

ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗИСТОРОВ, ПОМЕЩЕННЫХ В СПРАВОЧНИКЕ, ТОМ III

Наименование	Обозначение ГОСТ или ТУ	Особые отметки
Терморезисторы		
Терморезисторы КМТ-1, ММТ-4, КМТ-4, ММТ-8, КМТ-8, ММТ-9, ММТ-1, ММТ-13	ГОСТ 10688—63 ОЖ0.468.086 ТУ ОЖ0.468.075 ТУ	
Термосопротивления КМТ-4Е, ММТ-4Е	ОЖ0.468.014 ТУ	
Терморезисторы ММТ-6	ОЖ0.468.062 ТУ	
Термосопротивления КМТ-10, КМТ-10а, КМТ-11	УБ0.468.004 ТУ	
Терморезисторы КМТ-12, ММТ-12, КМТ-17, СТ1-17, СТ3-17	ОЖ0.468.032 ТУ	
Терморезисторы КМТ-14, СТ1-18, СТ3-18, СТ1-19, СТ3-19	ОЖ0.468.031 ТУ	
Терморезисторы КМТ-17в, СТ1-17, СТ3-17	ОЖ0.468.096 ТУ	
Терморезисторы СТ1-2	ОЖ0.468.052 ТУ	
Терморезисторы СТ1-21, СТ3-21, СТ1-27, СТ3-27	ОЖ0.468.188 ТУ	
Терморезисторы СТ1-30	ОЖ0.468.058 ТУ	
Терморезисторы СТ1-31	ОЖ0.468.173 ТУ	
Терморезисторы СТ2-26, СТ3-24, СТ3-26	ОЖ0.468.041 ТУ	
Терморезисторы СТ3-1	ОЖ0.468.098 ТУ	
Терморезисторы СТ3-6	ОЖ0.468.067 ТУ	
Терморезисторы СТ3-14	ОЖ0.468.103 ТУ	
Терморезисторы СТ3-23	ОЖ0.468.043 ТУ	
Терморезисторы СТ3-25	ОЖ0.468.063 ТУ	
Терморезисторы СТ3-29	ОЖ0.468.064 ТУ	

Наименование	Обозначение ГОСТ или ТУ	Особые отметки
Терморезисторы СТ3-31	ОЖ0.468.082 ТУ	
Терморезисторы СТ3-33	ОЖ0.468.193 ТУ	
Терморезисторы СТ4-2	ОЖ0.468.090 ТУ	
Терморезисторы СТ4-15	ОЖ0.468.053 ТУ	
Терморезисторы СТ4-16	ОЖ0.468.169 ТУ	
Терморезисторы СТ4-17	ОЖ0.468.085 ТУ	
Терморезисторы СТ5-1	ОЖ0.468.028 ТУ	
Терморезисторы СТ6-1А, СТ6-1Б, СТ6-2Б, СТ6-3Б	ОЖ0.468.070 ТУ	
Терморезисторы СТ6-4Б	ОЖ0.468.105 ТУ	
Терморезисторы СТ7-1	ОЖ0.468.104 ТУ	
Терморезисторы СТ8-1	ОЖ0.468.101 ТУ	
Терморезисторы СТ9-1	ОЖ0.468.102 ТУ	
Терморезисторы СТ14-3	ОЖ0.468.190 ТУ	
Терморезисторы СТ17-1	ОЖ0.468.170 ТУ	
Терморезисторы ТИ-1	Ав0.336.002 ТУ	
Терморезисторы ТР-1, ТР-2	ОЖ0.468.224 ТУ	
Термисторы		
Термисторы Т8Д, Т8Е, Т8М, Т8Р, Т8С1, Т8С2, Т8С3, Т8С1М, Т8С2М, Т8СЕМ, Т9	НОД0.336.000 ТУ Ав4.681. $\frac{006}{016}$ ТУ	
Термисторы ТК-2-50, ТК-2-50А, ТК-2-75, ТК-2-75А, ТВ-2-250, ТВ-2-250А	НОД0.336.000 ТУ Ав4.681. $\frac{000}{005}$ ТУ	
Термисторы ТВ-2-350«А»	НОД0.336.000 ТУ Ав4.681.035 ТУ	
Термисторы ТКП-20, ТКП-20Б, ТКП-50, ТКП-300, ТКП-300А	НОД0.336.000 ТУ Ав4.681. $\frac{020}{023}$ ТУ	
Термисторы ТП2/0,5; ТП2/2, ТП6/2	НОД0.336.000 ТУ Ав4.681. $\frac{017}{019}$ ТУ	
Термисторы ТПМ2/0,5; ТПМ2/0,5Б; ТПМ2/2; ТПМ6/2	НОД0.336.000 ТУ Ав4.681. $\frac{032}{034}$ ТУ	
Термисторы ТПМ2/0,5А; ТПМ6/2Б	НОД0.336.000 ТУ Ав4.681. $\frac{041}{042}$ ТУ	
Термисторы ТОС-3, ТОС-М, ТОС-МБ, ТОС-МД	НОД0.336.000 ТУ Ав4.681. $\frac{025}{028}$ ТУ	

Наименование	Обозначение ГОСТ или ТУ	Особые отметки
Эмисторы ТШ-1	НОД0.336.000 ТУ Ав4.681.036 ТУ	
Термисторы ТШ-2	НОД0.336.000 ТУ Ав4.681.024 ТУ	
Микродатчики термисторные ТМД-1, ТМД-2	Ав4.681.053 ТУ Ав4.681.054 ТУ	
Фоторезисторы		
Фотосопротивления СФ2-1, СФ3-1	УВ0.468.023 ТУ	
Фоторезисторы СФ2-1А, СФ3-1А	ОЖ0.468.029 ТУ	
Фотосопротивления СФ2-2	УВ4.681.128 ТУ	
Фоторезисторы СФ2-4	ОЖ0.468.068 ТУ	
Фоторезисторы СФ2-5	ОЖ0.468.077 ТУ	
Фоторезисторы СФ2-8, СФ3-5, СФ3-8	ОЖ0.468.095 ТУ	
Фоторезисторы СФ2-12	ОЖ0.468.071 ТУ	
Фоторезисторы СФ2-16	ОЖ0.468.091 ТУ	
Фоторезисторы СФ3-2А, СФ3-4А, СФ3-7А, СФ3-9А, СФ3-2Б, СФ3-4Б, СФ3-7Б, СФ3-9Б, СФ3-16	ОЖ0.468.129 ТУ	
Фоторезисторы ФСА, ФСД, ФСК	ОЖ0.468.126 ТУ	
Фоторезисторы ФСК-2, ФСК-2А, ФСА-6, ФСК-6	ОЖ0.468.055 ТУ	
Фоторезисторы ФСК-5	ОЖ0.468.050 ТУ	
Фотосопротивления ФСК-7, ФСК-Г7	ОЖ0.468.013 ТУ	
Фоторезисторы ФСК-ОГ	ОЖ0.468.048 ТУ	
Фоторезисторы ФСК-П1	ОЖ0.468.065 ТУ	
Варисторы (резисторы нелинейные)		
Варисторы (резисторы нелинейные) СН1-1, СН1-2	ОЖ0.468.042 ТУ	
Варисторы СН1-6	ОЖ0.468.079 ТУ	
Варисторы СН1-7	ОЖ0.468.089 ТУ	
Варисторы СН1-8	ОЖ0.468.094 ТУ	
Варисторы СН1-9	ОЖ0.468.092 ТУ	
Варисторы СН1-10	ОЖ0.468.111 ТУ	
Варисторы СН1-11	ОЖ0.468.115 ТУ	
Варисторы СН1-12	ОЖ0.468.127 ТУ	

Перечень резисторов, помещенных в справочнике, том III

Продолжение

Наименование	Обозначение ГОСТ или ТУ	Особые отметки
Варисторы переменные СН1-14	ОЖ0.468.179 ТУ	
Поглотители резистивные		
Поглотители постоянные непроволочные П2-3Е	ОЖ0.224.008 ТУ	
Наборы резисторов		
Делители напряжения ДНД5А10-1	ОЖ0.272.001 ТУ	

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

КМТ-1	ММТ-4
КМТ-4	ММТ-8
КМТ-8	ММТ-9
ММТ-1	ММТ-13

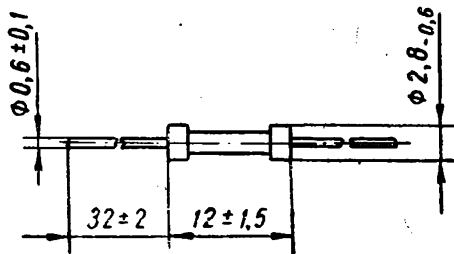
Терморезисторы КМТ-1, КМТ-4, ММТ-1, ММТ-4, ММТ-13 применяются в качестве датчиков в приборах для измерения и автоматического регулирования температуры и температурной компенсации элементов электрической цепи с положительным температурным коэффициентом сопротивления.

Терморезисторы КМТ-8, ММТ-8 и ММТ-9 предназначены для температурной компенсации элементов электрической цепи с положительным температурным коэффициентом сопротивления.

Терморезисторы ММТ-9 представляют собой комплект из 1—3 полупроводниковых сопротивлений, изготовленных в виде шайб, торцы которых посеребрены, а боковые поверхности покрыты изоляционной эмалью.

Терморезисторы КМТ-1, КМТ-4, КМТ-8, ММТ-1, ММТ-4 и ММТ-8 пригодны для работы в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категориям П, Н и А.

КМТ-1, ММТ-1



Вес 0,6 г

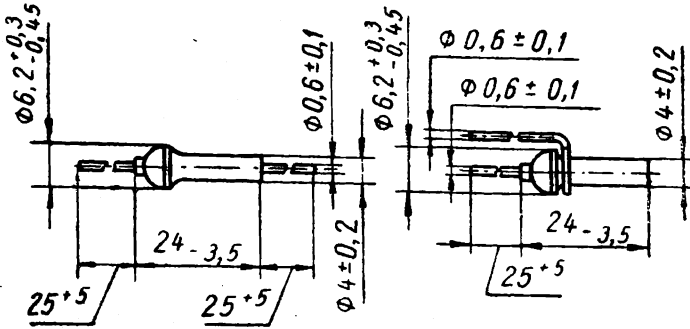
КМТ-1	ММТ-4
КМТ-4	ММТ-8
КМТ-8	ММТ-9
ММТ-1	ММТ-13

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

КМТ-4, ММТ-4

Исполнение «а»

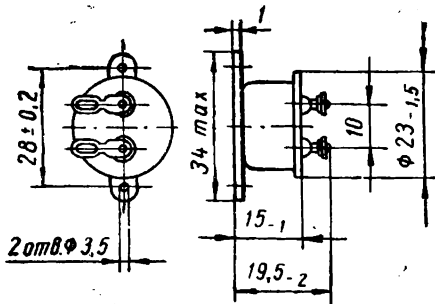
Исполнение «б»



Вес 2,5 г

Примечание. Терморезисторы КМТ-1, ММТ-1, КМТ-4 и ММТ-4 рекомендуется крепить на платы с помощью механического держателя с изолированной эластичной прокладкой.

КМТ-8 и ММТ-8

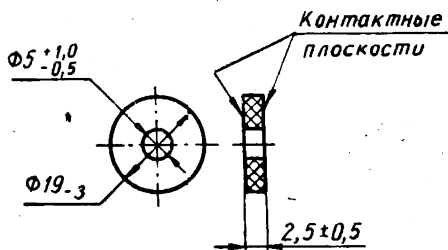


Вес 20 г

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

КМТ-1	ММТ-4
КМТ-4	ММТ-8
ММТ-8	ММТ-9
ММТ-1	ММТ-13

ММТ-9

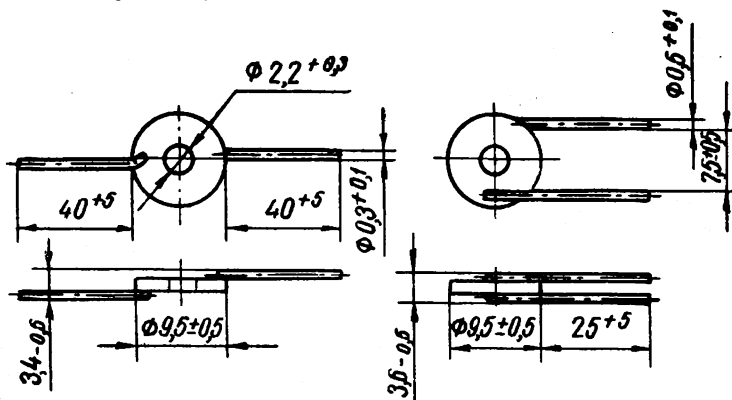


Вес 3,4 г

ММТ-13

Исполнение «а»

Исполнение «б»



Вес 1 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор ММТ-8-680 ± 10% ГОСТ 10688—63

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается его вид (для КМТ-4, ММТ-4, ММТ-13 дополнительно указывается исполнение), номинальное сопротивление: до 1 ком — в омах (ом не указывается); до 1 Мом — в килоомах (указывается к), 1 Мом — в мегамах (указывается М); допустимое отклонение от номинального сопротивления и номер стандарта для терморезисторов обычного исполнения с приемкой ОТК; буква Т и ОЖ0.468.075 ТУ — для терморезисторов тропического исполнения КМТ-1, КМТ-4, КМТ-8, ММТ-1, ММТ-4, ММТ-8; ОЖ0.468.086 ТУ — для терморезисторов с приемкой представителем генерального заказчика.

КМТ-1 ММТ-4
 КМТ-4 ММТ-8
 КМТ-8 ММТ-9
 ММТ-1 ММТ-13

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Вид терморезистора	Температура окружающего воздуха, °С	Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	Атмосферное давление	Вибрация		Удары		Линейные нагрузки с ускорением, g
				при креплении за корпус диапазон ускорения, g частот, zц/инв, g	при креплении пайкой за выводы диапазон ускорения, g частот, zц/инв, g	ускорение, g	количество	
КМТ-1	От -60 до +180	80 при +25°С	От 10 атм до 2 мм рт.ст.	7,5	5-600	35	10 000	50
ММТ-1	От -60 до +125	98 при +40°С	От 10 атм до 0,05 мм рт.ст.	7,5	5-200	75	4 000	
КМТ-8 ММТ-8	От -40 до +70	80 при +25°С	От 10 атм до 2 мм рт.ст.	5-600	—	35	10 000	

Примечания: 1. Механические нагрузки для терморезисторов КМТ-4 и ММТ-4 при креплении их за выводы указаны только для исполнения «а».

2. Удары с ускорением 75 g допускаются при креплении терморезисторов за корпус (ММТ-9 и ММТ-13 с эластичными прокладками) при вибрациях в диапазоне частот 5-2000 zц с ускорением 15 g — не более 1 ч и терморезисторов ММТ-9 и ММТ-13 в диапазоне частот 5-1000 zц с ускорением 10 g — не более 3 ч.

3. Допускается кратковременная работа (48 ч в течение срока службы) терморезисторов КМТ-1, ММТ-1, ММТ-9, ММТ-13 при относительной влажности окружающего воздуха 98% и температуре +40°С. Допускается эксплуатация терморезистора ММТ-1 при температуре -90°С не более 1000 ч в течение гарантийного срока службы.

4. Терморезисторы КМТ-8 и ММТ-8 допускаются эксплуатировать в условиях морского (соляного) тумана.

5. Максимальная температура окружающего воздуха, указанная в условиях эксплуатации, является одновременно и предельно допустимой температурой нагрева терморезистора.

6. Допускается воздействие на терморезисторы КМТ-8 и ММТ-8 6 ударов с ускорением до 150 g.

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

КМТ-1 ММТ-4
КМТ-4 ММТ-8
КМТ-8 ММТ-9
ММТ-1 ММТ-13

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальные сопротивления соответствуют ГОСТ 2825—67:
 ряду E12 — терморезисторы КМТ-8, ММТ-8 и ММТ-9;
 ряду E24 — остальные терморезисторы.

Примечание. По требованию заказчика допускается изготавливать терморезисторы с допускаемым отклонением от номинального сопротивления ± 10 и $\pm 20\%$ по ряду E24 ГОСТ 2825—67.

2. Допускаемые отклонения от номинального сопротивления:

КМТ-1, КМТ-4, ММТ-1, ММТ-4 и ММТ-13	$\pm 20\%$
КМТ-8, ММТ-8 и ММТ-9	± 10 или $\pm 20\%$

3. Пределы номинальных сопротивлений:

КМТ-1, КМТ-4	22 <i>ком</i> — 1 <i>Мом</i>
КМТ-8	100 <i>ом</i> — 10 <i>ком</i>
ММТ-1, ММТ-4	1 — 220 <i>ком</i>
ММТ-8	1 <i>ом</i> — 1 <i>ком</i>
ММТ-9	10 <i>ом</i> — 4,7 <i>ком</i>
ММТ-13	10 <i>ом</i> — 2,2 <i>ком</i>

4. Максимальная мощность рассеяния при температуре $+20^\circ\text{C}$:

КМТ-1	1,0 <i>вт</i>
КМТ-4	0,8 <i>вт</i>
КМТ-8, ММТ-1, ММТ-8	0,6 <i>вт</i>
ММТ-4	0,7 <i>вт</i>

5. Минимальная мощность рассеяния при температуре $+20^\circ\text{C}$:

КМТ-1, КМТ-4, ММТ-13	1 <i>мвт</i>
КМТ-8	3 <i>мвт</i>
ММТ-1	1,3 <i>мвт</i>
ММТ-4	2,0 <i>мвт</i>
ММТ-8, ММТ-9	10 <i>мвт</i>

6. Мощность рассеяния при максимальной рабочей температуре:

КМТ-1, КМТ-4, ММТ-13	не более 0,3 <i>мвт</i>
КМТ-8	не более 1,0 <i>мвт</i>
ММТ-1	не более 0,4 <i>мвт</i>
ММТ-4	не более 0,5 <i>мвт</i>
ММТ-8, ММТ-9	не более 2 <i>мвт</i>

7. Постоянная времени (инерционность) τ :

КМТ-1, ММТ-1	не более 85 <i>сек</i>
КМТ-4, ММТ-4	не более 115 <i>сек</i>

КМТ-1 ММТ-4
 КМТ-4 ММТ-8
 КМТ-8 ММТ-9
 ММТ-1 ММТ-13

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

8. Постоянная B и температурный коэффициент сопротивления (ТКС) при температуре $+20^{\circ}\text{C}$

Вид терморезистора	Постоянная B , $^{\circ}\text{K}$	ТКС на 1°C , %
КМТ-1, КМТ-4, КМТ-8	3600—7200	От $-4,2$ до $-8,4$
ММТ-1, ММТ-4	2060—4300	От $-2,4$ до $-5,0$
ММТ-8 (1—47 ом)	2060—2750	От $-2,4$ до $-3,2$
ММТ-8 (56—100 ом)	2230—2920	От $-2,6$ до $-3,4$
ММТ-8 (120—1000 ом)	2230—3430	От $-2,6$ до $-4,0$
ММТ-9, ММТ-13	2060—4300	От $-2,4$ до $-5,0$

9. Сопротивление изоляции между выводами и корпусом для терморезисторов КМТ-8 и ММТ-8: обычного исполнения

в нормальных климатических условиях после 48-часовой выдержки в камере с относительной влажностью воздуха 95—98% при температуре $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$	не менее 1 <i>Гом</i>
тропического исполнения после выдержки в течение 10 суток в камере с относительной влажностью воздуха 98% при температуре $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$	не менее 1000 <i>Мом</i>
после выдержки в течение 56 суток в камере с относительной влажностью воздуха 98% при температуре $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 15 мин с момента изъятия из камеры влажности	не менее 100 <i>Мом</i>
через 24 ч после изъятия из камеры влажности	10 <i>Мом</i>
	100 <i>Мом</i>

10. Испытательное напряжение для КМТ-8, ММТ-8 500 в переменного тока (50 гц)

11. Изменение сопротивления после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

КМТ-1 ММТ-4
КМТ-4 ММТ-8
КМТ-8 ММТ-9
ММТ-1 ММТ-13

Время воздействия влажности для резисторов исполнения		Время измерения сопротивления	Изменение сопротивления, %
обычного	тропического		
—	10 суток	Через 2 ч после изъятия из камеры	±3
—	56 суток	Через 24 ч после изъятия из камеры	±5
2 суток	—	Через 2 ч после изъятия из камеры	От ±0,5 до ±3 (для КМТ-8, ММТ-8); от ±1 до ±3 (для остальных резисторов)

12. Изменение сопротивления после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур, приведенном в условиях эксплуатации от ±1 до ±3%

13. Изменение сопротивления после 100-часового нагрева при максимальной рабочей температуре:

КМТ-8, ММТ-8 от ±0,5 до ±3%

остальных терморезисторов от ±1 до ±3%

14. Растягивающее усилие, приложенное к контактным узлам:

КМТ-8, ММТ-8 1 кгс

ММТ-13 0,2 кгс

остальных терморезисторов 0,5 кгс

15. Расстояние от корпуса терморезисторов КМТ-1, КМТ-4, ММТ-1, ММТ-4 и ММТ-13 до места припайки провода к выводам 10—12 мм

16. Изменение сопротивления после воздействия вибрации, ударов и линейных нагрузок, указанных в условиях эксплуатации от ±2 до ±5%

17. Степень обрастания терморезисторов тропического исполнения плесневыми грибами 2 балла

18. Гарантийный срок службы 5000 ч

19. Гарантийный срок хранения 10 лет

П р и м е ч а н и е. В течение гарантийного срока допускается:

а) хранение в неотапливаемом складе в упаковке, защищающей терморезисторы от проникновения влаги, и при наличии внутри упаковки влагопоглощающего вещества — не более 2 лет;

б) хранение в естественных климатических условиях в аппаратуре, защищенной от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков, — не более 2 лет (в негерметизированной аппаратуре для терморезисторов КМТ-4, ММТ-4, КМТ-8 и ММТ-8) и не более 5 лет (в герметизированной аппаратуре при наличии внутри ее влагопоглощающего вещества для всех терморезисторов).

КМТ-1 ММТ-4
КМТ-4 ММТ-8
КМТ-8 ММТ-9
ММТ-1 ММТ-13

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

20. Сохраняемость в упаковке, ЗИП и вмонтированных в аппаратуру при хранении на складе

12 лет

Примечание. Допускается хранение резисторов в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и влаги — не более 3 лет (для ММТ-4, ММТ-8, КМТ-4 и КМТ-8) и не более 1 года (для ММТ-1, ММТ-9, ММТ-13 и КМТ-1); в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — не более 6 лет.

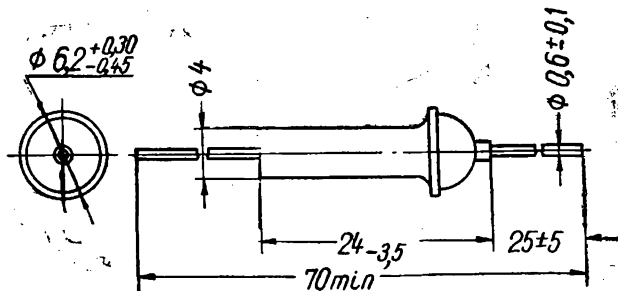
21. Изменение сопротивления в течение гарантийных сроков службы и хранения

не более $\pm 5\%$
сверх допускаемого отклонения

22. Изменение сопротивления после 1,5 лет хранения:

КМТ-8, ММТ-8	не более $\pm 1\%$
КМТ-1, КМТ-4, ММТ-1, ММТ-4	не более $\pm 2\%$
ММТ-9, ММТ-13	не более $\pm 3\%$

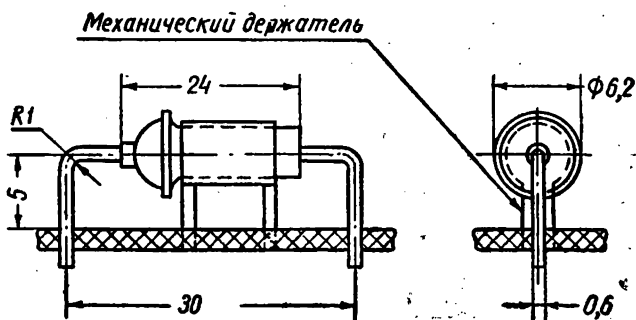
Термосопротивления КМТ-4Е и ММТ-4Е предназначены для измерения и регулирования температуры и температурной компенсации элементов электрической цепи, имеющих положительный температурный коэффициент сопротивления.



Вес 2,5 г

Примеры крепления

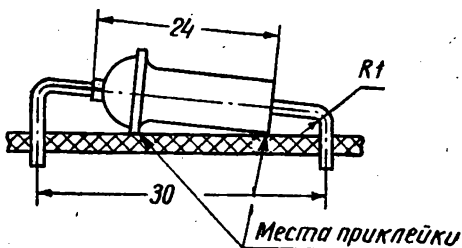
1. Механическим держателем



КМТ-4Е
ММТ-4Е

ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ

2. Приклеивкой лаком СБ-1С по ТУ № 2785—54
и Э-4100 по ТУ — ЯН 3558



Пример записи термосопротивления в конструкторской документации:

Термосопротивление КМТ-4Е 470 ком ОЖ0.468.014 ТУ

Порядок записи: после слова «Термосопротивление» указывается вид, номинальная величина сопротивления (ком, Мом) и номер ТУ (МРТУ 11).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$.
- Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ до 98%.
- Атмосферное давление от 2 мм рт. ст. до 10 атм.
- Вибрация в диапазоне частот от 5 до 200 гц с ускорением до 4 g.
- Удары с ускорением до 35 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Номинальные величины сопротивления при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ соответствуют ГОСТ 2825—60 в пределах, указанных в п. 3.
- Допускаемое отклонение величины сопротивления от номинальной $\pm 20\%$

ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ

КМТ-4Е ММТ-4Е

3. Пределы номинальных сопротивлений и мощность рассеяния

Вид термо-сопротивления	Пределы номинальных сопротивлений при температуре +20° С	Мощность рассеяния		
		максимальная, <i>вт</i>	минимальная, <i>мвт</i>	при температу-ре +85° С, <i>мвт</i> , не более
КМТ-4Е	От 22 <i>ком</i> до 1 <i>Мом</i>	0,4—0,5	1	0,2
ММТ-4Е	От 1 <i>ком</i> до 220 <i>ком</i>		2	0,4

Примечания: 1. Максимальной мощностью рассеяния называется мощность, при которой термосопротивление, находящееся в спокойном воздухе при температуре +20±2° С, нагревается током до +85° С.

2. Минимальной мощностью рассеяния называется мощность, при которой сопротивление уменьшается не более чем на 1% в результате нагрева термосопротивления током в спокойном воздухе при температуре +20±2° С.

- | | |
|--|-------------------------|
| 4. Постоянная времени при спокойном воздухе | не более 115 <i>сек</i> |
| 5. Постоянная В: | |
| КМТ-4Е | не менее 3600° К |
| ММТ-4Е | не менее 2060° К |
| 6. Температурный коэффициент сопротивления на 1° С при температуре +20° С: | |
| КМТ-4Е | не менее -4,2±0,2% |
| ММТ-4Е | не менее -2,4±0,2% |
| 7. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до +85° С | не более ±1% |
| 8. Изменение сопротивления после 96-часовой выдержки термосопротивлений в камере с относительной влажностью воздуха 95—98% при температуре +40±2° С | не более ±1% |
| 9. Изменение сопротивления после 100-часового воздействия температуры +85° С | не более ±1% |
| 10. Изменение сопротивления после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 200 <i>гц</i> с ускорением до 4 <i>г</i> и 10 000 ударов с ускорением до 35 <i>г</i> | не более ±1% |
| 11. Расстояние от торца корпуса или трубочки изолятора до места припайки провода к выводам | не менее 5 <i>мм</i> |
| 12. Растягивающее усилие, приложенное к выводам термосопротивления | 0,5 <i>кгс</i> |

КМТ-4Е
ММТ-4Е

ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ

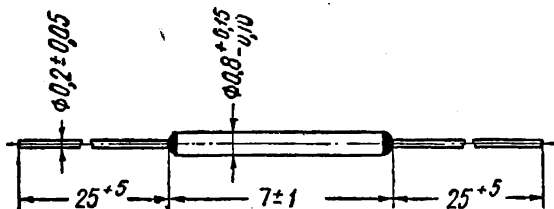
13. Долговечность 10 000 ч
(из них 2000 ч при температуре от +70 до +85°С)

14. Сохраняемость термосопротивлений в упаковке, в ЗИП и вмонтированных в аппаратуру при хранении на складе 12 лет

Примечание. Допускается хранение термосопротивлений в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и влаги — не более 3 лет; в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — не более 6 лет.

15. Изменение сопротивления:
в течение срока службы и хранения не более $\pm 10\%$
в течение первых 1,5 лет хранения не более $\pm 2\%$

Терморезисторы ММТ-6 предназначены для применения в качестве датчиков в приборах для измерения и автоматического регулирования температуры.



Вес 0,05 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор ММТ-6-33 ком ОЖ0.468.062 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается вид, номинальное сопротивление (ком) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+125^\circ\text{C}$.

Примечание. Допускается эксплуатация терморезисторов при температуре до -90°C .

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+25^\circ\text{C}$ до 80% и кратковременно (не более 48 ч) при температуре $+40^\circ\text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 2 мм рт. ст. до 10 атм.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 80 гц с ускорением до 7,5 g.

Удары с ускорением до 12 g.

Линейные нагрузки с ускорением до 9 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальные сопротивления при температуре $+20^\circ\text{C}$ соответствуют ряду $\pm 20\%$ ГОСТ 2825—60 в пределах от 10 до 100 ком.
2. Допускаемое отклонение сопротивления от номинального $\pm 20\%$
3. Максимальная мощность рассеяния 50 мвт
4. Минимальная мощность рассеяния 0,3 мвт
5. Постоянная В от 2060 до 4300°C
6. Постоянная времени не более 35 сек
7. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) при $+20 \pm 0,1^\circ\text{C}$ от $-2,4$ до -5% на 1°C

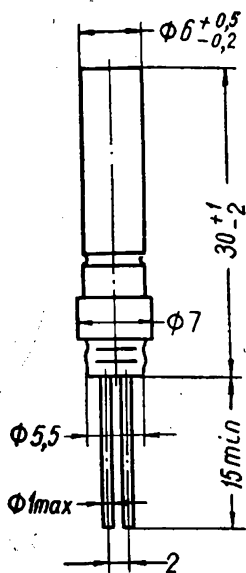
- | | |
|--|--------------------------|
| 8. Изменение сопротивления после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 до $+125^{\circ}\text{C}$ | не более $\pm 1\%$ |
| 9. Изменение сопротивления после 48-часовой выдержки терморезисторов в камере с относительной влажностью воздуха 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ | не более $\pm 3\%$ |
| 10. Изменение сопротивления после 100-часового воздействия температуры $+125^{\circ}\text{C}$ | не более $\pm 3\%$ |
| 11. Изменение сопротивления после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 80 <i>гц</i> с ускорением до 7,5 <i>г</i> ; 5000 ударов с ускорением до 12 <i>г</i> и линейных нагрузок с ускорением до 9 <i>г</i> | не более $\pm 1\%$ |
| 12. Растягивающее усилие, выдерживаемое выводами | не более 0,05 <i>кгс</i> |
| 13. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки к выводам провода | не менее 10 <i>мм</i> |
| 14. Гарантийный срок службы | 5000 <i>ч</i> |
| 15. Гарантийный срок хранения | 3 года |
| 16. Изменение сопротивления в процессе хранения и эксплуатации | не более $\pm 5\%$ |

Примечание. В течение первых 1,5 лет хранения допускается изменение сопротивления не более $\pm 2\%$.

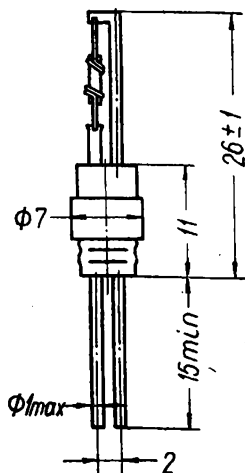
Термосопротивления КМТ-10, КМТ-10а и КМТ-11 предназначены для работы в аппаратуре теплового контроля и сигнализации.

Термосопротивления КМТ-10 заключены в герметичный металлический корпус, КМТ-10а приварены к траверсам пластмассового цоколя, КМТ-11 изготавливаются без корпуса.

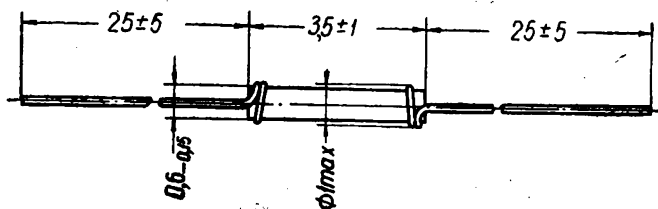
КМТ-10



КМТ-10а



КМТ-11



КМТ-10
КМТ-10а
КМТ-11

ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ

Пример записи термосопротивления в конструкторской документации:

Термосопротивление КМТ-10-220 УБ0.468.004 ТУ

Порядок записи: после слова «Термосопротивление» указывается вид, номинальная величина сопротивления (*ком*) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от 0 до $+120^{\circ}\text{C}$.

Примечание. Допускается применение термосопротивлений при отрицательной температуре.

Относительная влажность окружающего воздуха для термосопротивлений:

КМТ-10 и КМТ-10а до 80%,

КМТ-11 до 98%.

Вибрация с частотой 40—50 *гц* и ускорением до 10 *г*.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальные величины сопротивления при температуре окружающего воздуха $+20^{\circ}\text{C}$ соответствуют ГОСТ 2825—60 в пределах от 100 *ком* до 3,3 *Мом*.

2. Допускаемое отклонение величины сопротивления от номинальной не более $\pm 20\%$

3. Температурный коэффициент сопротивления на 1°C при температуре окружающего воздуха $+20 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ не менее $-4,2\%$

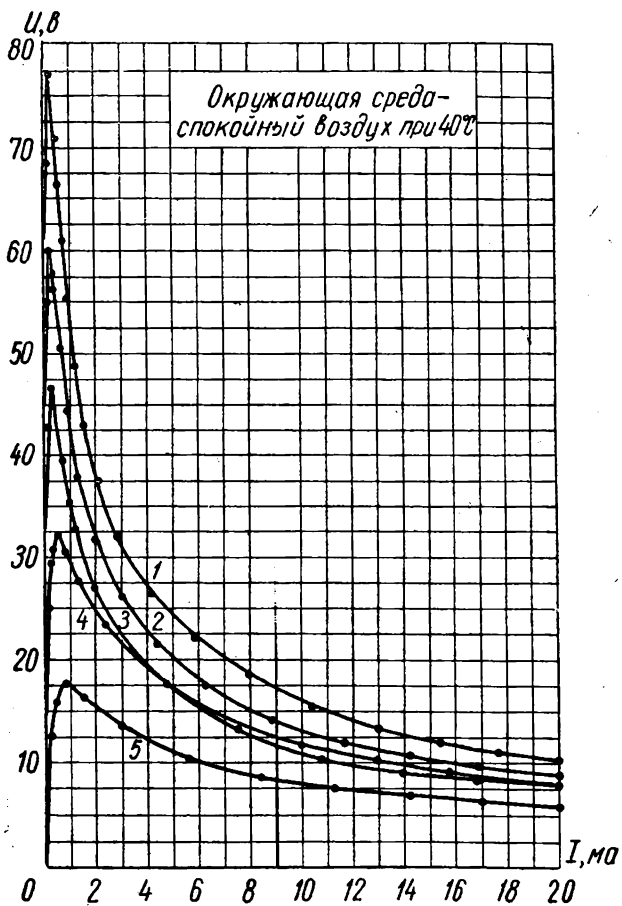
4. Изменение величины сопротивления после 20-часового воздействия температуры $+120 \pm 5^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 1\%$

5. Изменение величины сопротивления после воздействия вибрации с частотой 40—50 *гц* и ускорением до 10 *г* в течение 3 *ч* не более $\pm 1\%$

6. Количество срабатываний термосопротивлений КМТ-10 и КМТ-10а в приборах теплового контроля при мощности рассеяния не более 0,25 *вт* 200

7. Расстояние от корпуса термосопротивлений КМТ-10 и КМТ-10а или от тела термосопротивления КМТ-11 до места припайки к выводам провода диаметром до 0,3 *мм* не менее 10 *мм*

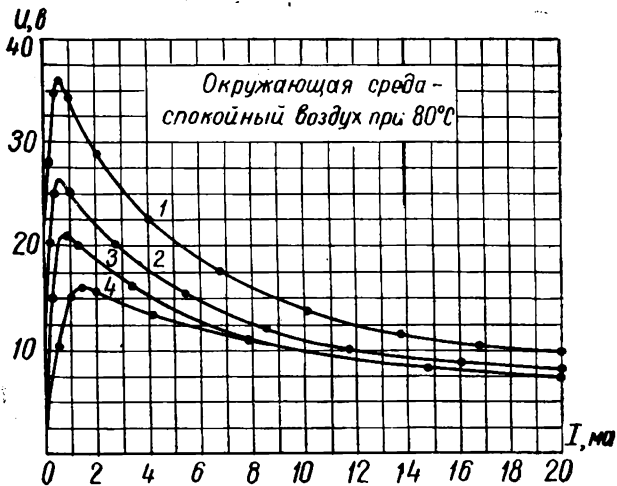
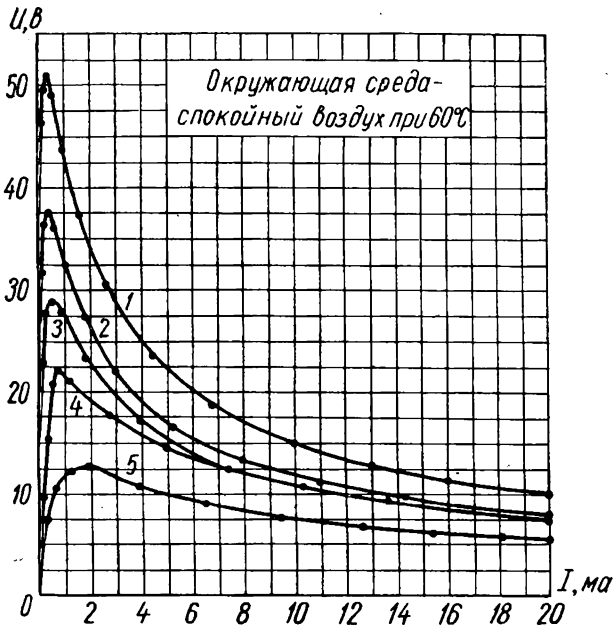
Вольт-амперные характеристики термосопротивлений KMT-10



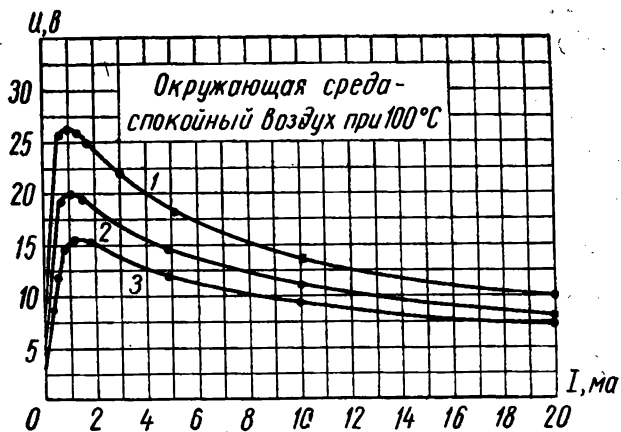
1. $R_{20} = 2990 \text{ КОМ}$
2. $R_{20} = 2050 \text{ „}$
3. $R_{20} = 1210 \text{ „}$

4. $R_{20} = 460 \text{ КОМ}$
5. $R_{20} = 184 \text{ „}$

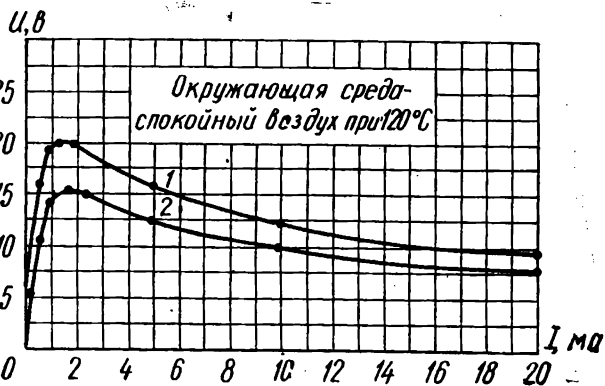
Вольт-амперные характеристики термосопротивлений КМТ-10



Вольт-амперные характеристики термосопротивлений КМТ-10

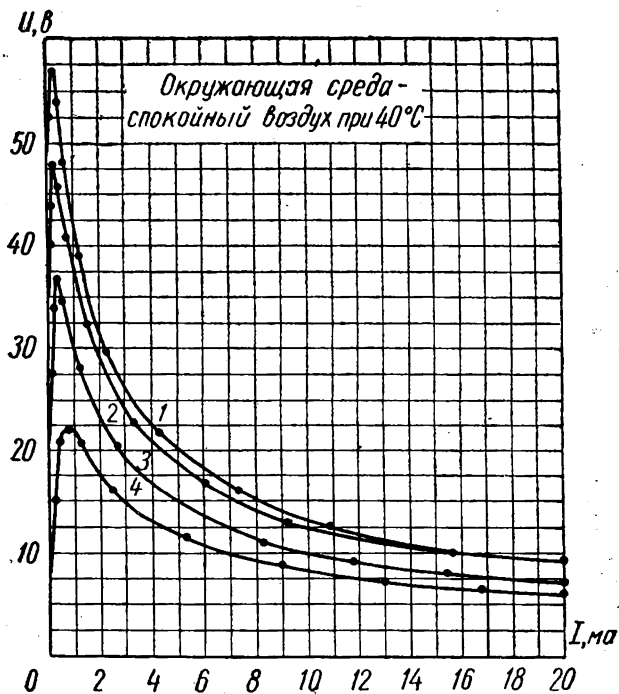


- 1. $R_{20} = 2990 \text{ Ом}$
- 2. $R_{20} = 2050 \text{ Ом}$
- 3. $R_{20} = 1210 \text{ Ом}$



- 1. $R_{20} = 2990 \text{ Ом}$
- 2. $R_{20} = 2050 \text{ Ом}$

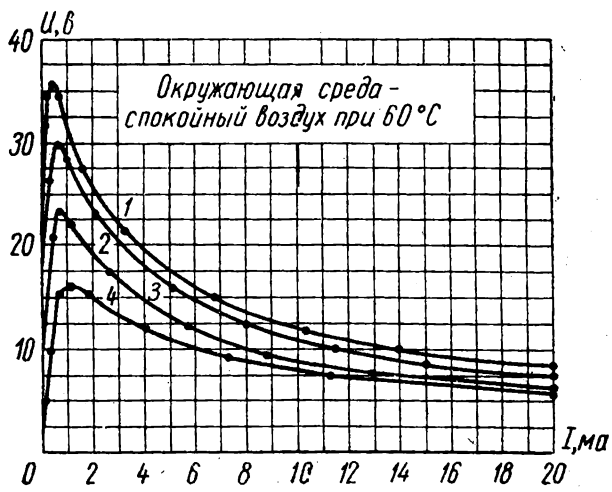
Вольт-амперные характеристики термосопротивлений KMT-11



1. $R_{20} = 2250 \text{ КОМ}$
2. $R_{20} = 1430 \text{ .}$

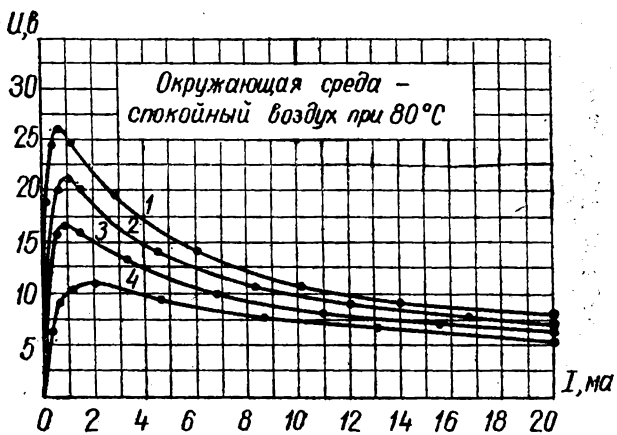
3. $R_{20} = 990 \text{ КОМ}$
4. $R_{20} = 320 \text{ .}$

Вольт-амперные характеристики термосопротивлений KMT-11



1. $R_{20} = 2250 \text{ КОМ}$
2. $R_{20} = 1430 \text{ .}$

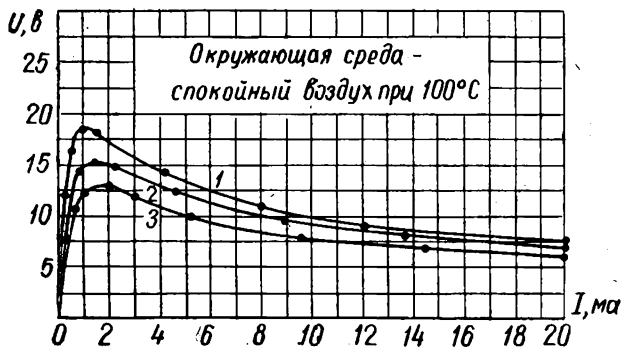
3. $R_{20} = 990 \text{ КОМ}$
4. $R_{20} = 320 \text{ .}$



1. $R_{20} = 2250 \text{ КОМ}$
2. $R_{20} = 1430 \text{ .}$

3. $R_{20} = 990 \text{ КОМ}$
4. $R_{20} = 320 \text{ .}$

Вольт-амперные характеристики термосопротивлений КМТ-11



- 1. $R_{20} = 2250 \text{ ком}$
- 2. $R_{20} = 1430 \text{ .}$
- 3. $R_{20} = 990 \text{ .}$



$R_{20} = 2250 \text{ ком}$

ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ

KMT-10
KMT-10a
KMT-11

Некоторые точки статических вольт-амперных характеристик термосопротивлений KMT-10 различных номинальных величин

Номер по пор.	Номинальная величина сопротивления при +20° С, КОМ	Фактическое сопротивление термосопротивления при +20° С, КОМ	Температура окружающего воздуха, °С					
			20		80		120	
			U, в	I, ма	U, в	I, ма	U, в	I, ма
1	3000	2990	125*	0,09*	36*	0,6*	20*	1,25*
			17	10	14	10	12,2	10
			11	20	9,5	20	9,2	20
2	2700	2600	118*	0,1*	33*	0,6*	14,2*	1,5*
			16	10	13	10	11,5	10
			11	20	9	20	8,7	20
3	2000	2050	91*	0,1*	26,5*	0,7*	15,2*	1,75*
			14	10	11	10	10	10
			9	20	8	20	7,6	20
4	1800	1840	91*	0,15*	26,5*	0,7*	14,2*	1,75*
			14	10	11	10	9,7	10
			9	20	8	20	7,3	20
5	1500	1580	68*	0,2*	22,8*	0,7*	12*	2,25*
			13	10	10,6	10	8,6	10
			8	20	7,4	20	6,5	20
6	1200	1210	70*	0,15*	20,8*	0,8*	11,4*	2,25*
			12	10	10	10	8,2	10
			8	20	7,4	20	6,2	20
7	470	460	41*	0,25*	13,2*	1,25*	7,5*	3,5*
			9	10	8	10	6,3	10
			6	20	5,8	20	5	20
8	430	421	41*	0,3*	14*	1,5*	8,2*	3,5*
			9	10	8,6	10	6,8	10
			6	20	6,4	20	5,5	20
9	270	263	35,5*	0,35*	11,5*	2,0*	6,65*	4,5*
			11	10	8,2	10	6,1	10
			7	20	6,3	20	5,2	20
10	180	184	27,5*	0,4*	9,5*	2,0*	5,4*	4,5*
			9	10	7	10	5,1	10
			6	20	5,2	20	4,4	20

* Данные относятся к максимуму вольт-амперной характеристики.

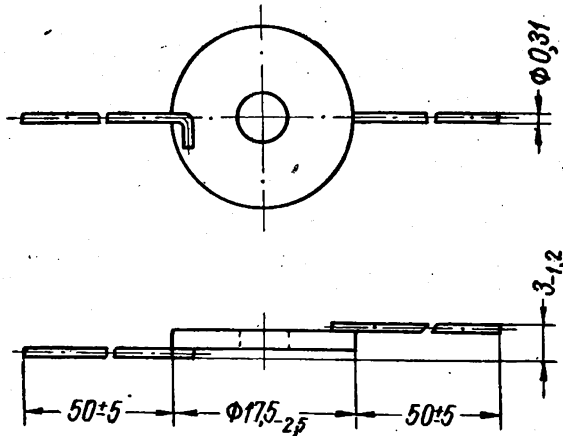
ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

КМТ-12 СТ1-17
ММТ-12 СТ3-17
КМТ-17

Терморезисторы КМТ-12, ММТ-12, КМТ-17, СТ1-17 и СТ3-17 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного частотой до 400 гц и пульсирующего тока для измерения и регулирования температуры, а также для температурной компенсации элементов электрической цепи с положительным температурным коэффициентом.

Терморезисторы КМТ-17 в зависимости от расположения выводов изготавливаются двух вариантов: КМТ-17а и КМТ-17б.

КМТ-12, ММТ-12

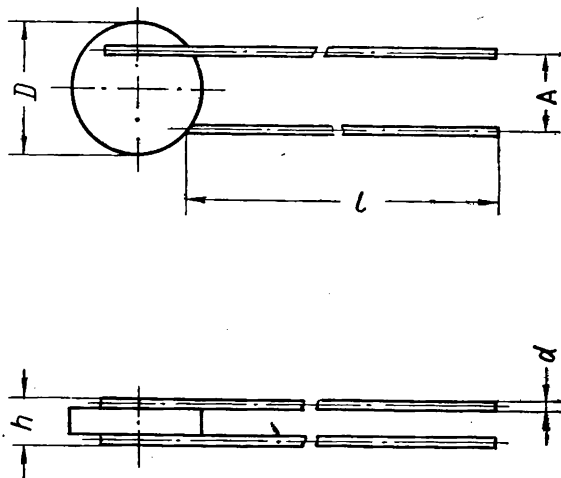


Вес 1,7 г

КМТ-12 СТ1-17
 ММТ-12 СТ3-17
 КМТ-17

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

КМТ-17а, СТ1-17, СТ3-17



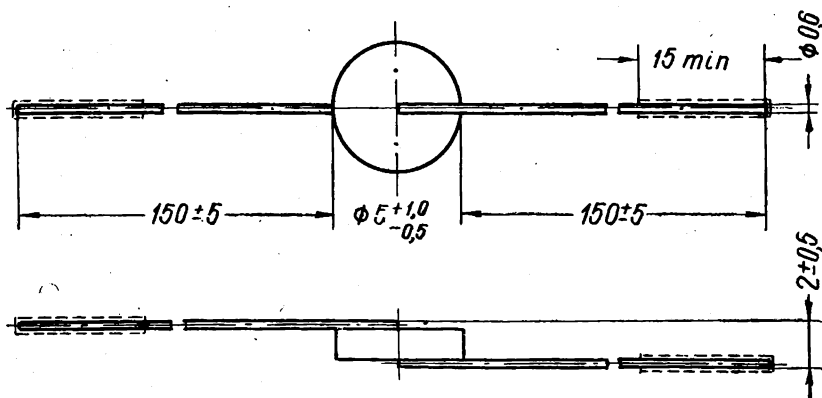
Примечание. Выводы КМТ-17а из плетеного провода.

Вид терморезистора	Размеры, мм					Вес, г, не более
	D	l	λ	d	A	
КМТ-17а	$5^{+1,0}_{-0,5}$	150 ± 5	$2 \pm 0,5$	0,6	$2,5 \pm 0,5$	1,5
СТ1-17 СТ3-17	$5^{+0,5}_{-1,0}$	25 ± 5	$2^{+0,5}_{-0,7}$	0,4	$3 \pm 0,5$	0,2

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

**КМТ-12 СТ1-17
ММТ-12 СТ3-17
КМТ-17**

КМТ-176



Вес 1,5 г

Примечание. Выводы КМТ-176 из плетеного провода.

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор КМТ-12-10 ком ± 30 % ОЖ0.468.032 ТУ
--

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается вид терморезистора (для КМТ-17 дополнительно указывается вариант исполнения выводов), номинальное сопротивление (ом, ком), допускаемое отклонение сопротивления от номинального (%) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха:

- от -60 до +125° С (для КМТ-12, ММТ-12);
- от -60 до +100° С (для СТ1-17, СТ3-17);
- от -60 до +155° С (для КМТ-17а, КМТ-176).

Примечание. Допускается эксплуатация терморезисторов КМТ-17а и КМТ-176 при температуре ниже -60° С и в течение 10 ч при температуре +200° С.

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25° С до 80%.

Атмосферное давление от 2 мм рт. ст. до 10 атм.

Вибрация в диапазоне частот:

- от 10 до 600 гц (для КМТ-12, ММТ-12);
- от 10 до 1000 гц (для КМТ-17, СТ1-17 и СТ3-17) с ускорением до 7,5 g.

Примечание. Допускается эксплуатация терморезисторов СТ1-17 и СТ3-17 при креплении за выводы в условиях вибрации с ускорением до 2,5 g в диапазоне частот от 10 до 80 гц.

Удары с ускорением до 35 *g* (10 000 ударов).
 Линейные нагрузки с ускорением до 50 *g*.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальные сопротивления при температуре +20°С соответствуют ряду Е6 ГОСТ 2825—67.

2. Допускаемые отклонения сопротивления от номинального терморезисторов:

КМТ-12, ММТ-12	±30%
КМТ-17, СТ1-17, СТ3-17	±10 и ±20%

Примечание. Терморезисторы КМТ-17, СТ1-17 и СТ3-17 с допустимым отклонением ±10% поставляются в количестве, согласованном с предприятием-изготовителем.

3. Пределы номинальных сопротивлений терморезисторов:

КМТ-12	от 100 <i>ом</i> до 10 <i>ком</i>
ММТ-12	от 4,7 <i>ом</i> до 1 <i>ком</i>
КМТ-17 и СТ1-17	от 330 <i>ом</i> до 22 <i>ком</i>
СТ3-17	от 33 до 330 <i>ом</i>

4. Минимальная мощность рассеяния при температуре +20°С терморезисторов:

КМТ-12	1,3 <i>вт</i>
ММТ-12	2,0 <i>вт</i>
КМТ-17, СТ1-17	0,5 <i>вт</i>
СТ3-17	0,8 <i>вт</i>

Примечание. Минимальная мощность рассеяния — это мощность, при которой сопротивление терморезистора, нагретого электрическим током при температуре +20°С, уменьшается не более чем на 1%.

