа испытаний	Наименование проверки (испытания) и последовательность их проведения	Номер пункта	
		технических требований	методов контроля
К-2	10. Проверка независимости вращения концентрических валов	2.2.17	4.2.18
	11. Проверка разбаланса сопротивления многоэлементных резисторов	2.3.1.6	4.3.1.6
К-3	Испытание на безотказность	2.5.3	4.5.2
К-4	1. Проверка массы	2.2.3	4.2.3
	2. Проверка прочности ручек управления резисторов на воздействие усилия, приложенного перпендикулярно к линии перемещения подвижной системы	2.2.18	4.2.19
	3. Проверка полного механического угла поворота (значения перемещения) подвижной системы	2.2.10	4.2.11
	4. Проверка угла (перемещения) срабатывания выключателя	2.2.11	4.2.12
	5. Проверка прочности упоров	2.2.13	4.2.14
	6. Проверка прочности разисторов на воздействие усилия, направленного вдоль оси вала	2.2.19	4.2.20
	7. Проверка прочности стопорения подвижной системы	2.2.14	4.2.15
	8. Проверка резьбовых соединений на скручивание	2.2.5	4.2.5
	9. Проверка момента (усилия) срабатывания выключателя	2.2.15	4.2.16
К-5	1. Испытание выводов на воздействие растягивающей силы	2.2.4	4.2.4
	2. Испытание на теплостойкость при пайке	2.2.7	4.2.7
	3. Испытание на: вибропрочность, кратковременное виброустойчивость ударную прочность воздействие одиночных ударов	2.4.1	4.4.1 4.4.1.2 4.4.1.1 4.4.1.3 4.4.1.4

Продолжение табл. 2

Группа испытаний	Наименование проверки (испытания) и последовательность их проведения	Номер пункта	
		технических требований	методов контроля
К-5	4. Испытание на воздействие повышенной предельной температуры среды	2.4.2	4.4.2
	5. Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды	2.4.2	4.4.2
	6. Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды	2.4.2	4.4.2
	7. Измерение температурного коэффициента сопротивления	2.3.2	4.3.1.12
	8. Испытание на воздействие изменения температуры среды	2.4.2	4.4.2.2
	9. Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха, кратковременное	2.2.9, 2.4.2	4.4.2.5
	10. Испытание на воздействие пониженной предельной температуры среды	2.4.2	4.4.2.1
	11. Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления	2.4.2	4.4.2.6
К-6	1. Измерение уровня шумов	2.3.1.8	4.3.1.8
	2. Проверка плавности хода, момента вращения (усилия перемещения) подвижной системы	2.2.12	4.2.13
	3. Проверка импульсной нагрузкой	2.3.5.4	4.3.5
	4. Проверка износоустойчивости резистора и выключателя	2.2.16	4.2.17
К-7	Испытание на долговечность	2.5.1	4.5.3
К-8	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха, длительное	2.2.9, 2.4.2	4.4.2.4
К-9	Испытание на:		4.4.1
	вибропрочность, кратковременное	2.4.1	4.4.1.2
	виброустойчивость		4.4.1.1
	ударную прочность		4.4.1.3
	воздействие одиночных ударов		4.4.1.4

Продолжение табл. 2

Группа испытаний	Наименование проверки (испытания) и последовательность их проведения	Номер пункта	
		технических требований	методов контроля
К-10	Испытание на проверку отсутствия резонансных частот конструкции в заданном диапазоне частот	2.2.8	4.2.9
К-11	Испытание на воздействие инея и росы	2.4.2	4.4.2.3
К-12	Испытание на воздействие плесневых грибов	2.4.2	4.4.2.7
К-13	Испытание на воздействие соляного тумана	2.2.9, 2.4.2	4.4.2.8
К-14	Проверка упаковки	5.2	4.7
К-15	Проверка на способность к пайке после ускоренного старения	2.2.6	4.2.6
К-16	Испытание на пожарную безопасность	2.2.20	4.2.21

Примечания:

1. Испытания по группе К-5 (последовательность 3) не проводят на резисторах, демонтаж которых затруднен или невозможен (например при креплении резисторов за корпус путем его приклейки).
2. Испытания по группе К-9 проводят только для резисторов, демонтаж которых затруднен или невозможен (например при креплении резисторов за корпус путем его приклейки).

Соответствие резисторов указанным требованиям подтверждают на основе данных проверок, полученных при разработке резисторов (результатами испытаний резисторов или по материалам сопоставления с аналогами, расчетными, расчетно-экспериментальными и др. методами), или результатами испытаний резисторов, проведенными до начала квалификационных испытаний.

3.2.3. При изменении конструкции, технологического процесса изготовления и (или) материалов, которые могут повлиять на стойкость резисторов к воздействию ВВФ по группам К-10—К-13 контроль проводят в составе типовых испытаний.

3.2.4. Испытание на виброустойчивость не проводят, если низшая резонансная частота резистора превышает $2f_в$, где $f_в$ — верхняя час-

тота диапазона испытаний. Соответствие резисторов указанному требованию обеспечено их конструкцией.

3.2.5. Испытание на ударную прочность резисторов не проводят, если у них установлено отсутствие резонансных частот конструкции в диапазоне до 1000 Гц. Соответствие резисторов указанному требованию обеспечено их конструкцией.

3.2.6. Испытание по проверке отсутствия резонансных частот не проводят, если низшая резонансная частота резистора превышает установленную в соответствии с п. 2.2.8.

3.2.7. Испытания по группе К-2 проводят на резисторах, прошедших испытания по группе К-1. Резисторы, прошедшие испытания по группам К-1 и К-2, используют для испытания по любой другой группе. Испытания по группам К-3—К-16 проводят на самостоятельных выборках.

3.2.8. Выборки комплектуют по следующим правилам:

для групп испытаний К-5, К-8 — по правилам, установленным для группы П-2;

для группы испытаний К-6 — по правилам, установленным для группы П-3;

для группы испытаний К-9 — по правилам, установленным для группы П-4.

Правила комплектования выборки по группам испытаний К-3, К-4, К-7, К-10, К-15, К-16 должны быть указаны в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Выборку для испытаний по группам К-11 и К-14 комплектуют от всей совокупности резисторов, предусмотренной в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Выборку для испытаний по группам К-12 и К-13 комплектуют от всей совокупности резисторов, предусмотренной в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в исполнении В.

Испытания на долговечность могут являться продолжением испытаний на безотказность.

Часть выборки, предназначенную для испытаний на долговечность, определяют до начала испытаний на безотказность.

3.2.9. Для проведения испытаний применяют следующие планы контроля:

для групп испытаний К-1 и К-2 — план контроля, установленный для группы С-1 и С-2 соответственно;

для группы испытаний К-3 — план контроля, установленный для группы П-1;

для групп испытаний К-4—К-6, К-8 — К-13, К-15 — планы контроля, установленные для групп П-2—П-4.

Испытание по группе К-14 проводят по плану одноступенчатого контроля с объемом выборки n = 50 шт., приемочным числом, равным нулю, и браковочным числом, равным единице.

Испытания по группе К-16 проводят по плану одноступенчатого контроля с объемом выборки n, которая должна быть указана в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Для группы испытаний К-7 число резисторов, подлежащих испытанию $n_д$, и допустимое число отказов A должны быть указаны в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Доверительная вероятность P^* = 0,6 и пересчетный коэффициент должны быть указаны в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Испытания на долговечность проводят по ГОСТ 25359—82.

3.2.10. Резисторы, подвергавшиеся испытаниям по группе К-3, допускается поставлять потребителю отдельными партиями, если параметры резисторов соответствуют нормам при приемке и поставке.

3.2.11. Резисторы, подвергавшиеся квалификационным испытаниям по остальным группам, поставке потребителю не подлежат.

3.3. Приемо-сдаточные испытания

3.3.1. Состав испытаний, деление состава испытаний на группы испытаний и последовательность их проведения в пределах каждой группы должны соответствовать приведенным в табл. 3.