5. Мощность рассеяния при максимальной рабочей температуре терморезисторов:

КМТ-12	0,3 <i>вт</i>
ММТ-12	0,5 <i>вт</i>
КМТ-17	0,1 <i>вт</i>
СТ1-17, СТ3-17	0,2 <i>вт</i>

6. Постоянная времени терморезисторов
 КМТ-17, СТ1-17, СТ3-17 не более 30 *сек*

7. Постоянная *B* и температурный коэффициент сопротивления

Вид терморезистора	Пределы номинальных сопротивлений	Постоянная <i>B</i> , °К	ТКС, %/1°С
КМТ-12	100 <i>ом</i> —10 <i>ком</i>	От 3600 до 7200	От —4,2 до —8,4
	4,7—47 <i>ом</i>	От 2060 до 2750	От —2,4 до —3,2
ММТ-12	68—100 <i>ом</i>	От 2230 до 2920	От —2,6 до —3,4
	100—1000 <i>ом</i>	От 2230 до 3430	От —2,6 до —4,0

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

**КМТ-12 СТ1-17
ММТ-12 СТ3-17
КМТ-17**

Продолжение

Вид терморезистора	Пределы номинальных сопротивлений	Постоянная B , °К	ТКС, %/1° С
КМТ-17	330 <i>ом</i> —22 <i>ком</i>	От 3600 до 6000	От —4,2 до —7,0
СТ1-17			
СТ3-17	33; 47 <i>ом</i>	От 2580 до 3420	От —3,0 до —4,0
	68; 100; 150 <i>ом</i>	От 2660 до 3600	От —3,1 до —4,2
	220; 330 <i>ом</i>	От 3250 до 3860	От —3,8 до —4,5

8. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур, указанных в условиях эксплуатации, терморезисторов:

КМТ-17 не более $\pm 2\%$
остальных не более $\pm 3\%$

9. Изменение сопротивления после 100-часового воздействия максимальной рабочей температуры, указанной в условиях эксплуатации, терморезисторов:

КМТ-17 не более $\pm 2\%$
остальных не более $\pm 3\%$

10. Изменение сопротивления после 10-часового воздействия на терморезисторы КМТ-17а и КМТ-17б температуры $+200^\circ\text{C}$

не более $\pm 2\%$

11. Изменение сопротивления после механических воздействий, приведенных в условиях эксплуатации, терморезисторов:

КМТ-17 не более $\pm 3\%$
остальных не более $\pm 5\%$

12. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки провода к выводам

не менее 7 мм

13. Растягивающее усилие, приложенное к выводам терморезистора

0,2 кгс

14. Гарантийный срок службы терморезисторов:

КМТ-12, ММТ-12 5000 ч

КМТ-17, СТ1-17, СТ3-17 3000 ч

15. Гарантийный срок хранения 6,5 лет

Примечание. В течение гарантийного срока допускается хранение терморезисторов, смонтированных в герметизированную аппаратуру в естественных климатических условиях при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков, не более 6 месяцев.

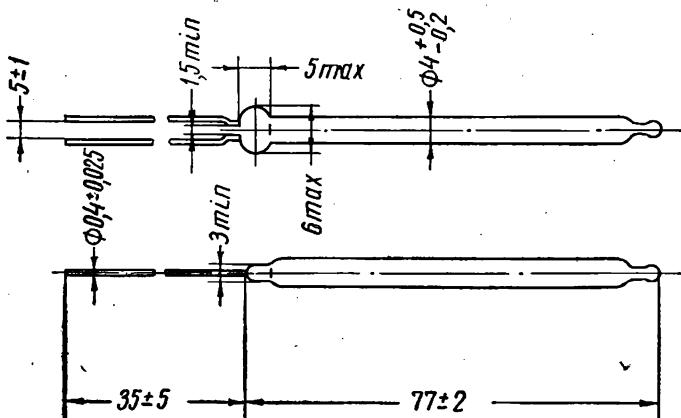
16. Изменение сопротивления в течение гарантийных сроков службы и хранения

не более $\pm 5\%$
сверх допустимого
отклонения

Терморезисторы КМТ-14, СТ1-18, СТ3-18, СТ1-19 и СТ3-19 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока для измерения и регулирования температуры.

Терморезисторы СТ1-18 и СТ3-18 в зависимости от исполнения длины выводов изготавливаются двух вариантов: СТ1-18а, СТ1-18б, СТ3-18а и СТ3-18б.

КМТ-14

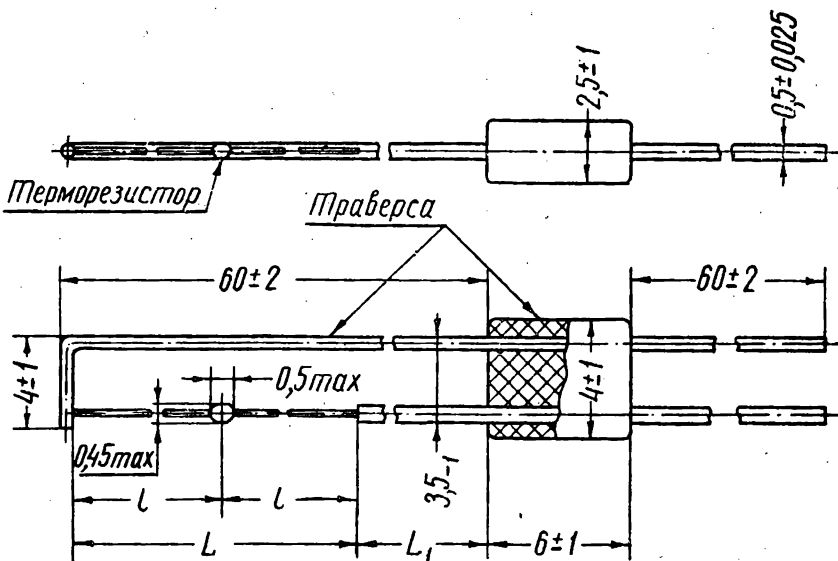


Вес 4 г

КМТ-14 СТ1-19
 СТ1-18 СТ3-19
 СТ3-18

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

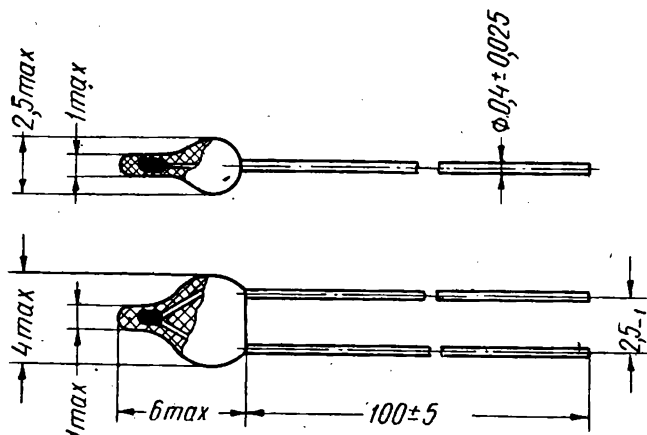
СТ1-18, СТ3-18



Вес без траверсы 3 мг

Вариант исполнения	Размеры, мм		
	L	l	L ₁
а	26±4	13±2	34±1
б	36±4	18±2	24±1

СТ1-19, СТ3-19



Вес 0,3 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТ3-18а-3,3 ком ОЖ0.468.031 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается вид терморезистора, вариант исполнения по длине выводов (для СТ1-18 и СТ3-18), номинальное сопротивление (ом, ком) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха:

- от -10 до $+300^{\circ}\text{C}$ (для КМТ-14);
- » -60 » $+300^{\circ}\text{C}$ (для СТ1-13 и СТ1-19);
- » -90 » $+125^{\circ}\text{C}$ (для СТ3-13 и СТ3-19).

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 80%.

Примечание. Допускается кратковременная эксплуатация терморезисторов СТ1-18 и СТ3-18 (в течение 24 ч) и СТ1-19, СТ3-19, КМТ-14 (в течение 96 ч) при относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$.

Атмосферное давление от 2 до 1150 мм рт. ст. (в воздушной среде, среде водорода и гелия).

KMT-14 CT1-19
 CT1-18 CT3-19
 CT3-18

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

Механические нагрузки

Вид терморезистора	Вибрация при креплении				Удары с ускорением, <i>g</i> , при креплении		Линейные нагрузки с ускорением, <i>g</i> , при креплении	
	за выводы		за корпус		за выводы	за корпус	за вы- воды	за кор- пус
	уско- рение, <i>g</i>	диапа- зон частот, <i>гц</i>	уско- рение, <i>g</i>	диапа- зон частот, <i>гц</i>				
KMT-14	—	—	7,5	10—80	—	12 (5000 ударов)	—	9
CT1-18 CT3-18	4	10—200	7,5	10—1000	12 (5000 ударов)	35 (10 000 ударов)	9	50
CT1-19 CT3-19	4	10—200	15	10—1000	12 (5000 ударов)	35 (10 000 ударов)	9	50

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальные сопротивления:

при температуре +20° С

CT3-18 680 *ом*; 1; 1,5; 2,2; 3,3 *ком*

CT3-19 2,2; 10; 15 *ком*

при температуре +150° С

KMT-14 510; 910 *ом*;

160; 220; 330 *ком*;

4,3; 7,5 *Мом*

CT1-18 1,5; 2,2; 22; 33 *ком*;

1,5; 2,2 *Мом*

CT1-19 3,3; 4,7; 6,8; 10;

100; 150 *ком*;

1,5; 2,2 *Мом*

2. Допускаемое отклонение сопротивления от номинального

±20%

3. Максимальная мощность рассеяния:

при температуре +20° С

CT3-18 15 *мвт*

CT3-19 45 *мвт*

при температуре +150° С

KMT-14 100 *мвт*

CT1-18 45 *мвт*

CT1-19 60 *мвт*

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

КМТ-14 СТ1-19
СТ1-18 СТ3-19
СТ3-18

Примечание. Максимальная величина мощности рассеяния — это мощность, при которой терморезистор нагревается током до максимально допустимой рабочей температуры.

4. Минимальная величина мощности рассеяния:

а) при температуре +20°С терморезисторов		
СТ3-18	.....	0,05 <i>мвт</i>
СТ3-19	.....	0,12 <i>мвт</i>
б) при температуре +150°С терморезисторов		
КМТ-14	.....	0,1 <i>мвт</i>
СТ1-18	.....	0,08 <i>мвт</i>
СТ1-19	.....	0,15 <i>мвт</i>

Примечание. Минимальная величина мощности рассеяния — это мощность, при которой величина сопротивления терморезистора, нагретого электрическим током при температуре +20°С, уменьшается не более чем на 1%.

5. Мощность рассеяния при максимальной рабочей температуре:

КМТ-14, СТ1-18	.....	не более 0,03 <i>мвт</i>
СТ3-18	.....	не более 0,02 <i>мвт</i>
СТ1-19	.....	не более 0,05 <i>мвт</i>
СТ3-19	.....	не более 0,04 <i>мвт</i>

6. Постоянная времени τ :

КМТ-14 в режиме нагрева	.....	не более 10 <i>сек</i>
» » » охлаждения	.....	не более 60 <i>сек</i>
СТ1-18, СТ3-18	.....	не более 1 <i>сек</i>
СТ1-19, СТ3-19	.....	не более 3 <i>сек</i>

Примечание. Постоянная времени — это время, в течение которого разность температур терморезистора, нагретого током, и окружающей среды уменьшается в «e» (2,718) раз.

7. Постоянная B и температурный коэффициент сопротивления

Вид терморезистора	Номинальная величина сопротивления	Постоянная B , °К	ТКС, %/1°С, при температуре	
			+150°С	+20°С
КМТ-14	510; 910 <i>ом</i>	От 3690 до 4510	От -2,1 до -2,5	—
	160, 200, 310 <i>ком</i>	„ 6120 „ 7480	„ -3,4 „ -4,2	—
	4,3; 7,5 <i>Мом</i>	„ 6300 „ 7700	„ -3,5 „ -4,3	—
СТ1-18	1,5; 2,2 <i>ком</i>	От 4050 до 4950	От -2,25 до -2,75	—
	22; 33 <i>ком</i>	„ 5750 „ 7030	„ -3,2 „ -3,95	—
	1,5 <i>ком</i> ; 2,2 <i>Мом</i>	„ 7380 „ 9000	„ -4,1 „ -5,0	—

KMT-14 CT1-19
CT1-18 CT3-19
CT3-18

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

Продолжение

Вид термо-резистора	Номинальная величина сопротивления	Постоянная В, °К	ТКС, %/1° С, при температуре	
			+150°С	+20°С
CT3-18	680 Ом; 1 ком	От 2250 до 2750	—	От -2,6 до -3,2
	1,5; 2,2 ком	. 2800 . 3400	—	От -3,25 до -3,95
	3,3 ком	. 2880 . 3520	—	От -3,35 до -4,1
CT1-19	3,3; 4,7 ком	От 4230 до 5170	От -2,35 до -2,9	—
	6,8; 10 ком	. 4950 . 6050	. -2,75 . -3,4	—
	100; 150 ком	. 5670 . 6930	. -3,15 . -3,9	—
	1,5; 2,2 Мом	. 6300 . 7200	. -3,6 . -4,0	—
CT3-19	2,2 ком	От 2900 до 3600	—	От -3,4 до -4,2
	10, 15 ком	. 3150 . 3850	—	От -3,65 до -4,5

8. Изменение величины сопротивления после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур, указанных в условиях эксплуатации, терморезисторов:

CT1-18, CT1-19 не более ±4%
остальных не более ±3%

9. Изменение величины сопротивления после 48-часовой (CT1-18 и CT3-18) и 96-часовой выдержки (остальных терморезисторов) в камере с относительной влажностью 95—98% при температуре +40±2° С:

KMT-14, CT3-18, CT3-19 не более ±3%
остальных не более ±4%

10. Изменение величины сопротивления после 100-часового воздействия максимальной рабочей температуры, указанной в условиях эксплуатации:

KMT-14, CT3-18, CT3-19 не более ±3%
остальных не более ±4%

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

КМТ-14 СТ1-19
СТ1-18 · СТ3-19
СТ3-18

11. Изменение величины сопротивления после воздействия вибрации, ударных и линейных нагрузок, указанных в условиях эксплуатации:

СТ1-18, СТ1-19	не более $\pm 4\%$
остальных	не более $\pm 3\%$

12. Расстояние от корпуса терморезистора до места:

припайки провода к выводам КМТ-14 или приварки к выводам КМТ-14, СТ1-18, СТ3-18	не менее 10 мм
припайки провода к выводам СТ1-19, СТ3-19	не менее 5 мм

13. Растягивающее усилие, приложенное к выводам при креплении за корпус:

СТ1-18, СТ3-18	не более 0,01 кгс
остальных	не более 0,2 кгс

14. Гарантийный срок службы 3000 ч

15. Гарантийный срок хранения 3 года

Примечание. В течение гарантийного срока допускается хранение терморезисторов, смонтированных в герметизированную аппаратуру, в естественных климатических условиях при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков не более 6 месяцев.

16. Изменение величины сопротивления в течение гарантийных сроков службы и хранения.

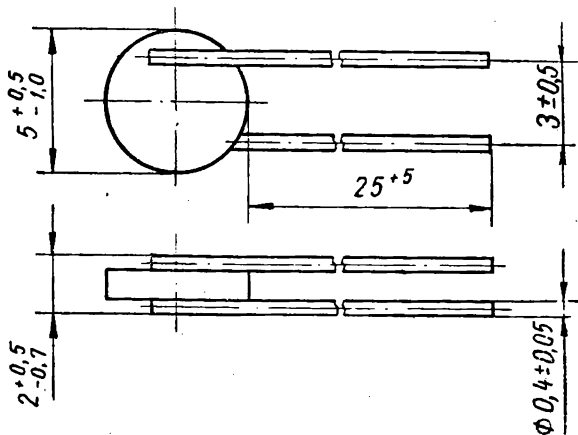
не более $\pm 5\%$
сверх допускаемого отклонения

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

КМТ-17в
СТ1-17
СТ3-17

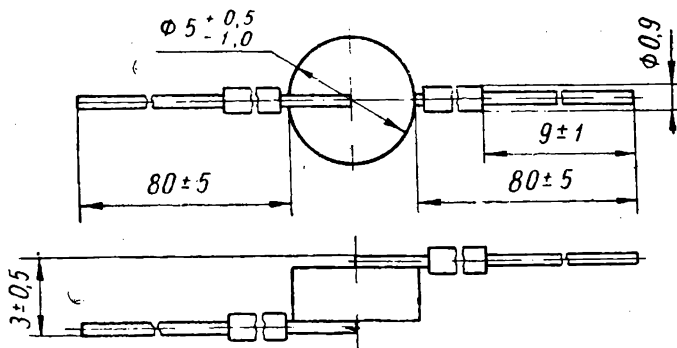
Терморезисторы СТ3-17, КМТ-17в, СТ1-17, предназначены для измерения и регулирования температуры, а также для температурной компенсации элементов электрической цепи с положительным температурным коэффициентом в цепях постоянного, переменного частотой тока в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категориям П и Н.

СТ3-17, СТ1-17



Масса 0,2 г

КМТ-17в



Масса 1,5 г

**КМТ-17В
СТ1-17
СТ3-17**

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор КМТ-17В-330 $\text{ом} \pm 20\%$ -Т ОЖ0.468.096 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается вид терморезистора, номинальное сопротивление (*ом, ком*), допускаемое отклонение от номинального сопротивления, %, буква «Т» и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -60 до $+100^\circ\text{C}$.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^\circ\text{C}$ до 98%.
Атмосферное давление от 2 мм рт. ст. до 10 атм.
Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 7,5 g.
Удары:
 многочисленные с ускорением до 35 g.
 одиночные с ускорением до 150 g.
Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Номинальные сопротивления в пределах, указанных в п. 3, при температуре $+20^\circ\text{C}$ соответствуют ряду Е6 ГОСТ 2825—67.
 - Допускаемые отклонения от номинального сопротивления ± 10 и $\pm 20\%$
 - Пределы номинальных сопротивлений при температуре $+20^\circ\text{C}$:
 СТ3-17 от 33 до 330 ом
 КМТ-17В, СТ1-17 от 330 ом до 22 ком
 - Минимальная мощность рассеяния при температуре $+20^\circ\text{C}$:
 СТ3-17 0,8 мвт
 КМТ-17В, СТ1-17 0,5 мвт
- Примечание. Минимальная мощность рассеяния — это мощность, при которой у терморезистора, находящегося при температуре $+20^\circ\text{C}$, нагретого электрическим током, величина сопротивления уменьшается не более чем на 1%.
- Мощность рассеяния при максимальной рабочей температуре терморезисторов:
 СТ3-17 0,2 мвт
 КМТ-17В, СТ1-17 0,1 мвт
 - Постоянная времени не более 30 сек
 - Постоянная В и температурный коэффициент сопротивления

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

КМТ-17в
СТ1-17
СТ3-17

Вид терморезистора	Пределы номинальных сопротивлений	Постоянная В, °К	ТКС, %/°С, при +20°С
СТ3-17	33; 47 <i>ом</i>	2580—3420	От —3,0 до —4,0
	68; 100; 150 <i>ом</i>	2660—3600	От —3,1 до —4,2
	220; 330 <i>ом</i>	3250—3860	От —3,8 до —4,5
КМТ-17в, СТ1-17	330 <i>ом</i> —22 <i>ксм</i>	3600—6000	От —4,2 до —7,0

8. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от —60 до +100°С:

КМТ-17в не более ±2%

СТ3-17, СТ1-17 не более ±3%

9. Изменение сопротивления после воздействия относительной влажности воздуха 95—98% при температуре +40±2°С:

в течение 6 суток не более ±3%

в течение 30 суток не более ±5%

10. Изменение сопротивления после 100-часового воздействия при температуре +100°С терморезисторов:

КМТ-17в не более ±2%

СТ3-17, СТ1-17 не более ±3%

11. Изменение сопротивления после 20-часового воздействия на терморезисторы КМТ-17в при температуре +20±5°С не более ±2%

12. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации:

СТ3-17, СТ1-17 не более ±5%

КМТ-17в не более ±3%

13. Растягивающее усилие, приложенное к выводам терморезистора 0,5 кгс

14. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки провода не менее 7 мм

15. Степень биологического обрастания терморезисторов плесневыми грибами не более 1 балла

16. Долговечность не менее 3000 ч

17. Сохраняемость терморезисторов в упаковке, в ЗИП, а также вмонтированных в аппаратуру и хранении на складе не менее 12 лет

КМТ-17В
СТ1-17
СТ3-17

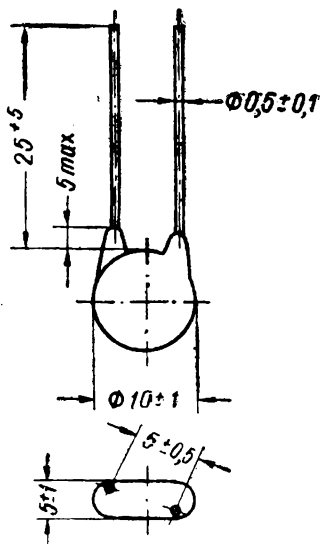
ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

Примечание. Допускается хранение терморезисторов в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и влаги — 1 год.
в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — 6 лет.

18. Изменение сопротивления к концу срока хранения не более $\pm 5\%$
сверх допустимого отклонения

Терморезисторы СТ1-2 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного (частотой до 10 Мгц) и пульсирующего тока для температурной компенсации элементов электрической цепи, а также для измерения и регулирования температуры.

Терморезисторы СТ1-2 предназначены для работы в условиях тропического климата в аппаратуре категории П, Н.



Вес 1,5 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТ1-2-Г ОЖ0.468.052 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение и номер ТУ. Для резисторов в тропическом исполнении перед номером ТУ указывается буква Т.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -40 до $+85^{\circ}\text{C}$.
 Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.
 Атмосферное давление от 3 атм до 400 мм рт. ст.
 Вибрация в диапазоне частот от 5 до 80 гц с ускорением до 2,5 g.
 Удары:
 многократные с ускорением до 15 g;
 одиночные с ускорением до 150 g.
 Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

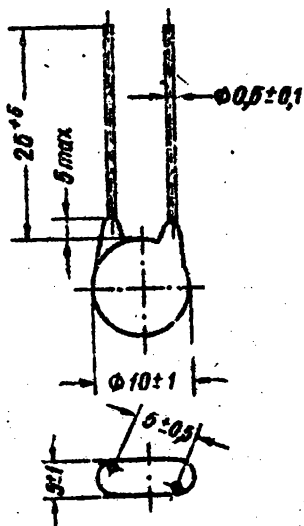
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|---|--|
| 1. Номинальное сопротивление при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ | 82, 91, 100, 110 ом |
| 2. Допускаемое отклонение от номинального сопротивления | не более $\pm 5\%$ |
| 3. Максимальная мощность рассеяния | 700 мвт |
| 4. Постоянная рассеяния | 10—13 мвт/град |
| 5. Постоянная В | $4000^{\circ}\text{K} \pm 5\%$ |
| 6. Постоянная времени τ | 60—100 сек |
| 7. Емкость терморезисторов при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ на частотах: | |
| 500 кгц | не более 400 пф |
| 1,5 Мгц | не более 150 пф |
| 10 Мгц | не более 20 пф |
| 8. Изменение активной проводимости при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ на частотах: | |
| 500 кгц | не более 5% |
| 1,5 Мгц | не более 10% |
| 10 Мгц | не более 15% |
| 9. Среднее изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -40 до $+85^{\circ}\text{C}$ | не более $\pm 1\%$ при
максимальном изменении $\pm 3\%$ |
| 10. Среднее изменение сопротивления после выдержки терморезисторов в течение 7 суток или 30 суток в камере с относительной влажностью воздуха 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ | не более $\pm 1\%$ при
максимальном изменении $\pm 3\%$ |

11. Среднее изменение сопротивления после 100-часовой выдержки терморезисторов при температуре $+85^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 1\%$ при максимальном изменении $\pm 3\%$
12. Степень биологического обрастания терморезисторов плесневыми грибами не более 1 балла
13. Среднее изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более $\pm 1\%$ при максимальном изменении $\pm 3\%$
14. Растягивающее усилие, приложенное к выводам терморезистора 0,2 кгс
15. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки провода не менее 5 мм
16. Среднее изменение сопротивления после воздействия пайки не более $\pm 1\%$ при максимальном изменении $\pm 3\%$
17. Гарантийный срок службы 50 000 ч
18. Гарантийный срок хранения 11 лет
- Примечание. В течение гарантийного срока допускается хранение:
 а) в условиях неотапливаемого склада в упаковке, защищающей терморезисторы от воздействия влаги, — не более 2 лет;
 б) в естественных метеорологических условиях в аппаратуре при защите ее от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков:
 для негерметизированной аппаратуры — не более 2 лет;
 для водонепроницаемой аппаратуры — не более 3 лет;
 для герметизированной аппаратуры — не более 5 лет.
19. Изменение сопротивления терморезисторов в течение гарантийных сроков службы и хранения . не более $\pm 5\%$ сверх допускаемого отклонения
20. Изменение сопротивления в течение первых 18 месяцев хранения не более $\pm 3\%$

Терморезисторы СТ1-2 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока для температурной компенсации элементов электрических цепей, а также измерения и регулирования температуры.

Терморезисторы изготовляют во всеклиматическом исполнении (в категории 2 по ГОСТ 15150—69).



Масса — не более 1,5 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТ1-2-82 Ом ОЖ0.468.052 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение, номинальное сопротивление и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от минус 60 до 85°С (от 213 до 358 К).

Относительная влажность воздуха до 98% при температуре до 35°С (308 К).

Атмосферное давление:

пониженное до 400 мм рт. ст. (53 600 Па);

повышенное до 3 кгс/см² (297 198 Па).

Вибрация в диапазоне частот от 1 до 80 Гц с ускорением до 5 g (49,1 м/с²).

Удары:

многократные с ускорением до 15 g (147 м/с²).

одиночные с ускорением до 150 g (1471 м/с²).

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g (491 м/с²).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное сопротивление при температуре 20° С (293 К)	82; 91; 100; 110 Ом
2. Допускаемое отклонение от номинального сопротивления	±5%
3. Максимальная мощность рассеяния	700 мВт

Примечание. Под максимальной мощностью рассеяния понимают мощность, при которой терморезисторы, находящиеся в спокойном воздухе при температуре 20° С (293 К), разогреваются током до температуры 85° С (358 К).

4. Постоянная рассеяния	10÷13 мВт/°С
-----------------------------------	--------------

Примечание. Под постоянной рассеяния понимают мощность, которая вызывает повышение температуры терморезистора на 1° С по сравнению с температурой окружающей среды.

5. Постоянная В	от 3800 до 4200 К
6. Постоянная времени τ	60÷100 сек
7. Емкость терморезисторов при температуре 20° С (293 К) на частотах:	
500 кГц	не более 400 пФ
1,5 МГц	не более 150 пФ
10 МГц	не более 20 пФ
8. Изменение активной проводимости терморезисторов при температуре 20° С (293 К) на частотах:	
500 кГц	не более 5%
1,5 МГц	не более 10%
10 МГц	не более 15%
9. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от минус 60 до 85° С (от 213 до 358 К)	не более ±3%

10. Изменение сопротивления после воздействия относительной влажности воздуха $95 \pm 3\%$ при температуре $40 \pm 2^\circ \text{C}$ ($313 \pm 2 \text{ K}$):	
в течение 6 суток	не более $\pm 2,5\%$
в течение 21 суток	не более $\pm 3\%$
11. Изменение сопротивления после 100-часовой выдержки терморезисторов при температуре 85°C (358 K)	не более $\pm 3\%$
12. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации	не более $\pm 3\%$
13. Растягивающее усилие, приложенное к выводам терморезистора	0,5 кгс (0,49 Н)
14. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки провода	не менее 5 мм
15. Гарантийный срок службы	50 000 ч
16. Гарантийный срок хранения	12 лет
17. Изменение сопротивления терморезисторов в течение гарантийных сроков службы и хранения	не более $\pm 5\%$
18. Изменение сопротивления в течение первых 18 месяцев хранения	не более $\pm 3\%$

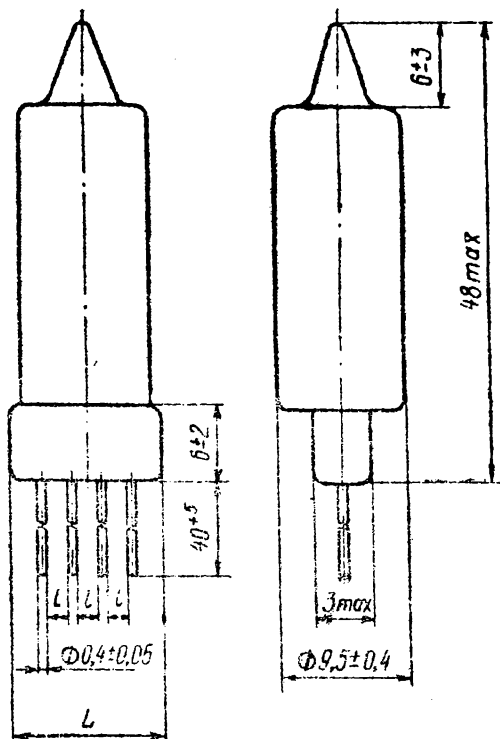
ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

СТ1-21 СТ1-27
СТ3-21 СТ3-27

Терморезисторы с косвенным подогревом СТ1-21, СТ3-21, СТ1-27 и СТ3-27 предназначены для работы в цепях переменного и постоянного тока в качестве регулируемых бесконтактных резисторов в электрических устройствах слабого тока.

Терморезисторы СТ1-21, СТ3-21 и СТ3-27 изготовляют в обычном климатическом исполнении (У, ХЛ по ГОСТ 15150—69) категории 3 по ГОСТ 15150—69.

Терморезисторы СТ1-27 изготовляют во всеклиматическом исполнении (В по ГОСТ 15150—69) категории 2 по ГОСТ 15150—69.



Масса не более 2,8 г.

СТ1-21 СТ1-27
СТ3-21 СТ3-27

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

Сокращенное обозначение типа	Размеры, мм	
	L	l
СТ1-27	10	1,5
СТ1-21, СТ3-21, СТ3-27	12	

Пример записи термосопротивления в конструкторской документации:

Терморезисторы СТ1-27-33 кОм ±
±20% -В-ОЖ0.468.188 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезисторы» указывается сокращенное обозначение, номинальное сопротивление термочувствительного элемента (кОм), допустимое отклонение (%), буква «В» — для терморезисторов всеклиматического исполнения и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от минус 60 до +85°С (от 213 до 358 К).

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25°С (до 298 К) для терморезисторов СТ1-21, СТ3-21 и СТ3-27 и +35°С (до 308 К) — для терморезисторов СТ1-27 до 98%.

Атмосферное давление до 400 мм рт. ст. (53600 Па).

Вибрация в диапазоне частот от 1 до 80 Гц с ускорением 5 г (49,1 м/с²).

Удары:

многократные с ускорением до 15 g (147 м/с²);

одиночные с ускорением до 150 g (1471 м/с²) для терморезисторов СТ1-27.

Линейные нагрузки с ускорением до 10 g (98,1 м/с²).

Смена температур в интервале от минус 60 до +85°С.

Среда, зараженная плесневыми грибами.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное и минимальное сопротивление термочувствительного элемента без подогрева и постоянная В.

Вид терморезистора	Номинальное сопротивление, кОм	Номинальное сопротивление, Ом	Постоянная В, °К
СТ1-21	6,8*	40*	3500*
	10	50	3600
	15*	60*	3600*

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

СТ1-21 СТ1-27
СТ3-21 СТ3-27

Продолжение

Вид терморезистора	Номинальное сопротивление, кОм	Минимальное сопротивление, Ом	Постоянная В, °К
СТ1-21	33	150	3700
	68*	220*	3900*
	100	300	4100
	150*	440*	4100*
СТ1-27	33	150	4100
СТ3-21	0,68*	7*	3100*
	1,0	10	3200
	1,5*	15*	3300*
СТ3-27	2,2	30	3200

Терморезисторы поставляются по согласованию между поставщиком и потребителем.

2. Номинальное сопротивление подогревателя терморезисторов при температуре 25°С (298 К) 100 Ом
3. Допускаемое отклонение от номинального сопротивления для терморезисторов:
 - СТ1-21, СТ3-21, СТ3-27 ±20%
 - СТ1-27 ±10%
4. Номинальная мощность рассеяния при температуре 25°С (298 К) для терморезисторов:
 - СТ1-21, СТ3-21 60 мВт
 - СТ1-27, СТ3-27 70 мВт
5. Максимальный ток подогревателя при температуре 25°С (298 К) для терморезисторов:
 - СТ1-21, СТ3-21 25 мА
 - СТ1-27 27 мА
 - СТ3-27 26 мА
6. Допускаемое отклонение тока подогревателя от максимального для терморезисторов:
 - СТ1-27, СТ3-27 не более ±10%
 - СТ1-21, СТ3-21 не более ±20%
7. Постоянная времени терморезисторов:
 - СТ1-21, СТ3-21 от 15 до 40 с
 - СТ1-27, СТ3-27 от 4 до 6 с
8. Коэффициент тепловой связи при температуре 25°С (298 К) для терморезисторов:
 - СТ1-21, СТ3-21, СТ1-27 не менее 0,8
 - СТ3-27 не менее 0,5
9. Емкость между подогревателем и термочувствительным элементом для терморезисторов СТ3-27 не более 4 пФ

10. Емкость термочувствительного элемента на частоте 10 МГц для терморезисторов СТ3-27... не более 5 пФ

11. Измерение сопротивления в интервале температур от минус 60 до +85°С характеризуется зависимостью

$$R_T = R_{T_n} \cdot e^{B \left(\frac{T_n - T}{T_n \cdot T} \right)},$$

где R_T — сопротивление термочувствительного элемента терморезистора при температуре T , К;

R_{T_n} — сопротивление термочувствительного элемента терморезистора при температуре $T_n = 298$ К;

B — постоянная, зависящая от свойств полупроводникового материала, К;

e — основание натуральных логарифмов (2,718).

12. Сопротивление изоляции терморезисторов между соединенными вместе выводами термочувствительного элемента и выводами подогревателя не менее 10 МОм

13. Испытательное напряжение постоянного тока, приложенное между соединенными вместе выводами термочувствительного элемента и выводами подогревателя для терморезисторов:

СТ1-27, СТ3-27 40 В

СТ1-21, СТ3-21 150 В

14. Изменения сопротивления термочувствительного элемента, сопротивления подогревателя и максимального тока подогревателя после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от минус 60 до +85°С (от 213 до 358 К) не более ±5%

15. Изменение сопротивления термочувствительного элемента, подогревателя и максимального тока подогревателя после длительного и кратковременного воздействия относительной влажности воздуха до 95±3% при температуре +40±2°С не более ±5%

16. Изменение сопротивления термочувствительного элемента, сопротивления подогревателя и максимального тока подогревателя после выдержки терморезисторов в течение 100 ч при температуре 85°С (358 К) и тока подогревателя 20 мА — для терморезисторов СТ1-21, СТ3-21, СТ1-27 и 26 мА — для терморезисторов СТ3-27 не более ±5%

17. Изменение сопротивления термочувствительного элемента, сопротивления подогревателя и максимального тока подогревателя после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более ±5%

18. Растягивающее усилие, приложенное к корпусу терморезистора 0,5 кгс (4,9 Н)

19. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки к выводам не менее 10 — 12 мм

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ**СТ1-21 СТ1-27
СТ3-21 СТ3-27**

20. Изменение сопротивления термочувствительного элемента сопротивления подогревателя и максимального тока подогревателя после воздействия пайки

не более $\pm 5\%$

21. Гарантийный срок службы для терморезисторов:

СТ1-21, СТ3-21, СТ1-27

не менее 5000 ч

СТ3-27

не менее 20 000 ч

22. Гарантийный срок хранения для терморезисторов:

СТ1-21, СТ3-21, СТ3-27

5 лет

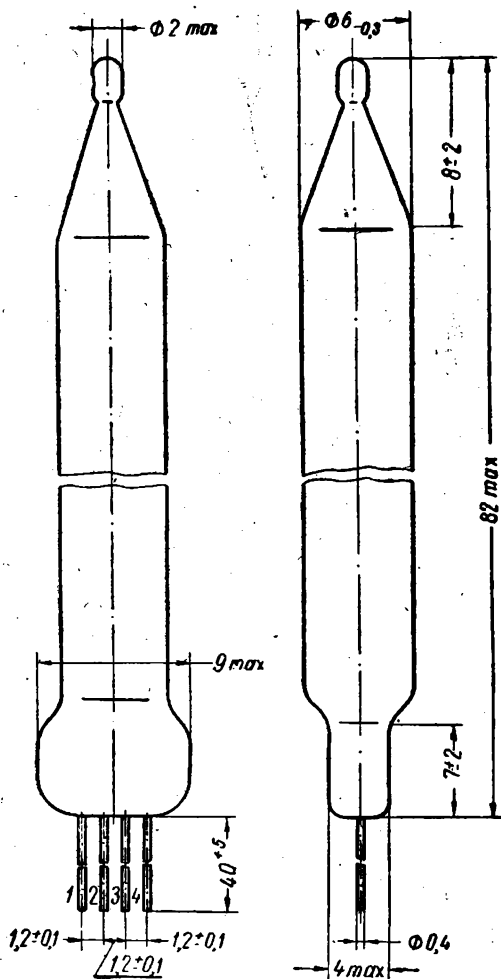
СТ1-27

8 лет

23. Изменение сопротивления термочувствительного элемента, подогревателя и максимального тока подогрева в течение гарантийных сроков службы и хранения

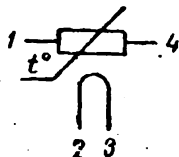
не более $\pm 5\%$

Терморезисторы СТ1-30 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного токов в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категориям П и Н.



Вес 6 г

Электрическая схема



Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТ1-30 ОЖ0.468.058 ТУ

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 400 мм эт. ст. до 15 атм.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 200 гц с ускорением до 4 g.

Удары:

многократные с ускорением до 12 g;

одиночные с ускорением до 150 g.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное сопротивление термочувствительного элемента при температуре $+25^{\circ}\text{C}$	33 ком
2. Допускаемое отклонение от номинального сопротивления:	
для термочувствительного элемента	$\pm 20\%$
для подогревателя	$\pm 10\%$
3. Минимальное сопротивление термочувствительного элемента	200 ом
4. Сопротивление подогревателя	100 ом
5. Ток в цепи подогревателя, при котором сопротивление термочувствительного элемента составляет 500 ом	40 ма $\pm 20\%$
6. Максимальный ток в цепи подогревателя	120 ма

Примечание. Максимальный ток в цепи подогревателя ограничивается температурой нагрева термочувствительного элемента, при котором его сопротивление составляет не менее 200 ом.

Максимальный ток подогревателя зависит от условий теплоотдачи среды, в которую помещен терморезистор, но не должен превышать 120 ма.

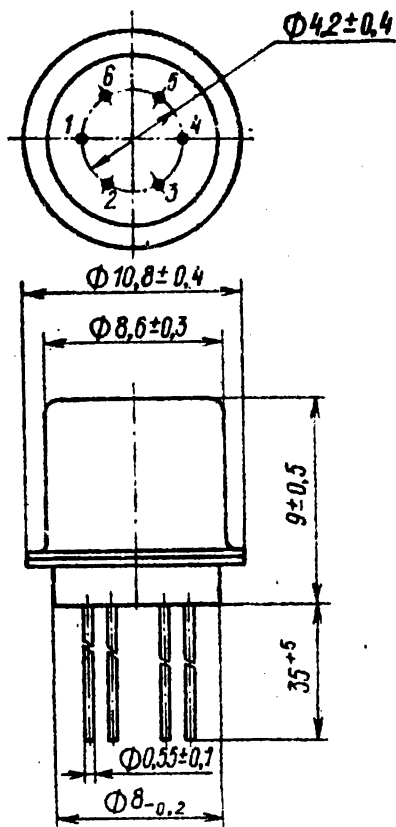
7. Максимально допустимое напряжение между термочувствительным элементом и подогревателем	50 в
8. Постоянная <i>B</i>	4000° К ±10%
9. Постоянная времени	6—12 сек
10. Постоянная рассеяния:	
в спокойном воздухе	1,5 мвт/° С ±30%
в спокойной воде	30 мвт/° С ±30%
11. Сопротивление изоляции	не менее 1 Мом
12. Испытательное напряжение переменного тока	50 в
13. Изменение сопротивления термочувствительного элемента и подогревателя после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от —60 до +85° С	не более ±3%
14. Изменение сопротивления термочувствительного элемента и подогревателя после выдержки в течение 7 или 30 суток в камере с относительной влажностью воздуха 98% при температуре +40° С	не более ±3%
15. Изменение сопротивления термочувствительного элемента и подогревателя после выдержки терморезисторов в течение 100 ч при температуре +25° С и токе подогрева 40 ма	не более ±3%
16. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации	не более ±3%
17. Растягивающее усилие, приложенное к выводам терморезистора	0,2 кгс
18. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки провода	не менее 5 мм
19. Изменение сопротивления после воздействия пайки	не более ±3%
20. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки к выводам провода	не менее 10 мм
21. Степень биологического обрастания терморезисторов плесневыми грибами	не более 1 балла
22. Гарантийный срок службы	5000 ч
23. Гарантийный срок хранения в упаковке, ЗИП и смонтированных в аппаратуру резисторов	5 лет

Примечание. В течение гарантийного срока допускается хранение резисторов: в условиях неотапливаемого склада, в упаковке, защищающей терморезисторы от воздействия влаги — не более 2 лет; смонтированных в аппаратуру при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков в полевых условиях; в негерметизированной аппаратуре — не более 2 лет; в герметизированной аппаратуре — не более 3 лет.

24. Изменение сопротивления термочувствительного элемента и подогревателя к концу срока службы и хранения не более $\pm 3\%$

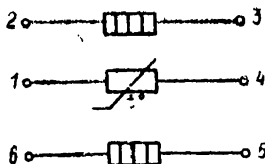
Терморезисторы косвенного подогрева СТ1-31 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного токов в качестве управляемых бесконтактных резисторов с одним термочувствительным элементом и двумя изолированными подогревателями вида А.

Терморезисторы СТ1-31 предназначены для работы во всеклиматическом исполнении.



Масса не более 3 г

Электрическая схема



Номер вывода	Элемент терморезистора
1,4	Термочувствительный элемент
2,3	Первый подогреватель
5,6	Второй подогреватель

Пример записи терморезисторов в конструкторской документации:

Терморезистор СТ1-31-4,7 кОм ± 20% - В-ОЖ0.468.173 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение, номинальное сопротивление (кОм.), допускаемое отклонение от номинального сопротивления (%), обозначение всеклиматического исполнения «В» и номер ЧТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от минус 60 до +85°C.
 Относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35°C до 98%.
 Атмосферное давление от 800 до 10⁻⁶ мм рт. ст.
 Вибрация в диапазоне частот от 1 до 600 Гц с ускорением до 5 g.
 Многократные удары с ускорением до 40 g.
 Смена температур от минус 60 до +85°C.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное сопротивление термочувствительного элемента терморезисторов	4,7 кОм
2. Допускаемые отклонения сопротивления термочувствительного элемента	± 20%

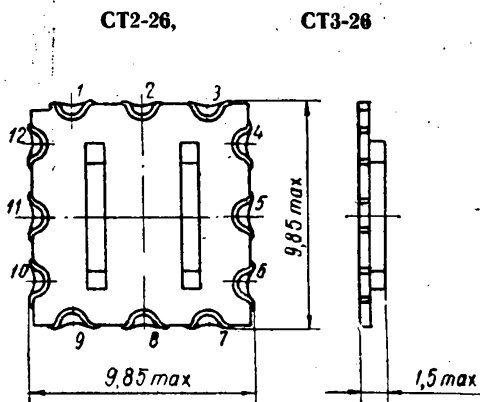
3. Номинальное сопротивление каждого подогревателя	100 Ом
4. Допускаемое отклонение сопротивления подогревателя	$\pm 10\%$
5. Ток каждого подогревателя, разогревающий термочувствительный элемент до 60°C при температуре окружающей среды +25°C	14,5 \pm 2,2 мА
6. Максимальный ток каждого подогревателя при температуре 25°C и минимальном сопротивлении термочувствительного элемента 20 Ом	40 \pm 4 мА
7. Постоянная В	4100 \pm 410 К
8. Сопротивление изоляции	не менее 10 ⁷ Ом
9. Сопротивление изоляции после испытания в условиях повышенной влажности	не менее 1 Мом
10. Испытание напряжения постоянного тока для проверки электрической прочности	100 В
11. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации	не более $\pm 5\%$
12. Изменение сопротивления после испытания и выдержки в нормальных климатических условиях в течение 30 мин терморезисторов, термочувствительного элемента подогревателя и максимального тока подогревателя	не более $\pm 5\%$
13. Изменение сопротивления терморезисторов после испытания и выдержки в нормальных климатических условиях в течение 24 часов, термочувствительного элемента, подогревателя и максимального тока подогревателя	не более $\pm 5\%$
14. Изменение сопротивления терморезисторов после испытания и выдержки в нормальных условиях в течение 10 суток, термочувствительного элемента, подогревателя и максимального тока подогревателя	не более $\pm 5\%$
15. Максимальная наработка	20 000 ч
16. Изменение сопротивления терморезисторов в течение минимальной наработки:	
термочувствительного элемента	не более $\pm 20\%$
каждого подогревателя	не более $\pm 5\%$
максимального тока каждого подогревателя	не более $\pm 10\%$
17. Срок сохраняемости	12 лет
18. Изменение сопротивления терморезисторов в течение срока сохраняемости:	
термочувствительного элемента	не более $\pm 15\%$
каждого подогревателя и максимального тока каждого подогревателя	не более $\pm 5\%$

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ МИКРОМОДУЛЬНЫЕ

СТ2-26
СТ3-24
СТ3-26

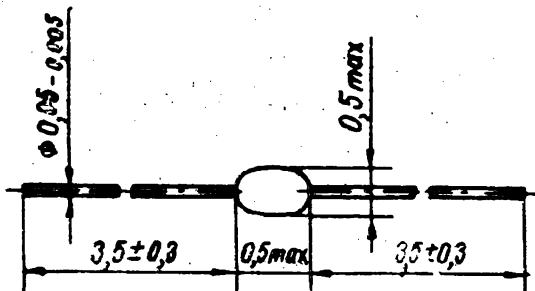
Терморезисторы СТ2-26, СТ3-24, СТ3-26 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного токов в составе микро-модулей.

Резисторы СТ3-24 изготавливаются двух видов: СТ3-24а (без платы) и СТ3-24 (на плате)



Вес 0,3 г

СТ3-24а

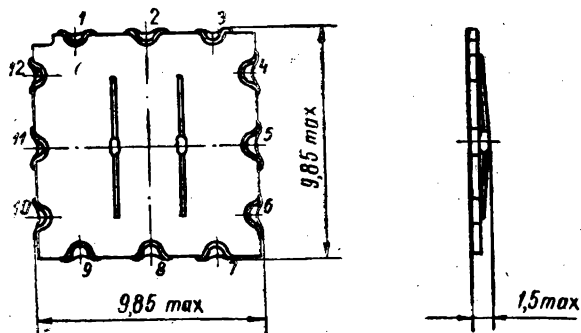


Вес 0,3 мг

СТ2-26
СТ3-24
СТ3-26

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ МИКРОМОДУЛЬНЫЕ

СТ3-24



Вес 0,3 г

Примечания: 1. Выводы терморезисторов СТ2-26, СТ3-24 и СТ3-26 подключаются к одной из следующих пар пазов микроплаты: 1-4, 1-5, 1-8.

При согласовании между потребителем и изготовителем терморезисторы изготавливаются с выводами, подключаемыми к пазам 1-9.

2. Металлизированные поверхности элементов следует располагать на расстоянии не менее 0,4 мм от края металлизации пазов микроплаты.

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТ2-26-10 ком-1-4 ОЖ0.468.041 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается его вид, номинальное сопротивление (ом, ком), номера пазов микроплаты, к которым подключаются выводы терморезистора и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+125^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 10^{-6} мм рт. ст. до 3 атм.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 5000 гц с ускорением до 40 г.

Удары:

многократные с ускорением до 150 г,

одиночные с ускорением до 1000 г.

Линейные нагрузки с ускорением до 150 г.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальные сопротивления терморезисторов:

СТ2-26	от 1 до 100 <i>ком</i> по ряду Е6 ГОСТ 2825—67
СТ3-24, СТ3-24а	680 <i>ом</i> ; 1,0; 1,5 2,2 и 3,3 <i>ком</i>
СТ3-26	от 100 до 680 <i>ом</i>

2. Допускаемое отклонение от номинального сопротивления $\pm 20\%$

3. Минимальная мощность рассеяния при различной температуре окружающей среды.

Вид терморезистора	Минимальная мощность рассеяния, <i>ватт</i> , при температуре				
	+20±2° С		+60±2° С		+125±3° С
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
СТ2-26 СТ3-26	10	20	12	25	2
СТ3-24 СТ3-24а	0,15	2,0	0,2	2,5	0,3

Примечание. Минимальная мощность рассеяния — это мощность находящегося в микромодуле терморезистора, у которого в результате разогрева током уменьшается величина сопротивления не более, чем на 5% для P_1 , P_3 и P_5 и не более, чем на 10% для P_2 и P_4 .

4. Температурный коэффициент сопротивления при температуре +20° С для терморезисторов:

СТ2-26, СТ3-26	от -2,4 до -5% на 1° С
СТ3-24	от -2,6 до -4,1% на 1° С

5. Постоянная В для терморезисторов:

СТ2-26, СТ3-26	от 2060 до 4300° К
СТ3-24	от 2250 до 3520° К

6. Изменение сопротивления в интервале температур от -60 до $+125^\circ\text{C}$ характеризуется зависимостью:

$$R_T = R_{T_0} \cdot e^{B \frac{T_0 - T}{T_0 \cdot T}}$$

где R_T — сопротивление при температуре T , $^\circ\text{K}$;
 R_{T_0} — сопротивление при температуре T_0 , равной 293°C ;
 B — постоянная, определяемая физическими свойствами полупроводникового материала;
 l — основание натуральных логарифмов (2, 718).

7. Изменение сопротивления после сборки терморезисторов в условный микромодуль и заливки микромодуля компаундом ЭК-16Б или композицией УП не более $\pm 3\%$

8. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+125^\circ\text{C}$ не более $\pm 3\%$

9. Изменение сопротивления после воздействия в течение 96 ч относительной влажности воздуха 95—98% при температуре $+40 \pm 2^\circ\text{C}$ не более $\pm 3\%$

10. Изменение сопротивления после 100-часового воздействия температуры $+120 \pm 5^\circ\text{C}$ не более $\pm 3\%$

11. Диаметр провода, припаиваемого к пазам микроплаты не более 0,4 мм

12. Величина нагрузки, разрушающая паяные узлы пазов микроплаты не менее 0,5—1,0 кгс

13. Долговечность терморезисторов в составе микромодуля под электрической нагрузкой, не превышающей 2 мвт (СТ2-26, СТ3-23) и 0,3 мвт (СТ3-24) 5000 ч

14. Изменение сопротивления к концу срока службы не более $\pm 5\%$

15. Срок хранения терморезисторов на складе 2,5 года

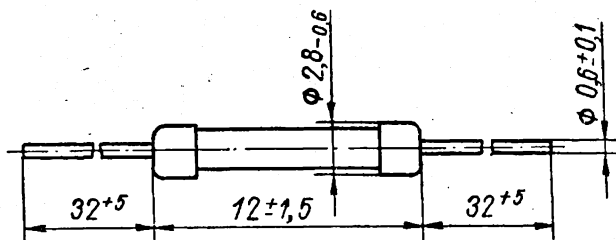
Примечание. В течение 2,5 лет допускается хранение терморезисторов без упаковки не более 2 месяцев.

16. Сохраняемость терморезисторов в составе микромодуля в упаковке, ЗИП и смонтированных в аппаратуру при хранении на складе 12 лет

Примечание. Допускается хранение терморезисторов в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и влаги — не более 3 лет; в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — не более 6 лет.

Терморезисторы СТЗ-1 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного (частоты до 400 гц) и импульсного токов для измерения и регулирования температуры.

Терморезисторы СТЗ-1 предназначены для работы в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категориям П, Н.



Вес не более 0,6 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТЗ-1-1 ком ±20% ОЖО.468.098 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение, номинальное сопротивление (ом, ком), допускаемое отклонение от номинального сопротивления (%) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+125^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ до 80% — для терморезисторов обычного исполнения и при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98% — для терморезисторов тропического исполнения.

Атмосферное давление от 2 мм рт. ст. до 10 атм.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц при креплении за корпус и от 5 до 600 гц при креплении за выводы с ускорением до 10 g.

Удары:

многократные

при креплении за корпус до 75 g;

при креплении за выводы до 35 g;

одиночные с ускорением до 150 g.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

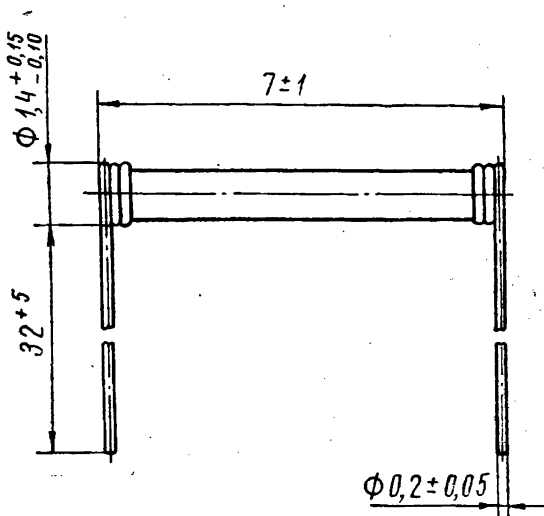
1. Номинальные сопротивления в пределах от 680 ом до 2,2 ком соответствуют ряду Е12 ГОСТ 2825—67.

2. Допускаемые отклонения от номинального сопротивления ±10, ±20%

3. Максимальная мощность рассеяния при температуре $+20^{\circ}\text{C}$	0,6 <i>вт</i>
4. Мощность рассеяния при максимальной рабочей температуре	0,4 <i>мвт</i>
5. Минимальная мощность рассеяния при температуре $+20^{\circ}\text{C}$	1,3 <i>мвт</i>
6. Постоянная времени	не более 85 <i>сек</i>
7. Постоянная В	2870—3395° К
8. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) на 1°C при температуре $+20^{\circ}\text{C}$	от $-3,62$, до $-3,68\%$
9. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температуры от -60 до $+125^{\circ}\text{C}$	не более $\pm 2\%$
10. Изменение сопротивления после воздействия относительной влажности воздуха 95—98% при температуре $+40\pm 2^{\circ}\text{C}$: в течение 4 суток на терморезисторы нормального исполнения и 6 суток — тропического исполнения	не более $\pm 2\%$
в течение 30 суток — нормального и тропического исполнения	не более $\pm 4\%$
11. Изменение сопротивления после воздействия температуры $+125^{\circ}\text{C}$ в течение 100 ч	не более $\pm 3\%$
12. Степень биологического обрастания терморезисторов тропического исполнения плесневыми грибами	не более 1 балла
13. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации	не более $\pm 2\%$
14. Растягивающее усилие, выдерживаемое выводами терморезистора	0,5 <i>кгс</i>
15. Расстояние от корпуса терморезистора до места пайки провода	не менее 10 <i>мм</i>
16. Гарантийная наработка	5000 <i>ч</i>
17. Гарантийный срок хранения	12 <i>лет</i>
18. Изменение сопротивления терморезисторов в течение гарантийной наработки и хранения	не более $\pm 5\%$

Терморезисторы СТЗ-6 предназначены для измерения и регулирования температуры в цепях постоянного и переменного токов.