Таблица 3

Группа испытаний	Наименование проверки (испытания) и последовательность их проведения	Номер пункта	
		технических требований	методов контроля
С-1	1. Проверка внешнего вида	2.2.2	4.2.2
	2. Проверка разборчивости и содержания маркировки	5.1	4.6.2
	3. Проверка прочности маркировки	5.1	4.6.3
	4. Проверка общего вида, габаритных, установочных и присоединительных размеров	2.2.1	4.2.1
С-2	1. Измерение полного сопротивления резистора и сопротивления отвода	2.3.1.1	4.3.1.1

Продолжение табл. 3

Группа испытаний	Наименование проверки (испытания) и последовательность их проведения	Номер пункта	
		технических требований	методов контроля
С-2	2. Проверка плавности изменения сопротивления	2.3.1.4	4.3.1.4
	3. Измерение минимального сопротивления	2.3.1.2	4.3.1.2
	4. Измерение начального скачка сопротивления	2.3.1.3	4.3.1.3
	5. Проверка функциональной характеристики	2.3.1.5	4.3.1.5
	6. Проверка электрической прочности изоляции в нормальных климатических условиях	2.3.1.9	4.3.1.9
	7. Измерение сопротивления изоляции	2.3.1.10	4.3.1.10
	8. Измерение напряжения (сопротивления шумов перемещения)	2.3.1.11	4.3.1.11
	9. Измерение переходного сопротивления контактов выключателя и переключателя	2.3.1.7	4.3.1.7
	10. Проверка независимости вращения концентрических валов	2.2.17	4.2.17
	11. Проверка разбаланса сопротивления многоэлементных резисторов	2.3.1.6	4.3.1.6

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.3.2. Последовательность проведения испытаний резисторов конкретных типов по группе С-2 допускается уточнять в стандартах или ТУ.

3.3.3. При достижении в производстве стабильного уровня качества допускается по согласованию со службой технического контроля функциональную характеристику, электрическую прочность изоляции, переходное сопротивление контактов выключателя и переключателя и сопротивление изоляции проверять в составе периодических испытаний.

3.3.4. Резисторы, прошедшие испытания по группе С-1, включают в группу для испытания по группе С-2.

3.3.5. Испытания по группам С-1 и С-2 проводят по планам

выборочного одноступенчатого контроля, приведенным в табл. 4, по ГОСТ 18242—72 или сплошным контролем.

Таблица 4

Группа испытаний	Объем партии N, шт.	Уровень контроля	Приемочный уровень дефектности, %	Объем выборки, n, шт.		Приемочное число C_1, шт.		Браковочное число C_2, шт	
				Нормальный контроль	Усиленный контроль	Нормальный контроль	Усиленный контроль	Нормальный контроль	Усиленный контроль
С-1	От 26 до 10000	S-2	2,5	5	8	0	0	1	1
С-2	От 126 до 10000	II	0,1	125	200	0	0	1	1

Примечание. Если объем выборки равен или более объема партии, применяют 100 %-ный контроль.

3.3.6. Приемку изделий прекращают, если при проведении испытаний число забракованных партий составляет 3 из 10 последовательно проверенных, включая повторно предъявленные.

При числе предъявляемых к приемке партий более 100 в 1 мес это число составляет 6 из 20.

3.3.4—3.3.6. **(Измененная редакция № 2).**

3.3.7. Резисторы должны быть перепроверены перед отгрузкой потребителю, если после их приемки истекло время, превышающее 6 мес.

Перепроверку проводят по группе С-2 приемо-сдаточных испытаний. Дата перепроверки должна быть дополнительно указана в сопроводительном документе и нанесена на резисторы. При отсутствии на резисторах места для нанесения даты или, если нанесение даты на резисторах недопустимо, то дату перепроверки указывают только в сопроводительном документе.

3.4 Периодические испытания

3.4.1. Состав испытаний, деление состава испытаний на группы испытаний, периодичность испытаний для каждой группы, а также последовательность их проведения в пределах групп должны соответствовать приведенным в табл. 5.

Таблица 5

Группа испытаний	Наименование проверки (испытания) и последовательность их проведения	Периодичность проведения испытаний	Номер пункта	
			технических требований	методов контроля
П-1	Испытание на безотказность	Раз в 12 мес Раз в 6 мес*	2.5.3	4.5.2
П-2	1. Испытание выводов на воздействие растягивающей силы		2.2.4	4.2.4
	2. Проверка прочности ручек управления резисторов на воздействие усилия, приложенного перпендикулярно к линии перемещения подвижной системы	Раз в 3 мес	2.2.18	4 2.19
	3 Испытание на:			
	вибропрочность, кратковременное		2.4.1	4 4.1.2
	4. Измерение температурного коэффициента сопротивления		2.3 2.3	4.3.1.12
	5. Испытание на воздействие изменения температуры среды		2.4.2	4.4.2.2
	6. Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха, кратковременное		2.2.9, 2.4.2	5.4.2.5
П-3	1. Измерение уровня шумов	Раз в 3 мес	2.3.1.8	4.3.1.8
	2. Проверка плавности хода, момента вращения (усилия перемещения) подвижной системы		2.2.12	4.2.13
	3. Проверка момента (усилия) срабатывания выключателя		2.2.15	4.2.16
	4. Проверка износоустойчивости резистора и выключателя		2.2.16	4.2.17

Продолжение табл. 5

Группа испытаний	Наименование проверки (испытания) и последовательность их проведения	Периодичность проведения испытаний	Номер пункта	
			технических требований	методов контроля
П-4	Испытание на:	Раз в 3 мес		
	вибропрочность, кратковременное		2.4.1	4.4.1.2
П-5	1. Проверка резьбовых соединений на скручивание		2.2.5	4.2.4
	2. Проверка полного механического угла поворота (перемещения) подвижной системы		2.2.10	4.2.11
	3. Проверка угла (перемещения) срабатывания выключателя		2.2.11	4.2.12
	4. Проверка прочности упоров		2.2.13	4.2.14
	5. Проверка прочности стопорения подвижной системы		2.2.14	4.2.15
П-6	Испытание на способность к пайке после ускоренного старения		2.2.6	4.2.6

* Для резисторов, включенных в перечень ненадежных.

Примечания:

1. Испытание по группе П-2 (последовательность 3) проводят на резисторах, за исключением резисторов, демонтаж которых затруднен или невозможен (например при креплении резисторов за корпус путем его приклейки).
2. Испытание по группе П-4 проводят только для резисторов, демонтаж которых затруднен или невозможен (например, при креплении резисторов за корпус путем его приклейки).

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.4.2. Последовательность проведения испытаний резисторов конкретных типов по группам П-2 и П-3 в стандартах или ТУ допускается уточнять.

3.4.3. Испытания по группам П-1—П-6 проводят на самостоятельных выборках.

3.4.4. Правила комплектования выборки по группам испытаний П-1—П-6 должны быть указаны в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

3.4.5. Испытания по группе П-1 проводят в соответствии с ГОСТ 25359—82.

Испытания проводят в течение 1000 ч.

Значение интенсивности отказов $\lambda_и$ должно быть $3 \cdot 10^{-6}$ 1/ч.

Значение доверительной вероятности $P^* = 0{,}6$.

Допустимое число отказов $A = 0$.

3.4.6. Испытания по группам П-2—П-5 проводят по планам выборочного двухступенчатого контроля, приведенным в табл. 6.

Таблица 6

План контроля					
1-я ступень			2-я ступень		
Объем выборки n_1, шт.	Приемочное число C_1, шт.	Браковочное число C_2, шт.	Объем выборки n_2, шт.	Приемочное число C_3, шт.	Браковочное число, C_4, шт
13 20	0	2	13 20	1	2

Примечание. Объем выборки 20 применяют для резисторов, выпускаемых для уникальной аппаратуры.

Испытание по группе П-6, если иное не указано в ТУ, проводят по планам выборочного одноступенчатого контроля с объемом выборки резисторов $N = \frac{250}{n}$, где n — число выводов, с приемочным числом $C_1 = 0$, браковочным числом $C_2 = 1$.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.4.7. При получении отрицательных результатов испытаний по группе П-1 допускается возобновлять приемку по истечении 250 ч повторных испытаний.

3.4.8. Резисторы, подвергавшиеся испытаниям по группе П-1, допускается поставлять потребителю отдельными партиями, если параметры резисторов соответствуют нормам при приемке и поставке.

Резисторы, подвергавшиеся периодическим испытаниям по остальным группам, поставке потребителю не подлежат.

3.5. Испытания на сохраняемость проводят по ГОСТ 21493—76.

3.6. Для контроля качества резисторов предприятие-потребитель проводит выборочную проверку на соответствие любому требованию ТУ. Порядок проведения выборочного контроля установлен в ТУ. Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Общие положения

4.1.1. Испытание резисторов проводят при нормальных климатических условиях, установленных ГОСТ 20.57.406—81, если другие условия не указаны при изложении конкретных методов контроля.

Испытания проводит контролер с остротой зрения 1,0—0,8 для обоих глаз (при необходимости с коррекцией) и нормальным цветоощущением при освещенности резисторов 50—100 лк.

4.1.2. Параметры — критерии годности при начальных и заключительных измерениях проверяют в одинаковых электрических режимах.

4.1.3. Для проверки качества резисторов допускается применять контроль по альтернативному признаку.

4.2. Проверка на соответствие требованиям к конструкции

4.2.1. Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры резисторов (п. 2.2.1) проверяют сличением с конструкторской документацией и измерением размеров любыми средствами измерений, обеспечивающими измерение с погрешностью, не превышающей установленную ГОСТ 8.051—81 (ГОСТ 20.57.406—81, метод 404-1).

4.2.2. Внешний вид резисторов (п. 2.2.2) проверяют по ГОСТ 20.57.406—81, метод 405-1.

4.2.3. Массу резисторов (п. 2.3.2) проверяют по ГОСТ 20.57.406—81, метод 406-1, с погрешностью в пределах ±2 %.

4.2.4. Механическую прочность выводов (п. 2.2.4) проверяют по ГОСТ 20.57.406—81 испытанием выводов на воздействие растягивающей силы, метод 109-1.

При начальных проверках проводят визуальный контроль резисторов.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если после испытания отсутствуют обрывы вывода.

4.2.5. Прочность резьбовых соединений (п. 2.2.5) проверяют по ГОСТ 20.57.406—81, метод 113-1.

Крепление резисторов — неподвижно на панели или цанге.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если на резьбовой поверхности втулки или крепежной гайки не обнаружены разрывы или смятие резьбы.

4.2.6. Способность резисторов к пайке (п. 2.2.6) проверяют по ГОСТ 20.57.406—81, метод 402-1 или 402-2. Конкретный метод указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Испытание резисторов с контактными площадками или резисторов с диаметром или шириной корпуса 6,5 мм и менее на способность к пайке проводят методом, установленным в ТУ на резисторы конкретных типов.

Перед контролем способности к пайке резисторы подвергают ускоренному старению одним из методов, предусмотренных ГОСТ 20.57.406—81.

Конкретный метод указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

После ускоренного старения резисторы выдерживают в нормальных климатических условиях в течение времени, указанного в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов, после чего проводят проверку способности выводов резисторов к пайке.

При испытании применяют припой марки ПОС 61 по ГОСТ 21930—76. Применяемый флюс должен состоять из 25 % по массе канифоли по ГОСТ 19113—84 и 75 % по массе этилового спирта по ГОСТ 18300—87.

Площадь отдельных несмоченных участков измеряют любыми средствами измерений, обеспечивающими измерения с погрешностью в пределах ±0,5 мм (например разметочный циркуль по ГОСТ 24472—80), суммируют и вычисляют площадь, не смоченную расплавленным припоем.

Площадь поверхности вывода δ в процентах, покрытую сплошным слоем припоя, определяют по формуле

$$\delta = \left(1 - \frac{S}{S_{оц}}\right) \cdot 100,$$

где S — суммарная площадь несмоченных участков на оцениваемой поверхности, мм^2;

$S_{оц}$ — площадь оцениваемой поверхности вывода, мм^2.

При оценке различают:

несмоченные участки в виде точек (проколов), максимальные размеры которых до 1 мм. Площадь отдельной точки принимают равной 1 мм^2;

несмоченные участки в виде пятен (участков). Максимальные размеры пятен — более 1 мм.

Площадь пятна (участка) и совокупность несмоченных участков в виде точек и пятен, расстояние между которыми не более 2 мм, определяют как площадь описанного прямоугольника.

При определении размера несмоченного участка по окружности вывода резисторы медленно поворачивают вокруг оси вывода.

Если при этом может быть зафиксировано положение, в котором оба края несмоченного участка оказываются вне поля зрения оператора, размер участка в этом измерении принимают равным длине окружности вывода, в противном случае — половине длины окружности вывода.

Метод 402-1.

При начальных проверках проводят внешний осмотр резисторов.

Испытание проводят с применением теплового экрана.

Материал, толщину экрана и способ экранирования указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Продолжительность конечной стабилизации указывают в ТУ на резисторы конкретных типов.

При заключительных проверках проводят внешний осмотр резисторов.

Метод 402-2.

При начальных проверках проводят внешний осмотр резисторов.

Конкретный тип паяльника указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Время пайки — 2—3 с.

Необходимость применения теплоотвода и его вид и место соприкосновения стержня паяльника с выводами указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

При заключительных проверках проводят внешний осмотр резисторов.

4.2.7. Теплостойкость резисторов при пайке (п. 2.2.7) проверяют по ГОСТ 20.57.406—81, метод 403-1 или 403-2.

Конкретный метод указывают в станлартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Марка припоя и флюс — по п. 4.2.6.

Теплостойкость при пайке резисторов с контактными площадками или резисторов диаметром или шириной корпуса 6,5 мм и менее контролируют методом, указанным в ТУ на резисторы конкретных типов.

При начальных проверках проводят внешний осмотр резисторов и измерение полного сопротивления между выводами 1 и 3.

Температура припоя в ванне — (260±5) °С.

Испытание по методу 403-1 проводят с применением теплового экрана. Материал, толщину экрана и способ экранирования, указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Общее число выводов, подвергаемых испытаниям, устанавливают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Продолжительность конечной стабилизации — не менее 2 ч.

При испытании по методу 403-2 конкретный тип паяльника указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Необходимость применения теплоотвода и его вид и место соприкосновения стержня паяльника с выводом указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Продолжительность конечной стабилизации — не менее 2 ч.

При заключительных проверках проводят внешний осмотр резисторов и измерение полного сопротивления резисторов между выводами 1 и 3.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если:

при заключительных проверках внешний вид резисторов соответствует требованиям п. 2.2.2,

относительное изменение полного сопротивления в процентах должно быть в пределах, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов для резисторов диаметром или шириной корпуса более 6,5 мм из ряда: ±1; ±2;

относительное изменение полного сопротивления резисторов с контактными площадками или резисторов с диаметром или шириной корпуса 6,5 мм и менее устанавливают в ТУ на резисторы конкретных типов.

4.2.5—4.2.7. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

4.2.8. Определение резонансной частоты конструкции (п. 6.1.9) производят по ГОСТ 20.57.406—81, метод 100-1. Число испытываемых резисторов — 5 шт., из них 2 шт. со снятым корпусом (для определения резонансных частот внутреннего монтажа).

Диапазон частот и амплитуду ускорения указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Испытание проводят при воздействии вибрации в направлении, указанном в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов

В процессе воздействия вибрации выявляют резонансные частоты корпуса резистора, внутреннего монтажа.

Индикацию резонансов производят любым методом по ГОСТ 20.57.406—81.

4.2.9. Проверку на отсутствие резонансных частот конструкции в заданном диапазоне (п. 2.2.8) проводят по ГОСТ 20.57.406—81, метод 101-1.

Амплитуду перемещения и ускорения указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Испытание проводят без электрической нагрузки.

Способ крепления резисторов и расположение контрольной точки указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Испытание проводят поочередно в любом направлении, перпендикулярном к плоскости крепления и параллельном ей.

Для контроля за наличием электрического контакта между подвижной системой и резистивным элементом на резисторы подают напряжение по п. 4.4.1.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если отсутствует нарушение электрического контакта, а также по результатам органолептического анализа отсутствует резонанс корпуса.

4.2.10. Коррозионную стойкость резистора (п. 2.2.9) проверяют при испытаниях на воздействие повышенной влажности воздуха и соляного тумана.

4.2.11. Полный механический угол поворота (перемещения) подвижной системы резисторов (п. 2.2.10) проверяют по ГОСТ 21395.4—75.

4.2.11а. Эффективный (ое) электрический (ое) угол поворота (перемещение) резисторов (п. 2.2.10а) контролируют при креплении резисторов к неподвижной опоре за корпус или способом, предусмотренным конструкцией. Для измерения применяют приспособление со шкалой, градуированной в угловых (линейных) единицах измерения, и вольтметр.

Общие требования при измерении и требования безопасности — по ГОСТ 21342.0—75.

При контроле эффективного электрического угла поворота (пере-

мещения) вольтметром на выводы 1 и 3 резистора подают напряжение, не превышающее указанное в табл. 7.