Терморезисторы предназначены для работы в условиях сухого и влажного тропического климата по категориям П, Н и А.



Вес не более 0,09 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТЗ-6-8,2 ком ОЖ0.468.067 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение, номинальное сопротивление термочувствительного элемента (ком) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -90 до $+125^{\circ}\text{C}$.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 2 мм рт. ст. до 10 атм.

Механические нагрузки

Механические нагрузки	Способ крепления терморезисторов за выводы на расстоянии, мм	
	25	7-10
Вибрация: диапазон частот, гц ускорение, g	5-80 7,5	5-200 4
Удары многократные: ускорение, g число ударов	12 5000	35 10 000
Удары одиночные: ускорение, g число ударов	— —	150 6
Линейные нагрузки с ускорением, g	9	50

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Номинальное сопротивление при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ 6,8 и 8,2 ком
- Допускаемое отклонение от номинального сопротивления не более $\pm 10\%$
- Минимальная мощность рассеяния при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ 0,6 мвт

Пр и м е ч а н и е. Минимальная мощность рассеяния — это мощность, при которой сопротивление уменьшается не более чем на 1% в результате разогрева током при температуре $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$.

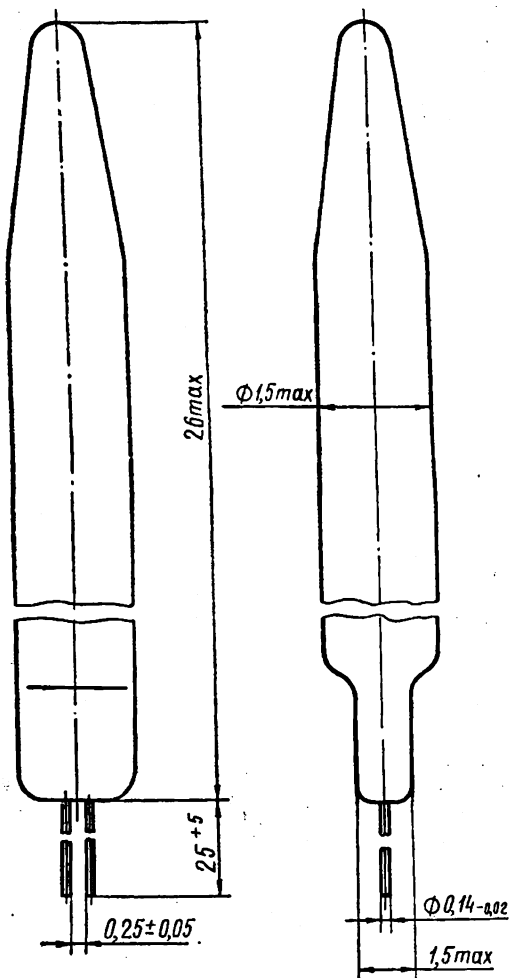
- Максимальная мощность рассеяния при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ 150 мвт

Пр и м е ч а н и е. Максимальная мощность рассеяния — это мощность, при которой терморезистор при температуре $+20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ разогревается током до температуры $+125^{\circ}\text{C}$.

- Постоянная В при температуре:
от -28 до $+125^{\circ}\text{C}$ 2050—2400° К
от -28 до -90°C 1200—1480° К
- Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) на 1°C при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ $-2,6 \pm 0,2\%$

7. Постоянная времени τ	не более 35 сек
8. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -90 до $+125^{\circ}\text{C}$	не более $\pm 2\%$
9. Изменение сопротивления после воздействия в течение 10 суток относительной влажности воздуха 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ и через 1—2 ч после изъятия из камеры	не более 2%
10. Изменение сопротивления после воздействия в течение 56 суток относительной влажности воздуха 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ и через 24 ч после изъятия из камеры	не более 4%
11. Изменение сопротивления после 100-часового воздействия температуры $+125^{\circ}\text{C}$	не более $\pm 3\%$
12. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации	не более $\pm 2\%$
13. Растягивающее усилие, приложенное к выводам терморезистора	0,02 кгс
14. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки провода к выводам	не менее 7 мм
15. Степень биологического обрастания терморезисторов плесневыми грибами	не более 1 балла
16. Гарантийный срок службы	5000 ч
17. Гарантийный срок хранения	5 лет
18. Изменение сопротивления в течение гарантийных сроков службы и хранения	не более $\pm 5\%$ сверх допускаемого отклонения

Терморезисторы СТЗ-14 предназначены для измерения и регулирования температуры в цепях постоянного и переменного тока частотой до 400 гц, в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категории А.



Масса не более 0,2 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТЗ-14-1,5 ком ОЖ0.468.103 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение, номинальное сопротивление (ком) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -60 до $+125^{\circ}\text{C}$.
 Относительная влажность окружающего воздуха при температуре 40°C до 98%.
 Атмосферное давление от 720 мм рт. ст. до 3 атм.
 Вибрация в диапазоне частот от 5 до 5000 гц с ускорением до 20 g.
 Удары:
 многократные с ускорением до 35 g.
 одиночные с ускорением до 150 g.
 Линейные нагрузки с ускорением до 100 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--|---------------|
| 1. Номинальное сопротивление терморезисторов при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ | 1,5 и 2,2 ком |
| 2. Допускаемое отклонение от номинального сопротивления | $\pm 20\%$ |
| 3. Минимальная мощность рассеяния при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ | 30 мквт |

Примечание. Минимальная мощность рассеяния — это мощность, при которой сопротивление терморезистора при температуре 20°C уменьшается от разогрева его током, не более чем на 0,1%.

- | | |
|--|--|
| 4. Максимальная мощность рассеяния при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ | 30 мвт |
| 5. Мощность рассеяния при температуре $+125^{\circ}\text{C}$ | 10 мквт |
| 6. Постоянная времени τ | не более 4 сек |
| 7. Постоянная В в интервале температур:
от -60 до $+5^{\circ}\text{C}$ | от 2600 до 3300°K |
| от $+5$ до $+125^{\circ}\text{C}$ | от 2750 до 3600°K |
| 8. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ | от $-3,2$ до $-4,2\%/^{\circ}\text{C}$ |
| 9. Испытательное напряжение | не более 100 в |

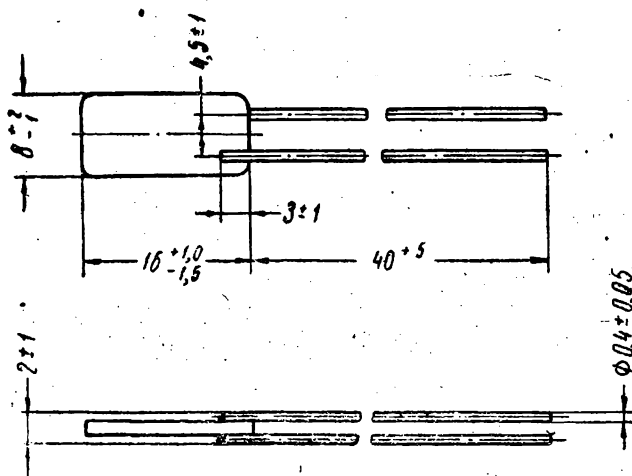
10. Сопротивление изоляции:	
в нормальных климатических условиях . . .	не менее 500 <i>Мом</i>
после воздействия относительной влажности воздуха при температуре +40°С до 98% в течение 56 суток при измерении непосредственно в камере влажности	не менее 400 <i>Мом</i>
после воздействия относительной влажности воздуха при температуре +40°С до 98% в течение 10 или 56 суток через 24 ч после изъятия из камеры влажности	не менее 500 <i>Мом</i>
11. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до +125°С	не более ±2%
12. Измерение сопротивления после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре +40°С в течение:	
10 суток	не более ±2%
56 суток	не более ±3%
13. Изменение сопротивления после 100-часового воздействия при температуре +125°С . .	не более ±2%
14. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации	не более ±2%
15. Растягивающее усилие, приложенное к выводам	0,2 кгс
16. Долговечность	5000 ч
17. Изменение сопротивления после первых 500 ч эксплуатации	не более ±2%
18. Сохраняемость терморезисторов в упаковке, ЗИП и смонтированных в аппаратуру . .	12 лет
Примечание. Допускается хранение терморезисторов в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и влаги — 3 года; в герметизированной аппаратуре и ЗИП в герметизированной упаковке — 6 лет.	
19. Изменение сопротивления к концу первых 2 лет хранения	не более ±2%

Терморезисторы СТЗ-23 предназначены для температурной компенсации элементов электрической цепи с положительным температурным коэффициентом в цепях постоянного и переменного тока.

Терморезисторы предназначены для работы в условиях тропического климата в аппаратуре категории П и Н.

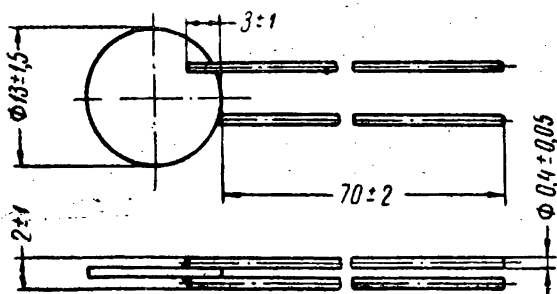
Терморезисторы в зависимости от конструкции изготавливаются двух вариантов: СТЗ-23а и СТЗ-23б.

СТЗ-23а



Вес 1,5 г

СТЗ-23б



Вес 2 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТЗ-23а 2,2 ом $\pm 10\%$ ОЖО.468.043 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается тип, вариант исполнения, номинальное сопротивление (ом), допускаемое отклонение от номинального сопротивления (%) и номер ТУ (для терморезисторов тропического исполнения после всех параметров, входящих в условное обозначение, указывается буква «Т»).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+125^\circ\text{C}$.

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+25^\circ\text{C}$ до 80% — для терморезисторов нормального исполнения и при температуре $+40^\circ\text{C}$ до 98% — для терморезисторов тропического исполнения.

Атмосферное давление 750 ± 30 мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот $10-30$ гц с ускорением до $2,5$ г.

Удары с ускорением до 12 г.

Линейные нагрузки с ускорением до 9 г.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Номинальное сопротивление при температуре $+20^\circ\text{C}$ 2,2; 2,7; 3,3; 3,9 и 4,7 ом
- Допускаемое отклонение от номинального сопротивления ± 10 и $\pm 20\%$

Примечание. Терморезисторы с допускаемым отклонением $\pm 10\%$ поставляются в количестве, согласованном между поставщиком и потребителем.

- Минимальная мощность рассеяния при температуре $+20^\circ\text{C}$ 10 мвт

Примечание. Под минимальной мощностью рассеяния понимается мощность, при которой величина сопротивления уменьшается не более чем на 7% в результате разогрева терморезисторов током в условиях спокойного воздуха при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

- Мощность рассеяния при максимальной рабочей температуре не более 2 мвт
- Постоянная В от 2600 до 3200°K
- Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) на 1°C при температуре $+20^\circ\text{C}$ от $-3,05$ до $-3,75\%$
- Изменение сопротивления после 144-часовой выдержки терморезисторов в камере с относительной влажностью воздуха $95-98\%$ при температуре $+40^\circ\text{C}$ не более $\pm 3\%$

8. Изменение сопротивления после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 до $+125^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 3\%$

9. Изменение сопротивления после 100-часового нагрева терморезисторов при температуре $120-125^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 3\%$

10. Растягивающее усилие, приложенное к выводам $0,1 \text{ кгс}$

11. Расстояние от корпуса терморезисторов до места припайки провода к выводам не менее 7 мм

12. Изменение сопротивления после воздействия пайки не более $\pm 3\%$

13. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более $\pm 3\%$

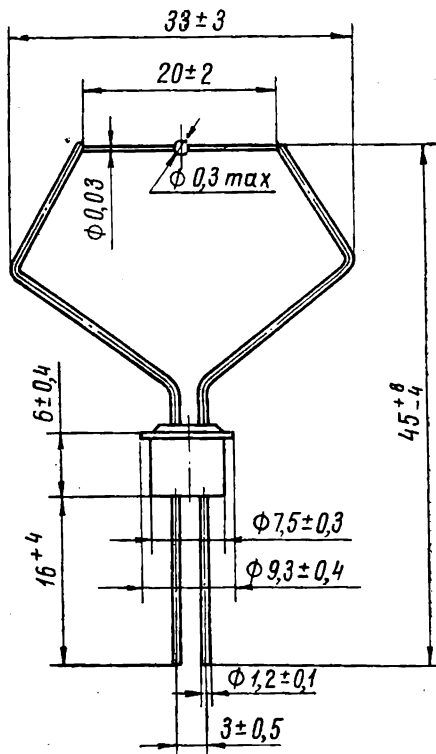
14. Гарантийный срок службы 3000 ч

15. Гарантийный срок хранения 3 года

Примечание. В течение гарантийного срока допускается хранение резисторов, смонтированных в герметизированную аппаратуру, при защите ее от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков и при наличии внутри аппаратуры влагопоглощающего вещества — не более 6 месяцев.

16. Изменение сопротивления в течение гарантийных сроков службы и хранения не более $\pm 5\%$
сверх допускового отклонения

Терморезисторы СТЗ-25 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока частотой до 400 гц для измерения и регулирования температуры.



Вес 2,5 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТЗ-25-3,3 ком ОЖ0.468.063 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение, номинальное сопротивление (ком) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -100 до $+125^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ до 80%.

Примечание. Допускается эксплуатация терморезисторов в течение 24 ч при относительной влажности воздуха до 98% и температуре $+40^{\circ}\text{C}$.

Атмосферное давление от 0,1 до 1150 мм рт. ст. (в воздушной среде, среде водорода или гелия).

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 80 *гц* с ускорением до 2,5 *г*.

Линейные нагрузки с ускорением до 35 *г*.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное сопротивление при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ 1,5; 2,2; 3,3; 4,7; 6,8 *ком*
2. Допускаемое отклонение от номинального сопротивления не более $\pm 20\%$
3. Минимальная мощность рассеяния при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ 20 *мвт*
4. Максимальная мощность рассеяния при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ 8 *мвт*
5. Максимальная мощность рассеяния при температуре $+125^{\circ}\text{C}$ 10 *мвт*
6. Постоянная времени τ терморезисторов в спокойном воздухе при нормальном атмосферном давлении и температуре $+20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ не более 0,4 *сек*
7. Постоянная *B* и температурный коэффициент сопротивления (ТКС)

Номинальное сопротивление, <i>ком</i>	Постоянная <i>B</i> , $^{\circ}\text{K}$	ТКС, %/ <i>град</i> , при температуре $+20^{\circ}\text{C}$
1,5; 2,2; 3,3	2600—3200	От $-3,05$ до $-3,75$
4,7	3000—3600	От $-3,5$ до $-4,2$
6,8	3100—3700	От $-3,62$ до $-4,3$

8. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -100 до $+125^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 4\%$

9. Изменение сопротивления после 48-часовой выдержки терморезисторов в камере с относительной влажностью воздуха 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 4\%$

10. Изменение сопротивления после 100-часовой выдержки терморезисторов при температуре $+125^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 4\%$

11. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более $\pm 4\%$

12. Гарантийный срок службы 3000 ч

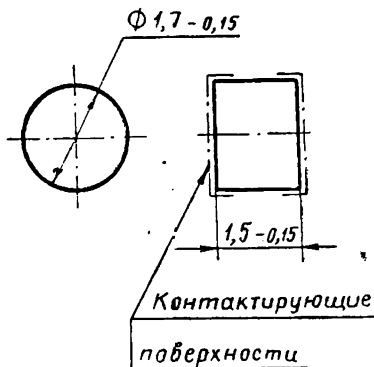
13. Гарантийный срок хранения 3 года

Примечание. В течение гарантийного срока допускается хранение терморезисторов, смонтированных в герметизированную аппаратуру, в естественных метеорологических условиях при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков — не более 6 месяцев.

14. Изменение сопротивления в течение гарантийных сроков службы и хранения не более $\pm 5\%$ сверх допускаемого отклонения

15. Изменение сопротивления в течение первых 12 месяцев хранения не более $\pm 3\%$

Таблеточные терморезисторы СТЗ-28 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного тока в составе функциональных микроблоков.



Вес не более 20 мг

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

	Терморезистор СТЗ-28-2,2 ком ОЖ0.468.027 ТУ
--	---

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение, номинальное сопротивление (ом, ком) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -60 до $+125^{\circ}\text{C}$.
- Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.
- Атмосферное давление до 5 мм рт. ст.
- Вибрация в диапазоне частот от 10 до 2000 гц с ускорением до 10 g.
- Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.
- Одиночные удары с ускорением до 150 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--|--|
| 1. Номинальное сопротивление при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ | 150, 220, 330 ом;
1,5; 2,2; 3,3 ком |
| 2. Допускаемое отклонение от номинального сопротивления | $\pm 20\%$ |

3. Минимальная мощность рассеяния:

при $+20 \pm 2^\circ \text{C}$	10, 20 <i>мвт</i> ,
при $+60 \pm 2^\circ \text{C}$	15, 25 <i>мвт</i>

Примечание. Минимальная мощность рассеяния — это мощность, при которой величина сопротивления терморезистора, находящегося в составе микроблока, уменьшается в результате разогрева его током не более 5% (для 10 и 15 *мвт*) и не более 10% (для 20 и 25 *мвт*) при условии, что микроблок находится в спокойном воздухе при температуре 20 или 60°C .

4. Постоянная В терморезисторов при номинальной величине сопротивления:

150, 220, 330 <i>ом</i>	от 2580 до 3100°K
1,5; 2,2 <i>ком</i>	от 3180 до 3860°K
3,3 <i>ком</i>	от 3250 до 3970°K

5. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) на 1°C при температуре $+20^\circ \text{C}$ для резисторов:

150, 220, 330 <i>ом</i>	от 3,0 до 3,62%
1,5; 2,2 <i>ком</i>	от 3,7 до 4,5%
3,3 <i>ком</i>	от 3,78 до 4,63%

6. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+125^\circ \text{C}$ не более $\pm 3\%$ 7. Изменение сопротивления после 48-часового воздействия относительной влажности воздуха при температуре $40 \pm 2^\circ \text{C}$ до 95—98%не более $\pm 3\%$ 8. Изменение сопротивления после 100-часового воздействия температуры $+125^\circ \text{C}$ не более $\pm 3\%$

9. Гарантийный срок службы

3000 ч

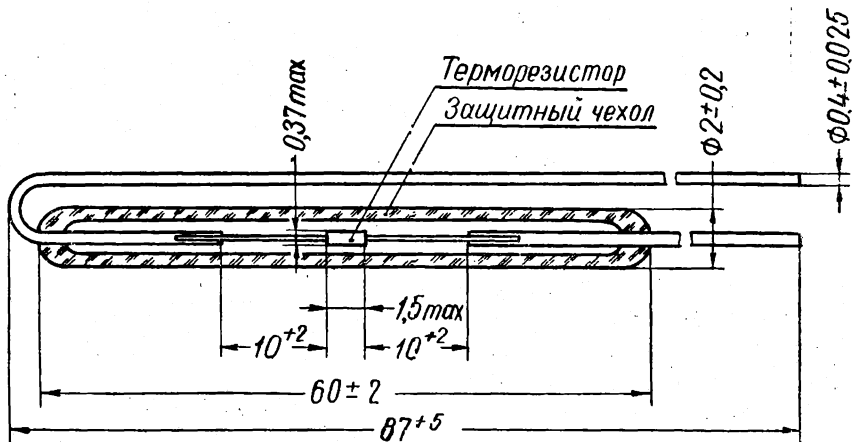
10. Гарантийный срок хранения

3 года

11. Изменение сопротивления в течение гарантийного срока службы и хранения

не более $\pm 5\%$
сверх допускового отклонения

Терморезисторы СТЗ-29 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного тока в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категориям П и Н.



Вес 1 мг

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТЗ-29 ОЖ0.468.064 ТУ

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -40 до $+85^{\circ}\text{C}$.
- Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.
- Атмосферное давление до 400 мм рт. ст.
- Вибрация в диапазоне частот от 5 до 80 гц с ускорением до 2,5 g.
- Удары:
 - многократные с ускорением до 12 g;
 - одиночные с ускорением до 150 g.
- Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--|------------|
| 1. Номинальное сопротивление при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ | 2,2 ком |
| 2. Допускаемое отклонение от номинального сопротивления | $\pm 20\%$ |

3. Минимальное сопротивление 200 ом
 4. Мощность рассеяния в рабочей точке 25±6 мвт

Примечание. Под мощностью рассеяния терморезистора в рабочей точке понимается мощность, которая рассеивается терморезистором, находящимся в спокойном воздухе при температуре +20°С и разогреве его током до сопротивления 240 ом.

5. Чувствительность в рабочей точке 13±3 ом/мвт

Примечания. 1. Параметры, указанные в пп. 4 и 5, приведены при креплении за выводы на расстоянии 0,1 мм от корпуса.

2. Под чувствительностью терморезистора в рабочей точке с сопротивлением 240 ом при температуре окружающего воздуха +20°С понимается величина изменения сопротивления терморезистора при изменении мощности рассеяния на 1 мвт.

6. Постоянная В 3000°К ±10%

7. Постоянная времени 0,6—0,7 сек

8. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -40 до +85°С не более ±3%

9. Изменение сопротивления после выдержки в течение 7 или 30 суток в камере с относительной влажностью воздуха 98% при температуре +40°С не более ±3%

10. Изменение сопротивления после выдержки терморезисторов в течение 100 ч при температуре +85°С не более ±5%

11. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более ±3%

12. Растягивающее усилие, приложенное к выводам 5·10⁻³ кгс

13. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки провода не менее 5 мм

14. Изменение сопротивления после воздействия пайки не более ±3%

15. Степень биологического обрастания терморезисторов плесневыми грибами не более 1 балла

16. Гарантийный срок службы 5000 ч

17. Гарантийный срок хранения в упаковке, ЗИП и смонтированных в аппаратуру резисторов 11 лет

Примечание. В течение гарантийного срока допускается хранение резисторов:

в условиях неотапливаемого склада, в упаковке, защищающей терморезисторы от воздействия влаги, — не более 2 лет;

в полевых условиях, при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков:

в негерметизированной аппаратуре — не более 2 лет,

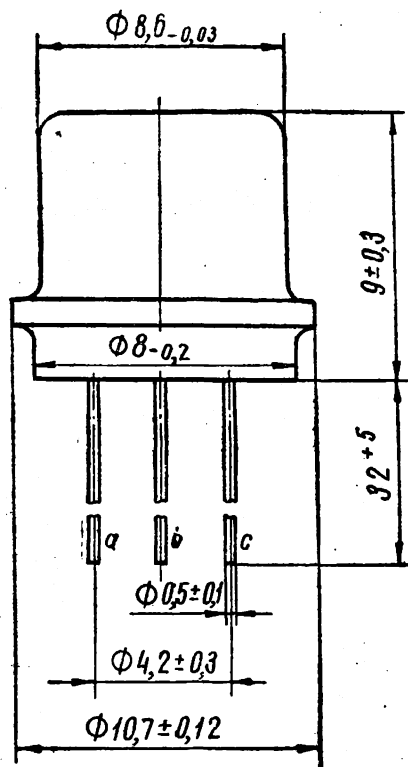
в водонепроницаемой аппаратуре — не более 3 лет,

в герметизированной аппаратуре — не более 5 лет.

18. Изменение сопротивления к концу срока службы и хранения не более ±10%

Терморезисторы с косвенным подогревом СТЗ-31 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного токов.

Терморезисторы предназначены для работы в условиях тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категории А.



Вес не более 2 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТЗ-31 ОЖ0.468.082 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается его сокращенное обозначение и номер ТУ (для резисторов в тропическом исполнении перед номером ТУ указывается буква «Т»).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 64 мм рт. ст. до 3 атм.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 80 гц с ускорением до 2,5 g.

Удары:

одиночные с ускорением до 150 g;

многократные с ускорением до 2 g.

Линейные нагрузки с ускорением до 9 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное сопротивление термочувствительного элемента	680 ом $\pm 20\%$
2. Минимальное сопротивление термочувствительного элемента при максимальном токе подогрева	20 ом
3. Номинальное сопротивление подогревателя	100 ом $\pm 10\%$
4. Максимальный ток в цепи подогрева	26,5 ма $\pm 10\%$

Примечание. Максимальный ток в цепи подогрева — это эффективное значение постоянного или переменного тока в цепи подогревателя терморезистора, при котором сопротивление термочувствительного элемента достигает заданной минимальной величины при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

5. Мощность рассеяния терморезистора	не более 90 мвт
6. Постоянная В	$3000^{\circ}\text{K} \pm 10\%$
7. Коэффициент тепловой связи	не менее 0,8
8. Постоянная времени	4—6 сек
9. Напряжение между термочувствительным элементом и подогревателем	30 в

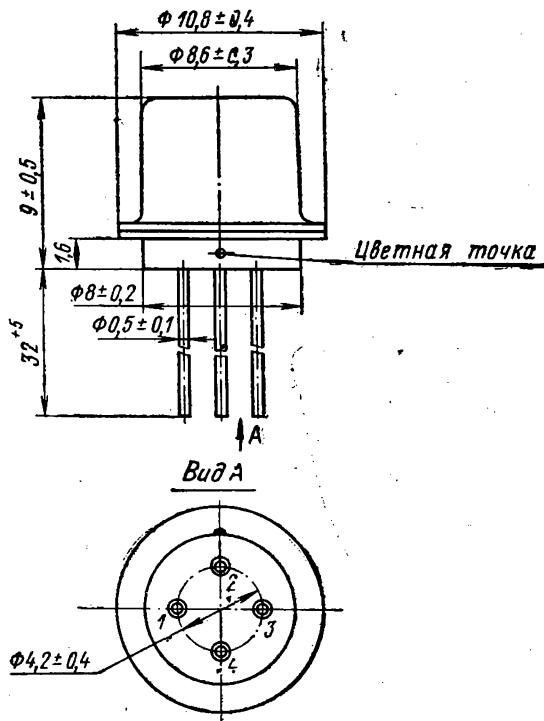
Примечание. Величины параметров в пп. 1—9 указаны при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

10. Индуктивность термочувствительного элемента на частоте 10—20 Мгц	не более 0,03 нгн
11. Емкость термочувствительного элемента на частоте 10—20 Мгц	не более 2 пф
12. Сопротивление термочувствительного элемента при температуре $+50^{\circ}\text{C}$ и токе в подогревателе, равном 25% от максимального тока в цепи подогрева	не менее 200 ом
13. Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях и после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$	не менее 10 Мом
14. Испытательное напряжение	40 в постоянного тока

15. Изменение сопротивления термочувствительного элемента подогревателя и максимального тока подогрева после воздействия в течение 15 мин электрической нагрузки в цепи подогревателя постоянным током 40 ма	не более $\pm 5\%$
16. Изменение сопротивления термочувствительного элемента, подогревателя и максимального тока подогрева после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+40 \pm 2^\circ \text{C}$ (в течение 4 или 30 суток на терморезисторы нормального исполнения и 10 или 56 суток на терморезисторы тропического исполнения)	не более $\pm 5\%$
17. Изменение сопротивления термочувствительного элемента, подогревателя и максимального тока подогрева после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+85^\circ \text{C}$	не более $\pm 5\%$
18. Изменение сопротивления термочувствительного элемента, подогревателя и тока подогрева после выдержки терморезисторов в течение 100 ч при температуре $+85^\circ \text{C}$ и токе подогрева 20 ма	не более $\pm 5\%$
19. Изменение сопротивления термочувствительного элемента, подогревателя и максимального тока подогрева после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации	не более $\pm 5\%$
20. Растягивающее усилие, приложенное к выводам терморезистора	0,5 кгс
21. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки провода к выводам	не менее 5 мм
22. Степень биологического обрастания терморезисторов плесневыми грибами	не более 2 баллов
23. Гарантийный срок службы	20 000 ч
24. Гарантийный срок хранения	8 лет
25. Изменение сопротивления в течение гарантийных сроков службы и хранения	не более $\pm 15\%$ сверх допускового отклонения

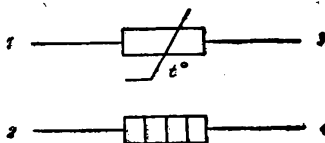
Терморезисторы с косвенным подогревом СТЗ-33 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного токов.

Терморезисторы герметизированные предназначены для работы во всеклиматическом исполнении, эксплуатируемой по категории А.



Масса не более 2 г.

Электрическая схема



Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТЗ-33-680 Ом $\pm 20\%$ -В-ОЖ0.468.193 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается его сокращенное обозначение, номинальное сопротивление термочувствительного элемента (Ом) допускаемое отклонение (%), буква «В» — для терморезисторов всеклиматического исполнения и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от минус 60 до $+85^{\circ}\text{C}$ (от 213 до 358 К).

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре до 35°C (308 К) до 98%.

Атмосферное давление от 800 до 10^{-6} мм рт. ст. (от 106700 до 0,00013 Па).

Вибрация в диапазоне частот от 1 до 80 Гц с ускорением 5 г ($49,1 \text{ м/с}^2$).

Удары:

многократные с ускорением до 4С г (392 м/с^2)

одиночные с ускорением до 500 г (4905 м/с^2)

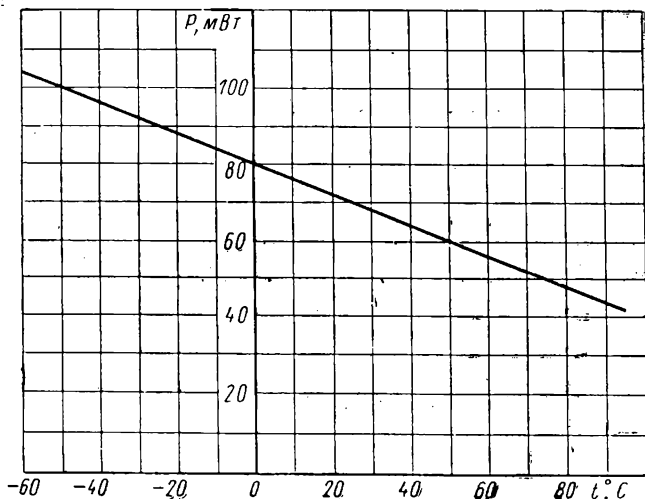
Линейные нагрузки с ускорением до 10 г ($98,1 \text{ м/с}^2$).

Смена температур в интервале от минус 60 до $+85^{\circ}\text{C}$ (от 213 до 358 К).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное сопротивление термочувствительного элемента	680 Ом
2. Допускаемое отклонение сопротивления термочувствительного элемента	$\pm 20\%$
3. Номинальное сопротивление подогревателя	100 Ом
4. Допускаемое отклонение сопротивления подогревателя	$\pm 10\%$
5. Минимальное сопротивление термочувствительного элемента	20 Ом
6. Изменение сопротивления термочувствительного элемента	не более $\pm 15\%$
7. Максимальный ток подогревателя при температуре 25°C (298 К)	$26,5 \pm 2,6 \text{ мА}$

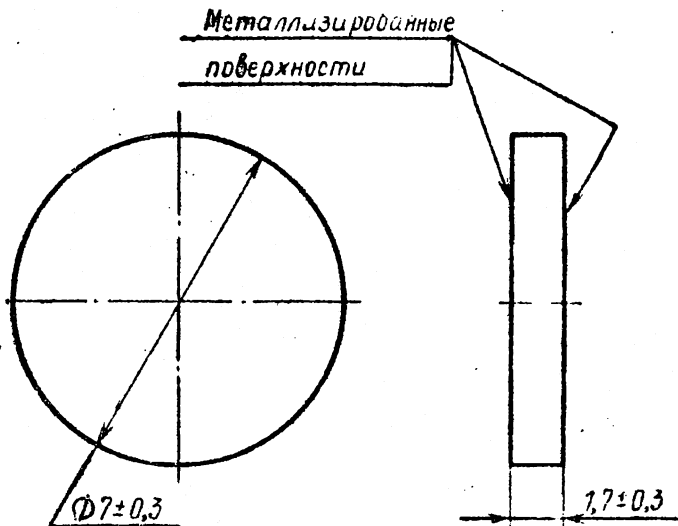
- | | |
|--|---------------------------------------|
| 8. Изменение сопротивления максимального тока подогревателя | не более $\pm 15\%$ |
| 9. Постоянная В | $3100 \pm 310 \text{ K}$ |
| 10. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) | $3,5 \pm 0,5\%$ на 1°C |
| 11. Испытательное напряжение | 100 В |
| 12. Зависимость максимальной мощности подогревателя от температуры окружающей среды. | |



- | | |
|--|---------------------|
| 13. Сопротивление изоляции | не менее 10 МОм |
| 14. Изменения сопротивления подогревателя | не более $\pm 10\%$ |
| 15. Изменение сопротивления термочувствительного элемента подогревателя в максимального тока подогревателя после воздействия трех температурных циклов при каждой температуре в течение 30 мин | не более $\pm 5\%$ |
| 16. Изменение сопротивления термочувствительного элемента, подогревателя и максимального тока подогрева после выдержки терморезисторов в течение 1—2 ч при температуре $40 \pm 2^\circ \text{C}$ | не более $\pm 5\%$ |

17. Изменение сопротивления термочувствительного элемента, подогревателя и максимального тока подогрева после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре +35° С в течение 4 и 10 суток	не более $\pm 5\%$
18. Изменение сопротивления термочувствительного элемента, подогревателя и максимального тока подогрева после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации	не более $\pm 5\%$
19. Растягивающее усилие, приложенное к выводам терморезистора	0,5 кгс (4,9 Н)
20. Расстояние от корпуса терморезистора до места пайки	5 мм
21. Минимальная наработка	20 000 ч
22. Срок сохраняемости	12 лет
23. Изменение сопротивления в течение гарантийных сроков службы и хранения: термочувствительного элемента и максимального тока подогревателя	не более $\pm 10\%$
подогревателя	не более $\pm 5\%$

Терморезисторы СТ4-2 предназначены для работы в качестве датчика температуры в цепях постоянного и переменного токов в составе герметизированных узлов (блоков) аппаратуры, эксплуатируемой по категории 4 по ГОСТ 15150—69 в обычном климатическом исполнении (У, ХП по ГОСТ 15150—69).



Масса не более 0,5 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТ4-2 ОЖ0.468.090 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от минус 60 до +125° С (от 213 до 398 К).

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25° С (298 К) до 80%.

Атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст. (от 84000 до 106656 Па).

Вибрация в диапазоне частот от 1 до 600 Гц с ускорением до 10 g (98,1 м/с²).

Удары:

многократные с ускорением до 75 g (735 м/с²).

одиночные с ускорением 150 g (1471 м/с²).

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g (491 м/с²).
Смена температур в интервалах от минус 60 до 125° С (от 213 до 398 К).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Номинальные сопротивления при температурах:

20° С (293 К)	2100—3000 Ом
100° С (373 К)	130—154 Ом
- Температурный коэффициент сопротивления ТКС, при температуре 20° С (293 К) от —4,2 до —4,8% на 1° С
- Постоянная В в интервале температур:

от минус 60° С (213 К) до 0° С (273 К)	от 3170 до 3630 К
от 0° С (273 К) до +125° С (398 К)	от 3630 до 4120 К
- Изменение сопротивления в интервале температур от минус 60 до +125° С (от 213 до 398 К) характеризуется зависимостью

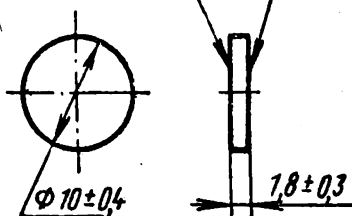
$$R_T = R_{T_0} \cdot e^{B \left(\frac{T_0 - T}{T_0 \cdot T} \right)},$$

где R_T — сопротивление при температуре T , °К;
 R_{T_0} — сопротивление при температуре T_0 , равной 293 К;
 B — постоянная, определяемая физическими свойствами полупроводникового материала;
 e — основания натуральных логарифмов (2,718).

- Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от минус 60 до +125° С (от 213 до 398 К) не более ±2%
- Изменение сопротивления после воздействия 4 суток относительной влажности воздуха 98% при температуре +40° С (через 2 ч после изъятия из камеры) не более ±2%
- Изменение сопротивления после воздействия 10 суток относительной влажности воздуха 98% при температуре +40° С (через 24 ч после изъятия из камеры) не более ±3%
- Изменение сопротивления после воздействия в течение 10 мин при температуре 160° С (433 К) не более ±2%
- Изменение сопротивления после 100-часового воздействия при температуре +125° С (398 К) не более ±2%
- Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более ±2%
- Гарантийный срок службы 5000 ч
- Гарантийный срок хранения 5 лет
- Изменение сопротивления в течение гарантийных сроков службы и хранения не более ±10%

Терморезисторы СТ4-15 предназначены для работы в герметичных объемах аппаратуры и применяются в цепях постоянного и переменного тока для измерения температуры.

*Металлизированные
поверхности*



Масса не более 1,0 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТ4-15 ОЖ0.468.053 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от минус 60 до +155° С (от 213 до 428 К).

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25° С (298 К) до 80%.

Атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот от 1 до 2000 Гц с ускорением до 20 г (196 м/с²)

Удары:

одиночные с ускорением до 150 г (1472 м/с²) при длительности удара 1—3 мс;

многократные с ускорением до 75 г (711,8 м/с²) при длительности удара 2—6 мс.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 г (490,5 м/с²).

Смена температур в интервале от минус 60 до +155° С (от 213 до 428 Н).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальные сопротивления при температуре:
- | | |
|---------------------------------|-------------|
| 20±0,1°С (293±0,1 К) | 880—1120 Ом |
| 100±0,1°С (373±0,1 К) | 89—101 Ом |
2. Максимальная мощность рассеяния при температуре 20±1°С (293±1 К) 10 мВт
3. Постоянная времени терморезистора при температуре +20°С (293 К) от 2920 до 3260 К
4. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) на 1°С при температуре +20°С (293 К) от -3,4 до -3,8%
5. Изменение сопротивления в интервале рабочих температур характеризуется зависимостью

$$R_T = R_{T_0} e^{\frac{B(T_0 - T)}{T_0 T}}$$

где R_T — сопротивление при температуре T , К;

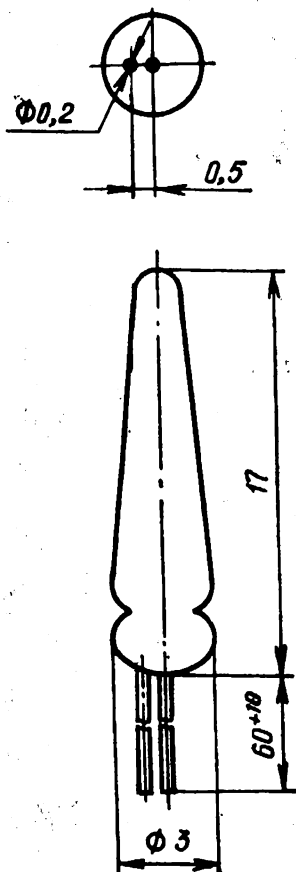
R_{T_0} — сопротивление при температуре $T_0 = 273$ К;

B — постоянная определения физическими свойствами полупроводникового материала;

e — основания натуральных логарифмов (2,718).

6. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от минус 60 до +155°С (от 213 до 428 К) не более ±2%
7. Изменение сопротивления после 100-часовой выдержки терморезисторов при температуре +155°С (428 К) не более ±3%
8. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более ±2%
9. Гарантийная наработка 10 000 ч
10. Срок гарантии 8 лет
11. Изменение сопротивления в течение гарантийной наработки и срока гарантии не более ±10%

Терморезисторы СТ4-16 прямого подогрева, вида А, изолированные, герметизированные, предназначены для работы в цепях постоянного или переменного токов частотой до 400 Гц, для измерения и регулирования температуры, а также для температурной компенсации элементов электрической цепи. Резисторы выпускаются во всеклиматическом исполнении.



Масса не более 0,4 г

Пример записи терморезисторов в конструкторской документации:

Терморезистор СТ4-16-20 кОм $\pm 5\%$ -В-ОЖ0.468.169 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение, номинальное сопротивление (Ом, кОм), допускаемое отклонение от номинального сопротивления %, буква В (всеклиматическое исполнение) и номер ЧТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от минус 60 до +155°С (от 213 до 428 К). Относительная влажность окружающего воздуха при температуре +36°С (308 К) до 98%.

Атмосферное давление от 800 до 10^{-6} мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот от 1 до 5000 Гц с ускорением до 40 g.

Удары:

многократные с ускорением до 150 g

одиночные с ускорением 1000 g.

Линейные нагрузки с ускорением 500 g.

Смена температур от минус 60 до +155°С.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение параметра	
Пределы номинальных сопротивлений при температуре $\pm 20^\circ\text{C}$, кОм	От 12 до 18	От 20 до 33
Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) при температуре +20°С, % на 1°С	минус 4,3 $\pm 0,2$	минус 3,8 $\pm 0,2$
Постоянная В, К при температуре: от минус 60 до 0°С от 0 до +155°С	От 3260 до 3600 От 3520 до 3860	От 2720 до 3020 От 3090 до 3420

Примечание: Промежуточные значения номинальных сопротивлений соответствуют ряду Е24 ГОСТ 2825-67.

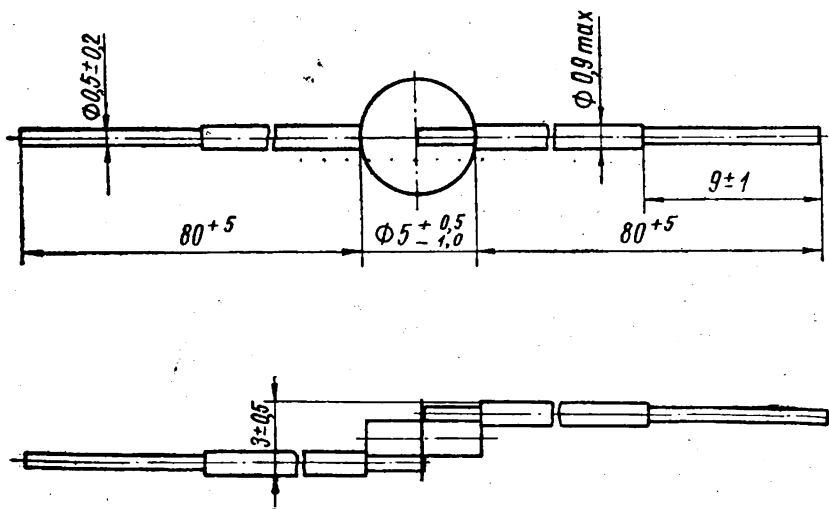
ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

СТ4-16

2. Допускаемое отклонение сопротивления . . .	$\pm 5; \pm 10\%$
3. Максимальная мощность рассеяния терморезисторов при температуре $+20^{\circ}\text{C}$	100 мВт
4. Напряжение между термочувствительным элементом и подогревателем	100 В
5. Сопротивление изоляции	не менее 500 Мом
6. Испытательное напряжение в течение $60 \pm 5\text{с}$	3 В
7. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации, не более	$\pm 1\%$
8. Изменение сопротивления после воздействия смены температур, не более	$\pm 1\%$
9. Изменения сопротивления после воздействия в течение 56 суток относительной влажности воздуха до 98% при температуре до $+35^{\circ}\text{C}$, не более	$\pm 1\%$
10. Сопротивление изоляции после воздействия в течении 56 суток относительной влажности воздуха до 98% при температуре до $+35^{\circ}\text{C}$, не менее	400 Мом
11. Растягивающее усилие, прикладываемое к выводам	1,9 Н (0,2 кгс)
12. Минимальная наработка	20 000 ч
13. Изменение сопротивления в течение минимальной наработки, в пределах времени, равного сроку сохраняемости не более	$\pm 10\%$
14. Срок сохраняемости	12 лет
15. Изменения сопротивления в течение срока сохраняемости, не более	$\pm 5\%$

Терморезисторы СТ4-17 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного токов, частотой до 400 гц для измерения и регулирования температуры, а также для температурной компенсации элементов электрической цепи с положительным температурным коэффициентом сопротивления.

Терморезисторы СТ4-17 предназначены для работы в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категории А.



Вес не более 1,5 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТ4-17-1,5 ком ОЖ0.468.085 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение, номинальное сопротивление (ом, ком) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -80 до $+100^{\circ}\text{C}$.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 2 мм рт. ст. до 10 атм.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 200 гц с ускорением до 4 г.

Удары:

многократные с ускорением до 35 g;

одиночные с ускорением до 150 g.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

Примечание. Допускается воздействие вибрации в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 4 g и от 1000 до 5000 гц с ускорением 10 g в течение 10 мин.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

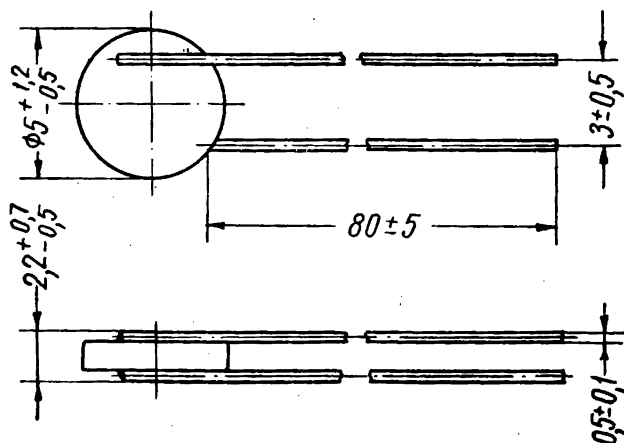
1. Номинальное сопротивление при температуре +20° С	1,5; 1,8; 2,2 ком
2. Допускаемое отклонение от номинального сопротивления	±10%
3. Минимальная мощность рассеяния при температуре +20° С	0,5 мвт
4. Мощность рассеяния при максимальной рабочей температуре	не более 0,1 мвт
5. Постоянная времени	не более 30 сек
6. Постоянная В	от 3260 до 3600° К
7. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) на 1° С при температуре +20° С	-4±0,2%
8. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -80 до +100° С	не более ±2%
9. Изменение сопротивления после воздействия в течение 10 суток относительной влажности воздуха 98% при температуре +40° С	не более ±10%
10. Изменение сопротивления после воздействия в течение 56 суток относительной влажности воздуха до 98% при температуре +40° С	не более ±15%
11. Изменение сопротивления после 100-часового воздействия температуры +100° С	не более ±2%
12. Изменение сопротивления после 100-часового воздействия электрической нагрузки, соответствующей мощности рассеяния 60 мвт при температуре +20±5° С	не более ±2%
13. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации	не более ±2%
14. Степень биологического обрастания терморезисторов плесневыми грибами	не более 1 балла
15. Растягивающее усилие, приложенное к выводам терморезисторов	0,2 кгс
16. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки привода	не менее 10 мм
17. Гарантийный срок службы	5000 ч

18. Гарантийный срок хранения 8 лет

Примечание. В течение гарантийного срока допускается хранение резисторов в полевых условиях:
в составе аппаратуры и ЗИП, при защите от непосредственного воздействия радиации и влаги — не более 2 лет;
в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — не более 6 лет.

19. Изменение сопротивления в процессе хранения и эксплуатации не более $\pm 5\%$ сверх допускаемого отклонения

Терморезисторы СТ5-1 предназначены для работы в цепях постоянного тока для регулирования температуры, противопожарной сигнализации, тепловой защиты электромоторов и других электрических машин, а также для ограничения и стабилизации тока.



Вес — 0,7 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

	Терморезистор СТ5-1 ОЖ0.468.028 ТУ
--	------------------------------------

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -20 до $+200^{\circ}\text{C}$.
- Относительная влажность окружающего воздуха до 80%.
- Атмосферное давление от 780 до 2 мм рт. ст.

Механические нагрузки

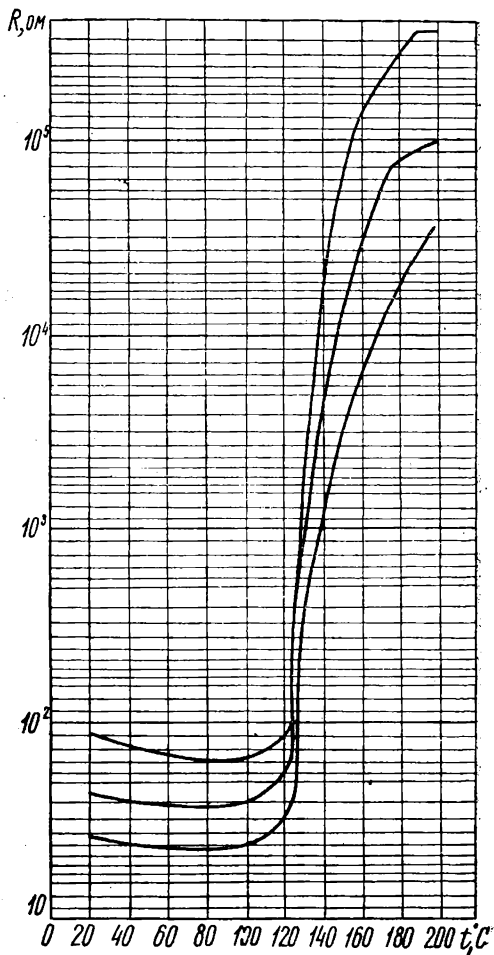
Нагрузка	Крепление резистора	
	пайкой за выводы	за корпус с эластичными прокладками (жесткое)
Вибрация: диапазон частот, <i>гц</i>	10—200	10—1000
ускорение, <i>g</i> , до	4	7,5
Удары: ускорение, <i>g</i> , до	35	150
количество ударов	10 000	4000
Линейные нагрузки с ускорением, <i>g</i> , до	150	200

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

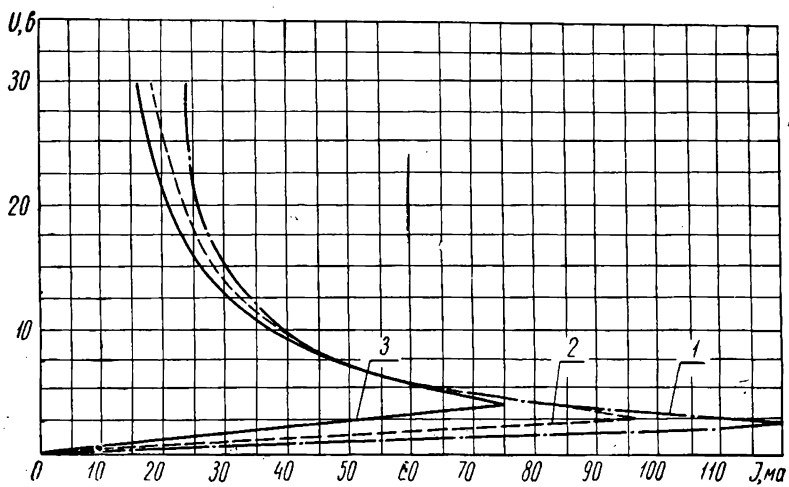
- | | |
|--|----------------------------|
| 1. Сопротивление терморезисторов при температуре от +20 до +25°С | от 20 до 150 <i>ом</i> |
| 2. Сопротивление терморезисторов при температуре от +190 до +200°С | не менее 30 <i>ком</i> |
| 3. Максимальная мощность рассеяния | 0,7 <i>вт</i> |
| 4. Минимальная мощность рассеяния | 10 <i>мквт</i> |
| 5. Постоянная времени τ | не более 20 <i>сек</i> |
| 6. Кратность изменения сопротивления при мощности рассеяния, не превышающей 10 <i>мквт</i> | не менее 10 ³ |
| 7. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) в интервале температур от +125 до +135°С | не менее +20 <i>%/град</i> |
| 8. Растягивающее усилие, прикладываемое к выводам терморезисторов | 0,1 <i>кгс</i> |
| 9. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки провода | не менее 7 <i>мм</i> |
| 10. Гарантийный срок службы | 3000 <i>ч</i> |
| 11. Гарантийный срок хранения | 3 <i>года</i> |

Примечание. В течение гарантийного срока допускается хранение в естественных метеорологических условиях терморезисторов, смонтированных в герметизированную аппаратуру, при защите аппаратуры от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков — не более 6 месяцев.

Зависимость сопротивления терморезисторов от температур окружающего воздуха



Вольтамперные характеристики терморезисторов



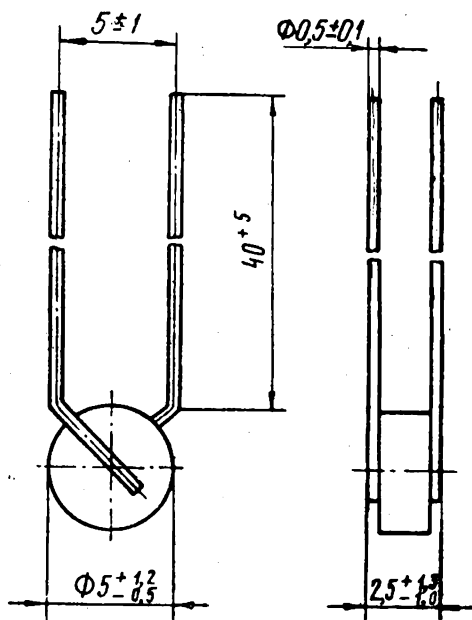
1 — при сопротивлении терморезисторов $R=25 \text{ Ом}$, 2 — при сопротивлении терморезисторов $R=42 \text{ Ом}$, 3 — при сопротивлении терморезисторов $R=80 \text{ Ом}$.

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

СТ6-1А СТ6-2Б
СТ6-1Б СТ6-3Б

Терморезисторы СТ6-1А, СТ6-1Б, СТ6-3Б предназначены для измерения и регулирования температуры, противопожарной сигнализации, тепловой защиты, ограничения и стабилизации тока, а терморезисторы СТ6-2Б — для использования в качестве нагревательных элементов в термостатах.

СТ6-1А, СТ6-1Б

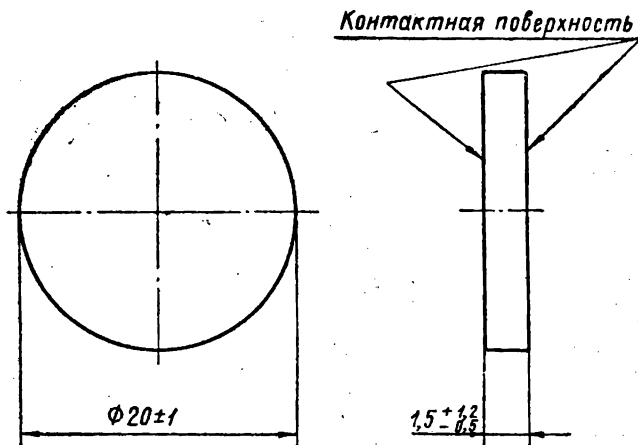


Вес не более 0,7 г

СТ6-1А СТ6-2Б
СТ6-1Б СТ6-3Б

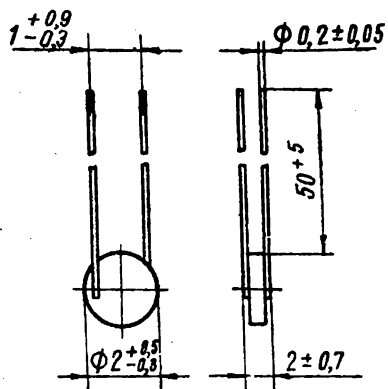
ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

СТ6-2Б



Вес не более 6 г

СТ6-3Б



Вес не более 0,2 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТ6-1А ОЖ0.468.070 ТУ

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

СТ6-1А СТ6-2Б
СТ6-1Б СТ6-3Б

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+155^{\circ}\text{C}$ (для СТ6-1А) и от -60 до $+125^{\circ}\text{C}$ (для остальных).

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ до 80%.

Примечание. Допускается кратковременная эксплуатация терморезисторов СТ6-1А, СТ6-1Б и СТ6-3Б (не более 96 ч, в условиях относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$).

Атмосферное давление от 2 до 780 мм рт. ст.

Механические нагрузки

Механические нагрузки	Способ крепления терморезисторов		
	жестко за корпус с закреплением выводов	за выводы на расстоянии 5—7 мм от корпуса	
		СТ6-1А СТ6-1Б	СТ6-3Б
Вибрация:			
диапазон частот, <i>гц</i>	5—1000	5—200	5—30
ускорение, <i>g</i> , не более	7,5	4	7,5
Удары многократные:			
ускорение, <i>g</i> , не более	150	35	
число ударов	4000	10 000	
Линейные нагрузки:			
ускорение, <i>g</i> , не более	200	150	

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Сопротивление при температуре $+20^{\circ}\text{C}$:	
СТ6-1А	40—400 <i>ом</i>
СТ6-1Б	180—270 <i>ом</i>
СТ6-2Б	10—100 <i>ом</i>
СТ6-3Б	1—10 <i>ком</i>

СТ6-1А СТ6-2Б
СТ6-1Б СТ6-3Б

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

2. Допускаемое отклонение от номинального сопротивления $\pm 20\%$

3. Максимальная мощность рассеяния:

СТ6-1А	1,1 <i>вт</i>
СТ6-1Б	0,8 <i>вт</i>
СТ6-2Б	1,3 <i>вт</i>
СТ6-3Б	0,2 <i>вт</i>

Примечание. Максимальная мощность рассеяния — это мощность, при которой терморезистор в спокойном воздухе при температуре $+20 \pm 1^\circ \text{C}$ разогревается током до максимальной рабочей температуры.

4. Минимальная мощность рассеяния:

СТ6-1А	0,3 <i>мвт</i>
СТ6-1Б	0,5 <i>мвт</i>
СТ6-3Б	0,01 <i>мвт</i>

Примечание. Минимальная мощность рассеяния — это мощность, при которой у терморезистора в спокойном воздухе при температуре $+20 \pm 1^\circ \text{C}$ величина сопротивления изменяется от разогрева его током не более чем на $\pm 1\%$.

5. Постоянная времени:

СТ6-1А, СТ6-1Б	не более 20 <i>сек</i>
СТ6-3Б	не более 10 <i>сек</i>

6. Кратность изменения сопротивления

Вид терморезистора	Температура $t_1, ^\circ\text{C}$	Температура $t_2, ^\circ\text{C}$	Кратность изменения сопротивления, не менее	
			K_1	K_2
СТ6-1А	20	140	10^3	—
СТ6-1Б		100		3,5
СТ6-2Б			80	10^2
СТ6-3Б				

$$K_1 = \frac{R_2}{R_1}; \quad K_2 = \frac{R_3}{R_1},$$

где R_1 — сопротивление терморезисторов при температуре t_1 ;
 R_2 — сопротивление терморезисторов при температуре t_2 ;
 R_3 — сопротивление терморезисторов при температуре t_3 (60°C).

7. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) на 1°C :

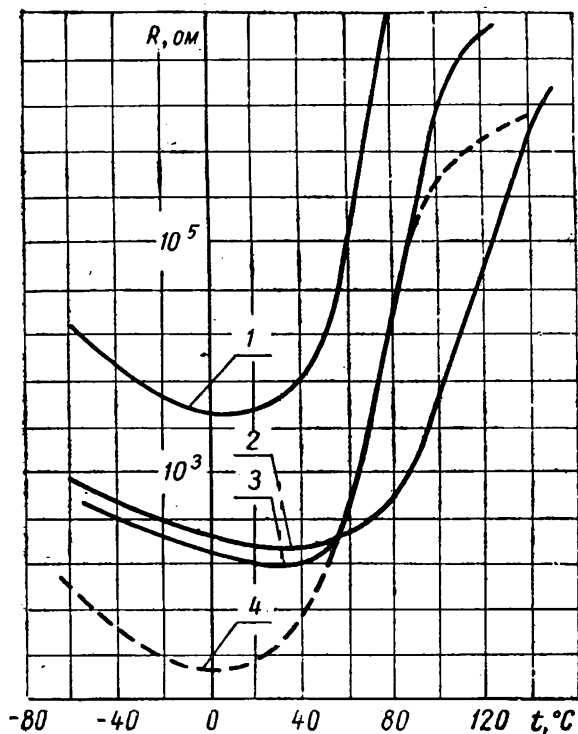
СТ6-1А	не менее $10\%/1^\circ \text{C}$
СТ6-1Б, СТ6-2Б, СТ6-3Б	не менее $15\%/1^\circ \text{C}$

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

СТ6-1А	СТ6-2Б
СТ6-1Б	СТ6-3Б

<p>8. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+155^{\circ}\text{C}$ (для СТ6-1А) и от -60 до $+125^{\circ}\text{C}$ (для остальных терморезисторов)</p>	не более $\pm 5\%$
<p>9. Изменение сопротивления после воздействия в течение 4 суток относительной влажности воздуха 94—98% при температуре $+30 \pm 2^{\circ}\text{C}$. .</p>	не более $\pm 8\%$
<p>10. Изменение сопротивления после воздействия в течение 10 суток относительной влажности воздуха 94—98% при температуре $+30 \pm 2^{\circ}\text{C}$. .</p>	не более $\pm 10\%$
<p>11. Изменение сопротивления после 100-часового воздействия максимальных рабочих температур</p>	не более $\pm 5\%$
<p>12. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации</p>	не более $\pm 5\%$
<p>13. Растягивающее усилие, приложенное к выводам терморезистора:</p>	
<p style="padding-left: 20px;">СТ6-1А, СТ6-1Б</p>	0,5 кгс
<p style="padding-left: 20px;">СТ6-3Б</p>	0,1 кгс
<p>14. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки провода для терморезисторов СТ6-1А, СТ6-1Б, СТ6-3Б</p>	не менее 5 мм
<p>15. Гарантийный срок службы</p>	3000 ч
<p>16. Гарантийный срок хранения</p>	3 года

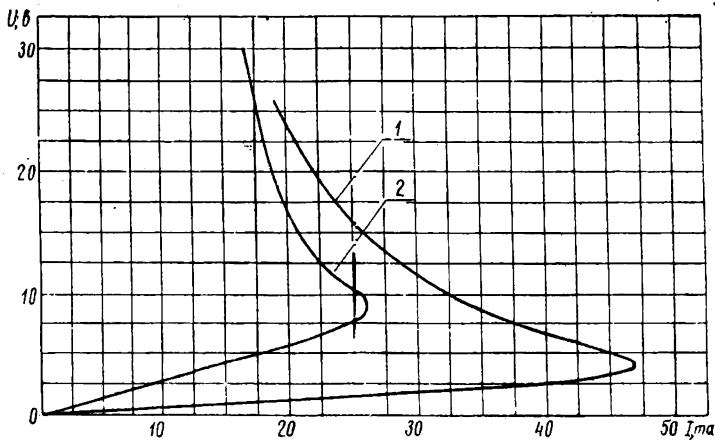
ЗАВИСИМОСТЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ



1 — СТ6-3Б; 2 — СТ6-1А; 3 — СТ6-1Б; 4 — СТ6-2Б

ВОЛЬТ-АМПЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

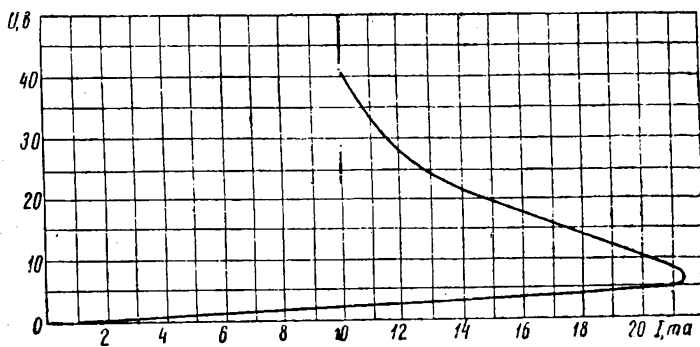
СТ6-1А



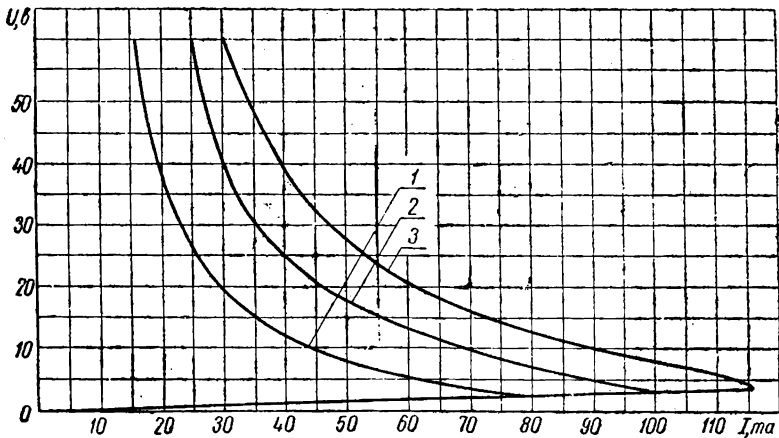
1 — для терморезисторов с номинальным сопротивлением 75 ом;
2 — для терморезисторов с номинальным сопротивлением 330 ом.

СТ6-1Б

(с номинальным сопротивлением 270 ом)

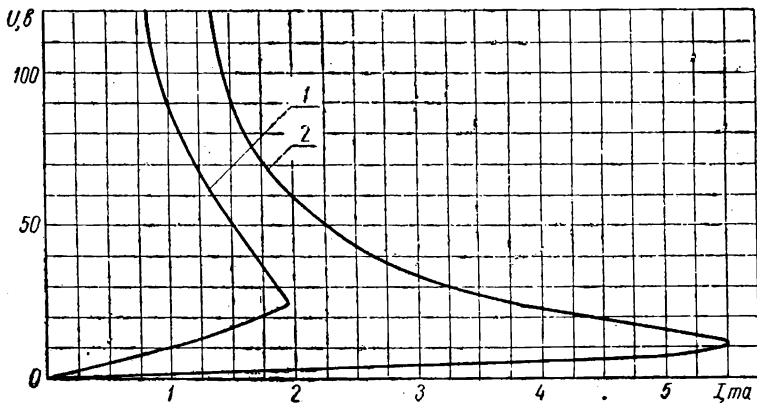


СТ6-2Б



1 — для терморезисторов с номинальным сопротивлением 25 ом с диаметром вывода 0,2 мм; 2 — для терморезисторов с номинальным сопротивлением 25 ом с диаметром вывода 1 мм; 3 — для терморезисторов с номинальным сопротивлением 25 ом с прижимными контактами.

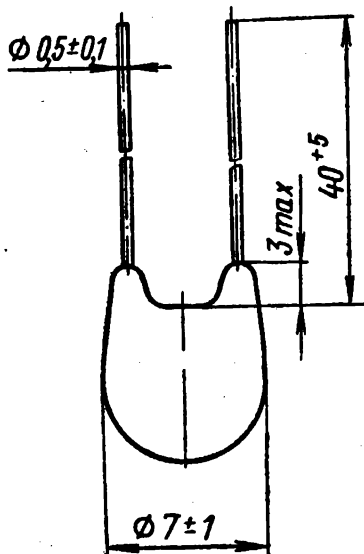
СТ6-3Б



1 — для терморезисторов с номинальным сопротивлением 9 ком; 2 — для терморезисторов с номинальным сопротивлением 1 ком.

Терморезисторы СТ6-4Б с положительным температурным коэффициентом сопротивления, противопожарной сигнализации, тепловой защиты, ограничения и стабилизации тока в цепях постоянного и переменного тока частоты до 400 Гц.

Терморезисторы поставляют в исполнении, пригодном для эксплуатации во всех климатических районах, включая районы с тропическим климатом (всеклиматическое исполнение).



Масса не более 1 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТ6-4Б-В-ОЖ0.468.105 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение, В (всеклиматическое исполнение) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха или другого газа (кроме агрессивного) от минус 60 до +125° С.

Относительная влажность воздуха при температуре +35° С до 98%.

Пониженное атмосферное давление до 133,32 Па (до 1 мм рт. ст.).

Повышенное давление воздуха или другого газа (кроме агрессивного) до 297 198 Па (до 3 кгс/см²).

Механические нагрузки

Наименование нагрузки	Способ крепления терморезисторов	
	жестко за корпус	за выводы на расстоянии 6±1 мм от корпуса
Вибрация:		
диапазон частот, Гц	1—2000	1—80
ускорение, g (м/с ²)	10 (98,1)	5 (49,1)
Удары:		
многократные с ускорением, g, (м/с ²)	40 (392)	40 (392)
длительность удара, мс	2—10	2—10
одиночные с ускорением, g, (м/с ²)	500 (4905)	150 (147)
длительность удара, мс	1—3	1—3
Линейные нагрузки с ускорением, g, (м/с²)	50 (491)	50 (491)
Акустические шумы:		
диапазон частот, Гц	50—10 000	50—10 000
уровень звукового давления, дБ	140	140

Смена температур от минус 60 до +125° С.

Воздействие инея и росы.

Соляной туман.

Плесневые грибы.

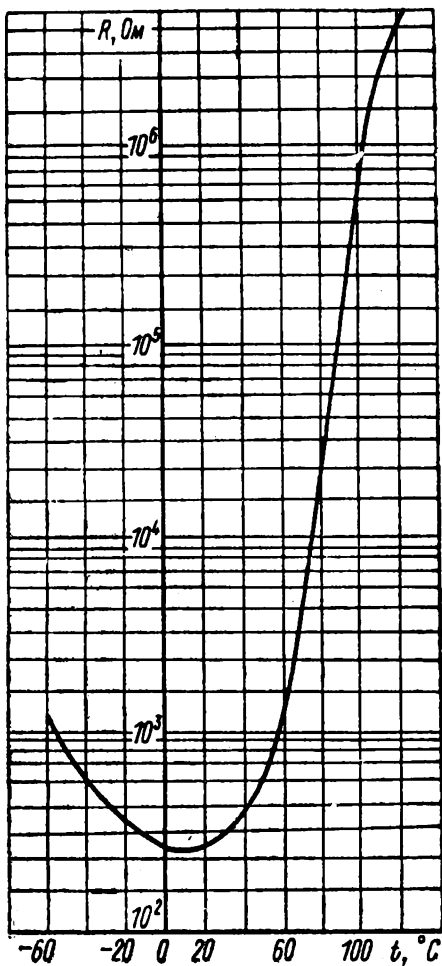
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное сопротивление при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ от 100 до 400 Ом
2. Максимальная мощность рассеяния не более 0,8 Вт

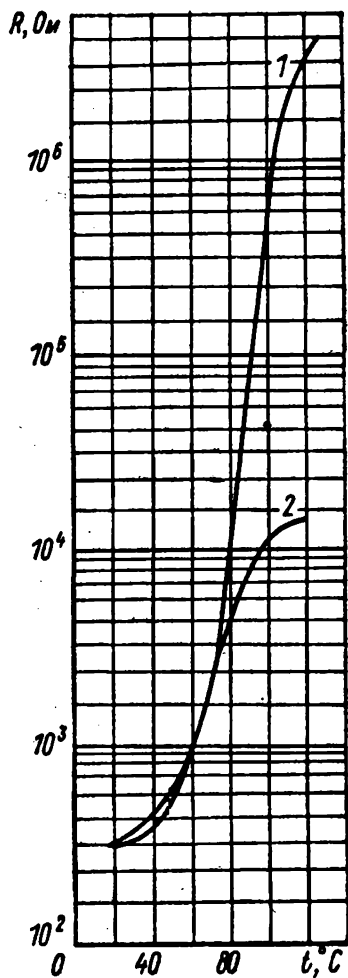
Примечание. Максимальная мощность рассеяния — допустимая мощность, при которой терморезистор, находящийся в спокойном воздухе при температуре $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$, разогревается током до максимальной рабочей температуры.

3. Постоянная времени τ не более 40 с
4. Температурный коэффициент сопротивления терморезисторов в интервале температур от 70 до 100°C (ТКС) не менее 15% на 1°C

5. Зависимость сопротивления от температуры окружающего воздуха

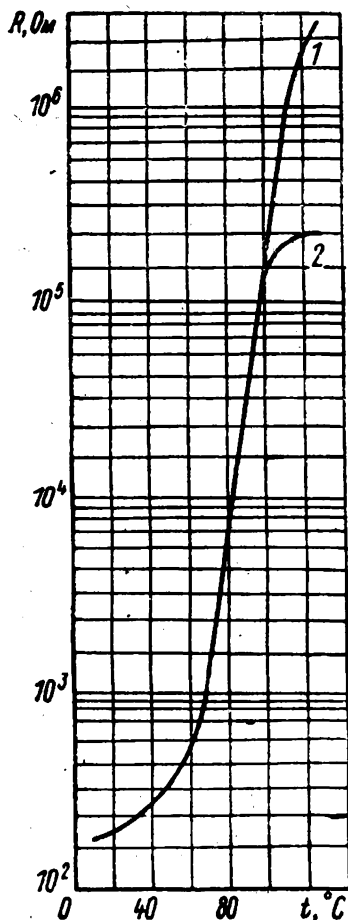
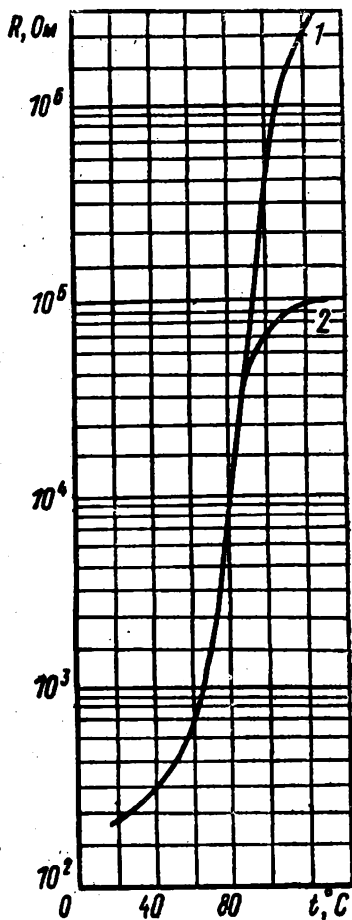


6. Зависимость сопротивления терморезисторов, снятая при нагреве за счет изменения температуры окружающей среды и при нагреве терморезисторов постоянным током



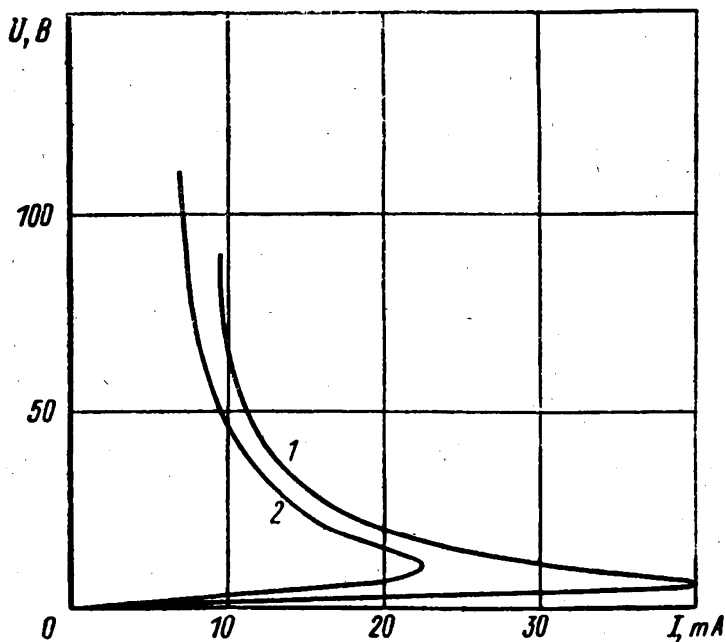
1 — при нагреве за счет изменения температуры окружающей среды;
 2 — при нагреве постоянным током.

7. Зависимость сопротивления терморезисторов от температуры окружающей среды

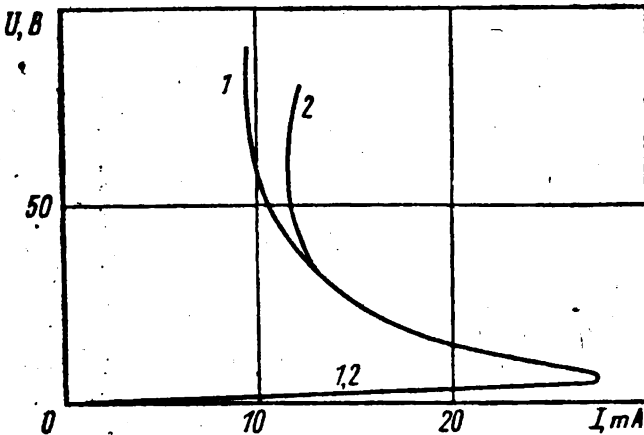


1 — при измерении сопротивления на постоянном токе; 2 — при измерении сопротивления на переменном токе частоты 400 Гц.

8. Вольт-амперная характеристика на постоянном токе



1 — для $R_{20}=102$ Ом; 2 — для $R_{20}=350$ Ом.

9. Вольт-амперная характеристика при $R_{20}=202$ Ом

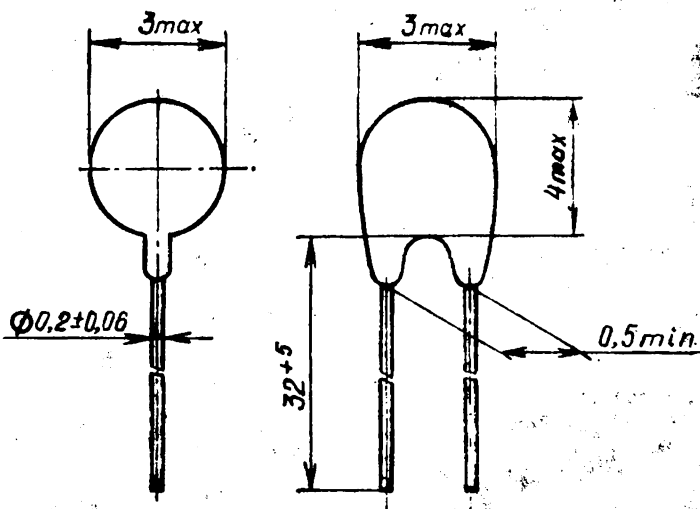
1 — на постоянном токе; 2 — на переменном токе частоты 400 Гц.

- | | |
|--|--------------------------|
| 10. Кратность изменения сопротивления в интервале температур от 20 до 100° С | не менее 10 ³ |
| 11. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от минус 60 до +125° С | не более ± 15 % |
| 12. Изменение сопротивления после воздействия в течение 10 суток относительной влажности воздуха 98 % при температуре +40 ± 2° С (через 2 ч после изъятия из камеры) | не более ± 15 % |
| 13. Изменение сопротивления после 100-часового воздействия температуры +125 ± 5° С | не более ± 15 % |
| 14. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации | не более ± 15 % |
| 15. Растягивающее усилие, приложенное к выводам терморезистора | 0,5 кгс (4,9 Н) |
| 16. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки провода к выводам | не менее 5 мм |
| 17. Время пайки | не более 5 с |
| 18. Минимальная наработка | 3000 ч |

- | | |
|---|---------------------|
| 19. Изменение сопротивления после 3000 ч эксплуатации | не более $\pm 40\%$ |
| 20. Срок сохраняемости терморезисторов в упаковке, ЗИП и вмонтированных в аппаратуру при хранении на складе | 12 лет |
| 21. Изменение сопротивления терморезисторов в течение срока сохраняемости | не более $\pm 35\%$ |

Терморезисторы прямого подогрева СТ7-1, изолированные, негерметизированные, предназначены для измерения и регулирования температуры, а также для использования в качестве датчиков автоматических регулирующих систем в цепях постоянного тока.

Резисторы выпускаются во всеклиматическом исполнении.



Масса не более 0,1 г

Пример записи терморезисторов в конструкторской документации:

Терморезистор СТ7-1-2,7 Ом ± 10% -В-ОЖ0.468.104 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение, номинальное сопротивление (Ом, кОм), допускаемое отклонение от номинального сопротивления %, буква В (всеклиматическое исполнение) и номер ЧТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха при минус 196 до +60°С (от 77 до 333 К).

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35° С (308 К) до 98%.

Атмосферное давление от 800 до 10⁻⁶ мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне от 1 до 80 Гц с ускорением до 5 g.

Удары:

многократные с ускорением до 40 g

одиночные с ускорением до 500 g

Смена температур от минус 196 до +60° С (от 77 до 333 К).

Воздействие инея и росы.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

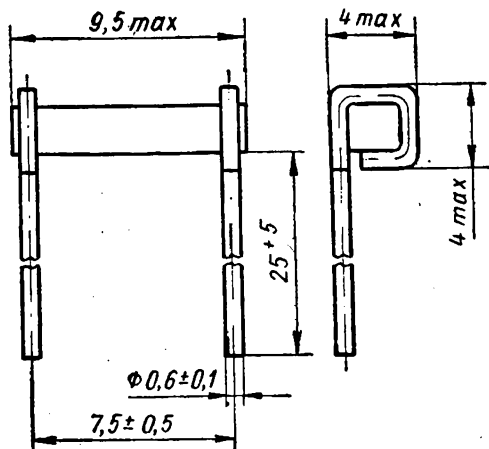
1. Номинальное сопротивление терморезистора при температуре +25° С	2,7 Ом
2. Допускаемое отклонение сопротивления терморезисторов	±10%
3. Сопротивление терморезистора при температуре минус 196° С (77 К)	180 Ом
4. Допускаемое отклонение сопротивления терморезисторов при температуре минус 196° С (77 К)	±20%
5. Максимальная мощность рассеяния терморезисторов:	
спокойном воздухе	0,05 Вт
жидком азоте	0,4 Вт
6. Постоянная В при температуре от минус 113 до +60° С (160 до 333 К)	1500 ± 150° К
7. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) на 1° С при температуре:	
+25° С (298 К)	минус 1,7 ± 0,17%/° С
минус 196° С (77 К)	минус 13 ± 1,5%/° С
8. Сопротивление изоляции	менее 500 МОм
9. Испытательное напряжение	100 В
10. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов при температуре минус 196° С (77,4 К)	не более ±5%
11. Изменение сопротивления после воздействия 200 температурных циклов при температуре +60° С (333 К)	не более ±15%
12. Изменение сопротивления в течение 24 ч выдержки терморезисторов в нормальных климатических условиях	не более ±10%

13. Изменение сопротивления после воздействия в течение 10 суток относительной влажности воздуха до 98% при температуре +35° С (через 2 ч после изъятия из камеры)	не более ±5%
14. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок указанных в условиях эксплуатации	не более ±5%
15. Растягивающая сила, приложенная к выводам	0,2 кгс (1,9 н)
16. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки провода	6±1 мм
17. Минимальная наработка	10 000 ч
18. Срок сохраняемости	12 лет
19. Изменение сопротивления:	
в течение минимальной наработки	не более ±20%
в течение срока сохраняемости	не более ±15%

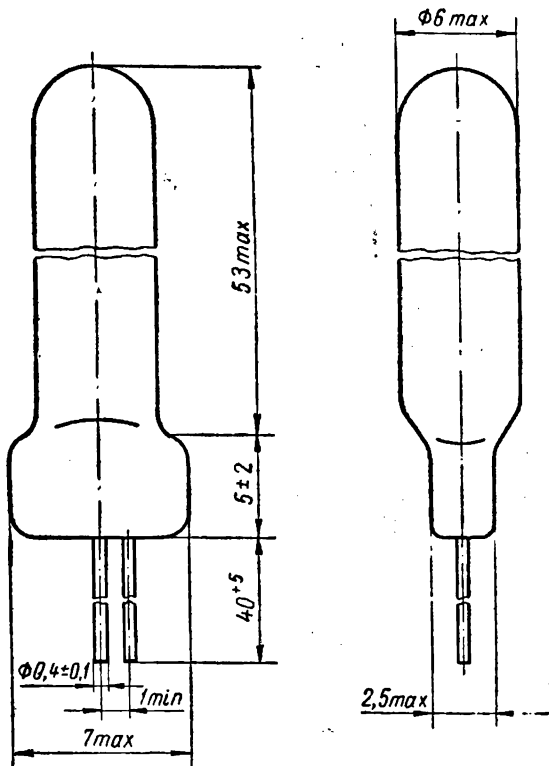
Терморезисторы СТ8-1 предназначены для регулирования температуры температурной сигнализации, а также для работы в качестве нагревательных элементов термостатирующих устройств.

Терморезисторы СТ8-1А изготавливаются в нормальном исполнении СТ8-1Б — в тропическом и предназначены для работы в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категории А.

СТ8-1А



Масса 1 г

СТ8-1**ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ****СТ8-1Б**

Масса 3 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТ8-1А ОЖ0.468.101 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается его сокращенное обозначение и номер ТУ. Для резисторов в тропическом исполнении перед номером ТУ указывается буква «Т».

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -196 до $+70^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность окружающего воздуха:

для СТ8-1А при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ до 80%

для СТ8-1Б при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98% .

Атмосферное давление от 5 мм рт. ст. до 3 атм.

Механические нагрузки

Наименование нагрузки	Способ крепления	
	Жестко за корпус с эластичными прокладками с закреплением выводов СТ8-1Б	За выводы на расстоянии 5 мм от корпуса СТ8-1А
Вибрация:		
диапазон частот, гц	5—1000	5—80
ускорение, g	10	4
Удары:		
многократные с ускорением, g	75	15
одиночные с ускорением, g . .	150	150
Линейные нагрузки:		
с ускорением, g	100	50

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное сопротивление терморезистора при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ не более $0,5$ ом

2. Сопротивление терморезистора при температуре -196°C не менее 1000 ом

3. Максимальная мощность рассеяния:
 СТ8-1А $600-1100$ мвт
 СТ8-1Б $700-1000$ мвт

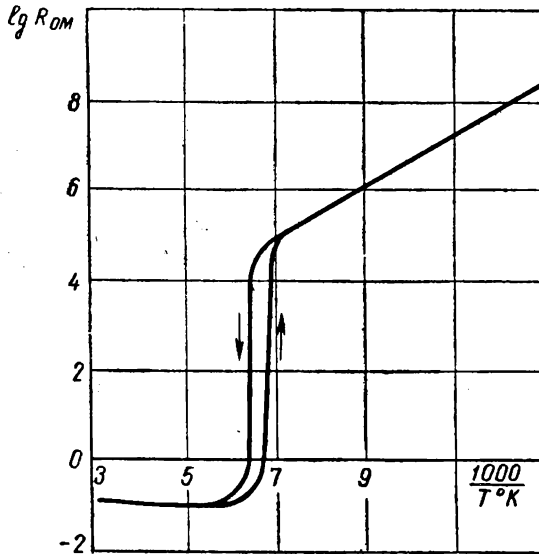
Примечание. Максимальная мощность рассеяния — это мощность, при которой терморезистор, находящийся в спокойном воздухе при температуре -196°C , разрушается током до $+70^{\circ}\text{C}$.

4. Постоянная рассеяния:
 СТ8-1А $2-4$ мвт/ $^{\circ}\text{C}$
 СТ8-1Б $2,5-3,5$ мвт/ $^{\circ}\text{C}$

Постоянная рассеяния — это мощность, которая вызывает повышение температуры терморезистора на 1°C по сравнению с температурой окружающей среды.

5. Постоянная времени:
 СТ8-1А $15-30$ сек
 СТ8-1Б $60-80$ сек

6. Зависимость сопротивления от температуры окружающего воздуха



Примечание. При температурах ниже минус 140°C зависимость сопротивления от температуры определяется по формуле

$$R_T = R_{T_0} \cdot e^{\frac{B}{T_0} \left(\frac{T_0 - T}{T} \right)},$$

где R_T — сопротивление при температуре T , $^{\circ}\text{K}$;

R_{T_0} — сопротивление терморезистора при температуре $T_0 = 77^{\circ}\text{K}$;

B — постоянная, зависящая от физических свойств полупроводникового материала и находится в пределах $300-1000^{\circ}\text{K}$;

e — основание натуральных логарифмов.

7. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) на 1°C при температуре от $+70$ до минус $110-120^{\circ}\text{C}$

$+0,5\%/^{\circ}\text{C}$

8. Кратность изменения сопротивления:

K_1

не менее 10^4

K_2

не менее 10^3

$$\text{Здесь } K_1 = \frac{R_{-196}}{R}; \quad K_2 = \frac{R_{-140}}{R},$$

где R_{-196} ; R_{-140} — сопротивление терморезистора при температуре -196°C и -140°C ;

R — сопротивление терморезистора при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

9. Сопротивление изоляции терморезистора СТ8-1Б не менее 500 Мом

10. Испытательное напряжение при атмосферном давлении 5 мм рт. ст. терморезисторов СТ8-1Б не более 200 в

11. Изменение сопротивления и кратность изменения сопротивления после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре +40° С (СТ8-1Б) и +30° С (СТ8-1А).

Вид терморезистора	Время воздействия влажности	Порядок измерения параметров	Изменение сопротивления при температуре +25° С, ом, не более	Кратность изменения сопротивления, не менее
СТ8-1А СТ8-1Б	4 10	Через 2 ч после изъятия из камеры	0,5 1,0	10 ⁴
СТ8-1А СТ8-1Б	10 56	Через 24 ч после изъятия из камеры	1,0	10 ⁴

12. Сопротивление терморезистора при температуре +25° С после воздействия в течение 100 ч температуры +70° С не более 0,5 ом

13. Кратность изменения сопротивления после воздействия в течение 100 ч температуры +70° С не менее 10⁴

14. Сопротивление терморезистора СТ8-1Б при температуре +125° С:
после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -196 до +70° С не более 0,5 ом

после воздействия 200 температурных циклов в интервале температур от -196 до +25° С не более 1 ом

15. Кратность изменения сопротивления терморезисторов СТ8-1Б после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -196 до +70° С и 200 температурных циклов в интервале температур от -196 до +25° С не менее 10⁴

16. Сопротивление терморезистора при температуре +25° С после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более 0,5 ом

17. Кратность изменения сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не менее 10⁴

18. Степень биологического обрастания терморезисторов тропического исполнения плесневыми грибами не более 1 балла

19. Растягивающее усилие, приложенное к выводам терморезистора:
 СТ8-1А 1 кгс
 СТ8-1Б 0,5 кгс

20. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки провода к выводам не менее 5 мм

Примечание. Допускается производить пайку на расстоянии, меньшем 5 мм при применении теплоотвода и защите контактного узла и покрытия от повреждений.

21. Долговечность не менее 1000 ч

22. Сохраняемость терморезисторов в упаковке, в ЗИП, а также вмонтированных в аппаратуру при хранении на складе 12 лет

Примечание. Допускается хранение терморезистора в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и влаги для терморезисторов СТ8-1Б — не более 3 лет; в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке для терморезисторов СТ8-1А и СТ8-1Б — не более 6 лет.

23. Сопротивление терморезистора при температуре +25°С после 1000 ч эксплуатации и к концу срока хранения не более 1 Ом

24. Кратность изменения сопротивления после 1000 ч эксплуатации и к концу срока хранения не менее 10⁴

Терморезисторы СТ9-1 предназначены для регулирования температуры, температурной сигнализации, нагревательных элементов термостатирующих устройств.

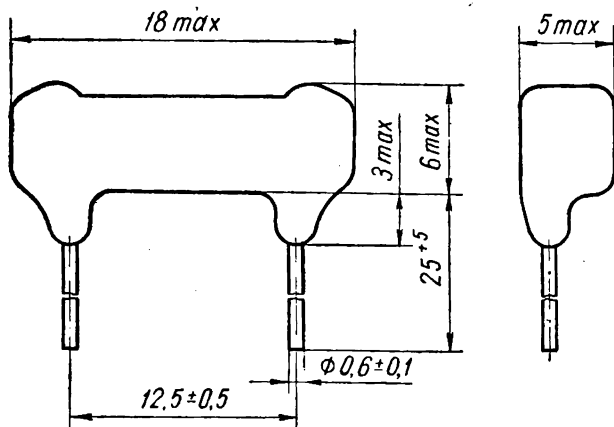
Терморезисторы изготавливаются двух видов:

СТ9-1А в нормальном исполнении,

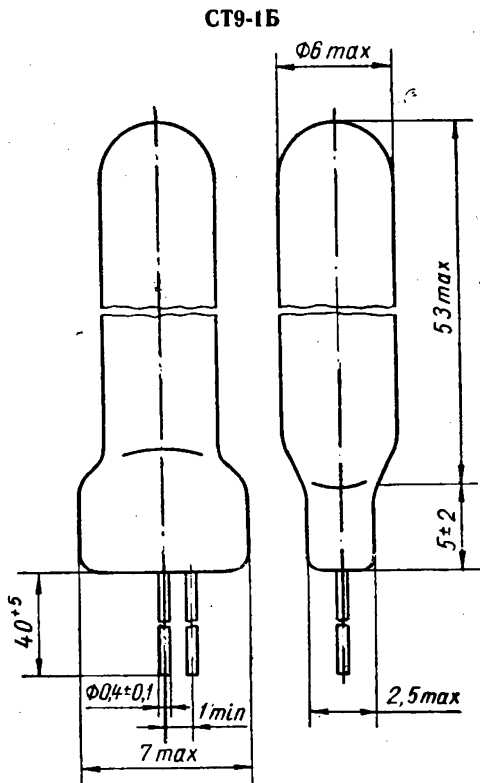
СТ9-1Б в тропическом исполнении.

Терморезисторы СТ9-1Б предназначены для работы в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категории А.

СТ9-1А



Масса — 1,5 г



Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТ9-1А ОЖ0.468.102 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение, вид и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+100^{\circ}\text{C}$.
 Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98% для СТ9-1Б и при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ до 80% для СТ9-1А.

Атмосферное давление от 5 мм рт. ст. до 3 атм.

Механические нагрузки

Наименование нагрузки	Крепление резисторов	
	СТ9-1Б жестко за корпус	СТ9-1 за выводы на расстоянии 6 мм от корпуса
Вибрация:		
диапазон частот, <i>гц</i>	5—200	5—80
ускорение, <i>g</i> , не более	10	4
Удары многократные:		
ускорение, <i>g</i>	35	15
Удары одиночные:		
ускорение, <i>g</i>	150	150
Линейные нагрузки с ускорением, <i>g</i>	50	15

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Номинальное сопротивление при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ от 150 до 450 *ом*
- Сопротивление терморезистора при температуре $+85^{\circ}\text{C}$ не более 0,5 *ом*
- Максимальная мощность рассеяния для терморезисторов:
 - СТ9-1А от 350 до 800 *мвт*
 - СТ9-1Б от 200 до 400 *мвт*

Примечание. Максимальная мощность рассеяния — это мощность, при которой терморезистор при температуре $+25 \pm 10^{\circ}\text{C}$ разогревается током до максимальной рабочей температуры.

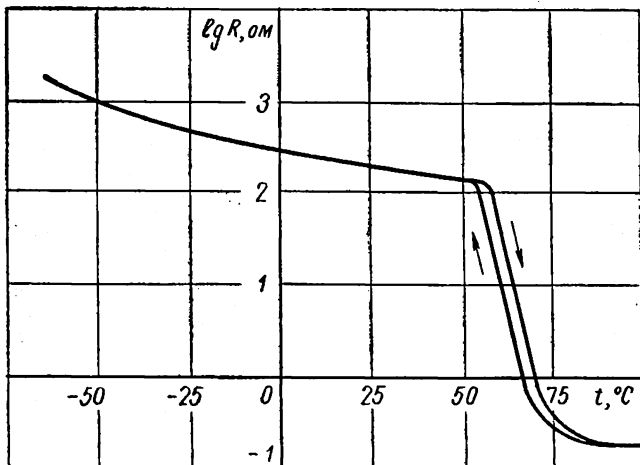
- Постоянная времени τ для терморезисторов:
 - СТ9-1А не более 110 *сек*
 - СТ9-1Б не более 120 *сек*

- Постоянная рассеяния для терморезисторов:
 - СТ9-1А от 5 до 10 *мвт/°C*
 - СТ9-1Б от 3 до 5,5 *мвт/°C*

Примечание. Под постоянной рассеяния понимается мощность, которая вызывает повышение температуры терморезистора на 1°C по сравнению с температурой окружающей среды.

- Постоянная *B* в интервале температур от -60 до $+50^{\circ}\text{C}$ $1800 \pm 200^{\circ}\text{K}$

7. Зависимость сопротивления от температуры окружающего воздуха



Примечание. При температуре ниже $+55^{\circ}\text{C}$ зависимость сопротивления от температуры определяется по формуле

$$R_T = R_N \cdot e^{\left(\frac{B}{T_N} - \frac{B}{T} \right)},$$

где R_T — сопротивление терморезистора при температуре T , $^{\circ}\text{K}$;

R_N — сопротивление терморезистора при температуре T_N , $^{\circ}\text{K}$;

B — постоянная, зависящая от физических свойств материала;

e — основание натуральных логарифмов.

8. Сопротивление изоляции терморезистора СТ9-1Б не более 500 *Мом*

9. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+100^{\circ}\text{C}$ для терморезисторов:

СТ9-1А не более $\pm 10\%$

СТ9-1Б не более $\pm 5\%$

10. Изменение сопротивления после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (для СТ9-1Б) и $+30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (для СТ9-1А).

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

СТ9-1

Вид терморезистора	Время воздействия, сутки	Порядок измерения сопротивления	Изменение сопротивления при температуре +25°С, %, не более
СТ9-1А	4	Через 2 ч после изъятия из камеры влажности	±15
СТ9-1Б	10		±5
СТ9-1А	10	Через 24 ч после изъятия из камеры влажности	±30
СТ9-1Б	56		±5

11. Изменение сопротивления после 100-часового воздействия температуры +100°С не более ±5%

12. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более ±5%

13. Растягивающее усилие, приложенное к выводам терморезисторов:

СТ9-1А 1 кгс
СТ9-1Б 0,5 кгс

14. Расстояние от корпуса терморезистора до места припайки не менее 5 мм

15. Степень биологического обрастания терморезисторов СТ9-1Б плесневыми грибами не более 1 балла

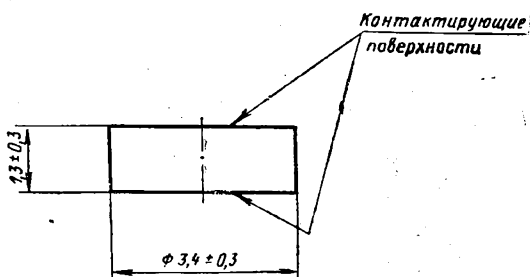
16. Долговечность не менее 1000 ч

17. Сохраняемость терморезисторов в упаковке ЗИП и смонтированных в аппаратуре при хранении на складе 12 лет

Примечание. Допускается хранение терморезисторов в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и влаги — не менее 3 лет (СТ9-1Б); в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — не менее 6 лет (СТ9-1А, СТ9-1Б).

18. Величина сопротивления терморезисторов к концу срока хранения:
при температуре +25°С не менее 100 Ом
» » +85°С не более 2 Ом

Терморезисторы СТ14-3 с положительным температурным коэффициентом сопротивления, предназначены для работы в составе герметизированных узлов аппаратуры в качестве саморегулирующихся нагревательных элементов СВЧ-устройств.



Масса — 0,3 г.

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор СТ14-3 ОЖ0.468.190 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается его сокращенное обозначение и обозначение ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха или другого газа от минус 60 до +85° С.

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25° С до 80%.

Атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст. (от 84000 до 106700 Па).

Вибрационные нагрузки в диапазоне частот от 1 до 5000 Гц с ускорением 40 g (392 м/с²).

Ударные нагрузки:

одиночные с ускорением до 1000 g (9810 м/с²) при длительности удара 0,2 ÷ 1 мс;

многократные с ускорением до 150 g (1471 м/с²) при длительности удара 1 ÷ 3 мс.

Линейные нагрузки с ускорением до 500 g (4905 м/с²).

Акустические шумы в диапазоне частот от 50 до 10 000 Гц при уровне звукового давления до 160 дБ.

Смена температуры от минус 60 до +175° С.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Сопротивление терморезистора при температуре:

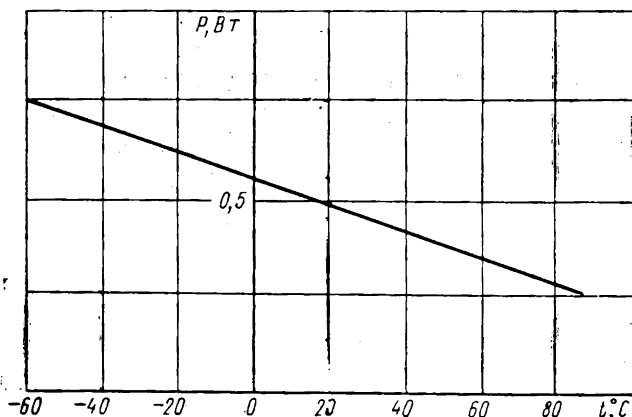
25° С от 80 до 200 Ом

175° С не менее 4 кОм

2. Максимальная мощность рассеяния не более 0,5 Вт

Примечание. Максимальная мощность рассеяния—это мощность, при которой терморезистор, находится в спокойном воздухе при температуре 25° С, разогревается током до температуры 170÷175° С.

3. Зависимость максимальной мощности рассеяния от температуры окружающей среды



4. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от минус 60 до +175° С

не более $\pm 15\%$

5. Изменение сопротивления при температуре 25° С после воздействия специальных факторов

не более $\pm 20\%$

6. Изменение сопротивления при температуре 25° С после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации

не более $\pm 10\%$

7. Изменение сопротивления после воздействия пайки	не более $\pm 10\%$
8. Минимальная наработка	10 000 ч
9. Изменение сопротивления при температуре 25° С в течение минимальной наработки в пределах времени, равного сроку сохраняемости . . .	не более $\pm 50\%$
10. Срок сохраняемости терморезисторов в упаковке, в ЗИГ, а также в монтированных в аппаратуру	12 лет
11. Изменение сопротивления при температуре 25° С в течение срока сохраняемости	не более $\pm 40\%$

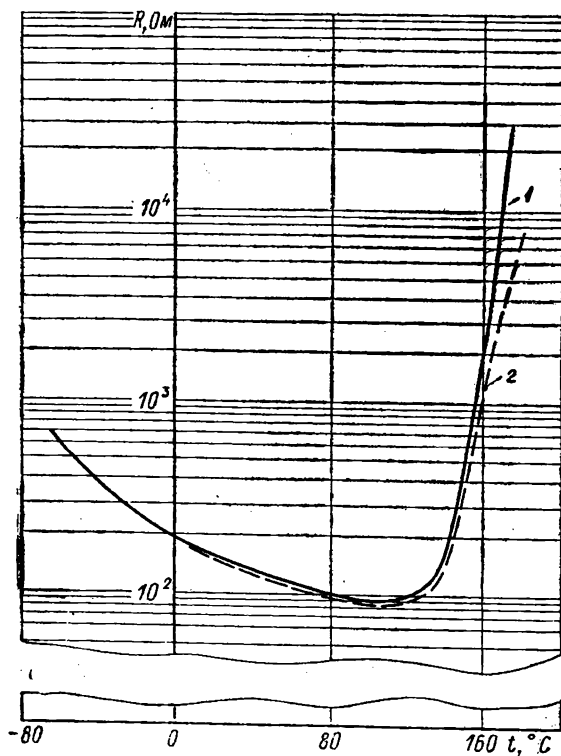
УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Изменение сопротивления после выдержки терморезисторов в течение 2 ч при температуре +200° С и в течение 5 ч в нормальных климатических условиях не должно превышать $\pm 10^\circ$.

2. Терморезисторы разрешается применять в герметизированных объемах, могущих подвергаться воздействию относительной влажности воздуха до 98% при температуре до +40° С.

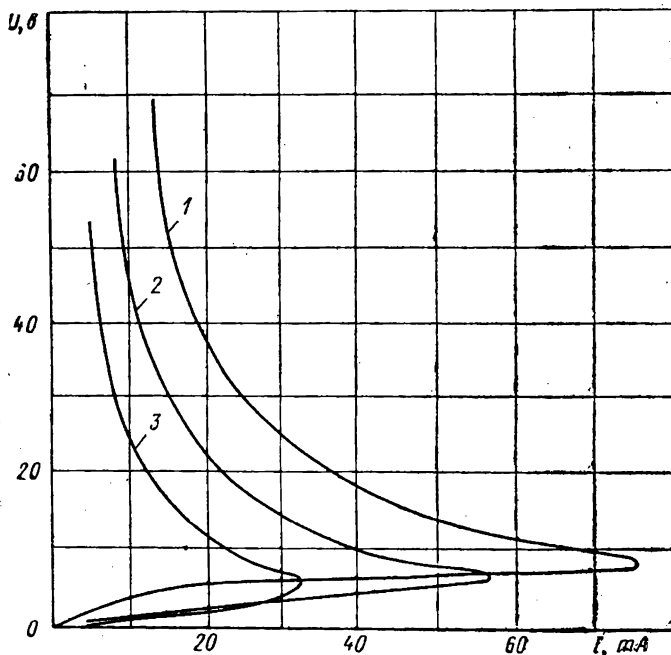
СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Зависимость сопротивления терморезисторов от температуры окружающего воздуха



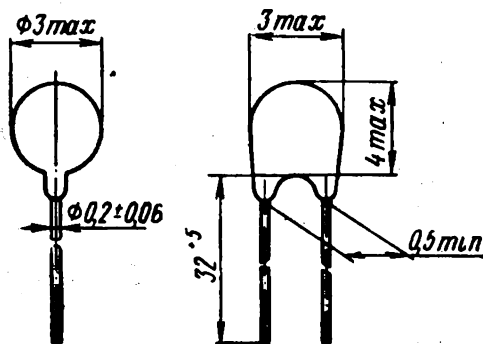
- 1 — при разогреве окружающей среды,
2 — при разогреве проходящим током.

СТАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРМОРЕЗИСТОРОВ



- 1 — при температуре минус 60° С,
- 2 — при температуре 25° С,
- 3 — при температуре 85° С.

Терморезисторы прямого подогрева СТ17-1 вида В изолированные негерметизированные предназначены для измерения температуры, а также для использования в качестве датчиков автоматических регулирующих систем, применяемые в цепях постоянного и переменного токов частоты до 400 Гц во всеклиматическом исполнении.



Масса не более 0,1 г

Пример записи терморезисторов в конструкторской документации:

Терморезистор СТ17-1-В ОЖ0.468.170 ТУ

Порядок записи: после слова «Терморезистор» указывается сокращенное обозначение, обозначения всеклиматического исполнения «В» и номер ЧТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от минус 258 до +60°С (от 15 до 333°К).

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре до 35°С (308 К) до 98%.

Атмосферное давление от 800 до 1 мм рт. ст. (от 106700 до 133,32 Па).

Вибрационные нагрузки в диапазоне частот при креплении за: корпус от 1 до 3000 Гц с ускорением 20 g (196 м/с²), выводы от 1 до 80 Гц с ускорением 5 g (49,1 м/с²).

Ударные нагрузки:

одиночные с ускорением не более 500 g (4905 м/с²) при длительности удара 1—2 мс;

многократные с ускорением до 40 g (392 м/с²) при длительности удара 2—10 мс.

Линейные нагрузки с ускорением до 200 g (1962 м/с²).

Акустические шумы в диапазоне частот от 50—10 000 Гц при уровне звукового давления до 150 дБ.

Смена температур: от минус 60 и +60°С (213 и 333 К), минус 258 и минус 173°С (15 и 100 К), минус 195,6 и 60°С (77,4 и 333 К).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Сопротивление терморезистора при температуре:

минус 252,6°С (20,4 К)	от 10 до 1000 кОм
+25°С (298К)	от 0,1 до 0,5 Ом
минус 195,6°С (77,4 К)	от 30 до 500 Ом

2. Максимальная мощность рассеяния 0,15 Вт

Примечание. Максимальная мощность рассеяния — это мощность, при которой терморезистор, находящийся в жидком азоте при температуре минус 195,6°С (77,4 К), разогревается током до температуры минус 173°С (100 К).

3. Изменение сопротивления в интервале температур от минус 258°С до минус 173°С (от 15 до 100 К) характеризуется зависимостью

$$R_T = R_{T_0} \cdot \left(\frac{T}{T_0} \right)^{-\beta}$$

где R_T — сопротивление при температуре T , °К, Ом;

R_{T_0} — сопротивление при температуре T_0 , равной минус 195,6° (77,4 К) для интервала температур от минус 240°С до минус 173°С и минус 252,6°С (от 33 до 100 К и 20,4 К) для интервала температур от минус 258°С до минус 240°С (от 15 до 33 К), Ом;

β — постоянная, определяемая физическими свойствами полупроводникового материала.

Примечание. В интервале температур от минус 173°С до +60°С (от 100 до 333 К) зависимости сопротивления терморезисторов от температуры не нормируется.