Таблица 7

Номинальное сопротивление, Ом	Измерительное напряжение, В
Менее 10	0,1
От 10 до 99	0,3
Св. 99 » 999	1,0
» 999 » 9999	3,0
» 9999 » 99999	10,0
» 99999 » 999999	25,0
1000000 и более	50,0

Резистор подключают к вольтметру выводами 1 и 2, затем 2 и 3.

Подвижную систему резистора устанавливают между 40 и 60 % полного механического угла поворота (перемещения) и медленно вращают в направлении против часовой стрелки (влево) до тех пор, пока коэффициент деления $K_{1,2} = \frac{U_{1,2}}{U_{1,3}} \cdot 100$ % достигнет заданного значения начального скачка, установленного в ТУ.

Регистрируют угловое (линейное) положение А.

Затем подвижную систему резистора устанавливают между 40 и 60 % полного механического угла поворота (перемещения) и медленно поворачивают в направлении по часовой стрелке (вправо) до тех пор, пока коэффициент деления напряжения $K_{2,3} = \frac{U_{2,3}}{U_{1,3}} \cdot 100$ % достигнет значения начального скачка, установленного в ТУ.

Регистрируют угловое (линейное) положение Б.

Эффективный электрический угол поворота резисторов соответствует углу вращения, а перемещение соответствует расстоянию, определенному при перемещении подвижной системы от положения А до Б.

Погрешность, обусловленная неточностью установления момента начального скачка сопротивления, должна находиться в пределах ±5 %, если иное значение погрешности не установлено в ТУ.

Погрешность измерения угла поворота должна быть в пределах ±1 °, а перемещение — ±0,5 мм.

Вольтметр следует применять с основной погрешностью в пределах ±2,5 %.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

4.2.12. Угол срабатывания (перемещение вала при срабатывании) выключателя резисторов (п. 2.2.11) проверяют по ГОСТ 21395.4—75.

4.2.13. Плавность хода, момент вращения (трогания), усилие перемещения (трогания) подвижной системы резисторов (п. 2.2.12) проверяют по ГОСТ 21395.3—75.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.2.14. Прочность упоров резисторов (п. 2.2.13) проверяют по ГОСТ 21395.7—75.

4.2.15. Прочность стопорения подвижной системы резисторов (п. 2.2.14) проверяют по ГОСТ 21395.5—75.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если:

при заключительных проверках внешний вид резисторов соответствует требованиям п. 2.2.2;

относительное изменение установленного сопротивления в процентах находится в пределах, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов из ряда: ±3; ±5; ±10.

4.2.16. Момент (усилие) срабатывания выключателя резисторов (п. 2.2.15) проверяют по ГОСТ 21395.3—75.

4.2.17. Износоустойчивость резисторов и выключателей (п. 2.2.16) проверяют по ГОСТ 21395.6—75 методом, указанным в ТУ на резисторы конкретных типов.

При начальных проверках проводят внешний осмотр резисторов, проверку плавности изменения сопротивления резисторов и измерение сопротивления резисторов между выводами 1 и 3.

Продолжительность конечной стабилизации — 1—2 ч.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если:

при заключительных проверках внешний вид резисторов соответствует требованиям п. 2.2.2, не нарушена плавность изменения сопротивления (плавность изменения сопротивления проверяют после трех предварительных циклов вращения (перемещения) подвижной системы);

относительное изменение сопротивления в процентах должно быть в пределах, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов для резисторов диаметром или шириной корпуса более 6,5 мм из ряда: ±5; ±10; ±15 — для подстроечных резисторов; ±10; ±15; ±20 — для регулировочных резисторов, а напряжение шумов перемещения и момент вращения (усилие перемещения) подвижной системы соответствует значению, установленному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Выключатели считают выдержавшими испытание, если:

при заключительных проверках внешний вид соответствует требованиям п. 2.2.2, момент (усилие) срабатывания выключателя соответствует значению, установленному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов;

сопротивление изоляции и переходное сопротивление контактов выключателя соответствуют значению, установленному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Примечание. Знаки отклонений относительного изменения сопротивления («+» и «—») могут относиться к разным значениям указанного ряда.

4.2.18. Независимость вращения концентрических валов резисторов (п. 2.2.17) проверяют измерением сопротивления.

При начальных проверках измеряют сопротивление первого резистора между выводами 1 и 3, а также 1 и 2 или 2 и 3, при этом подвижную систему первого резистора устанавливают в среднее положение (примерно посередине полного механического угла поворота), затем вращают подвижную систему второго резистора от упора до упора и обратно плавно в течение 5—10 с, регистрируя при этом в положении у упоров вывода 1 или 3 второго резистора сопротивление первого резистора между выводами 1 и 2 или 2 и 3.

Аналогично проверяют сопротивление второго резистора при вращении подвижной системы первого резистора.

Независимость вращения концентрических валов многоэлементных резисторов проверяют поочередно между первым и вторым, первым и третьим, первым и *n*-резисторами.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если при заключительных проверках после вращения подвижной системы одного резистора (резисторов), помещенного на одном валу, относительное изменение установленного сопротивления между выводами 1 и 2 или 2 и 3 другого резистора (резисторов), помещенного на другом валу, в процентах должно быть в пределах, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов из ряда: ±1,5; ±2; ±2,5; ±3.

4.2.17, 4.2.18. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

4.2.19. Прочность ручек управления резисторов на воздействие усилия, приложенного к ручке управления перпендикулярно к линии перемещения подвижной системы резисторов (п. 2.2.18), проверяют в последовательности, приведенной ниже.

Подвижную систему резистора устанавливают примерно посере-

дине полного перемещения и поочередно с каждой ее стороны на расстоянии не более 2 мм от корпуса, перпендикулярно к линии перемещения, прикладывают в течение (10±2) с усилие, указанное в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

До испытания и во время приложения усилия измеряют сопротивление между выводами 1 и 2 резисторов с функциональной характеристикой Б, между выводами 2 и 3 у резисторов с функциональными характеристиками А и В.

Во время приложения усилия контролируют наличие электрического контакта между выводами 1 и 2 и 2 и 3 с помощью омметра.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если при заключительных проверках относительное изменение установленного сопротивления в процентах должно быть в пределах, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов из ряда ±3, ±5, и отсутствует нарушение электрического контакта.

4.2.20. Прочность резисторов на воздействие усилия, приложенного вдоль оси вала в направлении к резистору и от резистора (только для регулировочных), проверяют по ГОСТ 27647—88.

Способ крепления резисторов устанавливают в ТУ на резисторы конкретных типов.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если при заключительных измерениях изменение коэффициента деления напряжения относительно измеренного до приложения усилия, не превышает значений, установленных в ТУ на резисторы конкретных типов.

4.2.21. Пожаробезопасность резисторов (п. 2.2.20) контролируют по ГОСТ 20.57.406-81, метод 409-1 и (или) 409-2.

Способ крепления резисторов указывают в ТУ на резисторы конкретных типов.

Продолжительность начальной стабилизации 1 ч.

При начальных проверках проводят внешний осмотр резисторов.

Метод 409-1

Конкретное место и время приложения пламени к резистору устанавливают в ТУ на резисторы конкретных типов.

Метод 409-2

Перед подачей электрической нагрузки резисторы в течение (30±3) мин выдерживают в камере тепла при температуре (60±5) °С. Время между извлечением резисторов из камеры тепла и подачей испытательного напряжения — не более 30 с.

Устанавливают индикатор теплового излучения резистора, если это указано в ТУ на резисторы конкретных типов.

На резисторы подают электрическую нагрузку, соответствующую аварийной электрической перегрузке, указанной в ТУ на резисторы конкретных типов. Время приложения — (2±0,5) мин.

4.2.20, 4.2.21. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

4.2.22. Удельную материалоемкость резисторов (п. 2.2.22) контролируют расчетным методом по формуле

$$K_{\text{ум}} = \frac{M}{P_{\text{ном}} \cdot T},$$

где M — масса резистора, г;

$P_{\text{ном}}$ — номинальная мощность рассеяния, Вт;

T — наработка, ч.

4.3. Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

4.3.1. Электрические параметры резисторов (п. 2.3.1) проверяют методами, приведенными в пп. 4.3.1.1—4.3.5.

4.3.1.1. Сопротивление резисторов (п. 2.3.1.1) измеряют по ГОСТ 21342.20—78 при постоянном или переменном напряжении, причем значение частоты переменного напряжения указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

При измерении сопротивления отвода резистор подключают к прибору выводом 1 и выводом отвода.

Значение сопротивления отвода, выраженное в процентах от полного сопротивления резистора, равно коэффициенту деления напряжения отвода.

Коэффициент деления напряжения $K_{\text{отв}}$ в процентах рассчитывают по формуле

$$K_{\text{отв}} = \frac{U_{1,\text{отв}}}{1{,}3} \cdot 100\ \%,$$

При измерении коэффициента деления напряжения отвода резистор подключают к вольтметру выводом 1 и выводом отвода.

Погрешность метода измерения должна находиться в пределах ±3 % коэффициента деления напряжения отвода.

4.3.1.2. Минимальное сопротивление резисторов (п. 2.3.1.2) измеряют по ГОСТ 21342.5—87.

4.3.1.1, 4.3.1.2 **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

4.3.1.3. Начальный скачок сопротивления резисторов (п. 2.3.1.3) измеряют по ГОСТ 21342.5—87 между выводами 1 и 2 и 2 и 3.

4.3.1.4. Плавность изменения сопротивления резисторов (п. 2.3.1.4) измеряют по ГОСТ 21342.2—75.

4.3.1.5. Функциональную характеристику изменения сопротивления (п. 2.3.1.5) измеряют по ГОСТ 21342.3—87 методом, установленным в ТУ на резисторы конкретных типов.

Примечание. У подстроечных резисторов функциональную характеристику не проверяют, отклонение функциональной характеристики от расчетного значения гарантирует предприятие-изготовитель.

4.3.1.6. Разбаланс сопротивления многоэлементных резисторов (п 2.3.1.6) измеряют по ГОСТ 21342.4—87.

4.3.1.5, 4.3.1.6. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

4.3.1.7. Переходное сопротивление контактов выключателя и переключателя резисторов (п. 2.3.1.7) измеряют по ГОСТ 21342.1—87.

4.3.1.8. Уровень шумов резисторов (п. 2.3.1.8) измеряют по ГОСТ 21342.19—78.

Примечание Уровень шумов резисторов номинальным сопротивлением 10 кОм и менее не контролируют. Норму гарантирует предприятие-изготовитель.

4.3.1.9. Электрическую прочность изоляции резисторов и выключателей (п. 2.3.1.9) измеряют по ГОСТ 21342.18—78 постоянным или переменным напряжением частотой 50 Гц. При этом постоянное напряжение должно быть равно удвоенному предельному рабочему напряжению.

Значение амплитуды переменного напряжения должно быть равно значению испытательного постоянного напряжения. Способ проверки переменных резисторов с неметаллическими корпусами указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если при испытании отсутствует электрический пробой или поверхностный разряд.

4.3.1.10. Сопротивление изоляции резисторов и выключателя (п. 2.3.1.10) измеряют по ГОСТ 21342.13—78. Способ проверки переменных резисторов с неметаллическими корпусами указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

4.3.1.9, 4.3.1.10. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4.3.1.11. Напряжение (сопротивление) шумов перемещения резисторов (п. 2.3.1.11) измеряют по ГОСТ 21342.6—75.

Число и скорость циклов перемещения устанавливают в ТУ на резисторы конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.3.1.12. Температурный коэффициент сопротивления резисторов (п. 2.3.2) измеряют по ГОСТ 21342.15—78.

Необходимость высушивания резисторов перед испытаниями указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Время выдержки резисторов при температурах, при которых измеряют сопротивление, устанавливают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Сопротивление измеряют между выводами 1 и 3.

4.3.2. Электрические параметры резисторов в течение наработки (п. 2.3.3) измеряют испытаниями на безотказность и долговечность.

Соответствие электрических параметров, не контролируемых при испытаниях, требованиям п. 2.3.3 обеспечивается конструкцией резисторов и технологическим процессом их изготовления.

4.3.3. Электрические параметры резисторов в течение срока сохраняемости (п. 2.3.4) контролируют испытаниями на сохраняемость.

4.3.4. Работоспособность резисторов в предельно допускаемых режимах эксплуатации (п. 2.3.4) проверяют при испытаниях всех видов, проводимых по настоящему стандарту, а также стандартам или ТУ на резисторы конкретных типов.

4.3.5. Испытание резисторов импульсной нагрузкой (п. 2.3.5.4) проводят по ГОСТ 21342.14—86.

При начальных проверках измеряют сопротивление между выводами 1 и 3.

Время воздействия импульсного напряжения $U_{имп}$ с частотой повторения импульсов $f_{п}$, длительностью импульсов τ при средней мощности рассеяния $P_{ср}$, указанных в ТУ, — 30 мин, если другое время не установлено в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

При заключительных проверках измеряют сопротивление между выводами 1 и 3.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если относительное изменение полного сопротивления находится в пределах, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

4.4. Контроль на соответствие требованиям к стойкости при внешних воздействиях

4.4.1. Стойкость резисторов к воздействию механических факторов (п. 2.4.1) проверяют по ГОСТ 20.57.406—81 испытаниями:

на виброустойчивость;

на вибропрочность (кратковременное);

на ударную прочность;

на воздействие ударов одиночного действия.

Испытание на виброустойчивость самостоятельно не проводят, а совмещают с испытанием на вибропрочность.

При начальных проверках проводят внешний осмотр резисторов и измерение сопротивления между выводами 1 и 3 (полное сопротивление), а также между выводами 1 и 2 (установленное сопротивление) у подстроечных резисторов.

Испытания на прочность проводят без электрической нагрузки. Способ крепления резисторов указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

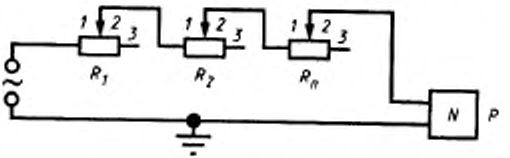
При испытании параметры режимов устанавливают в контрольной точке, расположенной на приспособлении. Испытание проводят при воздействии механических факторов поочередно в любом направлении, перпендикулярном к плоскости крепления и параллельном ей. Подвижную систему резисторов устанавливают в среднее положение примерно посередине полного механического угла поворота (перемещения), и стопорят ее (для резисторов подстроечных со стопорением).

В процессе испытания на виброустойчивость на резисторы подают напряжение переменного тока частотой 50 Гц, достаточное для контроля за наличием электрического контакта между подвижной системой и резистивным элементом, но не более 10 $В_{эфф}$ значения напряжения. Для проверки резисторы подключают к осциллографу или другому малоинерционному прибору в соответствии со схемой, указанной на черт. 2.

Отсутствие самопроизвольного размыкания контактов выключателя при испытании проверяют на установке, схема которой приведена на черт. 3, при замкнутых контактах выключателя.

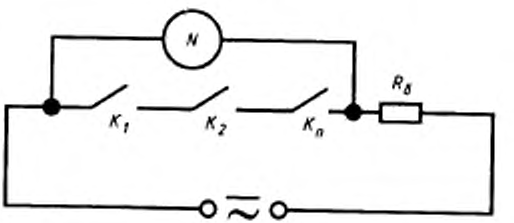
Ток, проходящий через контакты выключателя, указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

При заключительных проверках после всего комплекса механических факторов проводят внешний осмотр резисторов, контроль наличия электрического контакта между выводами 1 и 2 и 2 и 3 с помощью омметра, работоспособности выключателя у резисторов с



R_1, R_2, ..., R_n — проверяемые резисторы; P — осциллограф; *1, 2, 3* — выводы проверяемых резисторов

Черт. 2*



N — индикатор; $R_б$ — балластный резистор; K_1, K_2, ..., K_n — контакты выключателя проверяемых резисторов

Черт. 3

выключателем, измерение сопротивления резисторов между выводами 1 и 3 (полное сопротивление), а также между выводами 1 и 2 (установленное сопротивление) у подстроечных резисторов и переходное сопротивление контактов выключателя.

Сопротивление резисторов до и после испытаний измеряют на одном и том же приборе.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если:

в процессе воздействия механических факторов (при испытании на устойчивость) и при заключительных проверках отсутствует нарушение электрического контакта;

при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения резисторов, нарушение работоспособности выключателя;

относительное изменение полного и установленного сопротивле-

* Черт. 1 исключен.

ния в процентах должно быть в пределах, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов из ряда: ±3; ±5, а переходное сопротивление контактов выключателя соответствует значению, установленному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.4.1.1. Испытание на виброустойчивость проводят по методу 102-1.

Степень жесткости указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

4.4.1.2. Испытание на вибропрочность проводят по методам 103-1.1, 103-1.2, 103-1.3, 103-1.6.

Конкретный метод испытания и степень жесткости указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Если невозможно применить метод 103-1.1 допускается использовать метод 103-2.