4. Постоянная β в диапазоне частот:

от минус 258°С до минус 240°С (от 15 до 33 К)	от 3 до 6
от минус 240°С до минус 173°С (от 33 до 100 К)	от 4,6 до 9,3

5. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) на 1°С при температурах:

минус 195,6°С (77,4 К)	от 6 до 12%
минус 252,6°С (20,4 К)	от 15 до 30%

6. Испытательное напряжение 100 В

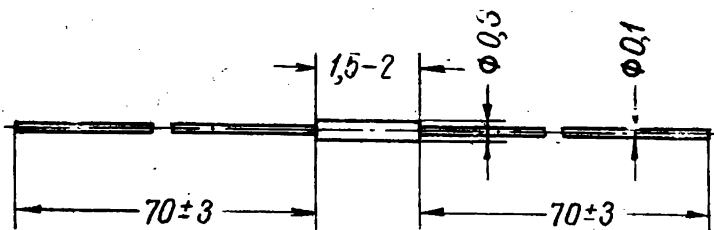
7. Сопротивление изоляции не менее 500 МОм

8. Изменение сопротивления после воздействия трех температурных циклов в интервале температур минус 60°С и +60°С (213 и 333 К) не более ±5%

9. Изменение сопротивления после воздействия 100 температурных циклов при температурах минус 250°С и минус 173°К (15 и 100 К) не более ±15%

10. Изменение сопротивления после воздействия 200 температурных циклов при температурах минус 195,6° С и +60° С (77,4 и 333 К)	не более ±15%
11. Изменение сопротивления в течение 24 часов выдержки терморезисторов в нормальных климатических условиях	не более ±15%
12. Изменение сопротивления после воздействия в течение 10 суток относительной влажности воздуха до 98% при температуре до 35° С (308 К) через 2 ч после изъятия из камеры . .	не более ±10%
13. Растягивающая сила, направленная вдоль оси.	0,2 кгс (1,9 Н)
14. Расстояние от корпуса терморезистора до места пайки	6±1 мм
15. Минимальная наработка	10 000 ч
16. Изменение сопротивления в течение минимальной наработки	не более ±25%
17. Срок сохраняемости	12 лет
18. Изменение сопротивления в течение срока сохраняемости	не более ±20%

Терморезисторы, выполненные из полупроводникового материала с большим отрицательным температурным коэффициентом сопротивления, предназначены для измерения температуры газа (водорода, гелия), воздуха в атмосферных условиях и пленочной оболочки.



Вес 0,12 г

Пример записи терморезистора в конструкторской документации:

Терморезистор ТИ-1 Ав0.336.002 ТУ

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -80 до $+70^\circ\text{C}$.
 Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^\circ\text{C}$ до 98%.
 Атмосферное давление от 3 атм до 760 мм рт. ст.
 Вибрация в диапазоне частот от 5 до 80 гц с ускорением до 2,5 г.
 Линейные нагрузки с ускорением до 4 г.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное сопротивление при температуре $+20^\circ\text{C}$	8000—12 000 ом
2. Постоянная «В»	2400—3000° К
3. Температура нагрева терморезистора при мощности рассеяния 0,2 мвт в условиях неподвижного воздуха	не более $0,4^\circ\text{C}$
4. Изменение сопротивления после воздействия в течение 4 ч температуры $+70^\circ\text{C}$	не более $\pm 1,5\%$
5. Изменение сопротивления после 48-часовой выдержки терморезисторов в камере с относительной влажностью воздуха 95—98% при температуре $+40 \pm 2^\circ\text{C}$	не более $\pm 1,5\%$

6. Изменение сопротивления после воздействия в течение 4 ч температуры -80°C	не более $\pm 1,5\%$
7. Изменение сопротивления после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -80 до $+70^{\circ}\text{C}$	не более $\pm 1,5\%$
8. Изменение сопротивления после воздействия атмосферного давления от 3 атм до 760 мм рт. ст.	не более $\pm 1,5\%$
9. Изменение сопротивления после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 80 гц с ускорением до 2,5 g	не более $\pm 1,5\%$
10. Изменение сопротивления после воздействия линейных нагрузок с ускорением до 4 g во всех направлениях	не более $\pm 1,5\%$
11. Изменение сопротивления после транспортировки в заводской упаковке по проселочным дорогам со скоростью 30 км в час на расстоянии 300 км	не более $\pm 1,5\%$
12. Долговечность при токе 5 ма	500 ч
13. Гарантийный срок хранения	5 лет

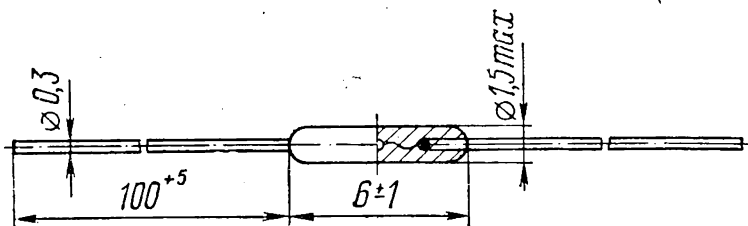
Примечание. Допускается хранение терморезисторов в полевых условиях в течение 2 лет.

14. Изменение сопротивления к концу срока хранения	не более $\pm 3\%$
--	--------------------

Изолированные герметизированные прямого подогрева вида А терморезисторы ТР-1 и ТР-2 предназначены для работы в электрических цепях постоянного и переменного тока частотой до 1000 Гц для измерения и регулирования температуры, а также для температурной компенсации элементов электрической цепи.

Терморезисторы изготавливаются во всеклиматическом исполнении В.

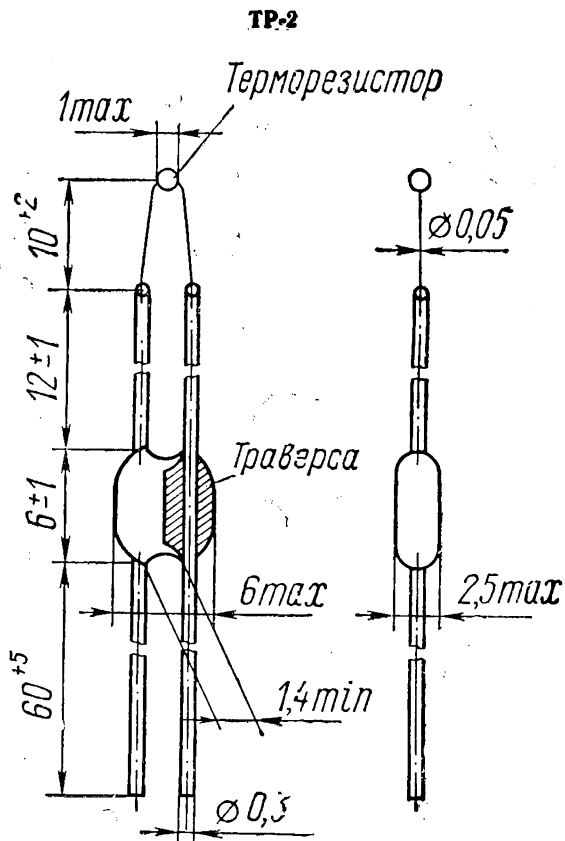
ТР-1



Масса — не более 0,25 г

ТР-1
ТР-2

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ



Масса — не более 0,3 г

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

ТР-1
ТР-2

Пример записи полного условного обозначения при заказе и в конструкторской документации:

Терморезистор ТР-1 - 15 кОм ± 10% - В

Сокращенное обозначение

Номинальное сопротивление

Допускаемое отклонение номинального сопротивления

Всеклиматическое исполнение

(Обозначение документа на поставку)

ВНЕШНИЕ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ ФАКТОРЫ

Синусоидальная вибрация:	
диапазон частот, Гц	1—5000
амплитуда ускорения, м·с ⁻² (g), не более	392 (40)
Акустический шум:	
диапазон частот, Гц	50—10 000
уровень звукового давления, дБ, не более	160
Механический удар:	
одиночного действия	
пиковое ударное ускорение м·с ⁻² (g), не более	9810 (1000)
длительность действия ударного ускорения, мс	0,2—1
многократного действия	
пиковое ударное ускорение, м·с ⁻² (g), не более	1471 (150)
длительность действия ударного ускорения, мс	1—3
Линейное ускорение, м·с ⁻² (g), не более	4905 (500)
Атмосферное пониженное давление, Па (мм рт. ст.)	106 700—0,00013 (800—10 ⁻⁶)

ТР-1
ТР-2

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

Атмосферное повышенное давление, Па (кгс·см ⁻²), не более	297 198 (3)
Повышенная температура среды, °С	155
Пониженная температура среды, °С	минус 60
Смена температур:	
от повышенной температуры среды, °С	155
до пониженной температуры среды, °С	минус 60
Повышенная относительная влажность при температуре 35°С, %, не более	98
Атмосферные конденсированные осадки (роса, иней). Соляной (морской) туман. Плесневые грибы.	

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Номинальное сопротивление при температуре 25°С, кОм:	
ТР-1	15
ТР-2	33
Допускаемое отклонение номинального со- противления, %:	
ТР-1	±10
ТР-2	±20
Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) при температуре 25°С, %/°С	минус 4±0,2
Постоянная В, К, при температуре:	
от минус 60 до 0°С	3200—3600
от 0° до 155°С	
ТР-1	3380—3730
ТР-2	3550—3900
Сопротивление изоляции, МОм, не менее:	
в нормальных климатических условиях	500
после воздействия повышенной влаж- ности	400
Испытательное напряжение для проверки электрической прочности изоляции, В	100
Максимальная мощность рассеяния при тем- пературе 25°С, Вт:	
ТР-1	50
ТР-2	20

ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

ТР-1
ТР-2

Растягивающая сила, прикладываемая к выводам терморезисторов ТР-1, Н(кгс)	1,96 (0,2)
Изменение сопротивления после воздействия:	
механических факторов, %, не более:	
ТР-1	±1
ТР-2	±2
смены температур от повышенной до пониженной, %, не более:	
ТР-1	±1
ТР-2	±2
повышенной относительной влажности, %, не более:	
после длительного воздействия	
ТР-1	±1
ТР-2	±2
после кратковременного воздействия	
ТР-1	±1
ТР-2	±2

НАДЕЖНОСТЬ

Минимальная наработка, ч	20 000
Минимальный срок сохраняемости, лет	15
Изменение сопротивления в течение минимальной наработки, %, не более:	
ТР-1	±5
ТР-2	±10
Изменение сопротивления в течение минимального срока сохраняемости, %, не более:	
ТР-1	±2
ТР-2	±5

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Крепление терморезисторов осуществляется за корпус с креплением выводов по всей длине.

Расстояние от корпуса резисторов до места пайки выводов — не менее 3 мм.

При монтаже терморезисторов в аппаратуру разрешается обрезка выводов на расстоянии от 2 до 12 мм от корпуса.

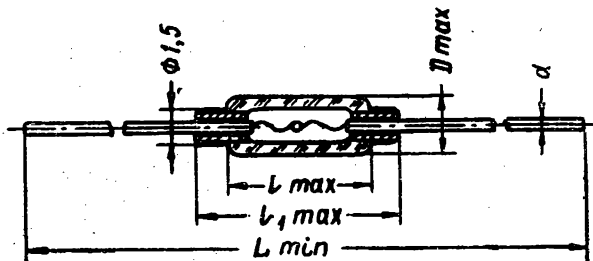
Терморезисторы разрешается применять в аппаратуре любого климатического исполнения, могущей подвергаться воздействию повышенной влажности до 98% при температуре до 40° С.

ТЕРМИСТОРЫ

Т8Д	Т8С1	Т8С2М
Т8Е	Т8С2	Т8С3М
Т8М	Т8С3	Т9
Т8Р	Т8С1М	

Термисторы с большим отрицательным температурным коэффициентом сопротивления предназначены для использования в качестве чувствительного элемента в радиотехнической, индикаторной или измерительной аппаратуре.

Термисторы грибоустойчивы и выдерживают воздействие морского тумана.



Вес не более 0,6 г

Тип термистора	Размеры, мм				
	D_{max}	L_{max}	d	L_{min}	L_{1max}
Т8Д, Т8Е, Т8М, Т8Р, Т8С1, Т8С2, Т8С3	2,5—3,5	9	0,75	70	11
Т8С1М, Т8С2М, Т8С3М Т9	2,5—3,5 2,0—2,6	8 5—7		50 70	

Пример записи термистора в конструкторской документации:

Термистор Т8Д Ав4.681.006 ТУ

- Ав4.681.007 ТУ на термисторы Т8Е.
- Ав4.681.008 ТУ на термисторы Т8М.
- Ав4.681.009 ТУ на термисторы Т8Р.
- Ав4.681.010 ТУ на термисторы Т8С1.
- Ав4.681.011 ТУ на термисторы Т8С2.
- Ав4.681.012 ТУ на термисторы Т8С3.
- Ав4.681.013 ТУ на термисторы Т8С1М.
- Ав4.681.014 ТУ на термисторы Т8С2М.
- Ав4.681.015 ТУ на термисторы Т8С3М.
- Ав4.681.016 ТУ на термисторы Т9.

Общие технические условия НОД0.336.000 ТУ.

Т8Д Т8С1 Т8С2М
 Т8Е Т8С2 Т8С3М
 Т8М Т8С3 Т9
 Т8Р Т8С1М

ТЕРМИСТОРЫ

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$.
 Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 3 атм до 5 мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до $7,5 \pm 0,5\text{ g}$.

Удары:

многократные с ускорением до 150 г,

одиночные с ускорением до 500 г.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 г.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Рабочая мощность при температуре $+20 \pm 5^{\circ}\text{C}$:

Т8Д в рабочей точке 150 ом	10—15 мвт
Т8Е в рабочей точке 150 ом	7—10 мвт
Т8М в рабочей точке 200 ом	9—11 мвт
Т8Р в рабочей точке 125 ом	7—12 мвт
Т8С1, Т8С1М в рабочей точке 120 ом . .	9,5—24 мвт
Т8С2, Т8С2М в рабочей точке 150 ом . .	8—19 мвт
Т8С3, Т8С3М в рабочей точке 150 ом . .	7—23 мвт
Т9 в рабочей точке 125 ом	7—19 мвт

2. Чувствительность при температуре $+20 \pm 5^{\circ}\text{C}$:

Т8Д в рабочей точке 150 ом	20—30 ом/мвт
Т8Е в рабочей точке 150 ом	30—70 ом/мвт
Т8М в рабочей точке 200 ом	60—110 ом/мвт
Т8Р в рабочей точке 125 ом	10—19 ом/мвт
Т8С1, Т8С1М, Т9 в рабочей точке 120 ом	10—40 ом/мвт
Т8С2, Т8С2М в рабочей точке 150 ом . .	12—25 ом/мвт
Т8С3, Т8С3М в рабочей точке 150 ом . .	10—50 ом/мвт

3. Расходимость не более $\pm 3\%$

4. Инерционность не более 1 сек

5. Максимальная рабочая мощность при температуре:

$+10^{\circ}\text{C}$ для Т8Д	не более 16 мвт
-40°C для Т8Е	не более 16 мвт
$+15^{\circ}\text{C}$ для Т8М	не более 11,5 мвт
-40°C для Т8Р	не более 18 мвт
-40°C для Т8С1, Т8С1М	не более 30 мвт
$+50^{\circ}\text{C}$ для Т8С2, Т8С2М	не более 16 мвт

ТЕРМИСТОРЫ

T8Д	T8С1	T8С2М
T8Е	T8С2	T8С3М
T8М	T8С3	T9
T8Р	T8С1М	

+50°С для T8С3, T8С3М	не более 20 мвт
-40°С для T9	не более 25 мвт
6. Минимальная рабочая мощность при температуре:	
+30°С для T8Д	не менее 9 мвт
+50°С для T8Е	не менее 4 мвт
+50°С для T8М	не менее 6 мвт
+40°С для T8Р	не менее 5 мвт
+50°С для T8С1, T8С1М	не менее 6,5 мвт
+50°С для T8С2, T8С2М	не менее 5 мвт
+50°С для T8С3, T8С3М	не менее 4 мвт
+50°С для T9	не менее 4 мвт
7. Средний коэффициент температурного ухода в интервале температур от -40 до +50°С	
	не более 0,1 мвт/°С
8. Рабочая мощность после воздействия в течение 10 мин перегрузочного тока 40 ма:	
T8Д	9,5—15,75 мвт
T8Е	6,65—10,5 мвт
T8М	8,55—11,55 мвт
T8Р	6,65—12,6 мвт
T8С1, T8С1М	9—25,2 мвт
T8С2, T8С2М	7,6—19,95 мвт
T8С3 T8С3М	6,65—24,15 мвт
T9	6,65—19,95 мвт
9. Рабочая мощность после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 до +85°С и 48-часового воздействия относительной влажности воздуха 95—98% при температуре 40±2°С:	
T8Д	8—18 мвт
T8Е	5,6—12 мвт
T8М	7,2—13,2 мвт
T8Р	5,6—14,4 мвт
T8С1, T8С1М	7,6—28,8 мвт
T8С2, T8С2М	6,4—22,8 мвт
T8С3 T8С3М	5,6—27,6 мвт
T9	5,6—22,8 мвт
10. Уход рабочей мощности после воздействия вибрации на частоте 50 гц	
	не более ±5%
11. Рабочая мощность после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 10 g и 4000 ударов с ускорением до 150 g:	
T8Д	8—18 мвт

Т8Д Т8С1 Т8С2М
 Т8Е Т8С2 Т8С3М
 Т8М Т8С3 Т9
 Т8Р Т8С1М

ТЕРМИСТОРЫ

Т8Е	5,6—12 мвт
Т8М	7,2—13,2 мвт
Т8Р	5,6—14,4 мвт
Т8С1, Т8С1М	7,6—28,8 мвт
Т8С2, Т8С2М	6,4—22,8 мвт
Т8С3, Т8С3М	5,6—27,6 мвт
Т9	5,6—22,8 мвт

12. Изменение рабочей мощности после испытания на герметичность пайки в течение 1 ч . . . не более $\pm 5\%$

13. Рабочая мощность после воздействия атмосферного давления, линейных нагрузок с ускорением до 100 g, в течение 96 ч вибрации с ускорением до 10 g, 9 ударов, в течение 2 ч минимальной температуры, в течение 1000 ч максимальной температуры, в течение 56 суток относительной влажности воздуха, указанных в условиях эксплуатации:

Т8Д	8—18 мвт
Т8Е	5,6—12 мвт
Т8М	7,2—13,2 мвт
Т8Р	5,6—14,4 мвт
Т8С1, Т8С1М	7,6—28,8 мвт
Т8С2, Т8С2М	6,4—22,8 мвт
Т8С3, Т8С3М	5,6—27,6 мвт
Т9	5,6—22,8 мвт

14. Разрывная прочность 0,8 кгс

15. Рабочая мощность после 500 или 2000 ч работы:

Т8Д	9—16,5 мвт
Т8Е	6,3—11 мвт
Т8М	8,1—12,1 мвт
Т8Р	6,3—13,2 мвт
Т8С1, Т8С1М	8,55—26,4 мвт
Т8С2, Т8С2М	7,2—20,9 мвт
Т8С3, Т8С3М	6,3—25,3 мвт
Т9	6,3—20,9 мвт

16. Чувствительность после 500 или 2000 ч работы:

Т8Д	18—33 ом/мвт
Т8Е	27—77 ом/мвт
Т8М	54—121 ом/мвт
Т8Р	9—20,9 ом/мвт
Т8С1, Т8С1М, Т9	9—44 ом/мвт

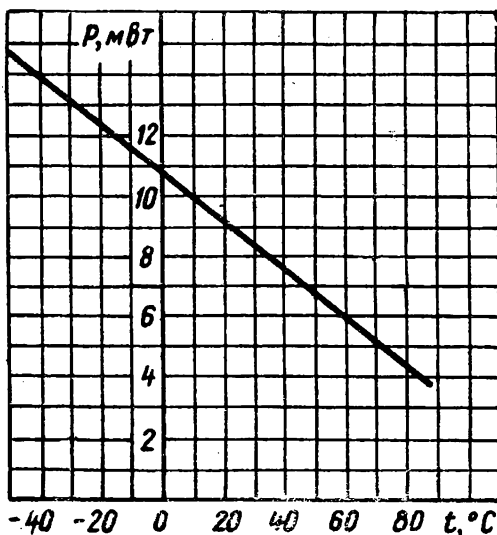
ТЕРМИСТОРЫ

T8Д	T8С1	T8С2М
T8Е	T8С2	T8С3М
T8М	T8С3	T9
T8Р	T8С1М	

T8С2, T8С2М	10,8—27,5 ом/мет
T8С3, T8С3М	9—55 ом/мет
17. Долговечность	2000 ч
18. Сохраняемость в упаковке предприятия, в ЗИПе и на складе	8 или 12 лет для разо- вого применения

Примечание. Допускается хранение термисторов в полевых условиях:
 в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия
 солнечной радиации и атмосферных осадков — 3 года;
 в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной уклад-
 ке — 6 лет.

**Ориентировочная зависимость рабочей мощности
термистора от температуры**

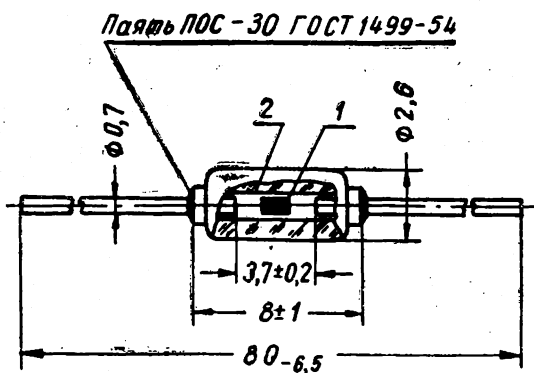


ТЕРМИСТОРЫ

ТК-2-50 ТК-2-75А
ТК-2-50А ТВ-2-250
ТК-2-75 ТВ-2-250А

Термисторы с большим отрицательным температурным коэффициентом сопротивления предназначены для измерения мощности в диапазоне частот до 40 000 Мгц в режиме непрерывных или импульсно-модулированных колебаний.

Термисторы грибоустойчивы и выдерживают воздействие морского тумана.



1 — рабочее тело; 2 — баллон.

Вес не более 0,6 г

Пример записи термистора в конструкторской документации:

Термистор ТК-2-50 Ав4.681.000 ТУ

Ав4.681.001 ТУ на термисторы ТК-2-50А.
Ав4.681.002 ТУ на термисторы ТК-2-75.
Ав4.681.003 ТУ на термисторы ТК-2-75А.
Ав4.681.004 ТУ на термисторы ТЕ-2-250.
Ав4.681.005 ТУ на термисторы ТЕ-2-250А.

Общие технические условия НОД0.336.000 ТУ.

ТК-2-50 ТК-2-75А
 ТК-2-50А ТВ-2-250
 ТК-2-75 ТВ-2-250А

ТЕРМИСТОРЫ

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$.
 Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 3 атм до 5 мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до $7,5 \pm 0,5 g$.

Удары:

многократные с ускорением до 150 g,

одиночные с ускорением до 500 g.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Рабочая мощность:

ТК-2-50, ТК-2-50А, ТК-2-75, ТК-2-75А . . .	17,5—22,5 мвт
ТВ-2-250, ТВ-2-250А	13—17 мвт
2. Чувствительность в рабочей точке:

ТК-2-50, ТК-2-50А, ТК-2-75, ТК-2-75А . . .	6—14 ом/мвт
ТВ-2-250, ТВ-2-250А	20—40 ом/мвт
3. Максимум вольт-амперной характеристики:

ТК-2-50, ТК-2-75, ТВ-2-250	4,5 в
ТК-2-50А, ТК-2-75А, ТВ-2-250А	3,5 в
4. Э.д.с. третьей гармоники ТК-2-50А, ТК-2-75А, ТВ-2-250А не более 1,8 мв
5. Изменение рабочей мощности после воздействия импульсной нагрузки мощностью 25 вт (на ТК-2-50, ТК-2-50А, ТК-2-75, ТК-2-75А) и 50 вт (на ТВ-2-250, ТВ-2-250А) не более ± 100 мквт
6. Изменение рабочей мощности после воздействия в течение 10 мин перегрузочного тока 40—50 ма (на ТК-2-50 и ТК-2-50А); 35—50 ма (на ТК-2-75 и ТК-2-75А); 17—20 ма (на ТВ-2-250 и ТВ-2-250А) не более $\pm 10\%$
7. Коэффициент рассеяния не более 0,27 мвт/ $^{\circ}\text{C}$
8. Изменение рабочей мощности за 1 мин . не более 0,5 мквт/мин
9. Расходимость не более ± 100 мквт
10. Разрывная прочность 0,8 кгс
11. Рабочая мощность после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$ и 48-часового воздействия относительной влажности воздуха 95—98% при температуре $+40 \pm 2^{\circ}\text{C}$:

ТК-2-50, ТК-2-50А, ТК-2-75, ТК-2-75А . . .	14—27 мвт
ТВ-2-250, ТВ-2-250А	10,4—20,4 мвт

ТЕРМИСТОРЫ

ТК-2-50	ТК-2-75А
ТК-2-50А	ТВ-2-250
ТК-2-75	ТВ-2-250А

12. Изменение рабочей мощности после воздействия вибрации на частоте 50 гц с ускорением 4 g

не более $\pm 5\%$

13. Рабочая мощность после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 10 g и 4000 ударов с ускорением до 150 g:

ТК-2-50, ТК-2-50А, ТК-2-75, ТК-2-75А	14—27 мвт
ТВ-2-250, ТВ-2-250А	10,4—20,4 мвт

14. Рабочая мощность после воздействия атмосферного давления, линейных нагрузок с ускорением до 100 g, в течение 96 ч вибрации с ускорением до 10 g, 9 ударов, в течение 4 ч минимальной и в течение 1000 ч максимальной температуры, в течение 56 суток относительной влажности воздуха, указанных в условиях эксплуатации:

ТК-2-50, ТК-2-50А, ТК-2-75, ТК-2-75А	14—27 мвт
ТВ-2-250, ТВ-2-250А	10,4—20,4 мвт

15. Рабочая мощность после 500 или 2000 ч работы:

ТК-2-50, ТК-2-50А, ТК-2-75 и ТК-2-75А	15,75—27 мвт
ТВ-2-250, ТВ-2-250А	11,7—20,4 мвт

16. Чувствительность после 500 или 2000 ч работы:

ТК-2-50, ТК-2-50А, ТК-2-75, ТК-2-75А	4,8—16,8 ом/мвт
ТВ-2-250, ТВ-2-250А	16—48 ом/мвт

17. Долговечность 2000 ч

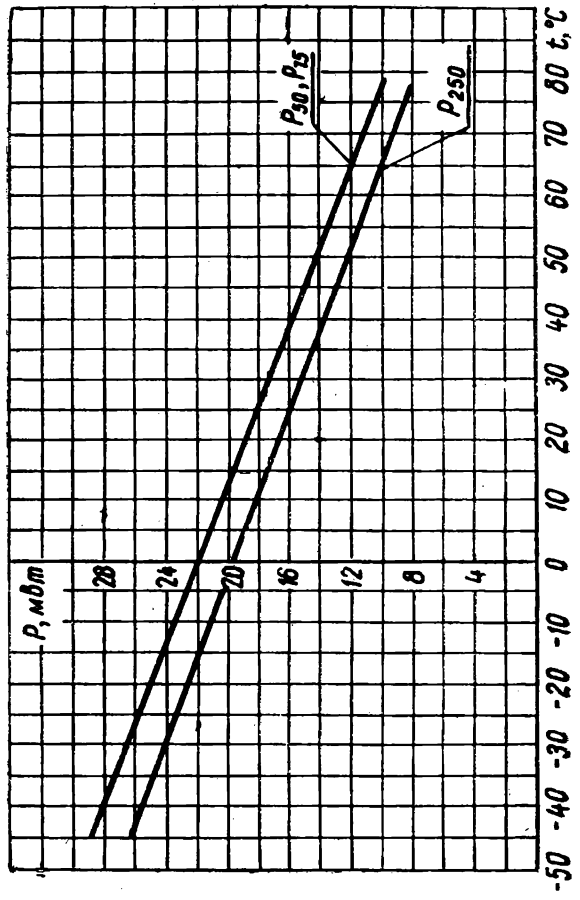
18. Сохраняемость в упаковке предприятия, в ЗИПе, а также смонтированных в аппаратуру . 8 или 12 лет для разового применения

Примечание. Допускается хранение термисторов в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков — 3 года; в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — 6 лет.

TK-2-50	TK-2-75A
TK-2-50A	TV-2-250
TK-2-75	TV-2-250A

ТЕРМИСТОРЫ

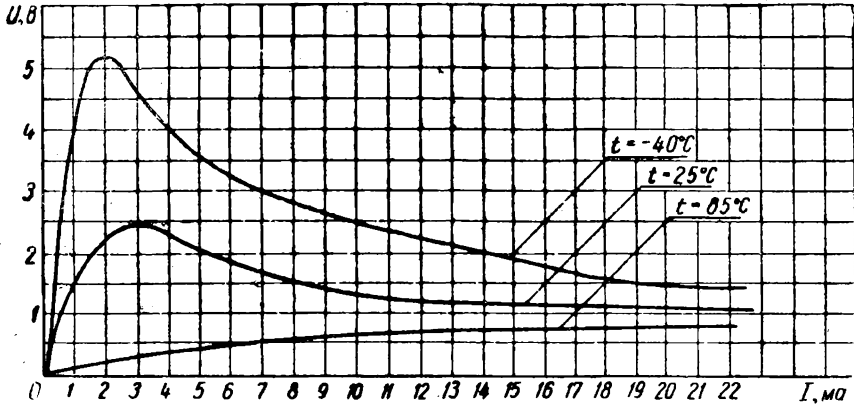
Ориентировочная зависимость рабочей мощности термистора от температуры



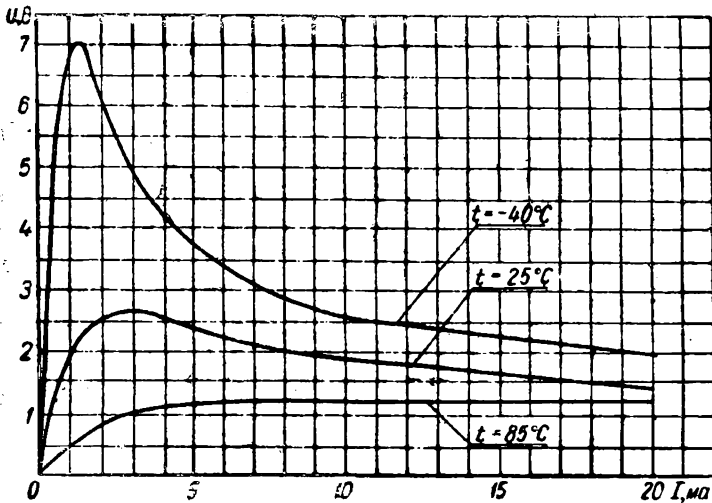
ТЕРМИСТОРЫ

ТК-2-50 ТК-2-75А
 ТК-2-50А ТВ-2-250
 ТК-2-75 ТВ-2-250А

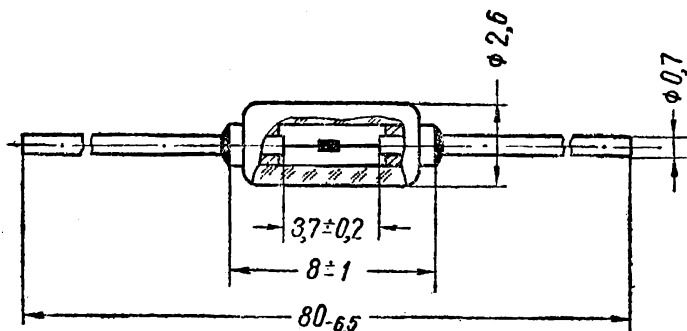
Ориентировочная вольт-амперная характеристика термисторов ТК-2-50, ТК-2-50А, ТК-2-75 и ТК-2-75А при различных температурах окружающего воздуха



Ориентировочная вольт-амперная характеристика термистора ТВ-2-250 и ТВ-2-250А при различных температурах окружающего воздуха



Термисторы, выполненные из полупроводникового материала с большим отрицательным температурным коэффициентом сопротивления, предназначены для использования в термисторных измерителях мощности в диапазоне частот до 10 000 мГц в режимах непрерывных или импульсно-модулированных колебаний.



Пример записи термистора в конструкторской документации:

Термистор ТВ-2-350 «А» Ав4.681.035 ТУ

Общие технические условия НОД.0.336.000 ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40$ до 98% .

Атмосферное давление от 3 атм до 5 мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до $7,5$ g.

Удары:

одиночные с ускорением до 500 g;

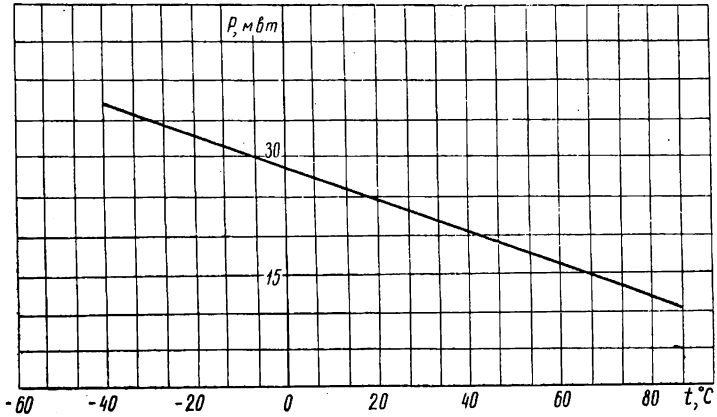
многократные с ускорением до 150 g.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

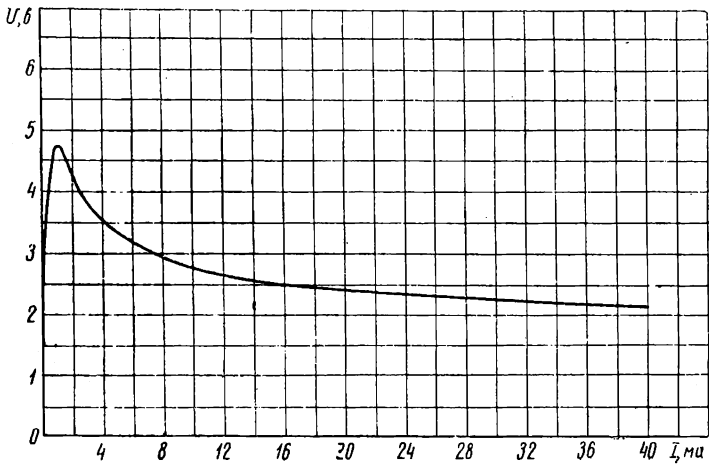
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Рабочая мощность при температуре $25 \pm 0,1^\circ \text{C}$	18—25 <i>мвт</i>
2. Чувствительность в рабочей точке	20—40 <i>ом/мвт</i>
3. Максимум вольт-амперной характеристики	5,5 <i>в</i>
4. Э.д.с. третьей гармоники	не более 1,8 <i>мв</i>
5. Рабочая мощность после воздействия. 3 температурных циклов в интервале температур от -60 до $+85^\circ \text{C}$; 2 циклов в интервале температур от $+20$ до $+135^\circ \text{C}$ и в течение 48 ч относительной влажности воздуха 95—98% при температуре $+40^\circ \text{C}$	14,4—30 <i>мвт</i>
6. Изменение рабочей мощности после воздействия перегрузочного тока 20—24 <i>ма</i> при напряжении 1,8—2,1 <i>в</i> и мощности на термисторе 43 <i>мвт</i>	не более $\pm 10\%$
7. Коэффициент рассеяния	0,07—0,27 <i>мвт/°C</i>
8. Изменение рабочей мощности за 1 <i>мин</i>	не более 0,75 <i>мквт/мин</i>
9. Расходимость	не более ± 100 <i>мквт</i>
10. Изменение рабочей мощности после воздействия вибрации в течение 10 <i>мин</i> на частоте 50 <i>гц</i> с ускорением 4 <i>г</i>	не более $\pm 5\%$
11. Рабочая мощность после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 1000 <i>гц</i> с ускорением до 10 <i>г</i> , 4000 ударов с ускорением до 150 <i>г</i>	14,4—30 <i>мвт</i>
12. Разрывная прочность	не более 0,8 <i>кгс</i>
13. Долговечность	1000 <i>ч</i>
14. Рабочая мощность после 1000 <i>ч</i> работы	16,2—30 <i>мвт</i>
15. Чувствительность после 1000 <i>ч</i> работы	16—48 <i>ом/мвт</i>

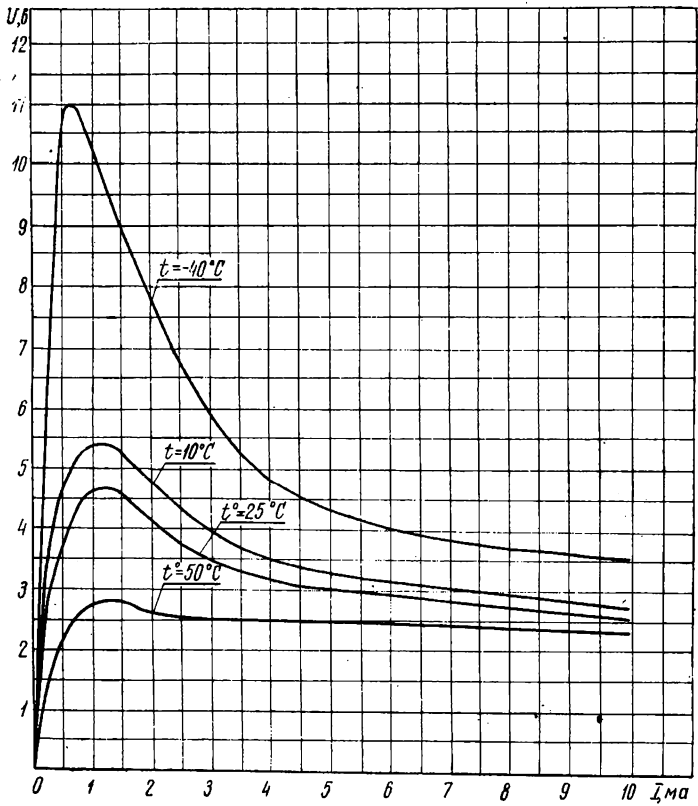
Ориентировочная зависимость мощности рассеяния от температуры



Ориентировочная вольт-амперная характеристика



Вольт-амперная характеристика при температуре +25° С

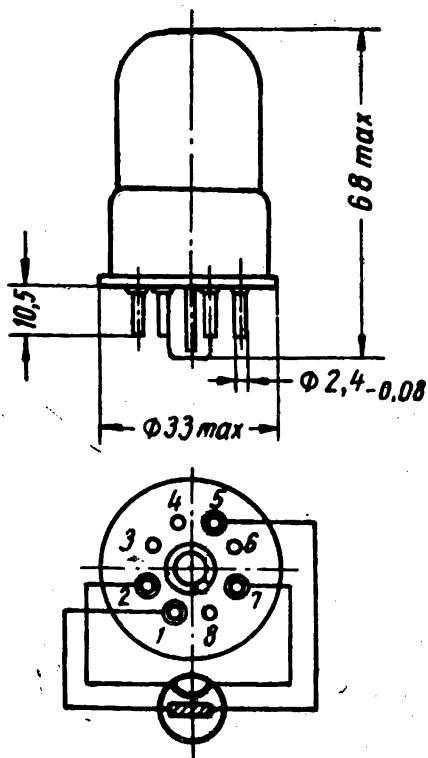


ТЕРМИСТОРЫ

ТКП-20 ТКП-300
 ТКП-20Б ТКП-300А
 ТКП-50

Термисторы ТКП (косвенного подогрева) представляют собой переменные сопротивления, плавное изменение которых происходит в результате изменения мощности, выделяемой в подогревателе.

Термисторы применяются в качестве регулируемых бесконтактных сопротивлений в слаботочных электрических цепях постоянного и переменного тока.



Вес не более 45 г

Примечание. Расположение штырьков К5-1 — по ГОСТ 7842—64.

ТКП-20 ТКП-300
ТКП-20Б ТКП-300А
ТКП-50

ТЕРМИСТОРЫ

Пример записи термистора в конструкторской документации:

Термистор ТКП-20 Ав4.681.020 ТУ

Ав4.681.020 ТУ на термисторы ТКП-20Б.
Ав4.681.021 ТУ на термисторы ТКП-50.
Ав4.681.022 ТУ на термисторы ТКП-300.
Ав4.681.023 ТУ на термисторы ТКП-300А.

Общие технические условия НОД0.336.000 ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 ± 2 до $+85 \pm 2$ °С.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40 \pm 2$ °С до 98%.

Атмосферное давление от 3 атм до 5 мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением $7,5 \pm 0,5$ g.
Удары:

многократные с ускорением до 150 g (для ТКП-20, ТКП-20Б, ТКП-50) и до 35 g (для ТКП-300, ТКП-300А);
одиночные с ускорением до 500 g (для ТКП-20, ТКП-20Б, ТКП-50) и до 150 g (для ТКП-300 и ТКП-300А).

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Сопротивление рабочего тела при максимальном токе через подогреватель:

ТКП-20, ТКП-20Б	не более 20 ом
ТКП-50	не более 50 ом
ТКП-300, ТКП-300А	не более 300 ом

2. Максимальная рабочая мощность подогревателя:

ТКП-20, ТКП-20Б	180 ± 40 мвт
ТКП-50	160 ± 40 мвт
ТКП-300, ТКП-300А	20 ± 4 мвт

3. Холодное сопротивление рабочего тела при температуре $+20$ °С:

ТКП-20, ТКП-20Б	не менее 500 ом
ТКП-50	не менее 2500 ом
ТКП-300 и ТКП-300А	не менее 10 ком

4. Реактивная составляющая рабочего тела термистора ТКП-20Б

не более 0,01 неп

ТЕРМИСТОРЫ

ТКП-20 ТКП-300
ТКП-20Б ТКП-300А
ТКП-50

<p>5. Напряжение стабилизации термистора ТКП-300 (при изменении тока от 1 до 2 ма)</p>	1,8—4 в
<p>6. Изменение напряжения термистора ТКП-300 (при изменении тока от 1 до 2 ма)</p>	не более 0,6 в
<p>7. Отношение мощности подогревателя $P_{п}$ к мощности термистора $P_{т}$ для ТКП-20, ТКП-20Б, ТКП-50</p>	не более 2
<p>8. Междуэлектродная емкость ТКП-20, ТКП-20Б, ТКП-50</p>	не более 6 мкмкф
<p>9. Пробивное напряжение между подогревателем и рабочим телом при максимальном токе через подогреватель:</p>	
ТКП-20, ТКП-20Б, ТКП-50	не менее 150 в
ТКП-300, ТКП-300А	не менее 50 в
<p>10. Холодное сопротивление рабочего тела после воздействия в течение 15 мин перегрузочного тока:</p>	
50 ма для ТКП-20, ТКП-20Б	не менее 475 ом
49 ма для ТКП-50	не менее 2375 ом
25 ма для ТКП-300, ТКП-300А	не менее 9,5 ком
<p>11. Сопротивление рабочего тела при максимальном токе через подогреватель после воздействия в течение 15 мин перегрузочного тока 50 ма:</p>	
ТКП-20, ТКП-20Б	не более 21 ом
ТКП-50	не более 52,5 ом
<p>12. Изменение напряжения термистора ТКП-300 при изменении тока после трехкратного воздействия по 15 мин перегрузочного тока 25 ма</p>	не более 0,66 в
<p>13. Максимальная рабочая мощность подогревателя $P_{п}$ после воздействия (однократного для ТКП-50 и ТКП-300А и трехкратного для ТКП-300) в течение 15 мин перегрузочного тока:</p>	
49 ма для ТКП-50	114—210 мвт
25 ма для ТКП-300 и ТКП-300А	15,2—25,2 мвт
<p>14. Изменение холодного сопротивления рабочего тела после испытания на вибропрочность при частоте 50 гц с ускорением до $4 \pm 0,5 g$</p>	не более $\pm 10\%$
<p>15. Сопротивление рабочего тела при максимальном токе через подогреватель после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 10 g и 4000 ударов с ускорением до 150 g (10 000 ударов с ускорением до 35 g для ТКП-300 и ТКП-300А):</p>	
ТКП-20, ТКП-20Б	не более 24 ом
ТКП-50	не более 60 ом
ТКП-300, ТКП-300А	не более 360 ом

16. Холодное сопротивление рабочего тела после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 1000 *гц* с ускорением до 10 *г* и 4000 ударов с ускорением до 150 *г* (10 000 ударов с ускорением до 35 *г* для ТКП-300 и ТКП-300А):

ТКП-20, ТКП-20Б	не менее 400 <i>ом</i>
ТКП-50	не менее 2 <i>ком</i>
ТКП-300, ТКП-300А	не менее 8 <i>ком</i>

17. Напряжение стабилизации после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 1000 *гц* с ускорением до 10 *г* и 10 000 ударов с ускорением до 35 *г* для ТКП-300

1,44—4,8 *в*

18. Сопротивление изоляции после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 ± 2 до $+85 \pm 2^\circ \text{C}$ и после 48-часового увлажнения в камере с относительной влажностью воздуха 95—98% при температуре $+40 \pm 2^\circ \text{C}$ для ТКП-20, ТКП-20Б, ТКП-50

не менее 1 *Мом*

19. Сопротивление рабочего тела при максимальном токе через подогреватель после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 ± 2 до $+85 \pm 2^\circ \text{C}$ и 48-часового увлажнения в камере с относительной влажностью воздуха 95—98% при температуре $+40 \pm 2^\circ \text{C}$:

ТКП-20, ТКП-20Б	не более 24 <i>ом</i>
ТКП-50	не более 60 <i>ом</i>
ТКП-300, ТКП-300А	не более 360 <i>ом</i>

20. Холодное сопротивление рабочего тела после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 до $+85^\circ \text{C}$ и после 48-часового воздействия относительной влажности воздуха 95—98% при температуре $+40 \pm 2^\circ \text{C}$:

ТКП-20, ТКП-20Б	не менее 400 <i>ом</i>
ТКП-50	не менее 2 <i>ком</i>
ТКП-300, ТКП-300А	не менее 8 <i>ком</i>

21. Напряжение стабилизации после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 до $+85^\circ \text{C}$ и 48-часового воздействия относительной влажности воздуха 95—98% при температуре $+40 \pm 2^\circ \text{C}$ для ТКП-300

1,44—4,8 *в*

22. Холодное сопротивление рабочего тела после воздействия атмосферного давления, линейных нагрузок с ускорением до 100 *г*, в течение 96 ч вибрации с ускорением до 10 *г*, 9 ударов, в течение 2 ч максимальной и минимальной температуры, в течение 56 суток относительной влажности воздуха, указанных в условиях эксплуатации:

ТКП-20, ТКП-20Б	не менее 400 <i>ом</i>
---------------------------	------------------------

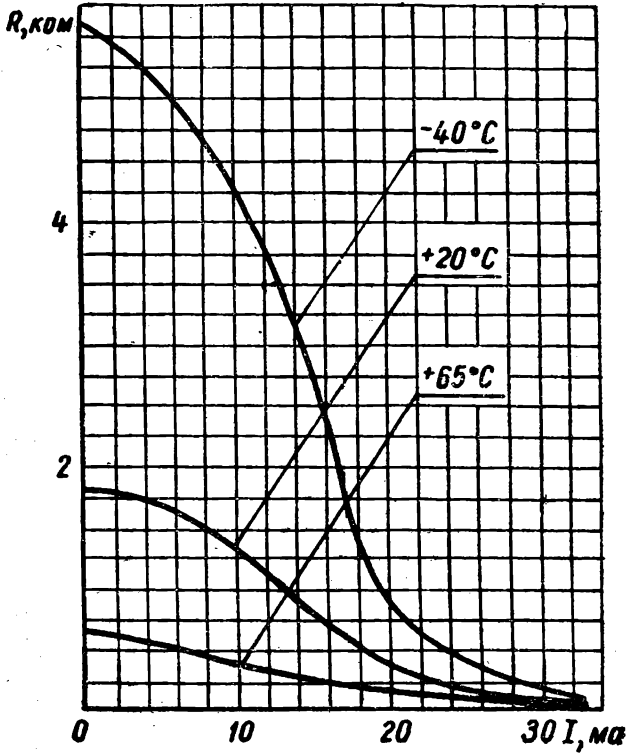
ТЕРМИСТОРЫ

ТКП-20 ТКП-300
ТКП-20Б ТКП-300А
ТКП-50

ТКП-50	не менее 2 <i>ком</i>
ТКП-300, ТКП-300А	не менее 8 <i>ком</i>
23. Сопротивление рабочего тела при максимальном токе через подогреватель после воздействия факторов, указанных в п. 22:	
ТКП-20, ТКП-20Б	не более 24 <i>ом</i>
ТКП-50	не более 60 <i>ом</i>
ТКП-300, ТКП-300А	не более 360 <i>ом</i>
24. Долговечность	4000 <i>ч</i>
25. Максимальная рабочая мощность подогревателя термисторов после 4000 <i>ч</i> работы:	
ТКП-20, ТКП-20Б	126—242 <i>мвт</i>
ТКП-50	108—220 <i>мвт</i>
ТКП-300, ТКП-300А	14,4—26,4 <i>мвт</i>
26. Холодное сопротивление рабочего тела после 4000 <i>ч</i> работы:	
ТКП-20, ТКП-20Б	не менее 450 <i>ом</i>
ТКП-50	не менее 2250 <i>ом</i>
ТКП-300, ТКП-300А	не менее 9 <i>ком</i>
27. Сопротивление рабочего тела при максимальном токе через подогреватель после 4000 <i>ч</i> работы:	
ТКП-20, ТКП-20Б	не более 22 <i>ом</i>
ТКП-50	не более 55 <i>ом</i>
ТКП-300, ТКП-300А	не более 330 <i>ом</i>
28. Напряжение стабилизации после 4000 <i>ч</i> работы для ТКП-300	
	1,62—4,4 <i>в</i>
29. Изменение напряжения при изменении тока после 4000 <i>ч</i> работы для ТКП-300	
	не более 0,66 <i>в</i>
30. Сохраняемость в упаковке предприятия, в ЗИПе, а также вмонтированных в аппаратуру 8 или 12 лет для разового применения	

Примечание. Допускается хранение термисторов в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков — не более 3 лет; в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — не более 6 лет.

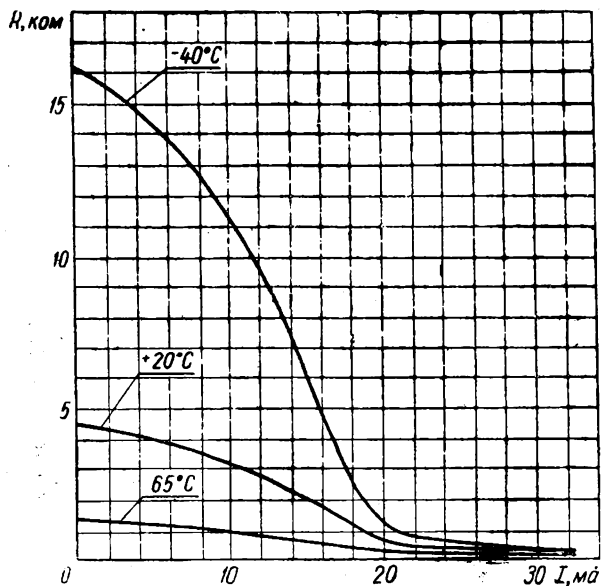
Ориентировочная зависимость сопротивления
рабочего тела термисторов ТКП-20 и ТКП-20Б
от тока подогревателя при различной температуре



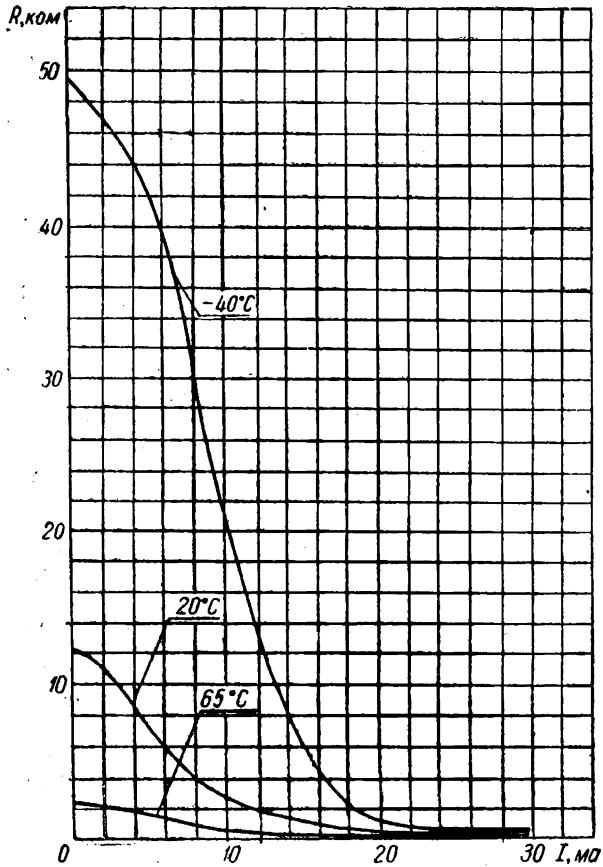
ТЕРМИСТОРЫ

ТКП-20 ТКП-300
ТКП-20Б ТКП-300А
ТКП-50

Ориентировочная зависимость сопротивления рабочего тела термистора ТКП-50 от тока подогревателя при различной температуре окружающей среды



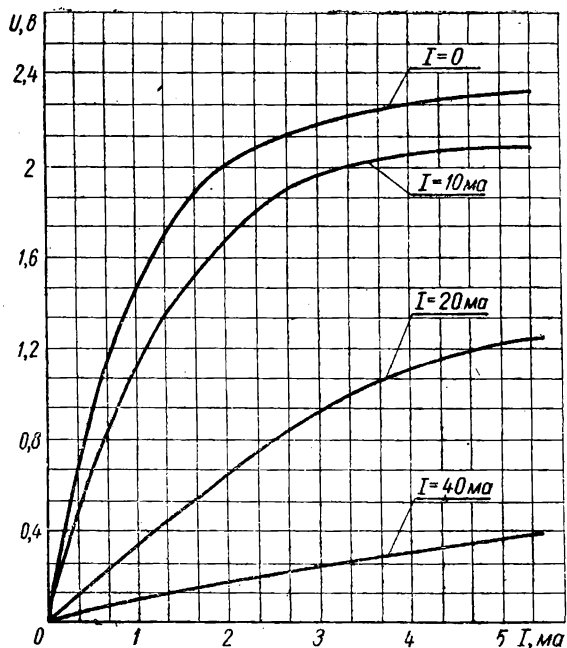
Ориентировочная зависимость сопротивления рабочего тела термистора ТКП-300 и ТКП-300А от тока подогревателя при различной температуре окружающей среды



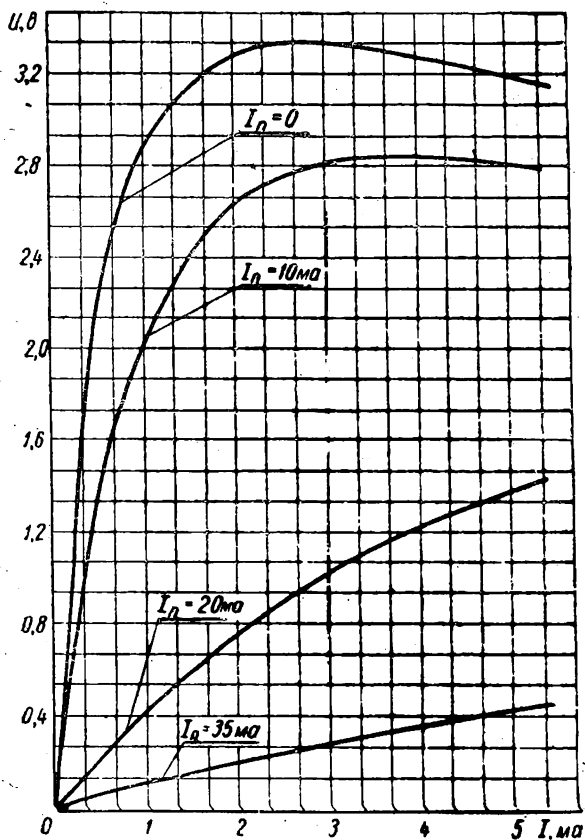
ТЕРМИСТОРЫ

ТКП-20 ТКП-300
 ТКП-20Б ТКП-300А
 ТКП-50

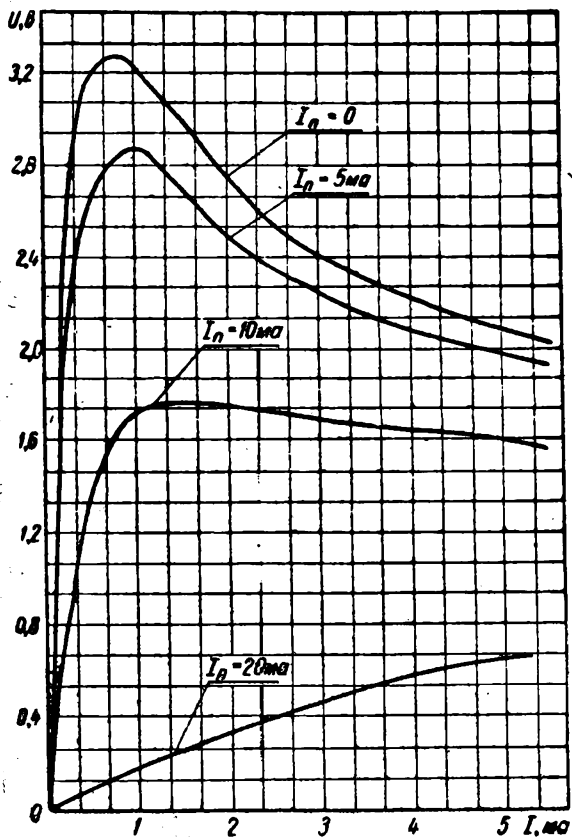
Ориентировочная вольт-амперная характеристика термисторов ТКП-20 и ТКП-20Б при различных токах подогревателя



Ориентировочная вольт-амперная характеристика термистора ТКП-50 при различных токах подогревателя



Ориентировочная' вольт-амперная характеристика термистора ТКП-300 и ТКП-300А при различных токах подогревателя

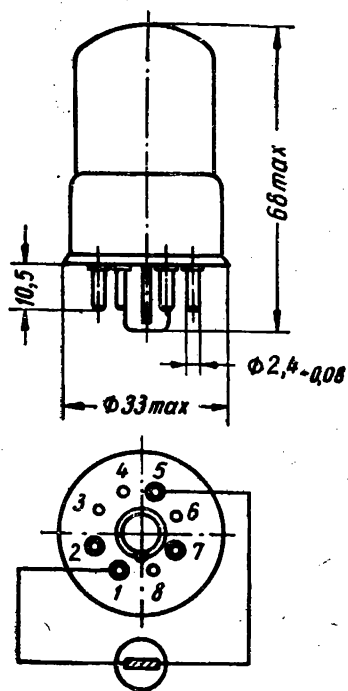


ТЕРМИСТОРЫ

ТП2/0,5
 ТП2/2
 ТП6/2

Термисторы ТП (прямого подогрева) с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления предназначены для стабилизации напряжения в слаботочных электрических цепях, а также для применения в качестве сопротивлений.

Термисторы используются в цепях постоянного и переменного тока частоты до 150 кГц.



Вес не более 45 г

Примечание. Расположение штырьков цоколя: 1, 5 — выводы термистора; 2, 7 — холостые выводы; 3, 4, 6, 8 — штырьки отсутствуют.

ТП2/0,5
ТП2/2
ТП6/2

ТЕРМИСТОРЫ

Пример записи термистора в конструкторской документации:

Термистор ТП2/0,5 Ав4.681.017 ТУ

Ав4.681.018 ТУ на термисторы ТП2/2.
Ав4.681.019 ТУ на термисторы ТП6/2.

Общие технические условия НОД0.336.000 ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 ± 2 до $+85 \pm 2^\circ \text{C}$.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40 \pm 2^\circ \text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 3 атм до 5 мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до $7,5 \pm 0,5 \text{ g}$.

Удары:

многократные с ускорением до 150 g,
одиночные с ускорением до 500 g.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Напряжение стабилизации термисторов:

ТП2/0,5 (при изменении тока от 0,2 до 2 ма)	1,6—3 в
ТП2/2 (при изменении тока от 0,4 до 6 ма)	1,6—3 в
ТП6/2 (при изменении тока от 0,4 до 6 ма)	4,2—7,8 в
- Изменение напряжения при изменении тока в пределах, указанных в п. 1:

ТП2/0,5; ТП2/2	не более 0,4 в
ТП6/2	не более 1,2 в
- Напряжение стабилизации после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 до $+85^\circ \text{C}$ и 48-часового воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+40 \pm 2^\circ \text{C}$:

ТП2/0,5; ТП2/2	1,28—3,6 в
ТП6/2	3,4—9,4 в
- Сопротивление изоляции после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 до $+85^\circ \text{C}$ и 48-часового воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+40 \pm 2^\circ \text{C}$ не менее 5 Мом

ТЕРМИСТОРЫ

ТП2/0,5
ТП2/2
ТП6/2

5. Напряжение стабилизации после воздействия вибрации на частоте 50 гц с ускорением $4 \pm 0,5 g$:

ТП2/0,5; ТП2/2	1,52—3,15 в
ТП6/2	3,99—8,19 в

6. Напряжение стабилизации после воздействия в течение 30 сек перегрузочного тока 6 ма на ТП2/0,5 и 12 ма на ТП2/2 и ТП6/2:

ТП2/0,5; ТП2/2	1,52—3,15 в
ТП6/2	4,0—8,2 в

7. Напряжение стабилизации после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 10 g и 4000 ударов с ускорением до 150 g:

ТП2/0,5; ТП2/2	1,28—3,6 в
ТП6/2	3,4—9,4 в

8. Напряжение стабилизации после воздействия атмосферного давления, линейных нагрузок с ускорением до 100 g, в течение 96 ч вибрации с ускорением до 10 g, 9 ударов, в течение 2 ч минимальной и в течение 1000 ч максимальной температуры, в течение 56 суток относительной влажности воздуха, указанных в условиях эксплуатации:

ТП2/0,5; ТП2/2	1,28—3,6 в
ТП6/2	3,4—9,4 в

9. Смещение вольт-амперной характеристики после 1000 ч работы

не более $\pm 10\%$

10. Долговечность

6000 ч

11. Смещение вольт-амперной характеристики после 6000 ч работы

не более $\pm 10\%$

12. Сохраняемость в упаковке предприятия, в ЗИПе, а также вмонтированных в аппаратуру

8 или 12 лет для
разового применения

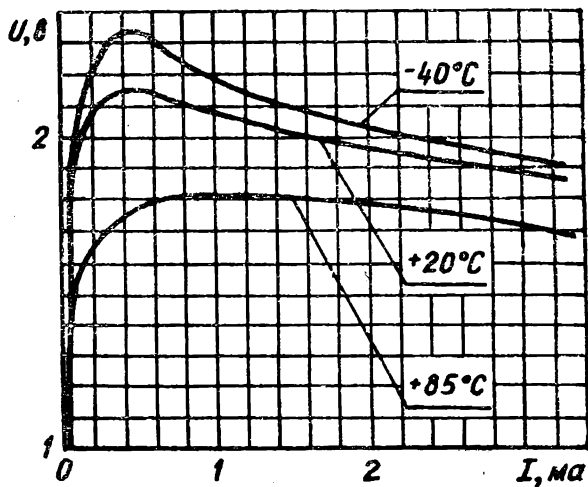
Примечание. Допускается хранение термисторов в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков — 3 года; в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — 6 лет.

ТП2/0,5
ТП2/2
ТП6/2

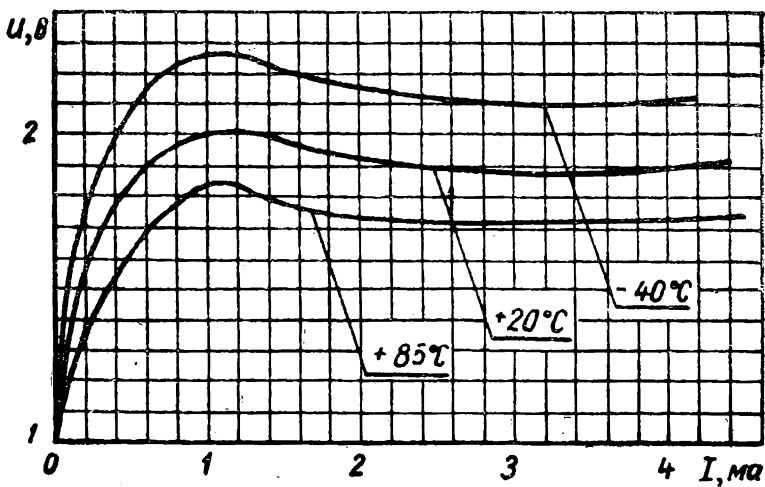
ТЕРМИСТОРЫ

Ориентировочная вольт-амперная характеристика термисторов

ТП2/0,5



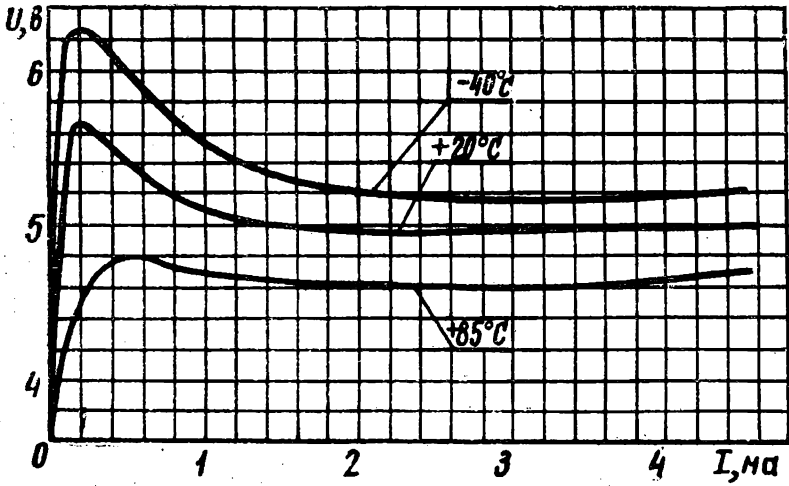
ТП2/2



ТЕРМИСТОРЫ

ТП2/0,5
ТП2/2
ТП6/2

ТП6/2

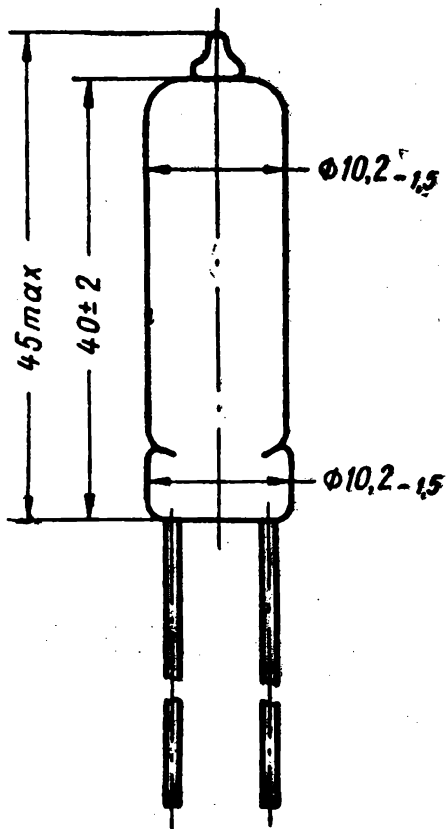


ТЕРМИСТОРЫ

ТПМ2/0,5
ТПМ2/0,5Б
ТПМ2/2
ТПМ6/2

Термисторы ТПМ (прямого подогрева) с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления предназначены для стабилизации напряжения в слаботочных электрических цепях или для применения в качестве сопротивления.

Термисторы используются в цепях постоянного и переменного тока частоты до 1 Мгц.



Вес не более 3 г

Примечание. Остальные размеры по Н0.339.001.

ТПМ2/0,5
ТПМ2/0,5Б
ТПМ2/2
ТПМ6/2

ТЕРМИСТОРЫ

Пример записи термистора в конструкторской документации:

Термистор ТПМ2/0,5 Ав4.681.032 ТУ

Ав4.681.032 ТУ на термисторы ТПМ2/0,5Б.

Ав4.681.033 ТУ на термисторы ТПМ2/2.

Ав4.681.034 ТУ на термисторы ТПМ6/2.

Общие технические условия НОД0.336.000 ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 ± 2 до $+85 \pm 2$ °С.

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40 \pm 2$ °С до 98%.

Атмосферное давление от 3 атм до 5 мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до $7,5 \pm 0,5$ g.

Удары:

многократные с ускорением до 150 g,

одиночные с ускорением до 500 g

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Напряжение стабилизации термисторов:

ТПМ2/0,5 и ТПМ2/0,5Б (при изменении тока от 0,2 до 2 ма) 1,6—3 в

ТПМ2/2 (при изменении тока от 0,4 до 6 ма) 1,6—3 в

ТПМ6/2 (при изменении тока от 0,4 до 6 ма) 4,2—7,8 в

2. Изменение напряжения при изменении тока в пределах, указанных в п. 1:

ТПМ2/0,5; ТПМ2/0,5Б; ТПМ2/2 не более 0,4 в

ТПМ6/2 не более 1,2 в

3. Коэффициент нелинейных искажений ТПМ2/0,5Б

не более $\pm 1\%$

4. Напряжение стабилизации после воздействия в течение 30 сек перегрузочного тока 6 ма на ТПМ2/0,5 и ТПМ2/0,5Б и 12 ма на ТПМ2/2 и ТПМ6/2:

ТПМ6/2 3,99—8,19 в

остальных термисторов 1,52—3,15 в

ТЕРМИСТОРЫ

ТПМ2/0,5
ТПМ2/0,5Б
ТПМ2/2
ТПМ6/2

5. Напряжение стабилизации после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$ и 48-часового воздействия относительной влажности воздуха 95—98% при температуре $+40 \pm 2^{\circ}\text{C}$:

ТПМ6/2	3,4—9,4 в
остальных термисторов	1,28—3,6 в

6. Напряжение стабилизации после воздействия вибрации на частоте 50 гц с ускорением до 4,5 g:

ТПМ6/2	3,99—8,19 в
остальных термисторов	1,52—3,15 в

7. Напряжение стабилизации после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 10 g и 4000 ударов с ускорением до 150 g:

ТПМ6/2	3,4—9,4 в
остальных термисторов	1,28—3,6 в

8. Напряжение стабилизации после воздействия атмосферного давления, линейных нагрузок с ускорением до 100 g, в течение 96 ч вибрации с ускорением до 10 g, 9 ударов, в течение 2 ч минимальной и в течение 10 ч максимальной температуры, в течение 56 суток относительной влажности воздуха, указанных в условиях эксплуатации:

ТПМ6/2	3,4—9,4 в
остальных термисторов	1,28—3,6 в

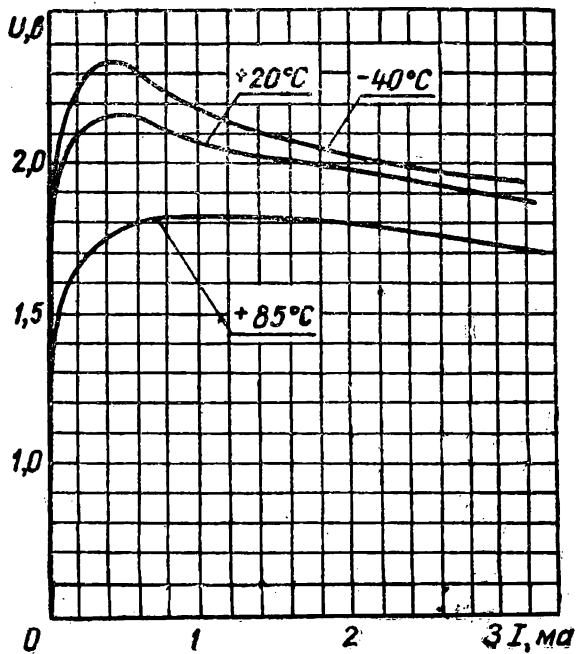
9. Долговечность не менее 6000 ч

10. Смещение вольт-амперной характеристики после 6000 ч работы не более $\pm 10\%$

ТПМ2/0,5
ТПМ2/0,5Б
ТПМ2/2
ТПМ6/2

ТЕРМИСТОРЫ

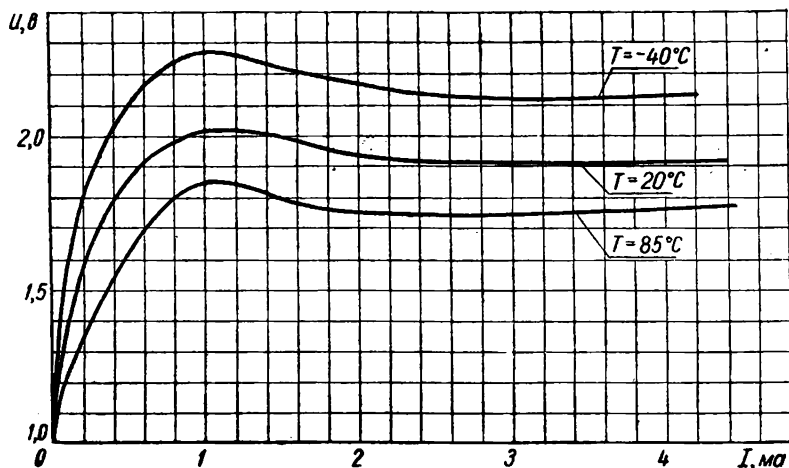
Ориентировочная вольт-амперная характеристика термисторов
ТПМ2/0,5 и ТПМ2/0,5Б



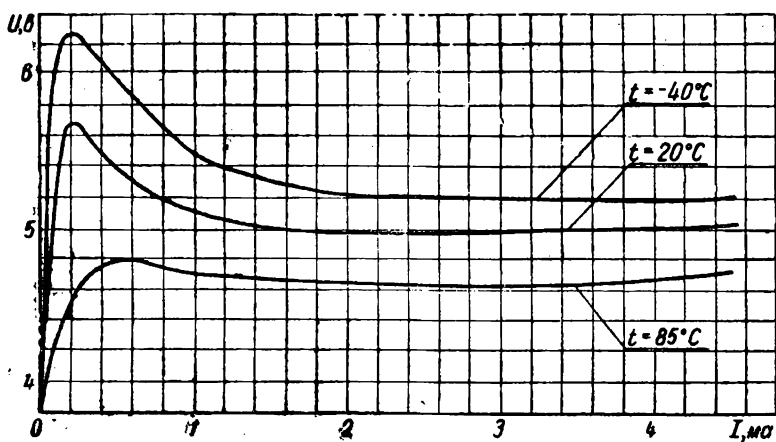
ТЕРМИСТОРЫ

ТПМ2/0,5
 ТПМ2/0,5Б
 ТПМ2/2
 ТПМ6/2

Ориентировочная вольт-амперная характеристика ТПМ2/2



Ориентировочная вольт-амперная характеристика ТПМ6/2



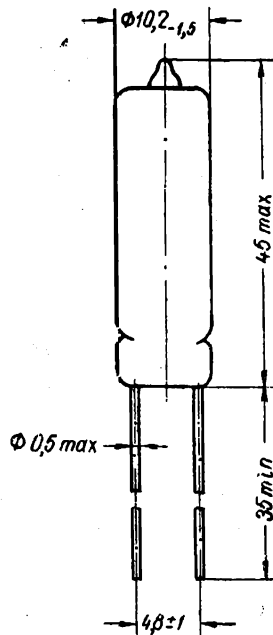
ТЕРМИСТОРЫ

ТПМ2/0,5А
ТПМ6/2Б

Термисторы ТПМ (прямого подогрева), обладающие отрицательным температурным коэффициентом сопротивления, предназначены для стабилизации напряжения в слаботочных электрических цепях или для применения в качестве сопротивления.

Термисторы используются в цепях постоянного и переменного тока с частотой до 1 Мгц.

Термисторы грибоустойчивы и выдерживают воздействие морского тумана.



Пример записи термистора в конструкторской документации:

Термистор ТПМ2/0,5А Ав4.681.041 ТУ

Ав4.681.042 ТУ на термисторы ТПМ6/2Б.

Общие технические условия НОД0.336.000 ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 ± 2 до $+85 \pm 2^\circ \text{C}$.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^\circ \text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 3 атм до 5 мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 7,5 g.

Удары:

многократные с ускорением до 150 g.

одиночные с ускорением до 500 g.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Напряжение стабилизации:

ТПМ2/0,5А (при изменении тока от 0,4 до 2 ма)	1,8—3 в
ТПМ6/2Б (при изменении тока от 0,4 до 6 ма)	4,4—7,8 в
2. Изменение напряжения при изменении тока:

ТПМ2/0,5А	не более 0,6 в
ТПМ6/2Б	не более 1,2 в
3. Коэффициент нелинейных искажений:

ТПМ2/0,5А	не более 0,6%
ТПМ6/2Б	не более 1%
4. Коэффициент нелинейных искажений после воздействия в течение 30 сек перегрузочного тока:

6 ма на ТПМ2/0,5А	не более 0,55%
12 ма на ТПМ6/2Б	не более 1,1%
5. Напряжение стабилизации при рабочем токе после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 до $+85^\circ \text{C}$, 48-часового воздействия относительной влажности воздуха 95—98%:

ТПМ2/0,5А	1,44—3,8 в
ТПМ6/2Б	3,5—9,4 в
6. Коэффициент нелинейных искажений после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 до $+85^\circ \text{C}$, 48-часового воздействия относительной влажности воздуха 95—98%:

ТПМ2/0,5А	не более 0,8%
ТПМ6/2Б	не более 1,2%

ТЕРМИСТОРЫ

ТПМ2/0,5А
ТПМ6/2Б

7. Коэффициент нелинейных искажений после воздействия вибрации на частоте 50 гц с ускорением до 4 g:

ТПМ2/0,5А	не более 0,55%
ТПМ6/2Б	не более 1,1%

8. Напряжение стабилизации при рабочем токе после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 10 g, 4000 ударов с ускорением до 150 g:

ТПМ2/0,5А	1,44—3,8 в
ТПМ6/2Б	3,5—9,4 в

9. Коэффициент нелинейных искажений после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 10 g, 4000 ударов с ускорением до 150 g:

ТПМ2/0,5А	не более 0,8%
ТПМ6/2Б	не более 1,2%

10. Коэффициент нелинейных искажений после воздействия атмосферного давления; линейных нагрузок; в течение 96 ч вибрации; 9 ударов с ускорением до 500 g; в течение двух часов минимальной и в течение 1000 ч максимальной температуры; в течение 56 суток относительной влажности, указанных в условиях эксплуатации:

ТПМ2/0,5А	не более 0,6%
ТПМ6/2Б	не более 1,2%

11. Напряжение стабилизации при рабочем токе после механических и климатических воздействий, указанных в п. 10:

ТПМ2/0,5А	1,44—3,6 в
ТПМ6/2Б	3,5—9,4 в

12. Долговечность	6000 ч
-----------------------------	--------

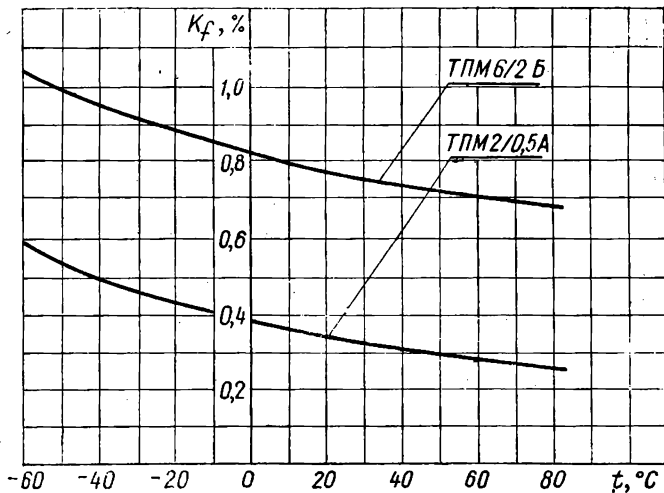
13. Коэффициент нелинейных искажений после 6000 ч работы:

ТПМ2/0,5А	не более 0,6%
ТПМ6/2Б	не более 1,2%

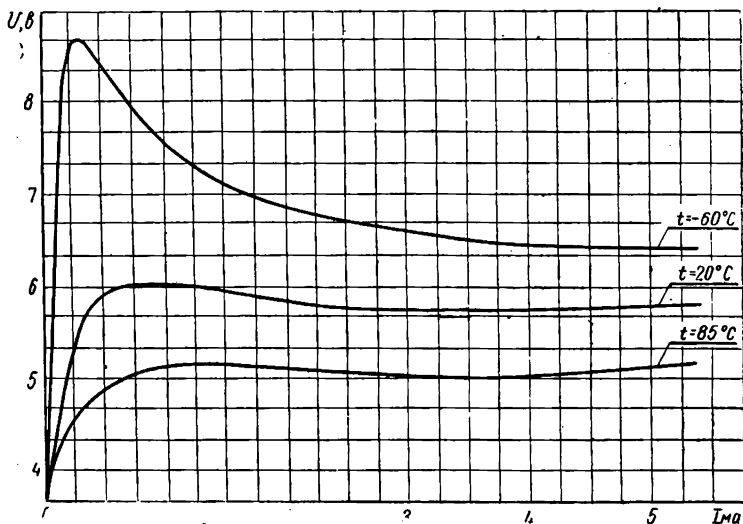
14. Изменение напряжения стабилизации при рабочем токе после 6000 ч работы

не более ±20%

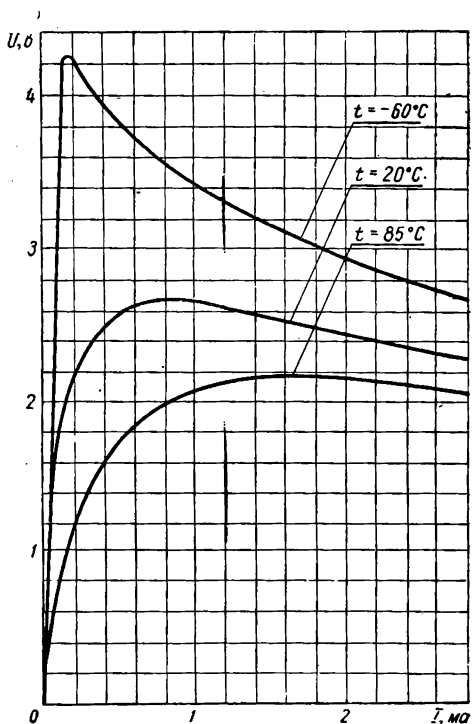
Ориентировочная зависимость коэффициента нелинейных искажений от температуры термисторов



Ориентировочная вольт-амперная характеристика термистора ТПМ6/2Б



Ориентировочная вольт-амперная характеристика термистора ТПМ2/0,5А



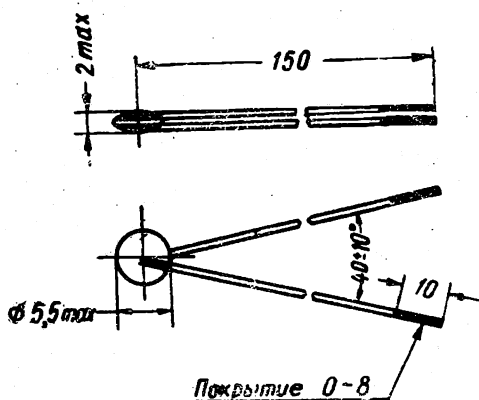
ТЕРМИСТОРЫ

ТОС-3
ТОС-М
ТОС-МБ
ТОС-МД

Термисторы с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления являются датчиками температуры электрообогреваемых стекол и предназначены для работы в герметизированной аппаратуре.

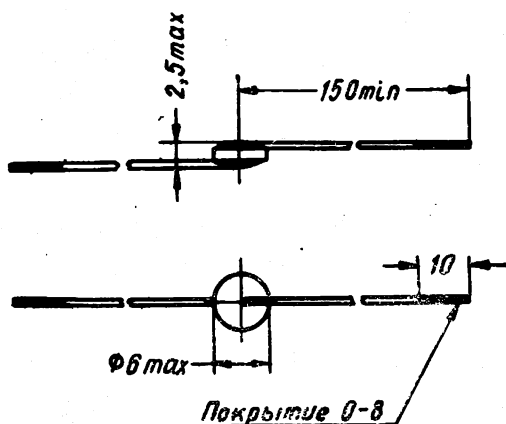
Примечание. По согласованию с предприятием-изготовителем допускается применение в негерметизированной аппаратуре термисторов ТОС-М, имеющих защитное покрытие любого цвета.

ТОС-3



Вес не более 1,5 г

ТОС-М, ТОС-МБ, ТОС-МД



Вес не более 1,5 г

ТОС-3
ТОС-М
ТОС-МБ
ТОС-МД

ТЕРМИСТОРЫ

Пример записи термистора в конструкторской документации:

Термистор ТОС-3 Ав4.681.025 ТУ

Ав4.681.026 ТУ на термисторы ТОС-М.
Ав4.681.027 ТУ на термисторы ТОС-МБ.
Ав4.681.028 ТУ на термисторы ТОС-МД.

Общие технические условия НОД0.336.000 ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 ± 2 до $+250 \pm 10^\circ \text{C}$ (для ТОС-3) и до $+155 \pm 5^\circ \text{C}$ (для остальных термисторов).

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40 \pm 2^\circ \text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 3 атм до 5 мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до $7,5 \pm 0,5 \text{ g}$.

Удары:

многократные с ускорением до 150 g,

одиночные с ускорением до 500 g.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Холодное сопротивление термистора при температуре $+20 \pm 0,1^\circ \text{C}$:

ТОС-3 $6,5 \pm 1 \text{ ком}$

ТОС-М, ТОС-МБ, ТОС-МД $5,75 \pm 0,75 \text{ ком}$

2. Изменение сопротивления термистора при нагревании от $+20$ до $+45^\circ \text{C}$

не менее 2000 ом

3. Холодное сопротивление после воздействия в течение 10 ч температуры $-60 \pm 2^\circ \text{C}$

5—8 ком

4. Холодное сопротивление после воздействия в течение 10 ч температуры $+155 \pm 5^\circ \text{C}$ (для ТОС-М, ТОС-МБ, ТОС-МД) и $+250 \pm 10^\circ \text{C}$ (для ТОС-3)

5—8 ком

5. Холодное сопротивление после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от $-60 \pm 2^\circ \text{C}$ до максимальной рабочей:

ТОС-3 5—8 ком

ТОС-М, ТОС-МБ, ТОС-МД 4,5—8 ком

ТЕРМИСТОРЫ

ТОС-3
ТОС-М
ТОС-МБ
ТОС-МД

6. Холодное сопротивление после воздействия в течение 5 мин вибрации на частоте 50 гц с ускорением до 4,5 g:

ТОС-3	5,23—7,87 ком
ТОС-М, ТОС-МБ, ТОС-МД	4,75—6,82 ком

7. Холодное сопротивление после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 10 g и 4000 ударов с ускорением до 150 g:

ТОС-3	5—8 ком
ТОС-М, ТОС-МБ, ТОС-МД	4,5—8 ком

8. Максимальный ток перегрузки в течение 1 ч

10 ма

9. Холодное сопротивление после воздействия максимального перегрузочного тока

5—8 ком

10. Холодное сопротивление после воздействия атмосферного давления, линейных нагрузок с ускорением до 100 g, в течение 96 ч вибрации с ускорением до 10 g, 9 ударов, в течение 10 ч максимальной и минимальной температуры, в течение 56 суток относительной влажности воздуха, указанных в условиях эксплуатации

5—8 ком

11. Холодное сопротивление после 500 или 2000 ч работы

5—8 ком

12. Долговечность

2000 ч

13. Сохраняемость в упаковке предприятия, в ЗИПе, а также вмонтированных в аппаратуру при хранении в складских условиях

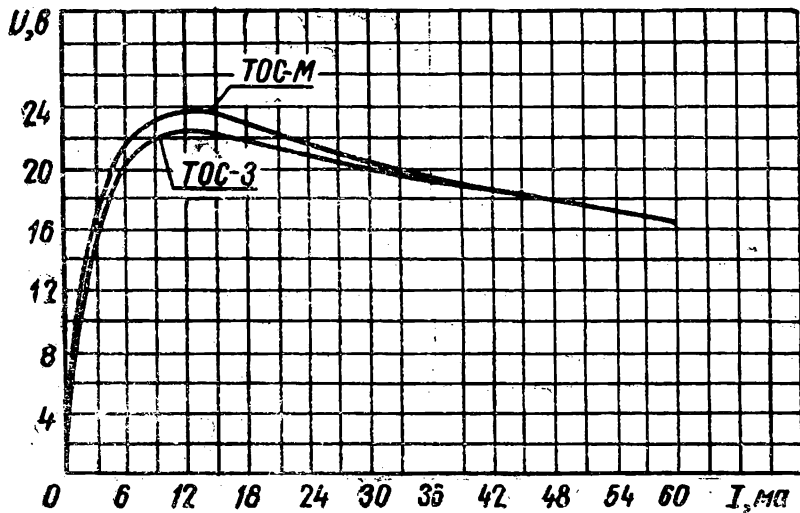
8 или 12 лет для
разового применения

Примечание. Допускается хранение термисторов в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков — не более 3 лет; в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — не более 6 лет.

ТОС-3
ТОС-М
ТОС-МБ
ТОС-МД

ТЕРМИСТОРЫ

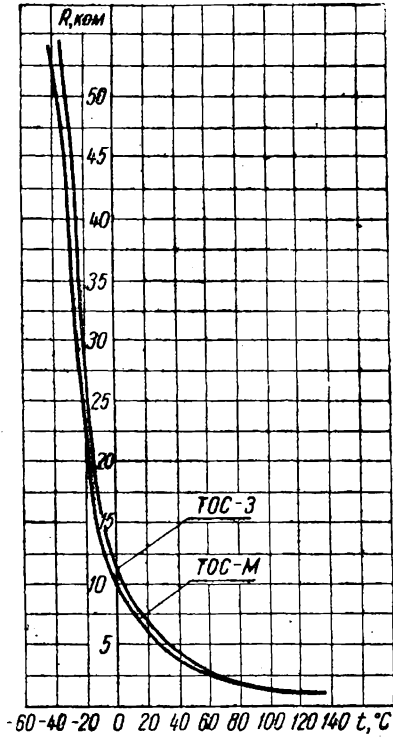
Ориентировочная вольт-амперная характеристика



ТЕРМИСТОРЫ

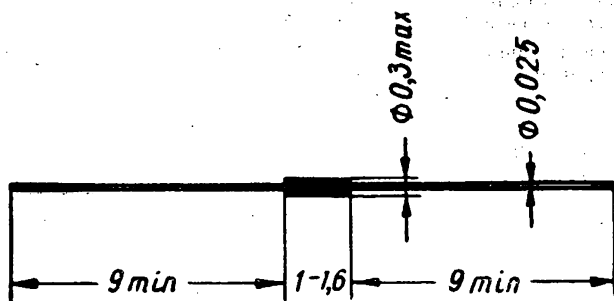
ТОС-3
ТОС-М
ТОС-МБ
ТОС-МД

Ориентировочная зависимость
сопротивления термистора от
температуры



Термисторы ТШ-1 (измерительные широкополосные) с большим отрицательным температурным коэффициентом сопротивления предназначены для использования в качестве чувствительного элемента в радиотехнической, индикаторной или измерительной аппаратуре.

Термисторы грибоустойчивы и выдерживают воздействие морского тумана.



Вес не более 0,5 г.

Пример записи термистора в конструкторской документации:

Термистор ТШ-1 Ав4.681.036 ТУ

Общие технические условия НОД0.336.000 ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 ± 2 до $+85 \pm 2$ °С.
 Относительная влажность воздуха при температуре $+40 \pm 2$ °С до 98%.
 Атмосферное давление от 3 атм до 5 мм рт. ст.
 Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением $7,5 \pm 0,5$ g.

Удары:

многократные с ускорением до 150 g,

одиночные с ускорением до 500 g.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

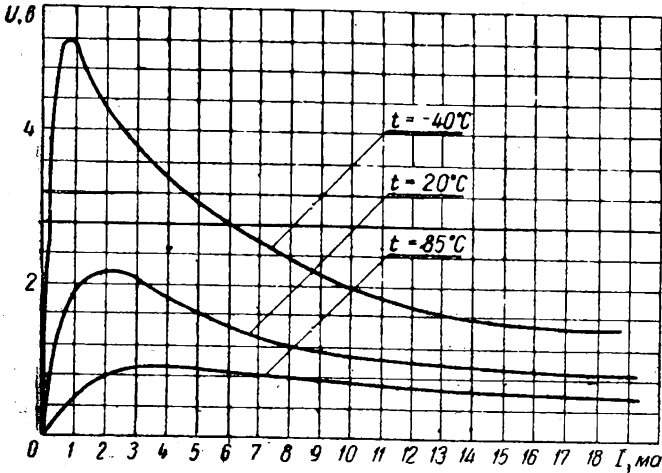
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. Рабочая мощность | 9—12 мвт |
| 2. Динамическое сопротивление | $-42 \pm \frac{14}{38}$ ом |

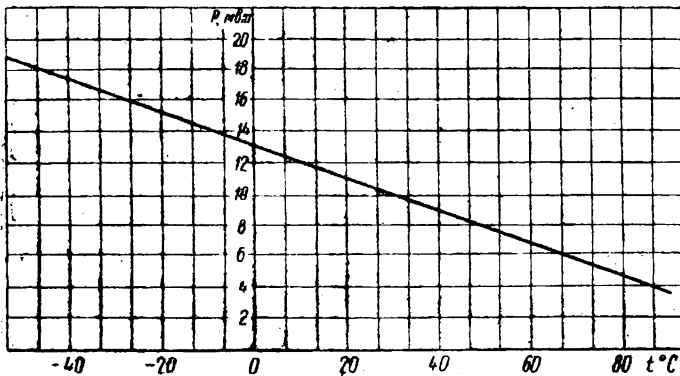
3. Уход рабочей мощности после воздействия вибрации на частоте 50 гц с ускорением $4 \pm 0,5 \text{ g}$	не более $\pm 5\%$ не более 2 мвт
4. Э.д.с. третьей гармоники	
5. Средний коэффициент температурного ухода	0,08—0,25 мвт/°С
6. Рабочая мощность после воздействия в течение 30 мин перегрузочного тока 13,5 ма	8,37—12,84 мвт
7. Рабочая мощность после воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением $10 \pm 1 \text{ g}$ и 4000 ударов с ускорением 150 g	7,2—14,4 мвт
8. Рабочая мощность после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 ± 2 до $+85 \pm 2^\circ \text{C}$ и 48-часового воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+40 \pm 2^\circ \text{C}$	7,2—14,4 мвт
9. Рабочая мощность после воздействия атмосферного давления, линейных нагрузок с ускорением до 100 g, в течение 96 ч вибрации с ускорением до 10 g, 9 ударов, в течение 2 ч максимальной и минимальной температуры, в течение 56 суток относительной влажности воздуха, указанных в условиях эксплуатации	7,2—14,4 мвт
10. Рабочая мощность после 500 или 2000 ч работы	8,1—13,2 мвт
11. Долговечность	2000 ч
12. Динамическое сопротивление после 2000 ч работы	(25,2—80) ом
13. Сохраняемость в упаковке предприятия, в ЗИПе, а также вмонтированных в аппаратуру при хранении в складских условиях	не менее 8 или 12 лет для разового применения

Примечание. Допускается хранение термисторов в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков — не более 3 лет; в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — не более 6 лет.

Ориентировочная вольт-амперная характеристика при различной температуре окружающего воздуха

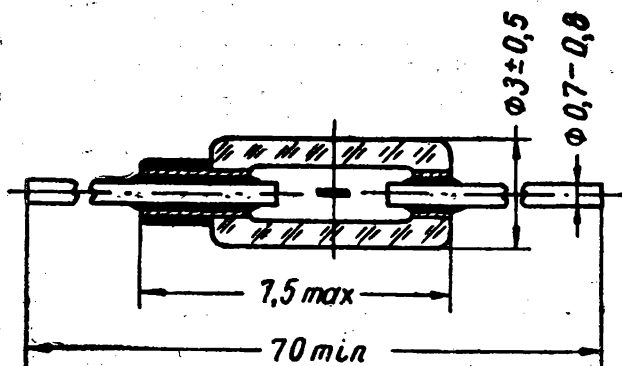


Ориентировочная зависимость рабочей мощности от температуры окружающего воздуха



Термисторы ТШ-2 (измерительные широкополосные) с большим отрицательным температурным коэффициентом сопротивления предназначены для использования в качестве чувствительного элемента в радиотехнической, индикаторной или измерительной аппаратуре.

Термисторы грибоустойчивы и выдерживают воздействие морского тумана.



Вес не более 0,6 г

Пример записи термистора в конструкторской документации:

Термистор ТШ-2 Ав4.681.024 ТУ

Общие технические условия НОД0.336.000 ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 ± 2 до $+85 \pm 2$ °С.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40 \pm 2$ °С до 98%.

Атмосферное давление от 3 атм до 5 мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до $7,5 \pm 0,5$ g.

Удары:

одиночные с ускорением до 500 g.

многократные с ускорением до 150 g.

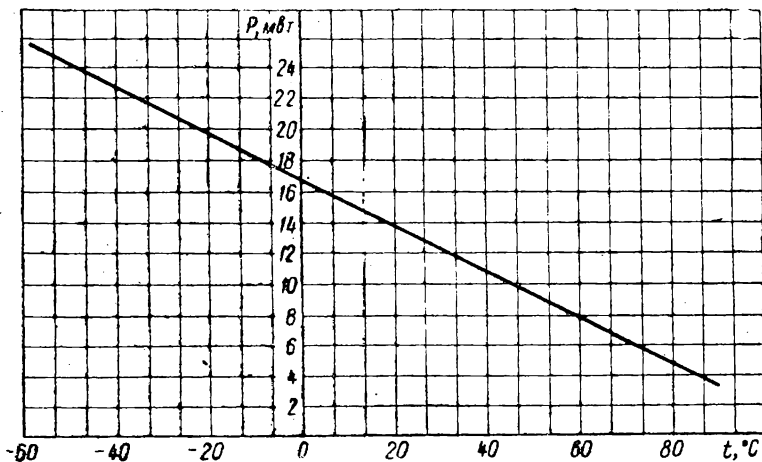
Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

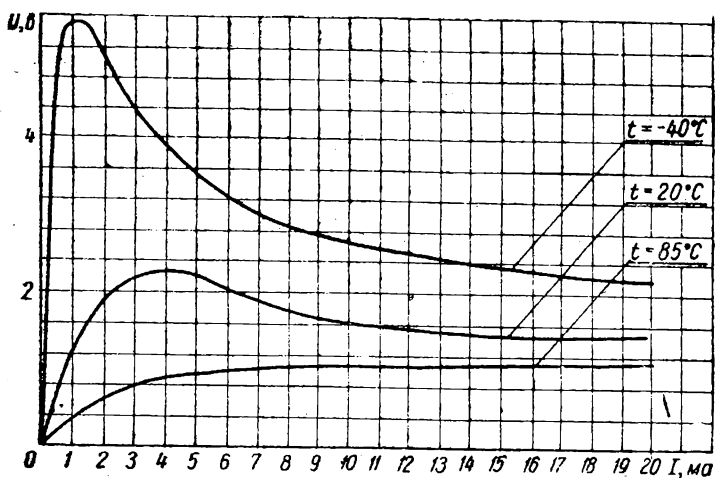
1. Рабочая мощность	13,5—17,5 мвт
2. Динамическое сопротивление	—48±22 ом
3. Э.д.с. третьей гармоники	не более 2 мв
4. Коэффициент бегущей волны	не менее 0,6
5. Средний коэффициент температурного ухода	0,08—0,25 мвт/°С
6. Рабочая мощность после воздействия в те- чение 30 мин перегрузочного тока 20 ма	12,56—18,72 мвт
7. Рабочая мощность после воздействия виб- рации в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 10 g и 4000 ударов с ускоре- нием до 150 g	10,8—21 мвт
8. Рабочая мощность после 48-часового воз- действия относительной влажности воздуха 95— 98% при температуре +40±2°С и 3 температур- ных циклов в интервале температур от —60 до +85°С	10,8—21 мвт
9. Рабочая мощность после воздействия ат- мосферного давления, линейных нагрузок с ускорением до 100 g, в течение 96 ч вибрации с ускорением до 10 g, 9 ударов, в течение 56 су- ток относительной влажности воздуха, в тече- ние 2 ч минимальной температуры, в течение 1000 ч максимальной температуры, указанных в условиях эксплуатации	10,8—21 мвт
10. Разрывная прочность	0,8 кгс
11. Рабочая мощность после 500 или 2000 ч работы в номинальном режиме	12,6—18,7 мвт
12. Динамическое сопротивление после 500 или 2000 ч работы в номинальном режиме	от —21,8 до —84 ом
13. Долговечность	2000 ч
14. Сохраняемость в упаковке предприятия, в ЗИПе, а также вмонтированных в аппаратуру при хранении в складских условиях	не менее 8 или 12 лет для разового применения

Примечание. Допускается хранение термисторов в полевых условиях:
в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия
солнечной радиации и атмосферных осадков — не более 3 лет;
в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной уклад-
ке — не более 6 лет.

Ориентировочная зависимость рабочей мощности от температуры окружающего воздуха



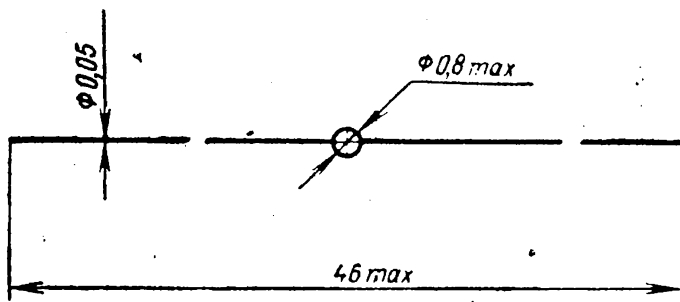
Ориентировочная вольт-амперная характеристика при различной температуре окружающего воздуха



Микродатчики термисторные ТМД-1, ТМД-2, выполненные из полупроводника, обладающего отрицательным температурным коэффициентом электрического сопротивления, предназначены для регулирования температуры в специальных объектах на частотах до 50 кГц.

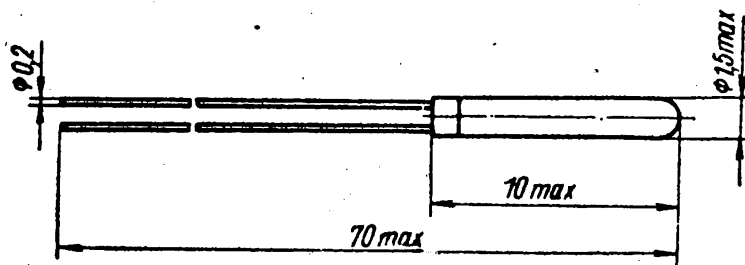
Микродатчики термисторные изготавливаются во всеклиматическом обычном исполнении.

ТМД-1



Масса — 0,01 г

ТМД-2



Масса — 0,1 г

**ТМД-1
ТМД-2**

МИКРОДАТЧИКИ ТЕРМИСТОРНЫЕ

Пример записи микродатчика в конструкторской документации:

Микродатчик термисторный ТМД-1 4,7 кОм ± 20% Ав4.681.053 ТУ
--

Микродатчик термисторный ТМД-2 В 2,2 кОм ± 20% Ав4.681.054 ТУ
--

Порядок записи: после слов «микродатчик термисторный» указывается сокращенное обозначение, обозначение всеклиматического исполнения (В), номинальное сопротивление (кОм), допускаемое отклонение номинального сопротивления (%) и обозначение ЧТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от минус 60 до +125° С.

Относительная влажность окружающего воздуха до 98% при температуре +35° С.

Пониженное атмосферное давление 10⁻⁶ мм рт. ст. (0,00013 Па).

Повышенное давление воздуха или другого газа 3 кгс/см² (297198 Па).

Вибрационные нагрузки в диапазоне частот от 1 до 5000 Гц с ускорением до 40 г (392 м/с²).

Ударные нагрузки:

многократные (в составе периодических испытаний) с ускорением до 500 г (4905 м/с²) при длительности удара 1—3 мс и количестве 4000 ударов;

многократные (в составе разовых испытаний) с ускорением до 500 г (4905 м/с²) при длительности удара 1—2 мс и количестве 60 ударов;

одиночные с ускорением до 1000 г (9810 м/с²) при длительности удара 0,2—1 мс.

Линейные нагрузки с ускорением до 150 г (1471 м/с²).

Акустические шумы в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц при уровне звукового давления до 130 дБ.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальные сопротивления	2,2; 4,7; 15,0; 33,0; 68,0 кОм
2. Допускаемое отклонение от номинально- го сопротивления	±20%

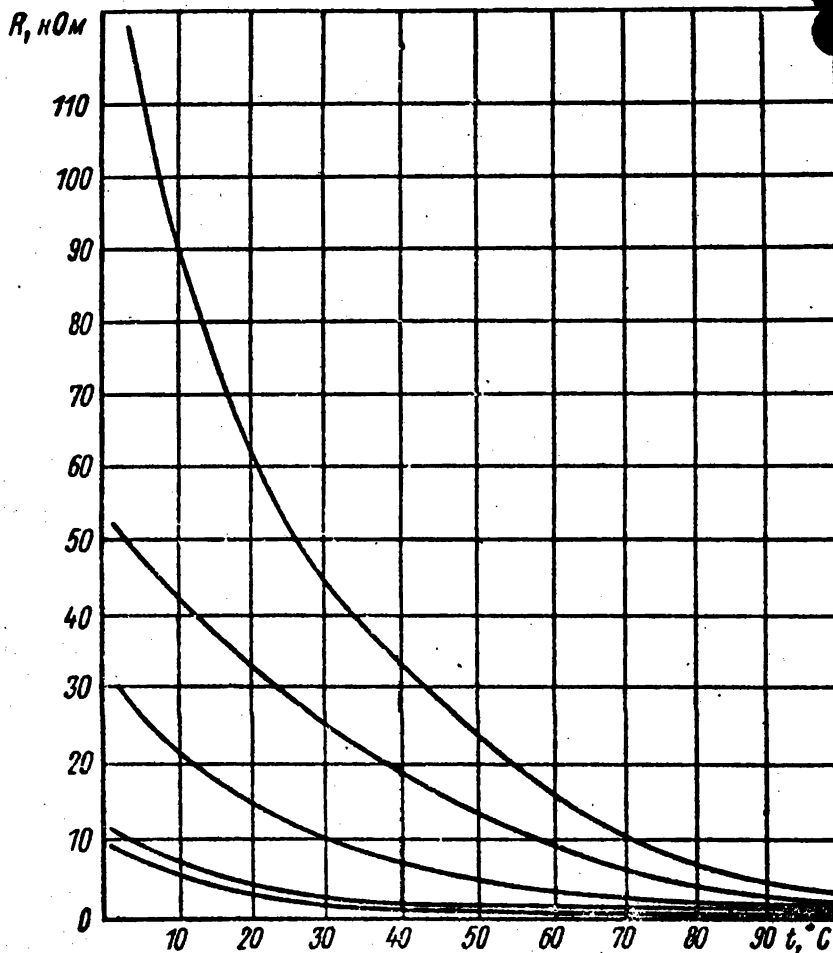
3. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) на 1°С:	
при температуре до 90°С	от минус 2 до 4%
в течение минимальной наработки	от минус 1,8 до 4,4%
в течение срока сохраняемости:	
1 год	от минус 1,9 до 4,2%
4 года	от минус 1,8 до 4,4%
12 лет	от минус 1,7 до 4,6%
4. Рабочий ток частотой до 50 кГц	
	не более 0,5 мА
	(в течение времени не более 24 ч)
5. Расстояние от чувствительного элемента микродатчика до листа пайки выводов	
	не менее 5 мм
6. Минимальная наработка	
	1000 ч
7. Изменение номинального сопротивления микродатчика в течение минимальной наработки	
	не более ±10%
8. Срок сохраняемости	
	12 лет
9. Изменение номинального сопротивления в течение срока сохраняемости:	
1 год	не более ±3%
4 года	не более ±5%
12 лет	не более ±10%

ТМД-1
ТМД-2

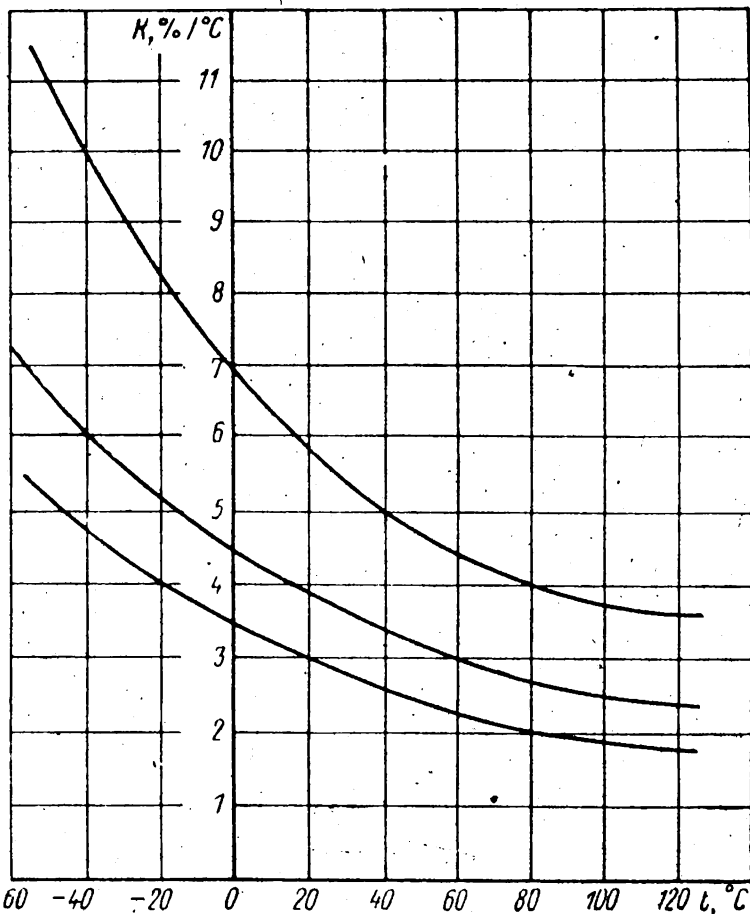
МИКРОДАТЧИКИ ТЕРМИСТОРНЫЕ

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Ориентировочные зависимости сопротивления микродатчика термисторного от температуры.