Конкретное значение фиксированной частоты в случае применения метода 103-1.6 указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

4.4.1.3. Испытание на ударную прочность проводят по методу 104-1.

Степень жесткости и длительность действия ударного ускорения указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

4.4.1.4. Испытание на воздействие ударов одиночного действия проводят по методу 106-1. Степень жесткости — III. Форма импульса ударного ускорения полусинусоидальная. Длительность действия ударного ускорения указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

4.4.2. Стойкость резисторов к воздействию климатических факторов (п. 2.4.2) контролируют по ГОСТ 20.57.406—81 испытаниями:

на воздействие повышенной рабочей температуры среды;

на воздействие повышенной предельной температуры среды;

на воздействие пониженной рабочей температуры среды;

на воздействие пониженной предельной температуры среды;

на воздействие изменения температуры среды;

на воздействие инея и росы;

на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное или кратковременное);

на воздействие атмосферного пониженного давления;

на воздействие плесневых грибов;

на воздействие соляного тумана.

Испытания на воздействие повышенной рабочей температуры среды, на воздействие повышенной предельной температуры среды, на воздействие пониженной рабочей температуры среды самостоятельно не проводят, а совмещают с испытанием на воздействие изменения температуры среды.

4.4.2.1. Испытание на воздействие пониженной предельной температуры среды проводят по методу 204-1.

Продолжительность начальной стабилизации при необходимости указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

При начальных проверках проводят внешний осмотр резисторов и измерение сопротивления между выводами 1 и 3.

Резисторы помещают в камеру с заранее установленной температурой, равной пониженной предельной температуре, и выдерживают при этой температуре не менее 30 мин. После этого температуру повышают до нормальной, резисторы извлекают из камеры и подвергают конечной стабилизации в течение 2 ч. Допускается извлекать резисторы без повышения температуры до нормальной.

При заключительных проверках проводят внешний осмотр резисторов и измерение сопротивления между выводами 1 и 3.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если: при заключительных проверках внешний вид резисторов соответствует требованиям п. 2.2.2, отсутствуют нарушения электрического контакта и выключатель работоспособен; относительное изменение полного сопротивления в процентах должно быть в пределах, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов и выбираться из ряда: ±1; ±2; ±3, а переходное сопротивление контактов выключателя соответствует значению, установленному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

4.4.2.2. Испытание на воздействие изменения температуры среды проводят по методу 205-1.

Продолжительность начальной стабилизации указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

При начальных проверках проводят внешний осмотр резисторов и измерение сопротивления между выводами 1 и 3, а также измеряют сопротивление или напряжение между выводами 1 и 2 у подстроечных резисторов.

Подвижную систему подстроечного резистора устанавливают между 40 и 60 % полного перемещения.

Напряжение между выводами 1 и 2 измеряют при подаче на выводы 1 и 3 резистора напряжения, не превышающего значения, приведенного в табл. 7. Измеряют напряжение между выводами 1 и 2 вольтметром с входным сопротивлением, превышающим не менее чем в 10 раз сопротивление испытуемого резистора.

Вычисляют коэффициент деления напряжения согласно п. 4.2.20.

Резисторы подвергают воздействию пяти циклов, если другое не установлено в ТУ на резисторы конкретных типов, но не менее трех.

Продолжительность воздействия температуры в каждой из камер — (30±3) мин для одного цикла.

Время переноса из камеры в камеру — не более 3 мин.

Продолжительность конечной стабилизации — не более 2 ч (до установления температурного равновесия).

При заключительных проверках проводят внешний осмотр резисторов и измерение сопротивления между выводами 1 и 3, а также измерение сопротивления или напряжения между выводами 1 и 2 у подстроечных резисторов.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если:

при заключительных проверках внешний вид резисторов соответствует требованиям п. 2.2.2, отсутствуют нарушения электрического контакта и работоспособности выключателя;

относительное изменение полного сопротивления в процентах должно быть в пределах, установленных в стандартах или ТУ из ряда: ±3, ±5, ±8, ±10, а относительное изменение установленного сопротивления или коэффициента деления напряжения подстроечных резисторов относительно коэффициента деления напряжения, вычисленного до испытания, переходное сопротивление контактов выключателя соответствуют значению, установленному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

4.4.2.3. Испытание на воздействие инея и росы проводят по методу 206-1.

При начальных проверках проводят внешний осмотр резисторов.

Резисторы помещают в камеру и выдерживают при пониженной температуре в течение 2 ч, после чего резисторы извлекают из камеры и подают на них электрическое напряжение постоянного или переменного тока, соответствующего номинальной мощности рассеяния, но не выше предельного рабочего напряжения, между всеми выводами, соединенными вместе, и корпусом резистора — для резисторов

в металлическом корпусе и между выводами 1 и 3 — для остальных резисторов.

Напряжение подают сразу после изъятия резисторов из камеры холода на время с дополнительной выдержкой, достаточное для высыхания росы на резисторах, но не более 20 мин.

В процессе выдержки под электрическим напряжением контролируют отсутствие пробоев и поверхностных перекрытий.

При заключительных проверках проводят внешний осмотр резисторов.

4.4.2.4. Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное) проводят по методу 207-2 без электрической нагрузки.

Степень жесткости указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Продолжительность и режимы начальной стабилизации при необходимости указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

При начальных проверках проводят внешний осмотр резисторов и измерение сопротивления между выводами 1 и 3.

Резисторы помещают в камеру и предварительно выдерживают при повышенной температуре в течение 1—2 ч, после чего повышают относительную влажность.

По окончании выдержки резисторы извлекают из камеры и не позднее, чем через 15 мин измеряют сопротивление резисторов между выводами 1 и 3, сопротивление изоляции резистора и сопротивление изоляции выключателя.

Продолжительность конечной стабилизации — 24 ч.

При заключительных проверках проводят внешний осмотр резисторов (внешнего вида и маркировки), проверку коррозионной стойкости, проверку наличия электрического контакта между выводами 1 и 2 и 2 и 3 с помощью омметра, а также измерение сопротивления между выводами 1 и 3, сопротивления изоляции резистора, сопротивления изоляции выключателя и переходного сопротивления контактов выключателя.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если:

в процессе воздействия влаги относительное изменение сопротивления в процентах должно быть в пределах, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов из ряда: ±5; ±8; ±10; ±15; ±20; ±25, а сопротивление изоляции резистора и сопротивление изоляции выключателя будет не менее 10 МОм;

при заключительных проверках внешний вид резисторов соответствует требованиям п. 2.2.2, при этом допускаются потемнения на металлических деталях в виде точек или отдельных пятен; маркировка резисторов остается разборчивой; поверхность коррозионного разрушения не превышает значения, соответствующего показателю коррозии, установленному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов по ГОСТ 27597—88 отсутствует нарушение электрического контакта;

относительное изменение полного сопротивления в процентах должно быть в пределах, установленных в стандартах или ТУ из ряда: ±5; ±8; ±10; ±15; ±20; ±25, а сопротивление изоляции резистора, сопротивление изоляции выключателя и переходное сопротивление контактов выключателя соответствует значениям, установленным в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Примечание. Знаки отклонений относительного изменения сопротивления («+» и «—») могут относиться к разным значениям указанного ряда.

4.4.2.5. Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное) проводят по методу 208-2.

Продолжительность и режимы начальной стабилизации при необходимости указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

При начальных проверках проводят внешний осмотр резисторов и измерение сопротивления между выводами 1 и 3.

Резисторы помещают в камеру и предварительно выдерживают при повышенной температуре в течение 1—2 ч, после чего повышают относительную влажность.

Продолжительность воздействия влаги — 2 или 4 сут. Конкретное значение устанавливают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

По окончании выдержки резисторы извлекают из камеры и подвергают конечной стабилизации в течение 2 ч.

При заключительных проверках проводят внешний осмотр резисторов (внешнего вида и маркировки), проверку коррозионной стойкости, проверку наличия электрического контакта между выводами 1 и 2 и 2 и 3 с помощью омметра, а также измерение сопротивления между выводами 1 и 3, сопротивления изоляции резистора, сопротивления изоляции выключателя и переходного сопротивления контактов выключателя.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если:

при заключительных проверках внешний вид резисторов соответствует требованиям п. 2.2.2, маркировка резисторов осталась разборчивой, поверхность коррозионного разрушения не превышает значения, соответствующего показателю коррозии, установленному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов по ГОСТ 27597—88, отсутствует нарушение электрического контакта;

относительное изменение полного сопротивления в процентах должно быть в пределах, установленных в стандартах или ТУ из ряда: ±5, ±10, ±15, ±20, ±25, сопротивление изоляции резистора, сопротивление изоляции выключателя будет не менее 30 МОм, а переходное сопротивление контактов выключателя соответствует значению, установленному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Примечание. Знаки отклонений относительного изменения сопротивления («+» и «—») могут относиться к разным значениям указанного ряда.