Ориентировочные зависимости температурного коэффициента сопротивления микродатчика термисторного от температуры



ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ТЕРМИНОВ, ПРИНЯТЫХ В СПРАВОЧНИКЕ ДЛЯ ФОТОСОПРОТИВЛЕНИЙ

Фотосопротивление — полупроводниковое сопротивление с внутренним фотоэффектом. Величина сопротивления электрическому току R фотосопротивления нелинейно зависит от его освещенности.

Темновое сопротивление R_T — сопротивление неосвещенного (затемненного) фотосопротивления.

Световое сопротивление R_C — сопротивление освещенного фотосопротивления.

Относительное изменение сопротивления $\frac{\Delta R}{R}$ — степень изменения сопротивления термосопротивлений под действием света

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{R_T - R_C}{R_T}.$$

Темновой ток I_T — ток, протекающий по неосвещенному (затемненному) фотосопротивлению.

Световой ток I_C — ток, протекающий по освещенному фотосопротивлению.

Фототок I_Φ — ток, равный разности светового и темнового токов

$$I_\Phi = I_C - I_T.$$

Температурный коэффициент фототока (TKI_Φ) — изменение величины фототока фотосопротивления при изменении его температуры на 1°C .

Чувствительность p — величина фототока (мкА) при освещении фотосопротивления световым потоком $\Phi = 1 \text{ люм}$

$$p = \frac{I_\Phi}{\Phi}.$$

Световой поток, падающий на фотосопротивление с рабочей (светочувствительной) поверхностью S (см^2) и освещенностью L (люкс) вычисляется по формуле

$$\Phi = 10^{-4} \cdot L \cdot S \text{ люм.}$$

Удельная чувствительность K — чувствительность фотоспротивления, отнесенная к 1 в приложенного к нему напряжения U

$$K = \frac{I_{\Phi}}{\Phi \cdot U}.$$

Спектральная чувствительность — чувствительность фотоспротивлений к определенным длинам световых волн.

Красная граница фотоэффекта — максимальная длина волны света, к которой фотоспротивления проявляют чувствительность.

Постоянная времени τ — время, в течение которого ток через освещенное фотоспротивление уменьшается при затемнении в e раз ($e=2,71$ — основание натуральных логарифмов).

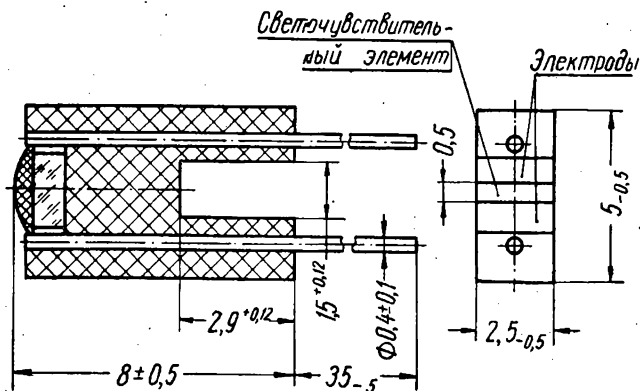
Элементы типовых обозначений:

- ФС — фотоспротивление;
- А — сернистый свинец;
- Д — селенит кадмия;
- К — сернистый кадмий;
- Г — герметизация.

ФОТОСОПРОТИВЛЕНИЯ

СФ2-1
СФ3-1

Сернисто-кадмиевые фотосопротивления СФ2-1 и селенисто-кадмиевые фотосопротивления СФ3-1 предназначены для работы в цепях постоянно-го и переменного тока в аппаратуре фотоэлектрической автоматики.



Вес 0,5 г

Примечание. Корпус СФ2-1 — коричневого цвета, корпус СФ3-1 — черного цвета.

Пример записи фотосопротивлений в конструкторской документации:

Фотосопротивление СФ2-1 УБ0.468.023 ТУ

Порядок записи: после слова «Фотосопротивление» указывается сокращенное обозначение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$.
- Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ до 80 %.
- Атмосферное давление до 5 мм рт. ст.
- Вибрация в диапазоне частот от 10 до 80 гц с ускорением до 2,5 г.
- Удары с ускорением до 12 г.
- Линейные нагрузки с ускорением до 9 г.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное темновое сопротивление $R_{\text{ТН}}$:

СФ2-1	не менее $15 \cdot 10^6 \text{ ом}$
СФ3-1	не менее $30 \cdot 10^6 \text{ ом}$

СФ2-1
СФ3-1

ФОТОСОПРОТИВЛЕНИЯ

2. Рабочее напряжение не более 15 в
3. Темновой ток I_T при рабочем напряжении
15 в:
СФ2-1 не более 1 мка
СФ3-1 не более 0,5 мка
4. Световой ток $I_{св}$ при рабочем напряжении
15 в:
СФ2-1 не менее 500 мка
СФ3-1 не менее 750 мка
5. Постоянная времени по нарастанию τ_n
электрического тока при освещенности 200 лк и
температуре $20 \pm 2^\circ \text{C}$:
СФ2-1 не более 0,08 сек
СФ3-1 не более 0,06 сек
6. Постоянная времени по спаду $\tau_{сп}$ электрического тока при освещенности 200 лк и температуре $20 \pm 2^\circ \text{C}$:
СФ2-1 не более 0,02 сек
СФ3-1 не более 0,01 сек
7. Температурный коэффициент светового тока фотосопротивлений в интервале рабочих температур

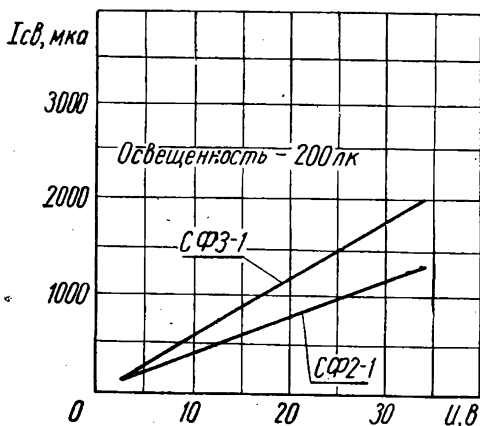
Вид фотосопротивления	Температурный коэффициент светового тока, %/ $^\circ\text{C}$, в интервале температур	
	от -60 до $+20^\circ \text{C}$	от $+20$ до $+85^\circ \text{C}$
СФ2-1	-0,3	-0,4
СФ3-1	-1,5	-1,5

8. Электродвижущая сила (э.д.с.) шумов фотосопротивлений не более 10 мкв/в
9. Кратность изменения сопротивления при освещенности 200 лк и рабочем напряжении
15 в:
СФ2-1 не менее 500
СФ3-1 не менее 1500
10. Изменение светового тока после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+85^\circ \text{C}$ не более $\pm 20\%$

ФОТОСОПРОТИВЛЕНИЯ

СФ2-1
СФ3-1

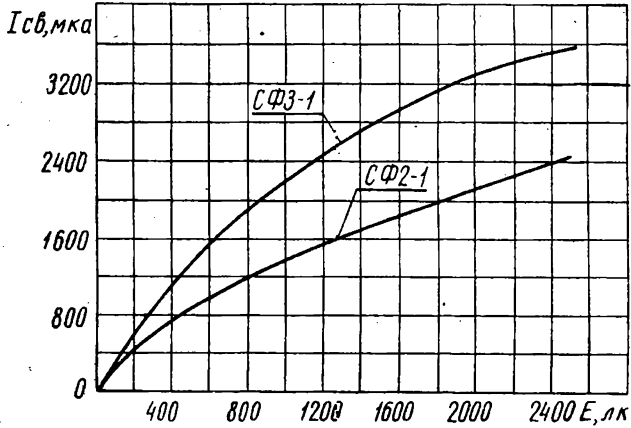
- | | |
|---|---------------------|
| 11. Изменение светового тока после 48-часовой выдержки фотосопротивлений в камере с относительной влажностью 95—98% при температуре $20 \pm 2^\circ \text{C}$ | не более $\pm 25\%$ |
| 12. Растягивающее усилие, приложенное к выводам фотосопротивлений | 0,5 кгс |
| 13. Расстояние от корпуса фотосопротивлений до места припайки к выводам провода | не менее 10 мм |
| 14. Гарантийный срок службы | 500 ч |
| 15. Гарантийный срок хранения | 5 лет |
| 16. Изменение светового тока в течение гарантийных сроков службы и хранения | не более $\pm 25\%$ |
| 17. Зависимость светового тока от рабочего напряжения (вольтамперные характеристики) | |



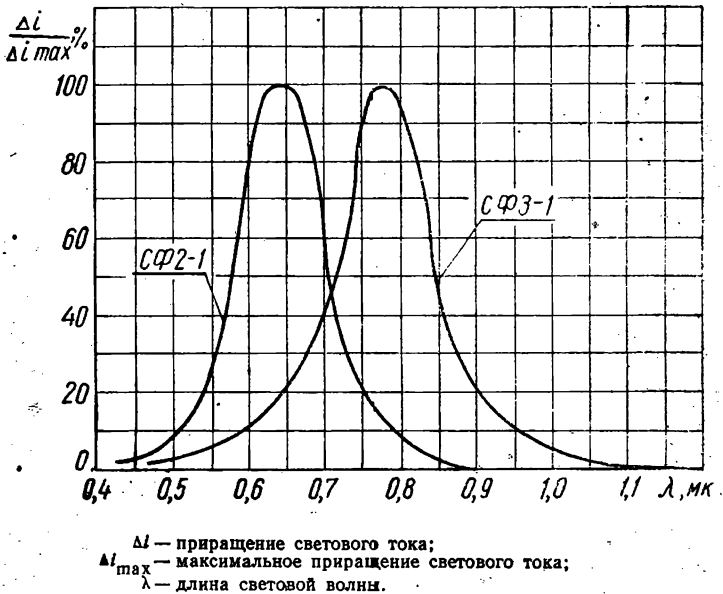
СФ2-1
СФ3-1

ФОТОСОПРОТИВЛЕНИЯ

18. Зависимость светового тока от освещенности (люксамперные характеристики) при рабочем напряжении 5 в



19. Спектральная зависимость фотосопротивлений

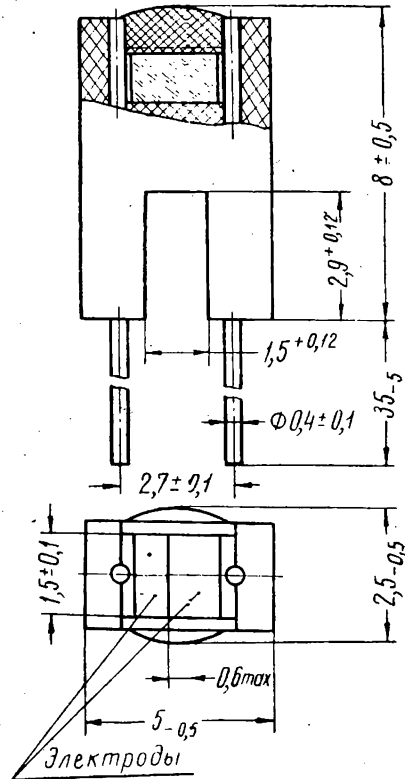


ФОТОРЕЗИСТОРЫ

СФ2-1А
СФ3-1А

Сернисто-кадмиевые фоторезисторы СФ2-1А и селенисто-кадмиевые фоторезисторы СФ3-1А предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока в герметизированной аппаратуре фотоэлектрической автоматики.

Допускается работа фоторезисторов СФ2-1А и СФ3-1А в цепях пульсирующего и импульсного тока, при этом мощность тока в импульсе не должна превышать десятикратной максимальной мощности рассеяния при средней мощности, не превышающей 0,5 максимальной.



Вес 0,5 г

Пример записи фоторезисторов в конструкторской документации:

Фоторезистор СФ2-1А ОЖ0.468.029 ТУ

СФ2-1А
СФ3-1А

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

Порядок записи: после слова «Фоторезистор» указывается его сокращенное обозначение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ до 80%.
Атмосферное давление до 5 мм рт. ст.
Вибрация в диапазоне частот:
от 10 до 1000 гц с ускорением до 7,5 g,
от 10 до 3000 гц с ускорением до 12 g (в течение 2 ч).
Удары с ускорением до 12 g (5000 ударов).
Линейные нагрузки с ускорением до 10 g.
Однократное космическое облучение интенсивностью 200 рад/ч в течение одних суток.
Невесомость.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное темновое сопротивление $R_{\text{ТН}}$:
СФ2-1А не менее 15 Мом
СФ3-1А не менее 30 Мом
2. Максимальное рабочее напряжение

Освещенность, лк	Напряжение, в	
	СФ2-1А	СФ3-1А
0	50	50
5	30	20
300	15	15

3. Максимальная мощность рассеяния при температуре $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 0,01 вт

4. Темновой ток I_{T}

Напряжение, в	Темновой ток, мкА, не более	
	СФ2-1А	СФ3-1А
15	1	0,5
5	0,5	—

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

СФ2-1А
СФ3-1А

5. Световой ток $I_{св}$

Освещенность, лк	Напряжение, в	Световой ток, $\mu\text{кА}$	
		СФ2-1А	СФ3-1А
5	5	Не менее 3	—
200	15	—	Не менее 750
300	5	175—650	—

6. Постоянная времени по спадающему $\tau_{сп}$ электрического тока

Освещенность, лк	Напряжение, в	$\tau_{сп}$, сек, не более	
		СФ2-1А	СФ3-1А
5	30	0,3	—
200	15	—	0,02
300	5	0,035	—

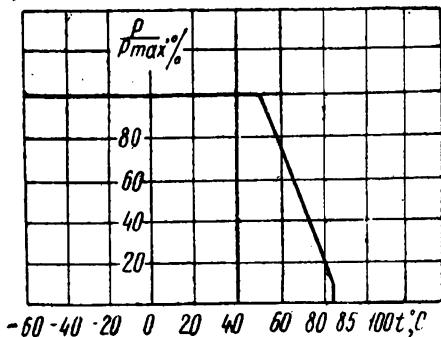
7. Постоянная времени по нарастающему $\tau_{н}$ электрического тока

Освещенность, лк	Напряжение, в	$\tau_{н}$, сек, не более	
		СФ2-1А	СФ3-1А
5	30	2	—
200	15	—	0,08
300	5	0,25	—

СФ2-1А
СФ3-1А

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

8. Зависимость допускаемой электрической нагрузки (в процентах от максимальной мощности рассеяния) от температуры окружающего воздуха



P — допускаемая электрическая нагрузка, *вт*;
 P_{max} — максимальная мощность рассеяния, *вт*.

9. Температурный коэффициент светового тока α на 1°С

Освещенность, <i>лк</i>	Напряжение, <i>в</i>	α , %, не более, в интервале температур			
		от +20 до +60°С		от +20 до -50°С	
		СФ2-1А	СФ3-1А	СФ2-1А	СФ3-1А
5	30	-3	—	-5,5	—
300	5	-0,4	-1,5	-0,4	-1,5
5	20	—	-3,2	—	-6

Примечания: 1. Параметры, приведенные в пп. 1—7, 9, указаны при освещенности от источника света «А» (вольфрамовая нить накала с цветовой температурой $2850 \pm 50^\circ \text{K}$) и температуре $20 \pm 2^\circ \text{C}$.

2. По согласованию между поставщиком и потребителем в технически обоснованных случаях допускается поставка фоторезисторов СФ2-1А со следующими параметрами.

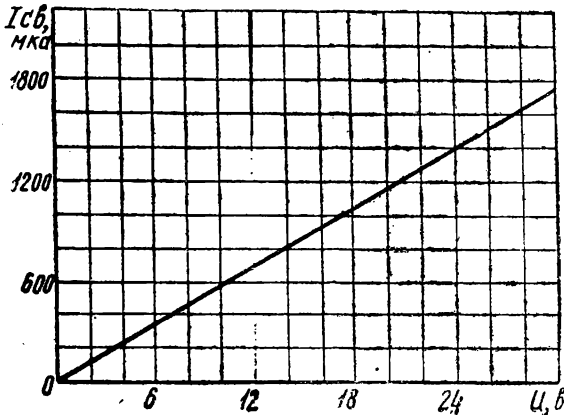
Освещенность, <i>лк</i>	Напряжение, <i>в</i>	$I_{св}$, <i>мкА</i> , не менее		α , %, не более, в интервале температур			
				от +20 до +60°С		от +20 до -50°С	
		группа а	группа б	группа а	группа б	группа а	группа б
5	5	16	10	—	—	—	—
	30	—	—	-2,5	-2,5	-3	-4

10. Уровень шумов фоторезисторов не более 10 *мкВ/в*

- 11. Изменение светового тока после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$ не более -20%
- 12. Изменение светового тока после 100-часовой выдержки фоторезисторов при температуре $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ при освещенности, создающей мощность до $7,5 \text{ мвт}$, и напряжении 10 в постоянного тока не более $\pm 20\%$
- 13. Изменение светового тока после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации, при освещенности 300 лк и напряжении 5 в (СФ2-1А), и при освещенности 200 лк и напряжении 15 в (СФ3-1А) не более $\pm 20\%$
- 14. Растягивающее усилие, приложенное к выводам вдоль оси корпуса фоторезистора $0,5 \text{ кгс}$
- 15. Расстояние от корпуса фоторезистора до места припайки к выводам провода не менее 10 мм
- 16. Гарантийный срок службы 4000 ч
- 17. Гарантийный срок хранения $5,5 \text{ лет}$
- 18. Изменение светового тока к концу гарантийных сроков службы и хранения

Освещенность, лк	Изменение светового тока, %, не более	
	СФ2-1А	СФ3-1А
300	± 30	—
200	—	± 40

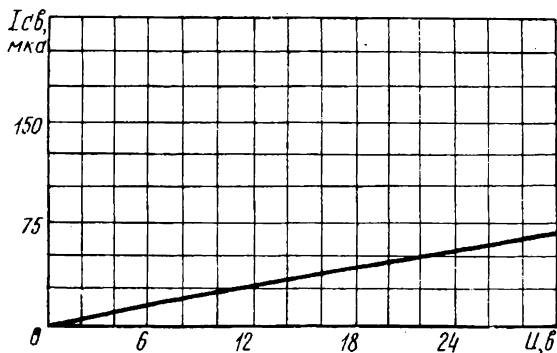
Зависимость светового тока фоторезисторов СФ2-1А от напряжения при освещенности 300 лк



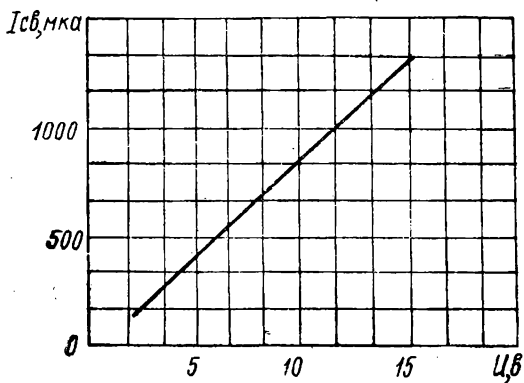
СФ2-1А
СФ3-1А

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

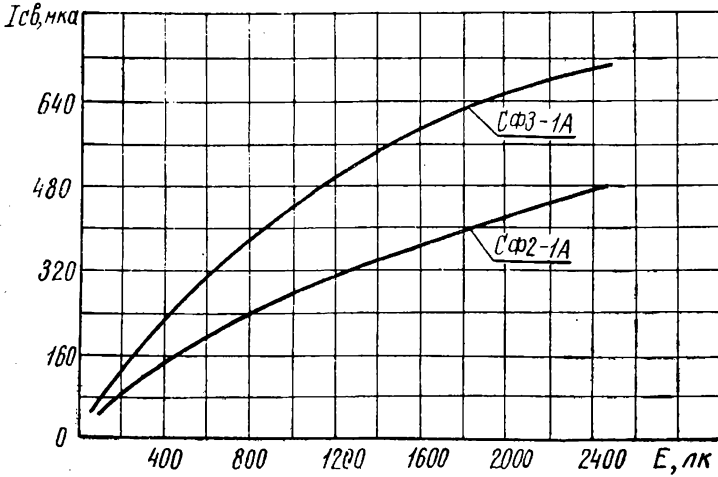
при освещенности 5 лк



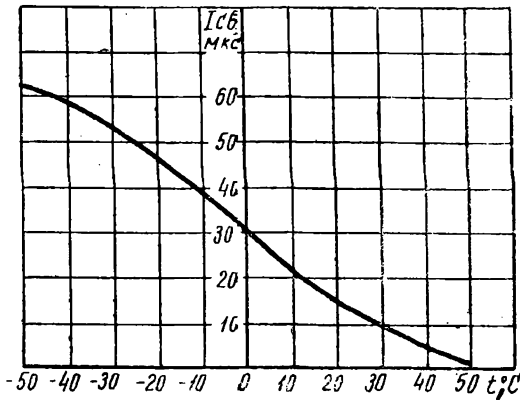
Зависимость светового тока фоторезисторов СФ3-1А от напряжения при освещенности 200 лк



Зависимость светового тока от освещенности при напряжении 3 в



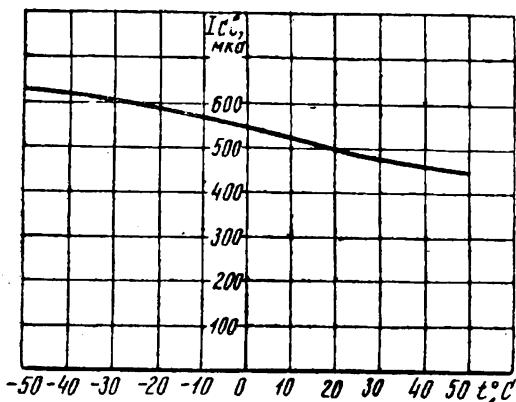
Зависимость светового тока фоторезисторов СФ2-1А от температуры при напряжении 5 в при освещенности 5 лк



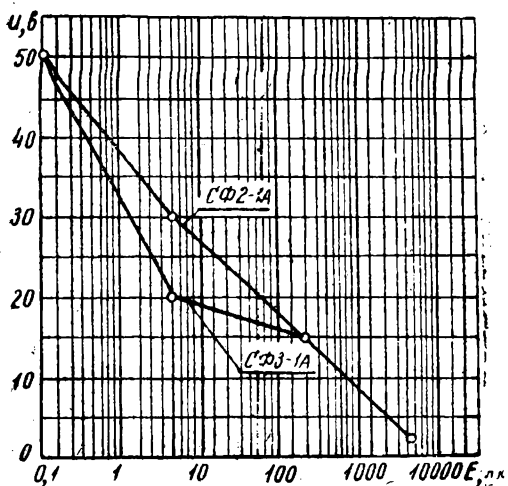
СФ2-1А
СФ3-1А

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

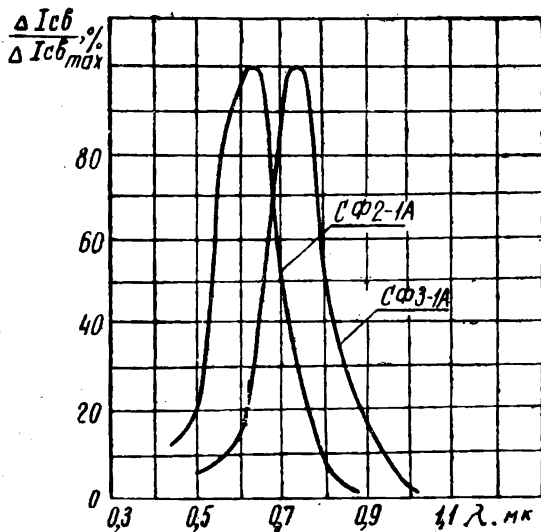
при освещенности 300 лк



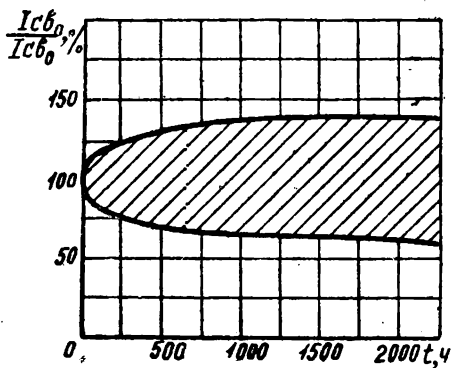
Зависимость максимального рабочего напряжения фоторезисторов от освещенности при мощности рассеяния не более 0,01 Вт



Спектральная чувствительность

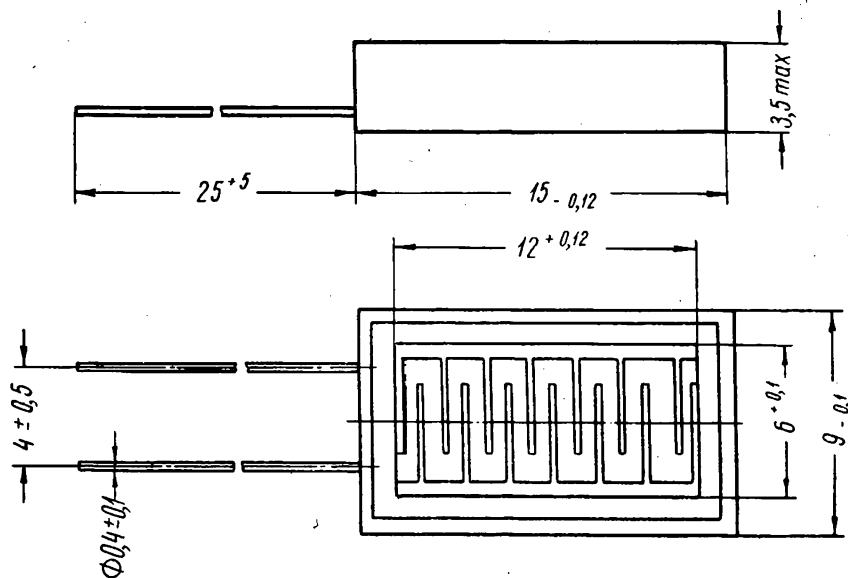


Характер изменения светового тока в процессе эксплуатации при освещенности 200 лк



$I_{свt}$ — световой ток в процессе эксплуатации;
 $I_{св0}$ — световой ток в начале эксплуатации;

Фотосопротивления СФ2-2 предназначены для работы в цепи постоянного тока киносъёмочной камеры «Лада».



Вес — 1 г

Пример записи фотосопротивления в конструкторской документации:

	Фотосопротивление СФ2-2 УБ4.681.128 ТУ
--	---

Порядок записи: после слова «Фотосопротивление» указывается сокращенное обозначение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

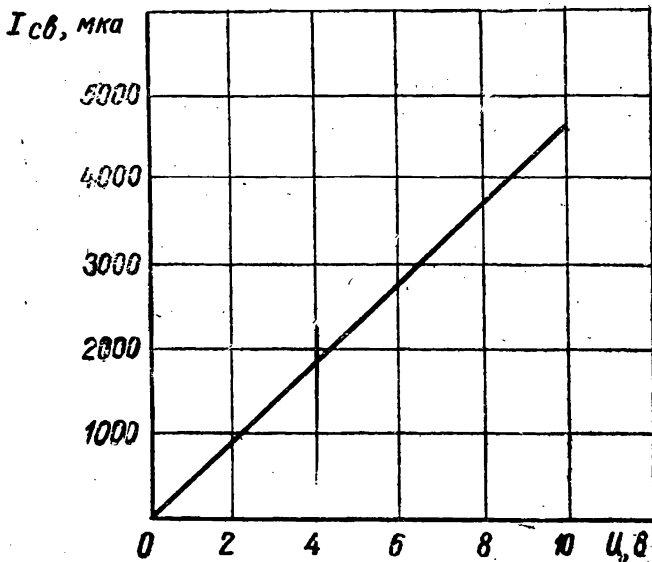
- Температура окружающего воздуха от -40 до $+50^{\circ}\text{C}$.
- Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ до 98%.
- Вибрация в диапазоне частот от 10 до 80 гц с ускорением до 2,5 г.
- Удары с ускорением до 12 g (5000 ударов).
- Линейные нагрузки с ускорением до 9 г.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное темновое сопротивление при температуре $+20 \pm 2^\circ \text{C}$	не менее 2 <i>Мом</i>
2. Рабочее напряжение постоянного тока	1,3—5 <i>в</i>
3. Максимальное рабочее напряжение	5 <i>в</i>
4. Максимальная мощность рассеяния	0,1 <i>вт</i>
5. Световой ток $I_{\text{св}}$ при напряжении 2 <i>в</i> и освещенности 200 <i>лк</i>	не менее 500 <i>мкА</i>
6. Световой ток $I_{\text{св}}$ при напряжении 3,96 <i>в</i> и освещенности:	
0,94 <i>лк</i>	7,5—12 <i>мкА</i>
5,23 <i>лк</i>	40—75 <i>мкА</i>
83,6 <i>лк</i>	390—1500 <i>мкА</i>
7. Постоянная времени по нарастанию $\tau_{\text{н}}$ электрического тока в цепи при освещенности 0,94 <i>лк</i>	не более 6 <i>сек</i>
8. Постоянная времени по спадающему $\tau_{\text{сп}}$ электрического тока в цепи при освещенности 0,94 <i>лк</i>	не более 1,5 <i>сек</i>
9. Температурный коэффициент светового тока α в интервале температур от -40 до $+50^\circ \text{C}$ при освещенности 200 <i>лк</i>	не более $-0,4$ %/ <i>град</i>
10. Изменение темнового сопротивления за следующие 60 <i>сек</i> после воздействия в течение 15 <i>сек</i> света при освещенности 0,94 <i>лк</i>	не более $\pm 15\%$
11. Изменение темнового сопротивления после выдержки фотосопротивлений в течение 5 <i>мин</i> под напряжением 3,9 <i>в</i> при освещенности 5000 <i>лк</i> и при наличии в цепи фотосопротивления добавочного сопротивления 3 <i>ком</i>	не более $\pm 15\%$
12. Отношение темнового сопротивления, измеренного при освещенности 0,94 <i>лк</i> после часового пребывания в темноте, к темновому сопротивлению, измеренному после часового пребывания при освещенности 100 <i>лк</i>	не более 2
13. Изменение светового тока после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -40 до $+50^\circ \text{C}$	не более 20%
14. Изменение светового тока после 48-часовой выдержки фотосопротивлений в камере с относительной влажностью воздуха 95—98% при температуре $20 \pm 2^\circ \text{C}$	не более $\pm 10\%$
15. Изменение светового тока после 100-часового воздействия электрической нагрузки 3,9 <i>в</i> постоянного тока при освещенности 300 <i>лк</i> и температуре $20 \pm 2^\circ \text{C}$	не более $\pm 20\%$

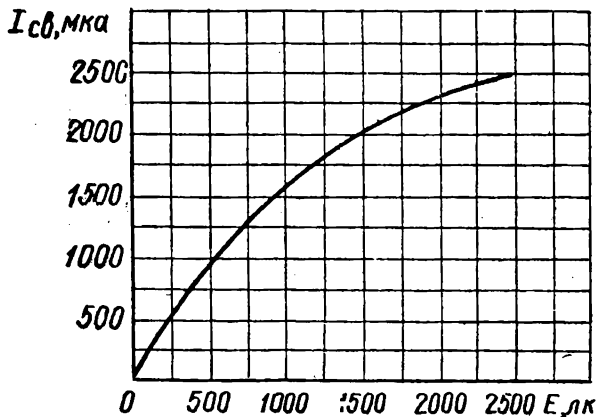
16. Изменение светового тока после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации	не более $\pm 10\%$
17. Растягивающее усилие, прикладываемое к выводам фотосопротивлений	0,5 кгс
18. Расстояние от корпуса до места припайки провода к выводам	не менее 10 мм
19. Гарантийный срок службы	1000 ч.
20. Гарантийный срок хранения	5 лет
21. Изменение светового тока в течение гарантийных сроков службы и хранения	не более $\pm 30\%$

Зависимость светового тока от рабочего напряжения
(вольтамперная характеристика)

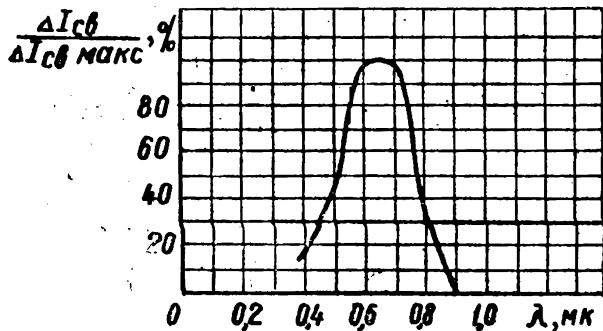


Примечания: 1. При рабочем напряжении свыше 2 в освещенность фотосопротивлений должна быть не более 200 лк.
2. При освещенности более 200 лк необходимо снижать рабочее напряжение стем, чтобы мощность рассеяния не превышала максимальной.

Зависимость светового тока от освещенности
(люксамперная характеристика)

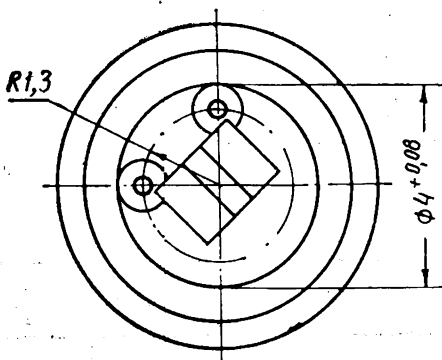
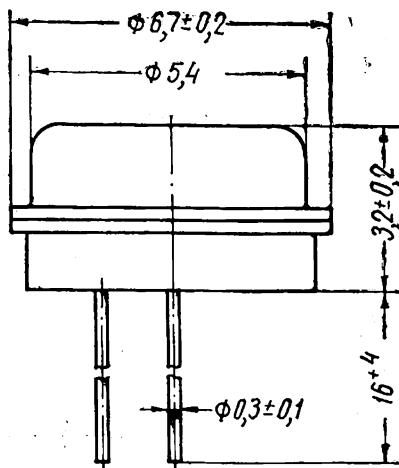


Спектральная чувствительность



$\Delta I_{св}$ — приращение светового тока;
 $\Delta I_{св макс}$ — максимальное приращение светового тока;
 λ — длина световой волны, мк.

Сернисто-кадмиевые фоторезисторы СФ2-4 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока аппаратуры фотоэлектрической автоматики, телемеханики и радиоэлектроники и служат для преобразования световых сигналов в электрические.



Вес 2 г

СФ2-4**ФОТОРЕЗИСТОРЫ**

Пример записи фоторезистора в конструкторской документации:

Фоторезистор СФ2-4 ОЖ0.468.068 ТУ
--

Порядок записи: после слова «Фоторезистор» указывается сокращенное обозначение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -60 до $+70^{\circ}\text{C}$.
- Относительная влажность окружающего воздуха до 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$.
- Атмосферное давление от 5 мм рт. ст. до 3 атм.
- Вибрация в диапазоне частот от 5 до 3000 гц с ускорением до 15 g.
- Удары с ускорением до 75 g (4000 ударов).
- Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.
- Одиночные удары с ускорением до 150 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Темновое сопротивление R_T не менее 10 *Мом*
2. Максимальное рабочее напряжение при освещенности:
 - 0 50 *в*
 - 5 лк 30 *в*
 - 300 лк 15 *в*
3. Максимальная мощность рассеяния 0,01 *вт*
4. Темновой ток I_T при рабочем напряжении:
 - 5 *в* не более 0,5 *мкА*
 - 15 *в* не более 1 *мкА*
5. Световой ток $I_{св}$

Рабочее напряжение, <i>в</i>	Освещенность, лк	Световой ток, <i>мкА</i> , не менее
5	5	3
15	300	500

6. Постоянные времени по нарастанию τ_n светового тока при рабочем напряжении 15 в и освещенности:

5 лк	не более 2 сек
300 лк	не более 0,125 сек

7. Постоянная времени по спаду $\tau_{сп}$ светового тока при рабочем напряжении 15 в и освещенности:

5 лк	не более 0,3 сек
300 лк	не более 0,035 сек

8. Температурный коэффициент светового тока α на 1°С

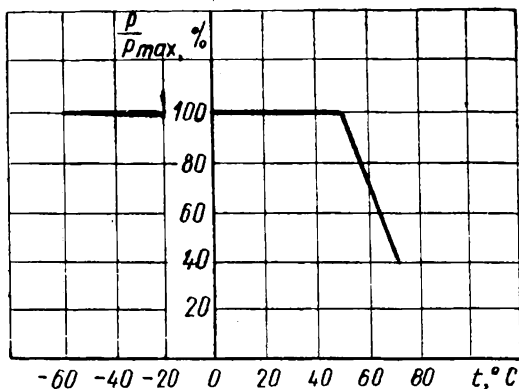
Рабочее напряжение, в	Освещенность, лк	α , %, не более в интервале температур	
		от +20 до +70°С	от +20 до -60°С
15	5	-3	-5,5
	300	-0,4	-0,4

Примечания: 1. Параметры фоторезисторов, указанные в пп. 1—8, даны при освещенности от источника света А (вольфрамовая нить накала с цветовой температурой 2850±50°К) и температуре +20±2°С.

2. По согласованию между поставщиком и потребителем допускается поставка фоторезисторов с параметрами, указанными в таблице, приведенной ниже.

Рабочее напряжение, в	Освещенность, лк	$I_{св}$, мкА, не менее, при температуре 20±2°С		α , %/1°С, не более, в интервале температур			
		группа а	группа б	от +20 до +70°С		от +20 до -60°С	
				группа а	группа б	группа а	группа б
5	5	16	10	-	-	-	-
15		-	-	-2,5	-2,5	-3	-4

9. Зависимость допускаемой электрической нагрузки (в процентах от максимальной мощности рассеяния) от температуры окружающего воздуха



P — допускаемая электрическая нагрузка, *вт*;
 P_{\max} — максимальная мощность рассеяния, *вт*.

10. Спектральная чувствительность фоторезисторов в области спектра длин волн от 0,45 до 0,85 $\mu\text{к}$
11. Уровень шумов фоторезисторов не более 10 $\mu\text{кв/в}$
12. Сопротивление изоляции фоторезисторов между соединенными вместе выводами и корпусом не менее 100 *Мом*
13. Изменение светового тока после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+70^\circ\text{C}$ не более -20%
14. Изменение светового тока после 96-часовой или 168-часовой выдержки фоторезисторов в камере с относительной влажностью воздуха 98% при температуре $+40^\circ\text{C}$ не более $\pm 20\%$
15. Изменение светового тока после 100-часового воздействия электрической нагрузки, соответствующей напряжению постоянного тока 15 *в*, при температуре окружающего воздуха $20 \pm 5^\circ\text{C}$ и освещенности 300 ± 30 *лк* не более $\pm 30\%$
16. Изменение светового тока после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации, при освещенности 300 *лк* не более $\pm 20\%$
17. Растягивающее усилие, приложенное к выводам вдоль их оси 0,5 *кгс*

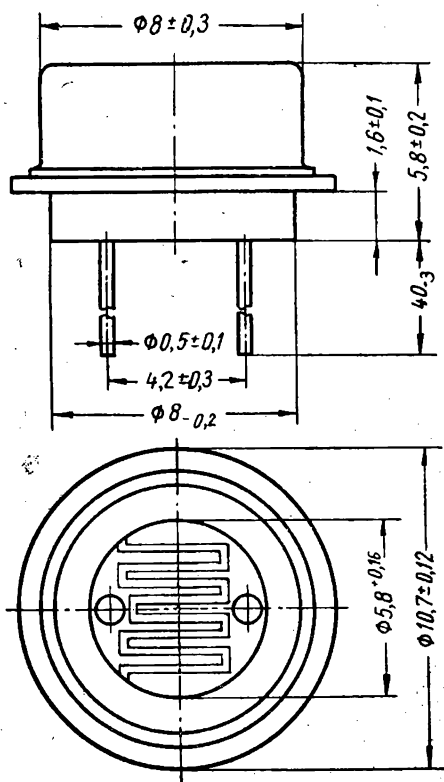
- | | |
|---|----------------|
| 18. Расстояние от корпуса фоторезистора до места припайки к выводам провода | не менее 10 мм |
| 19. Гарантийный срок службы | 3000 ч |
| 20. Гарантийный срок хранения | 8 лет |

Примечание. В течение гарантийного срока допускается хранение фоторезисторов, смонтированных в аппаратуру, в естественных метеорологических условиях при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков:

для негерметизированной аппаратуры — не более 3 лет;
для герметизированной аппаратуры — не более 6 лет.

- | | |
|---|---------------------|
| 21. Изменение светового тока в процессе эксплуатации и хранения | не более $\pm 30\%$ |
|---|---------------------|

Сернисто-кадмиевые фоторезисторы СФ2-5 предназначены для работы в цепях постоянного тока экспонометрических систем фото- и киноаппаратуры, а также аппаратуры фотоэлектрической автоматики, телемеханики и радиоэлектроники.



Вес 2 г.

Пример записи фоторезисторов в конструкторской документации:

Фоторезистор СФ2-5-А-Т ОЖ0.468.077 ТУ

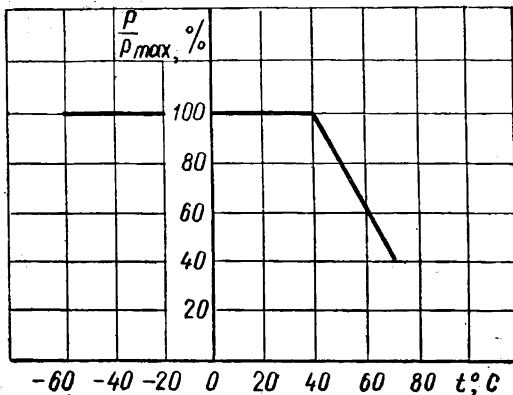
Порядок записи: после слова «Фоторезистор» указывается сокращенное обозначение, группа по величине тангенса угла наклона световой характеристики и номер ТУ (для резисторов в тропическом исполнении перед номером ТУ указывается буква Т).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -60 до $+70^{\circ}\text{C}$.
- Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98% .
- Атмосферное давление от 5 мм рт. ст. до 3 атм.
- Вибрация в диапазоне частот от 5 до 3000 гц с ускорением до 15 г.
- Удары:
 - многократные с ускорением до 150 г.
 - одиночные с ускорением до 500 г.
- Линейные нагрузки с ускорением до 50 г.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Темновое сопротивление R_T не менее 1 *Мом*
2. Рабочее напряжение $1,3$ *в*
3. Максимальное рабочее напряжение 10 *в*
4. Максимальная мощность рассеяния $0,025$ *вт*
5. Зависимость допускаемой электрической нагрузки (в процентах от максимальной мощности рассеяния) от температуры окружающего воздуха.



P — допускаемая электрическая нагрузка, *вт*;
 P_{max} — максимальная мощность рассеяния, *вт*.

6. Тангенс угла наклона световой характеристики γ при освещенностях $1, 10$ и 100 лк:
 - обозначение *A* от $0,6$ до $0,8$
 - обозначение *B* от $0,8$ до $1,1$

П р и м е ч а н и е. Световая характеристика — зависимость светового сопротивления фоторезисторов от освещенности.

7. Темновой ток I_T при температуре:
- | | |
|-----------------|------------------|
| 20° С | не более 1,3 мка |
| 70° С | не более 3 мка |
8. Световой ток $I_{св}$ при освещенности:
- | | |
|------------------|------------------|
| 1 лк | от 5 до 50 мка |
| 200 лк | не менее 500 мка |
9. Постоянная времени по нарастанию и по спаду светового тока освещенностью 1 лк при 20° С
- | | |
|--|------------------|
| | не более 1,2 сек |
|--|------------------|
10. Постоянная времени по нарастанию τ_n светового тока освещенностью 200 лк при температуре:
- | | |
|------------------|-------------------|
| +20° С | не более 0,02 сек |
| -60° С | не более 0,05 сек |
11. Постоянная времени по спаду $\tau_{сп}$ светового тока освещенностью 200 лк при температуре:
- | | |
|------------------|-------------------|
| +20° С | не более 0,05 сек |
| -60° С | не более 0,08 сек |

Примечание. Параметры, указанные в пп. 1—11, даны при освещенности от источника света А (вольфрамовая нить накала с цветовой температурой $2850 \pm 50^\circ \text{K}$) и температуре окружающего воздуха $+20 \pm 3^\circ \text{C}$.

12. Температурный коэффициент светового тока α на 1°C в интервале температур от -60 до $+70^\circ \text{C}$ при освещенности 10 и 200 лк
- | | |
|--|--|
| | не более $\begin{matrix} +0,4 \\ -0,2 \end{matrix} \%$ |
|--|--|
13. Спектральная чувствительность фоторезисторов в области спектра длин волн от 0,3 до 0,8 мк
- | | |
|--|-----------------------------|
| | не более $0,55 \pm 0,02$ мк |
|--|-----------------------------|
14. Уровень шумов фоторезисторов
- | | |
|--|-------------------|
| | не более 10 мка/в |
|--|-------------------|
15. Сопротивление изоляции фоторезисторов между соединенными вместе выводами и корпусом:
- в нормальных климатических условиях
 - после выдержки в камере с относительной влажностью воздуха до 98% при температуре $+40^\circ \text{C}$ и освещенности 200 лк:
- | | |
|--|------------------|
| в течение 4 суток фоторезисторов нормального исполнения и в течение 6 суток фоторезисторов тропического исполнения (через 2 ч после изъятия из камеры) | не менее 100 Мом |
| в течение 30 суток (через 24 ч после изъятия из камеры) | не менее 500 Мом |

16. Изменение светового тока после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+70^{\circ}\text{C}$ при освещенности 200 лк не более 20%
17. Изменение светового тока после выдержки в камере с относительной влажностью до 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ и освещенности 200 лк:
 — в течение 4 суток фоторезисторов нормального исполнения и в течение 6 суток фоторезисторов тропического исполнения через 2 ч после изъятия из камеры) не более $\pm 20\%$
 — в течение 30 суток (через 24 ч после изъятия из камеры) не более $\pm 25\%$
18. Изменение светового тока после 100-часовой выдержки фоторезисторов при освещенности 300 ± 30 лк, температуре $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ и напряженности 1,3 в не более $\pm 25\%$
19. Изменение светового тока после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации, при освещенности 200 лк не более $\pm 20\%$
20. Изменение светового тока, измеренного при освещенности 1 лк после выдержки в течение 1 ч в темноте, а затем при освещенности 100 лк не более 30%
21. Растягивающее усилие, приложенное к выводам вдоль их оси 0,5 кгс
22. Расстояние от корпуса до места припайки к выводам провода не менее 5 мм
23. Степень биологического обрастания плесневыми грибами не более 1 балла
24. Долговечность не менее 5000 ч
25. Изменение светового тока фоторезисторов при освещенности 200 лк:
 — в течение первых 2000 ч не более $\pm 25\%$
 — к концу установленного срока не более $\pm 30\%$
26. Сохраняемость фоторезисторов в упаковке, в ЗИП, а также вмонтированных в аппаратуру при хранении на складе не менее 12 лет
- Примечание. Допускается хранение фоторезисторов в полевых условиях:
 — в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и влаги — не более 3 лет
 — в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — не более 6 лет.
27. Изменение светового тока фоторезисторов к концу срока хранения не более $\pm 25\%$

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

СФ2-8

СФ3-5

СФ3-8

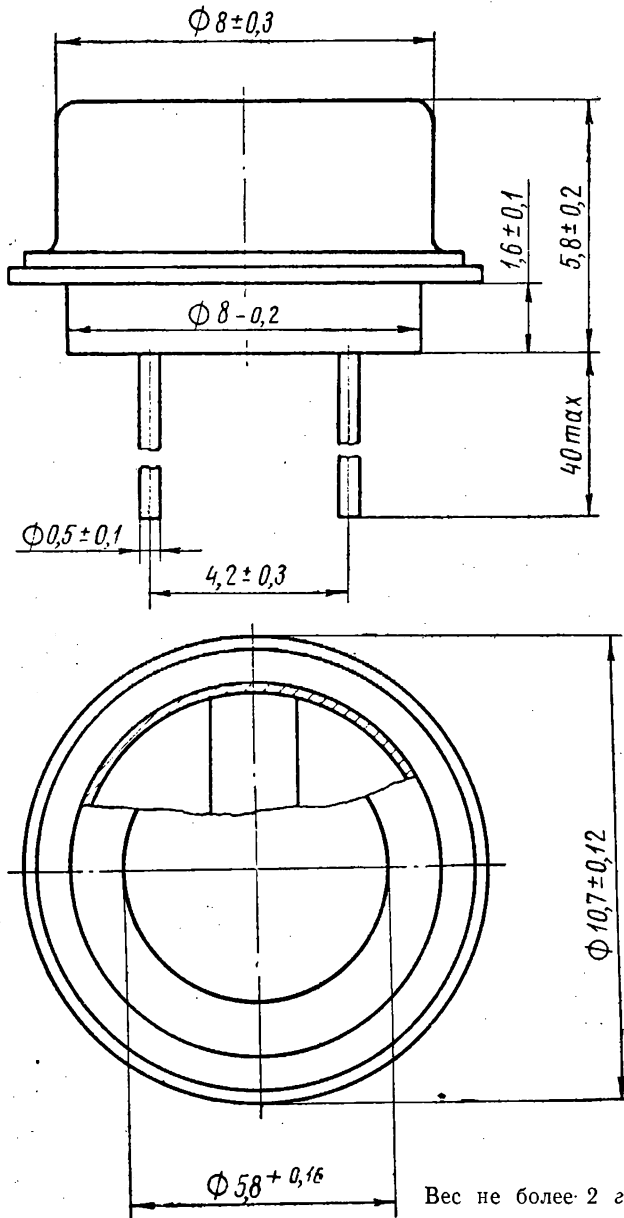
Фоторезисторы СФ2-8, СФ3-5 и СФ3-8 предназначены для преобразования световых сигналов в электрические в схемах фотоэлектрической автоматики, телемеханики и радиоэлектроники.

Фоторезисторы СФ2-8, СФ3-5 и СФ3-8 предназначены для работы в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категориям П, Н.

СФ2-8
СФ3-5
СФ3-8

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

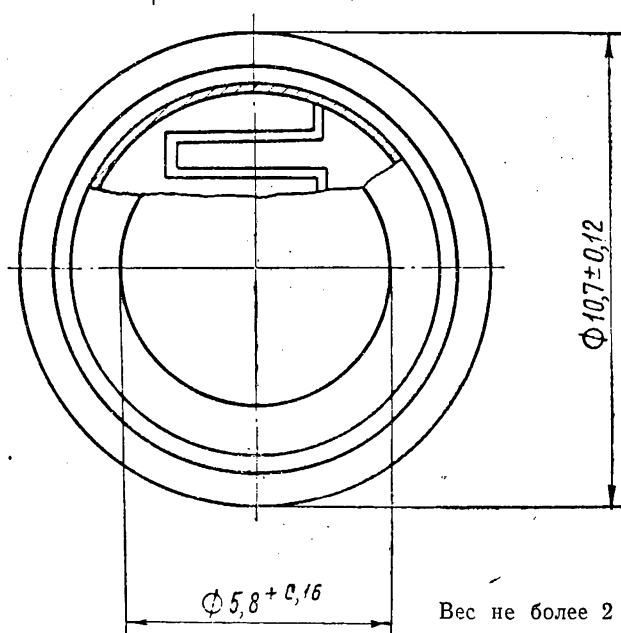
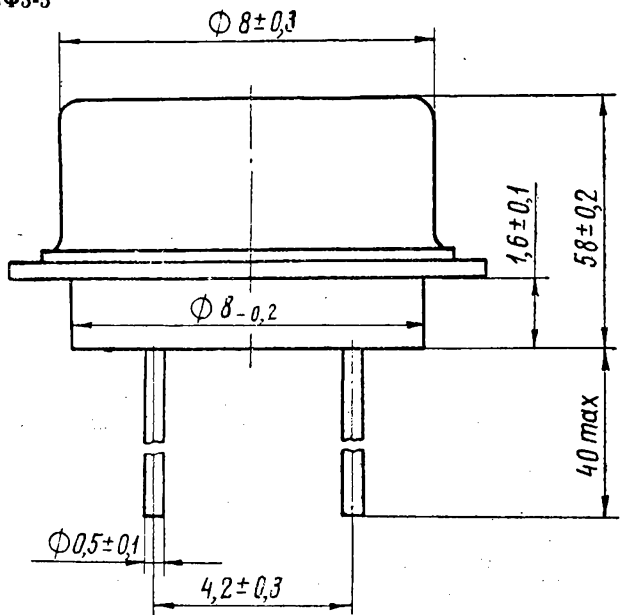
СФ2-8 и СФ3-8



ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

СФ2-8
СФ3-5
СФ3-8

СФ3-5



Вес не более 2 г

СФ2-8
СФ3-5
СФ3-8

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

Пример записи фоторезистора в конструкторской документации:

Фоторезистор СФ2-8-Т ОЖ0.468.095 ТУ

Порядок записи: после слова «Фоторезистор» указывается сокращенное обозначение и номер ТУ (для резисторов в тропическом исполнении перед номером ТУ указывается буква «Т»).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -60 до $+70^{\circ}\text{C}$.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.
Атмосферное давление от 5 мм рт. ст. до 3 атм.
Вибрация в диапазоне частот от 5 до 3000 гц с ускорением до 15 g.
Удары:
многократные с ускорением до 150 g;
одиночные с ускорением до 500 g.
Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

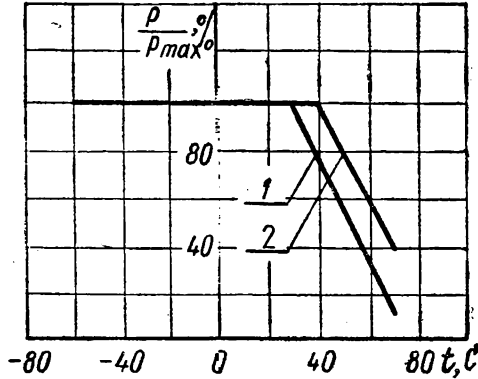
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Темновое сопротивление R_T :
СФ2-8 не менее 100 *Мом*
СФ3-5 не менее 2 *Мом*
СФ3-8 не менее 20 *Мом*
2. Рабочее напряжение:
СФ2-8 100 *в*
СФ3-5 2 *в*
СФ3-8 20 *в*
3. Максимальное напряжение:
СФ2-8 не более 150 *в*
СФ3-5 не более 6 *в*
СФ3-8 не более 50 *в*
4. Максимальная мощность рассеяния P_{max} :
СФ2-8 0,125 *вт*
СФ3-5 0,05 *вт*
СФ3-8 0,025 *вт*

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

СФ2-8
СФ3-5
СФ3-8

5. Зависимость допускаемой электрической нагрузки (в процентах от максимальной мощности рассеяния) от температуры окружающего воздуха



1 — для фоторезисторов СФ3-5 и СФ3-8;
2 — для фоторезисторов СФ2-8;
 P — допускаемая электрическая нагрузка, $вт$;
 P_{max} — максимальная мощность рассеяния, $вт$.

- | | |
|---|--------------------------|
| 6. Темновой ток I_T при температуре: | |
| +20°С | не более 1 <i>мкА</i> |
| +70°С | не более 5 <i>мкА</i> |
| 7. Световой ток $I_{св}$ при температуре +20°С: | |
| СФ2-8 | не менее 1000 <i>мкА</i> |
| СФ3-5 и СФ3-8 | не менее 500 <i>мкА</i> |
| 8. Постоянная времени по нарастанию t_n светового тока: | |
| при температуре +20°С | |
| СФ2-8 | не более 25 <i>мсек</i> |
| СФ3-5 и СФ3-8 | не более 10 <i>мсек</i> |
| при температуре -60°С | |
| СФ2-8 | не более 50 <i>мсек</i> |
| СФ3-5 и СФ3-8 | не более 25 <i>мсек</i> |
| 9. Постоянная времени по спаду $t_{сп}$ светового тока: | |
| при температуре +20°С | |
| СФ2-8 | не более 30 <i>мсек</i> |
| СФ3-5 | не более 10 <i>мсек</i> |
| СФ3-8 | не более 15 <i>мсек</i> |
| при температуре -60°С | |
| СФ2-8 и СФ3-8 | не более 50 <i>мсек</i> |
| СФ3-5 | не более 60 <i>мсек</i> |

Примечание. Параметры, указанные в пп. 1—9, даны при освещенности от источника света А (вольфрамовая нить накала с цветовой температурой $2850 \pm 50^\circ K$) при освещенности 200 лк.

СФ2-8
СФ3-5
СФ3-8

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

10. Температурный коэффициент светового тока на 1° С.

Вид фоторезистора	Интервал температур, °С	Температурный коэффициент светового тока, %
СФ2-8	От +20 до +70	±0,3
	От +20 до -60	±0,4
СФ3-5 СФ3-8	От -60 до +70	-1,5 +0,4

11. Спектральная чувствительность фоторезисторов в области спектра длин волн:

от 0,45 до 0,85 мк для СФ2-8 не более $0,6 \pm 0,06$ мк

от 0,4 до 1,1 мк для СФ3-5 и СФ3-8 не более $0,75 \pm 0,06$ мк

12. Уровень шумов фоторезисторов не более 10 мкв/в

13. Сопротивление изоляции:

в нормальных климатических условиях не менее 500 Мом

после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре +40° С:

в течение 4 суток фоторезисторов нормального исполнения и в течение 6 суток фоторезисторов тропического исполнения (через 2 ч после изъятия из камеры) не менее 100 Мом

в течение 30 суток (через 24 ч после изъятия из камеры) не менее 500 Мом

14. Изменение светового тока после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до +70° С

не более -20%

15. Изменение светового тока после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре +40° С:

в течение 4 суток фоторезисторов нормального исполнения и в течение 6 суток фоторезисторов тропического исполнения (через 2 ч после изъятия из камеры) не более ±25%

в течение 30 суток (через 24 ч после изъятия из камеры) не более ±30%

16. Изменение светового тока после 100-часового воздействия освещенности 300 ± 30 лк, при температуре 20 ± 5 ° С и напряжении 50 в для СФ2-8, 20 в для СФ3-8 и 2 в для СФ3-5

не более ±30%

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

СФ2-8
СФ3-5
СФ3-8

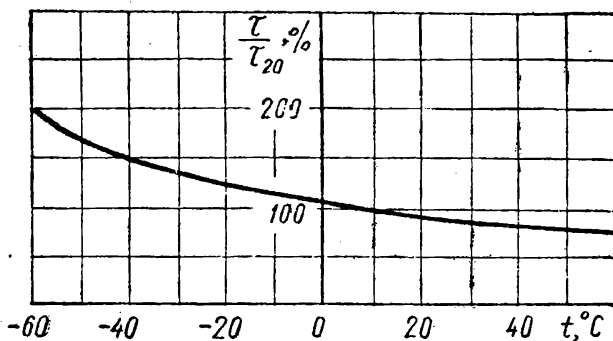
17. Растягивающее усилие, приложенное к выводам фоторезистора	0,5 кгс
18. Расстояние от корпуса до места припайки к выводам провода	не менее 5 мм
19. Степень биологического обрастания плесневыми грибами фоторезисторов тропического исполнения	не более 1 балла не менее 5000 ч
20. Долговечность	не менее 5000 ч
21. Изменение светового тока фоторезисторов при освещенности 200 лк к концу срока эксплуатации:	
СФ2-8	не более ±30%
СФ3-5 и СФ3-8	не более ±40%
22. Сохраняемость фоторезисторов в упаковке, в ЗИП, а также вмонтированных в аппаратуру при хранении на складе	не менее 12 лет

Примечание. Допускается хранение фоторезисторов в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и влаги — не более 3 лет; в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — не более 6 лет.

23. Изменение светового тока фоторезисторов к концу срока хранения	не более ±30%
--	---------------

Зависимость постоянной времени от температуры окружающего воздуха при освещенности 200 лк

СФ2-8

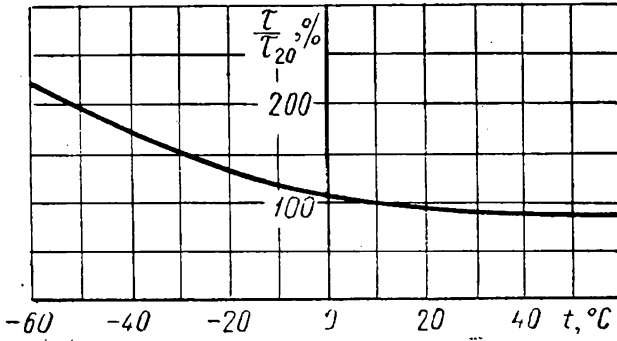


τ_{20} — постоянная времени при температуре 20° С.

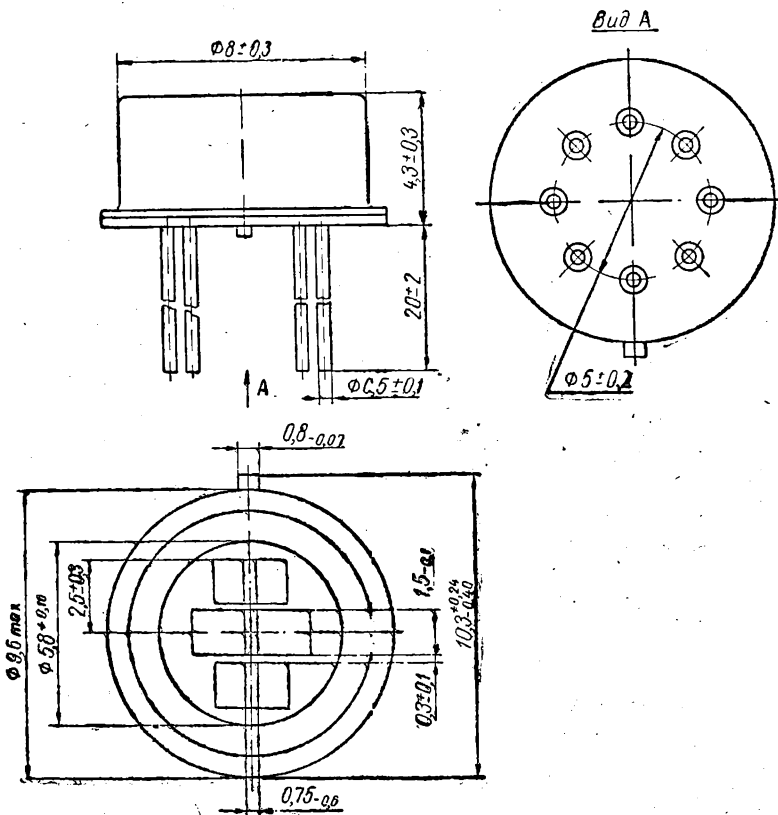
СФ2-8
СФ3-5
СФ3-8

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

СФ3-8



Трехэлементные фоторезисторы СФ2-12 предназначены для преобразования световых сигналов в электрические в схемах фотоэлектрической автоматики, телемеханики и радиоэлектроники. Фоторезисторы в тропическом исполнении пригодны для работы в условиях сухого и влажного тропического климата по категории Н.



Вес 2 г

Пример записи фоторезистора в конструкторской документации

Фоторезистор СФ2-12-Т ОЖ0.468.071 ТУ

Порядок записи: после слова «Фоторезистор» указывается сокращенное обозначение и номер ТУ (для фоторезисторов тропического исполнения перед номером ТУ указывается буква Т).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+70^{\circ}\text{C}$.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 10^{-7} мм рт. ст. до 3 атм.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 3000 гц с ускорением до 15 g.

Удары:

многократные с ускорением до 150 g;

одиночные с ускорением до 500 g.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

Примечания: 1. Допускается эксплуатация фоторезисторов в условиях невесомости.

2. Фоторезисторы должны выдерживать воздействие однократного космического облучения интенсивностью 200 рад. час в течение суток.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Темновое сопротивление R_T при напряженности 15 в и температуре 20°C не менее 15 Мом

2. Максимальное напряжение в темноте 50 в

3. Максимальная мощность рассеяния при освещенности 300 лк не более 0,01 вт

Примечание. Допускается эксплуатация фоторезисторов при освещенности до 10 000 лк при напряжении питания, при котором мощность рассеяния фоторезистора не превышает максимальной.

4. Темновой ток I_T при напряжении 5 в и температуре:

$+20^{\circ}\text{C}$ не более 0,3 мка

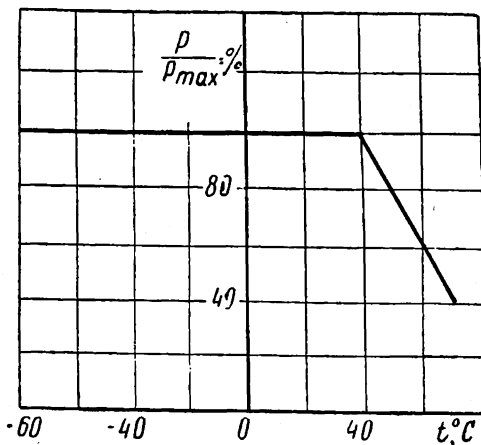
$+70^{\circ}\text{C}$ не более 2 мка

5. Световой ток $I_{св}$ при рабочем напряжении 5 в, температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и освещенности:

300 лк 200—1200 мка

5 лк не менее 10 мка

6. Зависимость допускаемой электрической нагрузки (в процентах от максимальной мощности рассеяния) от температуры окружающего воздуха.



P — допускаемая электрическая нагрузка, *вт*;
 P_{max} — максимальная мощность рассеяния, *вт*.

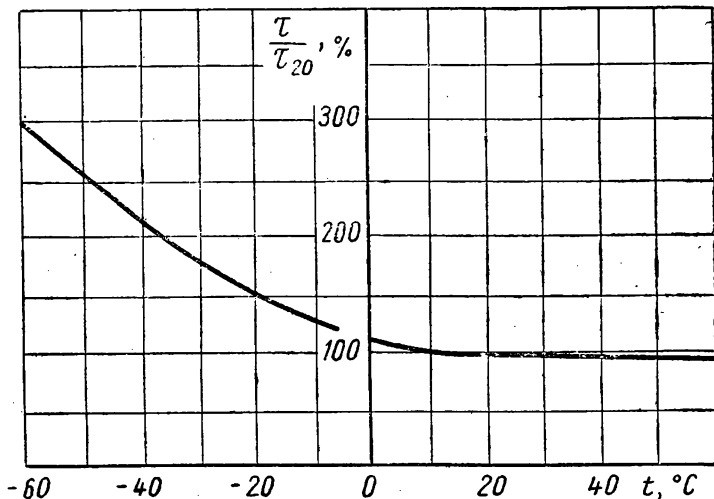
7. Постоянная времени по нарастанию светового тока:

- при температуре $+20^\circ\text{C}$, освещенности 5 лк и напряжении 15 в не более 200 мсек
- при температуре $+20^\circ\text{C}$, освещенности 300 лк и напряжении 5 в не более 25 мсек
- при температуре минус 60°C , освещенности 300 лк и напряжении 5 в не более 50 мсек

8. Постоянная времени по спаданию светового тока:

- при температуре $+20^\circ\text{C}$, освещенностью 5 лк и напряжении 15 в не более 200 мсек
- при температуре $+20^\circ\text{C}$, освещенностью 300 лк и напряжении 5 в не более 25 мсек
- при температуре минус 60°C , освещенности 300 лк и напряжении 5 в не более 70 мсек

9. Зависимость постоянной времени по нарастанию и спаду от температуры окружающего воздуха при освещенности 200 лк.



τ — постоянная времени в интервале рабочих температур;
 τ_{20} — постоянная времени при температуре 20° С.

10. Температурный коэффициент тона в интервале температур от +70 до -60° С:

при напряжении 15 в и освещенности 5 лк от -0,8 до +0,4
 при напряжении 5 в и освещенности 300 лк от -0,3 до +0,4

Примечания: 1. Параметры, указанные в пп. 1—10, даны при освещенности от источника света «А» (вольфрамовая нить накала с цветовой температурой 2850±50° К) и температуре 20±3° С.

2. Параметры фоторезисторов, указанных в пп. 1—10, относятся к каждому отдельному светочувствительному элементу, входящему в фоторезистор. Световые точки при освещенности 300 лк и напряжении 5 в отдельных светочувствительных элементов в каждом фоторезисторе не должны отличаться более чем в 2 раза.

3. Допускается эксплуатация фоторезисторов, указанных в пп. 1—10, при напряжении 30 в и освещенности 5 лк и 15 в при освещенности 300 лк. При этом мощность, рассеиваемая на фоторезисторе, не должна превышать допустимых значений.

11. Спектральная чувствительность фоторезисторов в области спектра длин волн от 0,4 до 0,8 мк

не более 0,6±0,04 мк

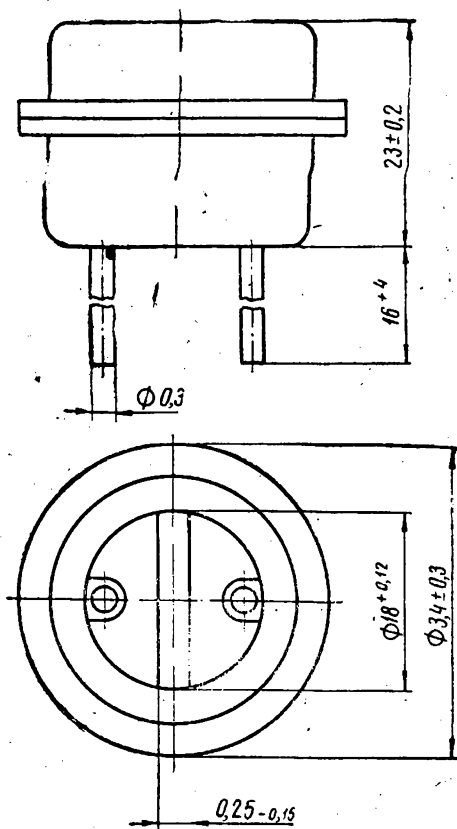
12. Отношение минимального светового тока при освещенности 300 лк к максимальному при освещенности 20 лк при температурах $-50; +20; +50^{\circ}\text{C}$ не менее 4,5
- Примечание. Минимальный световой ток при освещенности 300 лк и температуре $+20^{\circ}\text{C}$ должен быть не менее 240 мкА.
13. Уровень шумов фоторезисторов не более 10 мкВ/в
14. Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях:
 между соединенными вместе выводами и корпусом фоторезисторов не менее 500 Мом
 между отдельными светочувствительными элементами не менее 2 Мом
15. Сопротивление изоляции после выдержки фоторезисторов в камере с относительной влажностью воздуха 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$:
 в течение 4 суток фоторезисторы нормального исполнения и в течение 6 суток фоторезисторы тропического исполнения (через 2 ч после изъятия из камеры) 100 Мом
 в течение 30 суток (через 24 ч после изъятия из камеры) 500 Мом
16. Изменение светового тока при освещенности 300 лк после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+70^{\circ}\text{C}$ не более 20%
17. Изменение светового тока после выдержки фоторезисторов в камере с относительной влажностью воздуха 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$:
 в течение 4 суток фоторезисторы нормального исполнения и в течение 6 суток фоторезисторы тропического исполнения (через 2 ч после изъятия из камеры) не более $\pm 20\%$
 в течение 30 суток (через 24 ч после изъятия из камеры) не более $\pm 25\%$
18. Изменение светового тока после 100-часовой выдержки фоторезисторов при электрической нагрузке, соответствующей напряжению постоянного тока 15 в, при температуре $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ и освещенности 300 ± 30 лк не более $\pm 25\%$
19. Растягивающее усилие, приложенное к выводам фоторезисторов 0,5 кгс
20. Расстояние от корпуса фоторезистора до места припайки к выводам провода не менее 5 мм
21. Степень биологического обрастания плесневыми грибами не более 1 балла
22. Долговечность 5000 ч

23. Сохраняемость фоторезисторов в упаковке, в ЗИП, а также вмонтированных в аппаратуру при хранении на складе не менее 12 лет

Примечание. Допускается хранение фоторезисторов в полевых условиях: в составе от непосредственного воздействия солнечной радиации и влаги — не более 3 лет; в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — не более 6 лет.

24. Изменение светового тока в процессе эксплуатации и хранения не более $\pm 30\%$

Сернисто-кадмиевые фоторезисторы СФ2-16 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного токов измерительной аппаратуры, а также в цепях фотоэлектрической автоматики.



Пример записи фоторезистора в конструкторской документации:

Фоторезистор СФ2-16 ОЖ0.468.091 ТУ

Порядок записи: после слова «Фоторезистор» указывается его сокращенное обозначение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+70^{\circ}\text{C}$.
 Относительная влажность воздуха до 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$.
 Атмосферное давление от 6 мм рт. ст. до 3 атм.
 Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 10 g.
 Многократные удары с ускорением до 75 g.
 Линейные нагрузки с ускорением до 25 g.
 Одиночные удары с ускорением до 150 g.

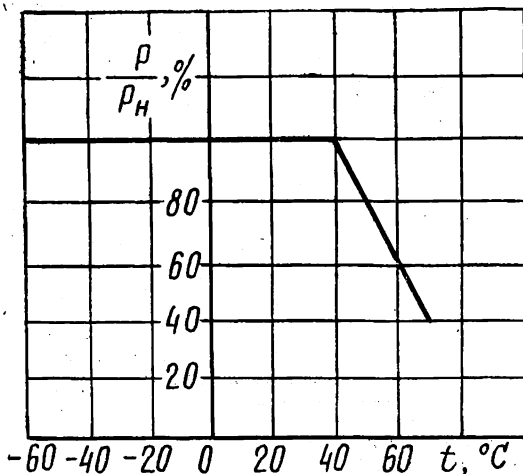
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Темновое сопротивление R_T	не менее $3,3$ Мом
2. Рабочее напряжение $U_{\text{раб}}$	10 в
3. Максимальная мощность рассеяния P_{max}	$0,01$ вт
4. Темновой ток I_T	не более 3 мка
5. Световой ток $I_{\text{св}}$	от 300 до 1000 мка
6. Постоянная времени по нарастанию светового тока τ_n	не более 100 мсек
7. Постоянная времени по спаданию светового тока $\tau_{\text{сп}}$	не более 40 мсек

Примечание. Параметры, указанные в пп. 1—7, даны при освещенности 200 лк от источника света А (вольфрамовая нить накала с цветовой температурой $2850 \pm 50\text{K}$) и температуре окружающего воздуха $+20 \pm 3^{\circ}\text{C}$.

8. Спектральная чувствительность фоторезисторов в области спектра длин волн от $0,45$ до $0,85$ мк не более $\pm 0,6 \pm 0,04$ мк

9. Зависимость допускаемой электрической нагрузки (в процентах от максимальной мощности рассеяния) от температуры окружающего воздуха



10. Температурный коэффициент светового тока, α , в интервале температур от -60 до $+70^{\circ}\text{C}$ не более $+0,9\%$ на 1°C
11. Изменение светового тока после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+70^{\circ}\text{C}$ не более -20%
12. Изменение светового тока после выдержки фоторезисторов в камере с относительной влажностью воздуха 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$:
- в течение 4 суток (через 2 ч после изъятия из камеры) не более $\pm 20\%$
 - в течение 30 суток (через 15 мин и 24 ч после изъятия из камеры) не более $\pm 25\%$
13. Изменение светового тока после выдержки фоторезисторов в течение 100 ч при температуре $+20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ при освещенности 300 ± 30 лк под напряжением постоянного тока 10 в не более $\pm 30\%$
14. Изменение светового тока после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации, при креплении фоторезисторов за корпус не более $\pm 20\%$
15. Сопротивление изоляции между соединенными вместе выводами и корпусом фоторезистора не менее 100 *Мом*
16. Сопротивления изоляции после выдержки фоторезисторов в камере с относительной влажностью воздуха до 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$:
- в течение 4 суток (через 2 ч после изъятия из камеры) не менее 10 *Мом*
 - в течение 30 суток
 - через 15 мин после изъятия из камеры не менее 1 *Мом*
 - через 24 ч после изъятия из камеры не менее 10 *Мом*
17. Растягивающее усилие, приложенное к выводам 0,2 кгс
18. Расстояние от корпуса до места припайки к выводам проводов не менее 2 мм
19. Сохраняемость 8 лет
20. Гарантийная наработка в течение 8 лет 10 000 ч
21. Изменение светового тока фоторезисторов к концу первых 2000 ч не более $\pm 30\%$

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

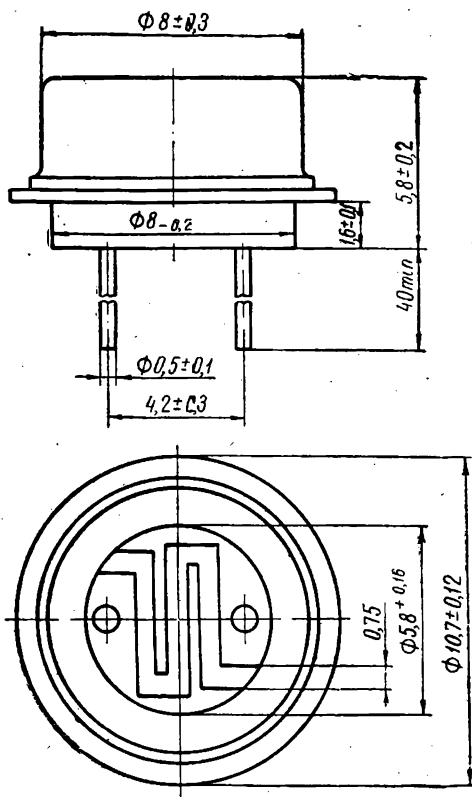
СФЗ-2А	СФЗ-4А
СФЗ-7А	СФЗ-9А
СФЗ-2Б	СФЗ-4Б
СФЗ-7Б	СФЗ-9Б
	СФЗ-16

Фоторезисторы СФЗ-2А, СФЗ-4А, СФЗ-7А, СФЗ-9А, СФЗ-2Б, СФЗ-4Б, СФЗ-7Б, СФЗ-9Б и СФЗ-16 предназначены для работы в схемах фотоэлектрической автоматики, телемеханики и радиоэлектроники.

Конструкция фоторезисторов герметична.

Фоторезисторы СФЗ-2А, СФЗ-4А, СФЗ-7А, СФЗ-9А, СФЗ-2Б, СФЗ-4Б, СФЗ-7Б, СФЗ-9Б могут эксплуатировать в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категории Н.

СФЗ-2А, СФЗ-2Б

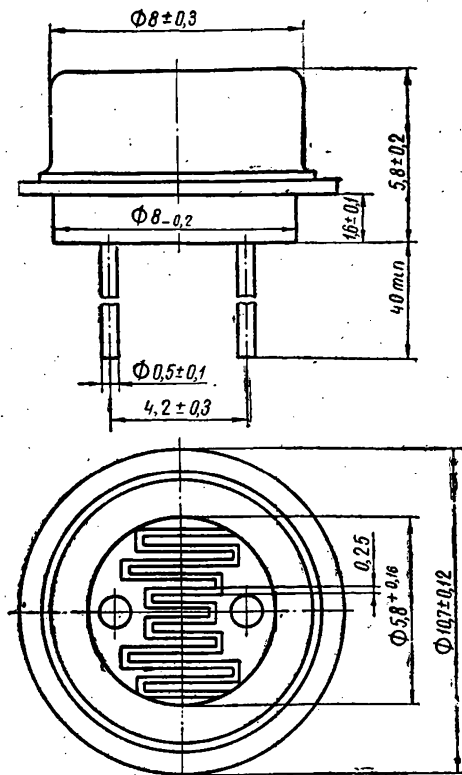


Масса — не более 2 г

СФ3-2А СФ3-4А
СФ3-7А СФ3-9А
СФ3-2Б СФ3-4Б
СФ3-7Б СФ3-9Б
СФ3-16

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

СФ3-4А, СФ3-4Б

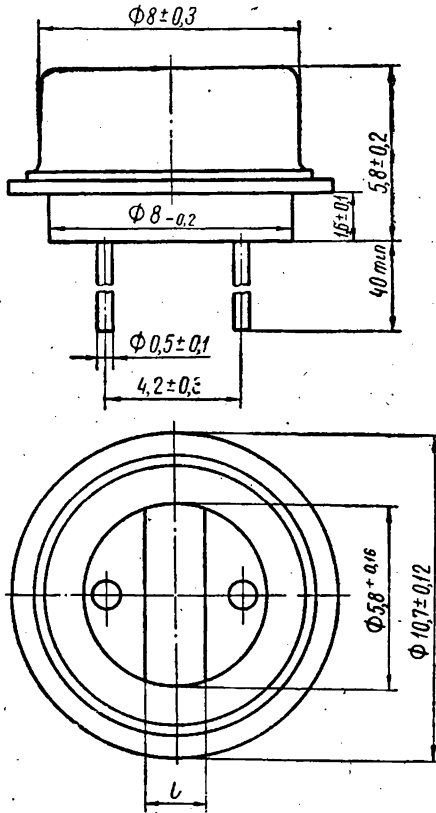


Масса — не более 2 г

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

СФ3-2А СФ3-4А
 СФ3-7А СФ3-9А
 СФ3-2Б СФ3-4Б
 СФ3-7Б СФ3-9Б
 СФ3-16

СФ3-7А, СФ3-7Б, СФ3-9А, СФ3-9Б



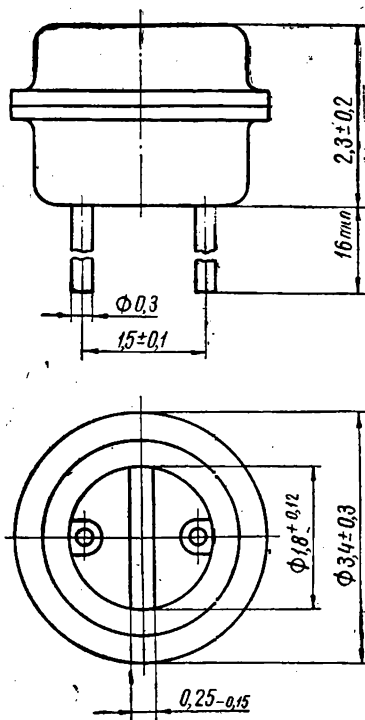
Масса — не более 2 г

Вид фоторезистора	Размеры, мм
СФ3-7А СФ3-7Б	$1,1 \pm 0,1$
СФ3-9А СФ3-9Б	$2,5 \pm 0,1$

СФ3-2А СФ3-4А
 СФ3-7А СФ3-9А
 СФ3-2Б СФ3-4Б
 СФ3-7Б СФ3-9Б
 СФ3-16 СФ3-16

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

СФ3-16



Масса — не более 1 г

Пример записи фоторезистора в конструкторской документации:

Фоторезистор СФ3-2Б-Т ОЖ0.468.129 ТУ

Порядок записи: после слова «Фоторезистор» указывается сокращенное обозначение и номер ТУ (для резисторов в тропическом исполнении перед номером ТУ указывается буква «Т»).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от минус 60 до +70° С.
 Относительная влажность окружающего воздуха при температуре +40° С до 98%.

Атмосферное давление от 5 мм рт. ст. до 3 атм.

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

СФ3-2А	СФ3-4А
СФ3-7А	СФ3-9А
СФ3-2Б	СФ3-4Б
СФ3-7Б	СФ3-9Б
СФ3-16	

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 2000 *гц* с ускорением до 10 *g* (для фоторезисторов СФ3-16) и от 5 до 3000 *гц* с ускорением до 15 *g* (для остальных видов).

Удары:

многочисленные с ускорением до 75 *g* (для фоторезисторов СФ3-16) и до 150 *g* (для остальных видов);

одиночные с ускорением до 150 *g* (для фоторезисторов СФ3-16) и до 500 *g* (для остальных видов).

Линейные нагрузки с ускорением до 50 *g*.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное темновое сопротивление $R_{ТН}$:

СФ3-2А	не менее 5 <i>Мом</i>
СФ3-4А	не менее 1,0 <i>Мом</i>
СФ3-7А	не менее 20 <i>Мом</i>
СФ3-9А	не менее 50 <i>Мом</i>
СФ3-2Б	не менее 1000 <i>Мом</i>
СФ3-4Б	не менее 100 <i>Мом</i>
СФ3-7Б	не менее 2000 <i>Мом</i>
СФ3-9Б	не менее 5000 <i>Мом</i>
СФ3-16	не менее 10 <i>Мом</i>

2. Рабочее напряжение: $U_{раб}$:

СФ3-2А, СФ3-2Б и СФ3-16	не более 10 <i>в</i>
СФ3-4А и СФ3-4Б	не более 1,5 <i>в</i>
СФ3-7А и СФ3-7Б	не более 20 <i>в</i>
СФ3-9А и СФ3-9Б	не более 50 <i>в</i>

3. Темновой ток I_T :

СФ3-2А	не более 2 <i>мка</i>
СФ3-4А	не более 1,5 <i>мка</i>
СФ3-7А, СФ3-9А и СФ3-16	не более 0,1 <i>мка</i>
СФ3-2Б, СФ3-7Б и СФ3-9Б	не более 0,01 <i>мка</i>
СФ3-4Б	не более 0,015 <i>мка</i>

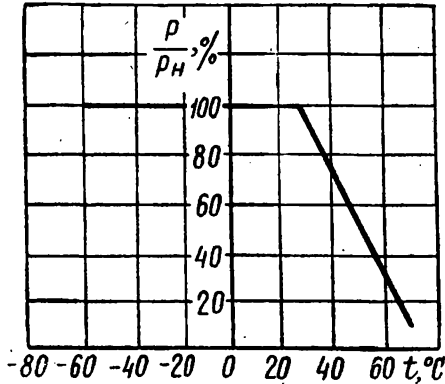
4. Световой ток $I_{св}$:

СФ3-2А	не менее 3000 <i>мка</i>
СФ3-4А, СФ3-7А и СФ3-9А	не менее 2000 <i>мка</i>
СФ3-2Б	не менее 1500 <i>мка</i>
СФ3-4Б и СФ3-7Б	не менее 1200 <i>мка</i>
СФ3-9Б	не менее 1000 <i>мка</i>
СФ3-16	не менее 50 <i>мка</i>

СФ3-2А СФ3-4А
 СФ3-7А СФ3-9А
 СФ3-2Б СФ3-4Б
 СФ3-7Б СФ3-9Б
 СФ3-16

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

5. Зависимость допускаемой электрической нагрузки (в процентах от максимальной мощности рассеяния) от температуры окружающего воздуха.



P — допускаемая мощность электрической нагрузки, *вт*;
 P_n — номинальная мощность рассеяния, *вт*.

6. Постоянная времени по нарастанию и спаду $I_n, \tau_{сн}$ при температуре $+20 \pm 2^\circ \text{C}$:

СФ3-2А, СФ3-4А, СФ3-7А, СФ3-9А и СФ3-16 не более 20 мсек
 СФ3-2Б, СФ3-4Б, СФ3-7Б и СФ3-9Б не более 8 мсек

7. Температурный коэффициент светового тока на 1°C .

Вид фоторезистора	Температурный коэффициент светового тока, %/град С, в интервале температур	
	от $+20$ до $+70^\circ \text{C}$	от $+20$ до минус 70°C
СФ3-2А, СФ3-4А СФ3-7А, СФ3-9А	От 0 до минус 0,9	От 0,2 до минус 0,2
СФ3-2Б, СФ3-4Б СФ3-7Б, СФ3-9Б СФ3-16	От 0 до минус 2	Не менее 0,5

Примечания: 1. Параметры фоторезисторов даны при освещенности 200 лк от источника света (вольфрамовая нить накала с цветовой температурой $2850 \pm 50^\circ \text{K}$).
 2. Постоянная времени по нарастанию светового тока — время нарастания переднего фронта импульса светового тока до значения 63% от максимума при прямоугольном единичном импульсе света.

Постоянная времени по спадающему световому току — время затухания светового тока до значения 37% от максимума при затемнении фоторезистора.

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

СФ3-2А	СФ3-4А
СФ3-7А	СФ3-9А
СФ3-2Б	СФ3-4Б
СФ3-7Б	СФ3-9Б
	СФ3-16

8. Спектральная чувствительность фоторезисторов: максимум спектральной характеристики . . . длинноволновая граница чувствительности . . .	от 0,77 до 0,67 <i>мк</i> не более 0,85 <i>мк</i>
9. Уровень шумов фоторезисторов (кроме СФ3-16) . . .	не более 10 <i>в</i>
10. Сопротивление изоляции: СФ3-16 . . . для остальных . . .	не менее 100 <i>Мом</i> 500 <i>Мом</i>
11. Степень биологического обрастания плесневыми грибами . . .	не более 2 балла
12. Долговечность: СФ3-16 . . . для остальных . . .	2000 <i>ч</i> 5000 <i>ч</i>
13. Сохраняемость фоторезисторов . . .	11 лет
14. Изменение светового тока в процессе эксплуатации и хранения . . .	не более $\pm 30\%$

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

ФСА
ФСД
ФСК

Фоторезисторы ФСА, ФСД, ФСК предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока аппаратуры фотоэлектрической автоматики и счетно-измерительных приборов.

Фоторезисторы в зависимости от конструкции изготавливаются следующих видов:

ФСА-1, ФСД-1, ФСК-1 — негерметизированные в пластмассовом корпусе со штырьковыми выводами;

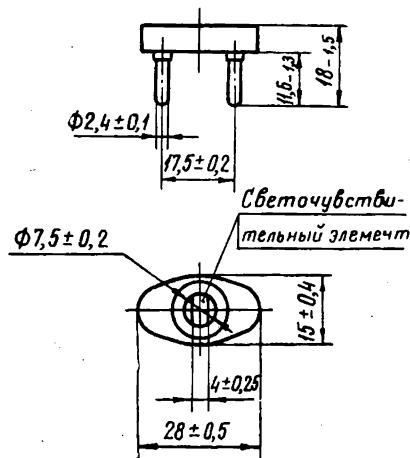
ФСА-Г1, ФСД-Г1, ФСК-Г1 — герметизированные в металлическом корпусе с лепестковыми выводами;

ФСА-Г2, ФСД-Г2, ФСК-Г2 — герметизированные в металлическом корпусе с октальным цоколем и штырьковыми выводами;

ФСА-1а, ФСД-1а, ФСК-1а — негерметизированные без корпуса.

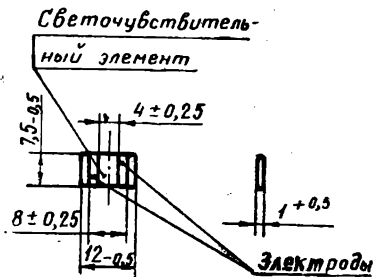
Фоторезисторы ФСА, ФСД, ФСК предназначены также для работы в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категории А.

ФСА-1



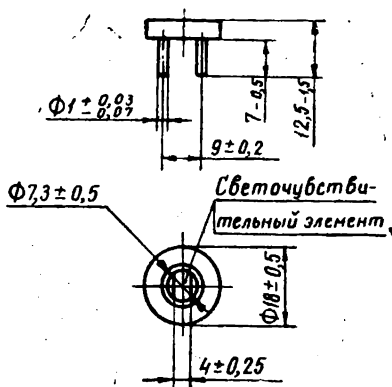
Масса не более 4,5 г

ФСА-1а



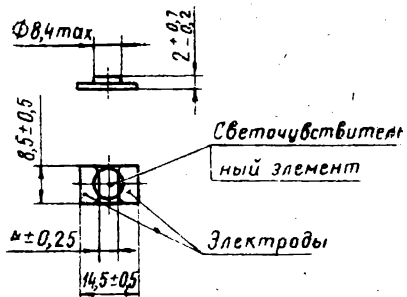
Масса не более 1,2 г

ФСД-1



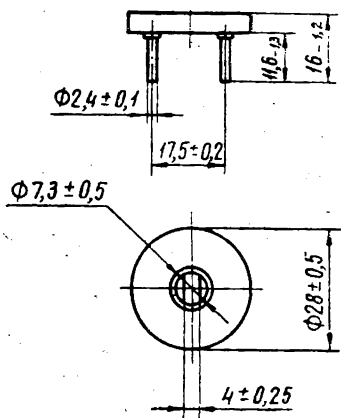
Масса не более 3 г

ФСД-1а



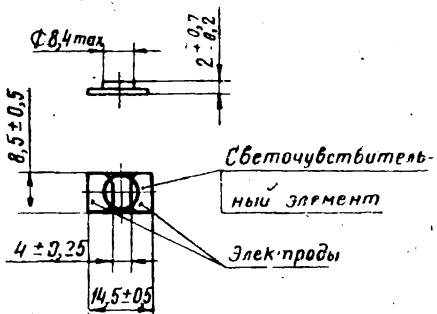
Масса не более 1,2 г

ФСК-1



Масса не более 4,5 г

ФСК-1а

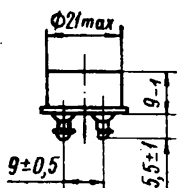


Масса не более 1,2 г

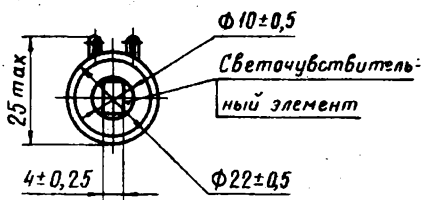
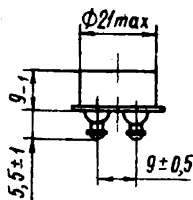
ФОТОРЕЗИСТОРЫ

ФСА
ФСД
ФСК

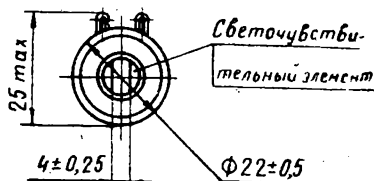
ФСА-Г1



ФСД-Г1 и ФСК-Г1

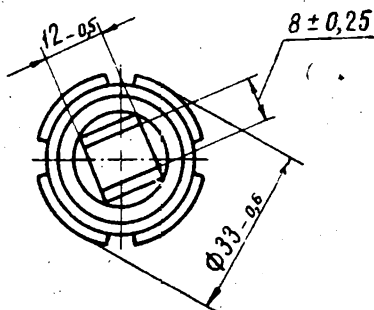
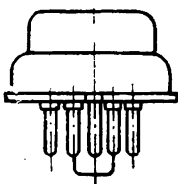


Масса не более 7 г



Масса не более 7 г

ФСА-Г2

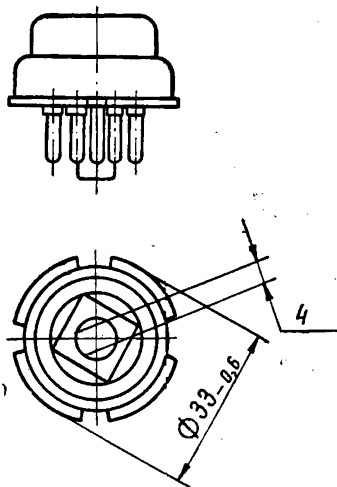


Цоколь-вкладыш типа Ц1-1-8А по НИУ.537.000.

Выводы фоторезистора подпаяны к штырькам 4 и 8.

Масса не более 20 г

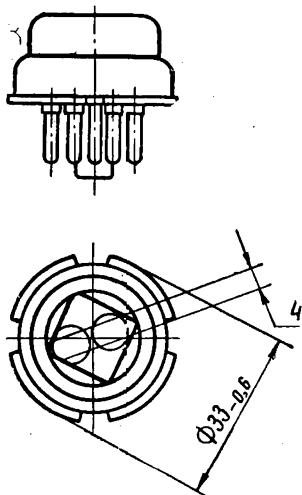
ФСД-Г2



Цоколь-вкладыш типа Ц1-1-8А по НИО.537.000.
Выходы фоторезистора подпаяны к штырькам 4 и 8.

Масса не более 20 г

ФСК-Г2



Цоколь-вкладыш типа Ц1-1-8А по НИО.537.000.
Выходы фоторезистора подпаяны к штырькам 4 и 8.

Масса не более 20 г

Пример записи фоторезистора в конструкторской документации:

	Фоторезистор ФСА-1а 220 ком ОЖ0.468.126 ТУ
--	--

Порядок записи: после слова «Фоторезистор» указывается вид фоторезистора, буква Т (для фоторезисторов тропического исполнения), номинальное темновое сопротивление (до 1 Мом — в килоомах, свыше 1 Мом — в мегаомах) и номер ТУ.

ФСА
ФСД
ФСК

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Вид фоторезистора	Температура окружающего воздуха, °С	Относительная влажность окружающего воздуха, %	Атмосферное давление, мм рт. ст.	Вибрация		Удары		Линейные нагрузки с ускорением, g
				Ускорение, g	Диапазон частот, гц	многократные с ускорением, g	одиночные с ускорением, g	
ФСА-1		98 при +40°С			5—1000	35		
ФСА-1а	От -60 до +70	80 при +25°С			5—80	12		
ФСА-Г1		98 при +40°С			5—1000	35		25
ФСА-Г2		80 при +25°С			5—80	12		
ФСД 1		98 при +40°С	До 0,05	10	5—1000	35		
ФСД-1а	От -60 до +40	80 при +25°С			5—80	12		
ФСД-Г1		98 при +40°С			5—1000	35		
ФСД-Г2		80 при +25°С			5—80	12		
ФСК-1		98 при +40°С			5—1000	35		
ФСК-1а	От -60 до +85	80 при +25°С			5—80	12		150
ФСК-Г1								
ФСК-Г2								

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное темновое сопротивление ($R_{тн}$) соответствует ряду Е6 ГОСТ 2825—67:

ФСА-1, ФСА-1а, ФСА-Г1	от 22 ком до 1 Мом
ФСА-Г2	от 47 ком до 470 ком
ФСК-1, ФСК-1а, ФСК-Г1	не менее 3,3 Мом
ФСК-Г2	не менее 1,6 Мом
ФСД-1, ФСД-1а, ФСД-Г1, ФСД-Г2	не менее 2,0 Мом

2. Допускаемое отклонение темнового сопротивления фоторезисторов ФСА от номинального не более $\pm 5\%$

3. Рабочее напряжение постоянного тока:

ФСА-1, ФСА-1а, ФСА-Г1, ФСА-Г2	численно равно $0,1 R_{тн}$, но не более 50 в, где $R_{тн}$ в ком
ФСК-1, ФСК-1а, ФСК-Г1, ФСК-Г2	50 в
ФСД-1, ФСД-1а, ФСД-Г1, ФСД-Г2	20 в

Примечание. Допускается эксплуатация фоторезисторов при увеличении рабочего напряжения до 250 в при соответствующем уменьшении освещенности менее 200 лк с таким расчетом, чтобы мощность нагрузки не превышала максимальную мощность рассеяния.

4. Максимальная мощность рассеяния:
при температуре $+20^\circ\text{C}$

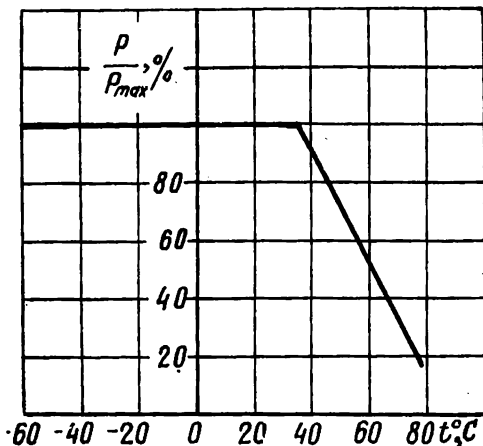
ФСА-1, ФСА-1а, ФСА-Г1, ФСА-Г2	0,01 вт.
ФСК-1, ФСК-1а, ФСК-Г1	0,125 вт
ФСК-Г2	0,25 вт
ФСД-1, ФСД-1а, ФСД-Г1, ФСД-Г2	0,05 вт

при максимально допустимой температуре окружающего воздуха

ФСА-1, ФСА-1а, ФСА-Г1, ФСА-Г2	0,03 вт
ФСК-1, ФСК-1а, ФСК-Г1, ФСК-Г2	0,05 вт
ФСД-1, ФСД-1а, ФСД-Г1, ФСД-Г2	0,02 вт

Примечание. Максимальная мощность рассеяния — предельная мощность, превышение которой при температуре $+20 \pm 5^\circ\text{C}$ и освещенности 20 лк вызывает у фоторезисторов необратимое изменение параметров.

5. Зависимость допускаемой мощности электрической нагрузки (в процентах от максимальной мощности рассеяния) от температуры окружающего воздуха .



P — допускаемая мощность электрической нагрузки, *вт*;
 P_{\max} — максимальная мощность рассеяния, *вт*.

6. Темновой ток (I_T) фоторезисторов:
- | | |
|---|------------------------|
| ФСК-1, ФСК-1а, ФСК-Г1 | не более 15 <i>мкА</i> |
| ФСК-Г2 | не более 30 <i>мкА</i> |
| ФСД-1, ФСД-1а, ФСД-Г1, ФСД-Г2 | не более 10 <i>мкА</i> |
7. Световой ток ($I_{\text{св}}$) при рабочем напряжении и освещенности 200 ± 20 *лк* фоторезисторов:
- | | |
|---|--------------------------|
| ФСК-1, ФСК-1а, ФСК-Г1, ФСД-1, ФСД-1а,
ФСД-Г1, ФСД-Г2 | не менее 1500 <i>мкА</i> |
| ФСК-Г2 | не менее 2500 <i>мкА</i> |
8. Кратность изменения сопротивления (γ) фоторезисторов:
- | | |
|---|--------------|
| ФСА-1, ФСА-1а, ФСА-Г1 | не менее 1,1 |
| ФСК-1, ФСК-1А, ФСК-Г1 | не менее 100 |
| ФСК-Г2 | не менее 80 |
| ФСД-1, ФСД-1а, ФСД-Г1, ФСД-Г2 | не менее 150 |

Примечания: 1. Кратность изменения сопротивления — отношение светового тока к темновому при освещенности 200 *лк* и температуре $20 \pm 5^\circ \text{C}$.

2. Параметры фоторезисторов даны при освещенности 200 *лк* от источника света с цветовой температурой 2840°K (ФСК, ФСД) и 2360°C (ФСА) при температуре окружающего воздуха $20 \pm 5^\circ \text{C}$.

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

ФСА
ФСД
ФСК

9. Постоянная времени при освещенности 200 ± 20 лк:

по нарастанию светового тока (τ_n) резисторов

ФСА	не более $4 \cdot 10^{-4}$ сек
ФСД	не более $8 \cdot 10^{-2}$ сек
ФСК	не более $15 \cdot 10^{-2}$ сек

по спаду светового тока ($\tau_{сп}$) резисторов

ФСД	не более $5 \cdot 10^{-2}$ сек
ФСК	не более $13 \cdot 10^{-2}$ сек

Примечания: 1. Постоянная времени по нарастанию светового тока — время нарастания переднего фронта импульса светового тока до значения 63% от максимального при прямоугольном единичном импульсе света.

2. Постоянная времени по спаду светового тока — время затухания светового тока до значения 37% от максимального при затемнении фоторезистора.

10. Температурный коэффициент светового тока (α) в интервале рабочих температур при освещенности 200 лк резисторов:

ФСА	от +1,8 до -1,8
ФСД	» +0,3 » -2,6
ФСК	» +0,3 » -0,7

11. Уровень шумов фоторезисторов:

ФСА с номинальным сопротивлением от 22 ком до 100 ком	не более 150 мкв/в
ФСД, ФСК и ФСА с номинальным сопротивлением от 100 ком до 1 Мом	не более 300 мкв/в

12. Сопротивление изоляции между выводами и корпусом фоторезисторов ФСА-Г1, ФСА-Г2, ФСК-Г1, ФСК-Г2, ФСД-Г2 в нормальных климатических условиях и после выдержки в камере с относительной влажностью воздуха 95—98% при температуре $40 \pm 2^\circ \text{C}$:

в течение 2 суток — фоторезисторов ФСК-Г1, ФСД-Г1, ФСА-Г1, ФСА-Г2, ФСД-Г2 в обычном исполнении;	
в течение 4 суток — фоторезисторов ФСК-Г2 в обычном исполнении	не менее 1 Гом
в течение 10 суток — фоторезисторов ФСА-Г1, ФСА-Г2, ФСК-Г1, ФСК-Г2, ФСД-Г1, ФСД-Г2 в тропическом исполнении	не менее 1 Гом

13. Испытательное напряжение для проверки изоляции между соединенными вместе контактными выводами и корпусом фоторезисторов ФСА-Г1, ФСА-Г2, ФСД-Г1, ФСД-Г2, ФСК-Г1, ФСК-Г2

500 в

14. Кратность изменения сопротивления:

после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+70^\circ \text{C}$ фоторезисторов ФСА	не менее 1,1
--	--------------

после выдержки в течение 10 суток в камере с относительной влажностью воздуха 95—98% при температуре $4\pm 2^\circ\text{C}$ фоторезисторов ФСА-Г1, ФСА-Г2 в тропическом исполнении и в течение 2 суток фоторезисторов ФСА-Г1 и ФСА-Г2 в обычном исполнении	не менее 1,1
после 100-часовой электрической нагрузки, соответствующей рабочему напряжению постоянного тока при освещенности 300 лк и температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$ фоторезисторов ФСА	не менее 1,1
после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации, фоторезисторов ФСА	не менее 1,1
после пайки выводов фоторезисторов ФСА-Г1	не менее 1,1
15. Изменение светового тока:	
после воздействия трех температурных циклов в интервале температур, указанных в условиях эксплуатации, для фоторезисторов ФСД, ФСК	не более $\pm 20\%$
после выдержки в течение 10 суток в камере с относительной влажностью воздуха 95—98% при температуре $40\pm 2^\circ\text{C}$ фоторезисторов ФСК-Г1, ФСК-Г2, ФСД-Г1, ФСД-Г2 в тропическом исполнении, в течение 4 суток фоторезисторов ФСК-Г2 в обычном исполнении и в течение 2 суток фоторезисторов ФСА-Г1, ФСД-Г1, ФСК-Г1, ФСА-Г2, ФСД-Г2 в обычном исполнении	не более $\pm 20\%$
после 100-часового воздействия электрической нагрузки, соответствующей рабочему напряжению постоянного тока при освещенности 300 лк и температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$: фоторезисторов ФСК	не более $\pm 30\%$
фоторезисторов ФСД	не более $\pm 40\%$
после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации, фоторезисторов ФСД и ФСК	не более $\pm 20\%$
после пайки выводов фоторезисторов ФСК-Г1, ФСД-Г1	не более $\pm 10\%$
16. Растягивающее усилие, приложенное к выводам фоторезисторов	
	1 кгс
17. Долговечность фоторезисторов:	
ФСА, ФСК	10 000 ч
ФСД	1000 ч

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

ФСА
ФСД
ФСК

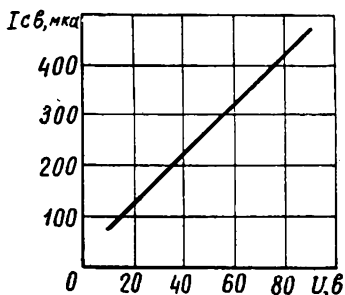
18. Сохраняемость фоторезисторов 8,5 лет

Примечание. Допускается хранение фоторезисторов: в упаковке, защищающей фоторезисторы от проникновения влаги, и при наличии внутри упаковки влагопоглощающего вещества в неотапливаемом складе — не более 2 лет; в составе аппаратуры, защищенной от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков, в полевых условиях — не более 1 года (ФСА-Г1, ФСА-Г2, ФСК-Г1, ФСК-Г2, ФСД-Г1, ФСД-Г2) — для негерметизированной аппаратуры и не более 2 лет — для герметизированной аппаратуры при наличии внутри нее влагопоглощающего вещества.

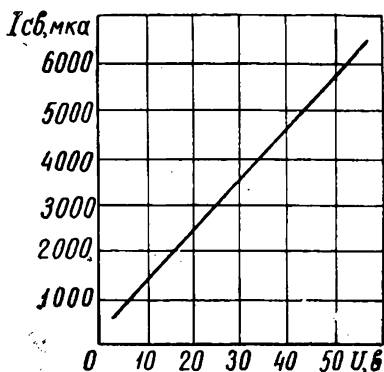
19. Изменение светового тока фоторезисторов ФСД, ФСК в течение срока эксплуатации и хранения не более $\pm 40\%$

20. Зависимость светового тока от рабочего напряжения (вольт-амперные характеристики) при освещенности 200 лк

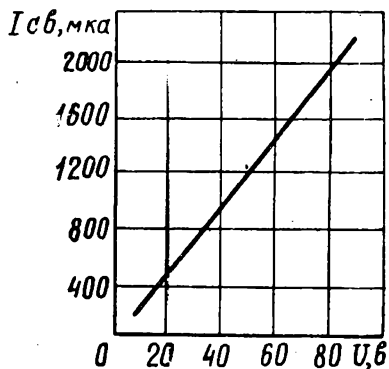
ФСА



ФСД

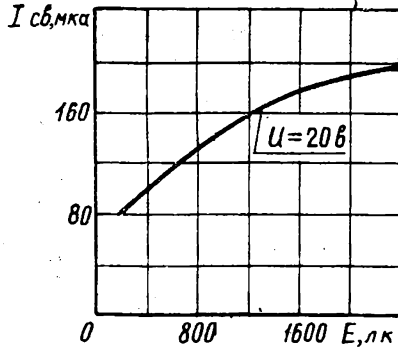


ФСК