4.4.2.6. Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления проводят по методу 209-1.

Продолжительность и режимы начальной стабилизации при необходимости указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

При начальных проверках проводят внешний осмотр резисторов.

Способ установки резисторов в камеру, положение резисторов и минимальные допускаемые расстояния между ними указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

На резисторы подают постоянное или переменное испытательное напряжение между:

всеми выводами резистора, соединенными вместе, и корпусом резистора;

выводами выключателя, соединенными вместе, и корпусом резистора;

выводами выключателя в положении «Выключено».

Значение испытательного напряжения и время приложения указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

В процессе воздействия атмосферного пониженного давления контролируют отсутствие электрических пробоев и поверхностных перекрытий.

При заключительных проверках проводят внешний осмотр резисторов.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если:

в процессе воздействия атмосферного пониженного давления отсутствуют электрические пробои и поверхностные перекрытия;

при заключительных проверках внешний вид резисторов соответствует требованиям п. 2.2.2.

4.4.2.7. Испытание на воздействие плесневых грибов проводят по методу 214-1.

4.4.2.8. Испытание на воздействие соляного тумана проводят по методу 215-1.

При начальных проверках проводят внешний осмотр резисторов.

Положение резисторов в камере указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Продолжительность воздействия соляного тумана — 7 сут.

Резисторы промывают в дистиллированной воде и высушивают струей сжатого воздуха.

При заключительных проверках проводят внешний осмотр резисторов (внешнего вида и маркировки) и проверку коррозионной стойкости.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если:

при заключительных проверках внешний вид резисторов соответствует п. 2.2.2;

маркировка остается разборчивой;

поверхность коррозионного разрушения не превышает значения, соответствующего показателю коррозии, установленному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов по ГОСТ 27597—88.

Изменение цвета металлического покрытия и образования на нем белого и (или) серого налета солей и окислов металлического покрытия не является браковочным признаком.

4.5. Контроль на соответствие требованиям к надежности

4.5.1. Надежность резисторов (п. 2.5) контролируют испытаниями на безотказность, долговечность и сохраняемость.

4.5.2. *Испытание на безотказность*

4.5.2.1. Испытание проводят по ГОСТ 25359—82 в течение 1000 ч.

Перед испытанием измеряют сопротивление резисторов между выводами 1 и 3, а также между выводами 1 и 2 у подстроечных резисторов, установив подвижную систему подстроечного резистора между 40 и 60 % полного механического угла поворота (перемещения). Затем резисторы располагают в камере тепла на рассеяния не

менее двух диаметров резистора друг от друга и не менее 30 мм от стенок камеры.

Подвижную систему регулировочного резистора устанавливают в любое крайнее положение. На выводы 1 и 3 подают постоянное или переменное напряжение, соответствующее номинальной мощности рассеяния, но не выше предельного рабочего напряжения, и в камере тепла устанавливают максимальную температуру, при которой допускают нагрузку резистора номинальной мощностью рассеяния. Температура в камере должна быть равномерной по всему объему. Отклонения значений температуры при испытании от нормированных не должны превышать значений, указанных в ГОСТ 20.57.406—81 для климатических испытаний.

Нестабильность источника напряжения переменного или постоянного тока ±5 %.

Параметры — критерии годности контролируют после испытания.

Перед измерением параметров резисторы выдерживают в нормальных климатических условиях в течение 2 ч.

4.5.2.2. Резисторы считают выдержавшими испытание, если:

после испытания у регулировочных резисторов отсутствует нарушение электрического контакта, выключатель работоспособен, а относительное изменение полного сопротивления в процентах должно быть в пределах ±10, ±15, ±20*, ±30* %;у подстроечных резисторов относительное изменение установленного и полного сопротивления в процентах должно быть в пределах ±30 % на ±5, ±10, ±15, ±20*, ±30*;

отсутствуют механические повреждения, приводящие к потере работоспособности.

Примечание Допускаются перерывы в испытании, но при этом общая продолжительность не должна сокращаться.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.5.3. *Испытание на долговечность*

4.5.3.1. Испытание проводят по ГОСТ 25359—82 в режимах и условиях, установленных для испытания на безотказность.

4.5.3.2. Параметры — критерии годности контролируют через

---

* Для резисторов, ТЗ на которые утверждены до 01.07.89.

1000, 2500, 5000, 7500, 10000, 15000, 20000, 25000, 30000 ч, а также после испытаний.

Перед измерением параметров резисторы выдерживают в нормальных климатических условиях в течение 2 ч.

Резисторы считают выдержавшими испытание, если:

в процессе (за исключением 1000 ч) и после испытания относительное изменение полного и установленного сопротивления (только для подстроечных) резисторов должно быть в пределах, установленных в ТУ из ряда: ±15, ±20, ±25, ±30* %;

после испытаний отсутствует нарушение электрического контакта, выключатель работоспособен, отсутствуют механические повреждения, приводящие к потере работоспособности;

относительное изменение сопротивления после 1000 ч испытаний — в соответствии с испытанием на безотказность.

Примечание. Допускаются перерывы в испытании, но при этом общая продолжительность не должна сокращаться.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.5.4. *Испытание на сохраняемость*

4.5.4.1. Испытание проводят по ГОСТ 21493—76.

4.5.4.2. Резисторы считают выдержавшими испытание, если:

в процессе и после испытания у регулировочных резисторов отсутствуют нарушения электрического контакта, работоспособность выключателя, а относительное изменение полного сопротивления в процентах должно быть в пределах, установленных в стандартах или ТУ из ряда: ±15, ±2, ±25; у подстроечных резисторов относительное изменение установленного сопротивления в процентах должно быть в пределах, установленных в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов;

после испытания отсутствуют механические повреждения, приводящие к потере работоспособности.

4.6. Контроль на соответствие требованиям к маркировке

4.6.1. Качество маркировки (п. 5.1) контролируют по ГОСТ 25486—82;

проверкой разборчивости и содержания маркировки;

---

* Для резисторов, ТЗ на которые утверждены до 01.07.89.

испытанием маркировки на прочность;

испытаниями маркировки на сохранение разборчивости и прочности при эксплуатации, транспортировании и хранении (только для резисторов, в стандартах или ТУ, на которые установлена рабочая температура, превышающая 125 °С);

испытанием маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей (указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов).

4.6.2. Проверку разборчивости и содержания маркировки проводят по методу 407-1.

4.6.3. Испытание маркировки на прочность проводят по методу 407-2.

4.6.4. Испытание маркировки на сохранение разборчивости и прочности при эксплуатации, транспортировании и хранении проводят по методам 407-1, 407-2.

4.6.5. Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей проводят по методу 407-3.3.

4.7. Контроль на соответствие требованиям к упаковке

4.7.1. Качество упаковки (п. 5.2) контролируют по ГОСТ 23088—80:

проверкой габаритных размеров тары;

испытанием упаковки на прочность при свободном падении.

4.7.2. Проверку размеров тары проводят по методу 404-2.

4.7.3. Испытание упаковки на прочность при свободном падении проводят по методу 408-1.4. Испытанию подвергают одну единицу транспортной тары с упакованными резисторами.

Упаковку с резисторами считают выдержавшей испытание, если:

при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения упаковки, влияющие на ухудшение ее защитных свойств, и механические повреждения резисторов;

отсутствует нарушение электрического контакта между контактными парами выключателя, не нарушена работоспособность выключателя;

полное сопротивление резистора соответствует значению, установленному в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов для приемо-сдаточных испытаний.

5. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, КОМПЛЕКТНОСТЬ

5.1. Маркировка

5.1.1. Маркировка резисторов должна соответствовать требованиям ГОСТ 25486—82.

5.1.2. Маркировка резисторов должна содержать:

товарный знак предприятия-изготовителя;

сокращенное условное обозначение вида (типа) резистора;

номинальную мощность рассеяния;

полное или кодированное обозначение номинального сопротивления по ГОСТ 28883—90. Конкретное обозначение указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов;

полное или кодированное обозначение допускаемого отклонения сопротивления по ГОСТ 28883—90. Конкретное обозначение указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов;

обозначение функциональной характеристики;

обозначение группы по разбалансу;

обозначение пожаробезопасного исполнения (буква п);

обозначение климатического исполнения (буква В для резисторов всеклиматического исполнения);

дата изготовления (четырехзначное число, двумя первыми цифрами которого указан год, двумя последними — месяц).

Содержание маркировки и дополнительные маркировочные знаки указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Допускается сокращать состав маркировочных данных.

Резисторы конкретных типов, на которые невозможно или нецелесообразно наносить маркировку, не маркируют, если это указано в стандартах или ТУ. В этом случае маркировку наносят на групповую (дополнительную) тару.

Для резисторов, поставляемых в торговую сеть, в состав маркировочных данных должно быть также включено обозначение розничной цены, если это указано в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Маркировка резисторов должна быть стойкой к воздействию очищающих растворителей, если такое требование установлено в договоре на поставку.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

5.2. Упаковка

5.2.1. Упаковка резисторов должна соответствовать требованиям ГОСТ 23088—80.

Резисторы, предназначенные для автоматизированной сборки аппаратуры, должны быть упакованы согласно требованиям нормативно-технической документации.

Конкретный вид упаковки — по согласованию между изготовителем и потребителем.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

5.2.2. Упаковка должна обеспечивать защиту резисторов от воздействия зарядов статического электричества, если такое требование установлено в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

5.2.3. Резисторы упаковывают в групповую потребительскую, дополнительную и транспортную тару.

Сочетание видов тары, применяемой для упаковывания резисторов, устанавливают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

5.2.4. При упаковывании резисторов, поставляемых в торговую сеть, в групповую потребительскую тару число резисторов в единице тары должно соответствовать одному из значений ряда: 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 100, 125, 150, 200 шт.

Конкретное значение устанавливают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Если условия реализации резисторов через торговую сеть требуют применения групповой потребительской тары с меньшим числом резисторов, в договорах на поставку устанавливают другое число резисторов в единице тары.

5.2.5. Маркировка, наносимая на потребительскую, дополнительную и транспортную тару, должна соответствовать требованиям ГОСТ 24385—80. При этом в состав данных, наносимых на потребительную тару, включают дополнительные сведения о содержании драгоценных металлов в резисторе в соответствии с ГОСТ 2.608—78.

5.2.6. Манипуляционные знаки, наносимые на транспортную тару, должны соответствовать требованиям ГОСТ 14192—77.

Состав манипуляционных знаков указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

Если обозначение розничной цены в составе маркировочных данных (п. 5.1.2) не предусмотрено, то при поставке резисторов в торговую сеть в групповую потребительскую тару вкладывают талоны по числу упаковываемых резисторов.

На талонах указывают обозначение розничной цены, а также

данные, необходимые для их идентификации с упакованными резисторами (товарный знак изготовителя), сокращенное условное обозначение типа резистора и т.п.

5.2.7. Транспортная тара с упакованными резисторами подлежит опечатыванию (или опломбированию) изготовителем, если такое требование установлено в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

5.3. Транспортирование

5.3.1. Резисторы следует транспортировать в соответствии с требованиями ГОСТ 23088—80.

5.4. Хранение

5.4.1. Резисторы следует хранить в соответствии с требованиями ГОСТ 21493—76.

5.5. Комплектность

Комплектность устанавливают при необходимости в ТУ на резисторы конкретных типов.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. При хранении, монтаже и эксплуатации резисторов следует руководствоваться указаниями, приведенными в пп. 6.1.1—6.1.10, и действующим отраслевым стандартом.

6.1.1. Мощность рассеяния резисторов не должна превышать номинальной или допускаемой мощности для рабочих интервалов температур и давлений, если в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов предусмотрена зависимость мощности от температуры и (или) давления.

6.1.2. Напряжение, которое может быть подано на выводы 1 и 3 резистора, не должно превышать значения, рассчитанного по формуле

$$U = \sqrt{P_{\text{ном}} \cdot R_{\text{ном}}},$$

где $P_{\text{ном}}$ — номинальная или допускаемая для рабочих интервалов температур и давлений мощность рассеяния, Вт;

$R_{\text{ном}}$ — номинальное сопротивление, Ом

или предельного рабочего напряжения, указанного в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов в зависимости от того, какое из значений меньше.

Максимальное допускаемое значение силы тока I_{max}, проходящего через любой токоведущий элемент резистора, не должно превышать вычисленного по формуле:

для резисторов с сопротивлением до предельного нагружаемого

$$I_{max} = \sqrt{\frac{P_{ном}}{R_{ном}}};$$

для резисторов с сопротивлением свыше предельно нагружаемого

$$I_{max} = \frac{U_{пред}}{R_{ном}}.$$

6.1.3. Резисторы должны быть пригодны для пайки паяльником и (или) погружением в ванну.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

6.1.4. При хранении резисторов (до монтажа в аппаратуре) допускается потемнение покрытия выводов при условии сохранения способности к пайке.

6.1.5. Повторная пайка допускается после полного остывания вывода от предыдущего нагрева.

6.1.6. При монтаже в аппаратуру выводы резисторов допускают режимы пайки:

1) трехкратное воздействие групповой пайки без применения теплоотвода при температуре не выше 265 °С, длительностью не более 4 с;

2) воздействие паяльником при температуре не более 340 °С, длительностью не более 5 с для резисторов, предназначенных для пайки с применением паяльной ванны и паяльника;

3) воздействие паяльником при температуре не более 360 °С, длительностью не более 10 с при одноразовой пайке для резисторов, предназначенных для пайки только паяльником.

Для резисторов с контактными площадками или диаметром или шириной корпуса 6,5 мм и менее число соединений пайкой и режимы пайки устанавливают в ТУ на резисторы конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

6.1.7. При монтаже резисторов в аппаратуру пайкой следует применять припой, марка которого должна быть указана в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов. Температура припоя или

жала паяльника, применяемый флюс и время пайки указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

6.1.8. Паяемость резисторов после окончания срока паяемости, указанного в ТУ на резисторы конкретных типов, восстанавливают механической зачисткой выводов с последующим обслуживанием.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

6.1.9. Резонансные частоты конструкции резисторов указывают в стандартах или ТУ на резисторы конкретных типов.

6.1.10. При оценке потребителями соответствия качества резисторов требованиям настоящего стандарта, а также стандартов или ТУ на резисторы конкретных типов следует руководствоваться:

нормами при приемке и поставке (п. 2.3.1) — при входном контроле (в течение 12 мес с даты изготовления);

нормами в процессе эксплуатации (п. 2.3.3) — в процессе изготовления (настройки, регулировки, испытаний) и эксплуатации аппаратуры и при хранении резисторов в составе аппаратуры;

при хранении резисторов в упаковке изготовителя и составе ЗИП — нормами в процессе хранения (п. 2.3.4).

Примечание. В процессе изготовления телевизионной аппаратуры следует руководствоваться нормами, установленными в п 2.3.1, с учетом графика изменения параметров в течение наработки, указанного в ТУ.

График должен содержать параметры, которые указаны в ТУ как нестабильные для периода эксплуатации (п. 2.3.3).

(Измененная редакция, Изм. № 2).

6.1.11. Изготовление и проектирование аппаратуры с использованием резисторов всеклиматического исполнения — по ГОСТ 26080—84, приложение 2.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие качества резисторов требованиям настоящего стандарта, а также стандартов или ТУ на резисторы конкретных типов при соблюдении режимов и условий эксплуатации, правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных настоящим стандартом, а также стандартами или ТУ на резисторы конкретных типов.

7.2. Гарантийный срок хранения должен соответствовать ряду: 10, 12, 15, 20, 25 лет.

Гарантийная наработка должна соответствовать ряду: 15000, 20000, 25000, 40000 ч.

Гарантийную наработку исчисляют в пределах гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок хранения исчисляют с даты изготовления (приемки) резисторов, а для резисторов, подвергавшихся перепроверке в соответствии с п. 3.3.7, — с даты их перепроверки.

Гарантийный срок эксплуатации резисторов, поставляемых в торговую сеть, — 12 мес с даты розничной продажи при условии их реализации в пределах гарантийного срока хранения.

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *Л.А. Кузнецова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 08.04.97. Подписано в печать 05.05.97.
Усл.печ.л. 3,02. Уч.-изд.л. 2,97. Тираж 187 экз. С486. Зак. 350.

ИПК Издательство стандартов
107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник"
Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru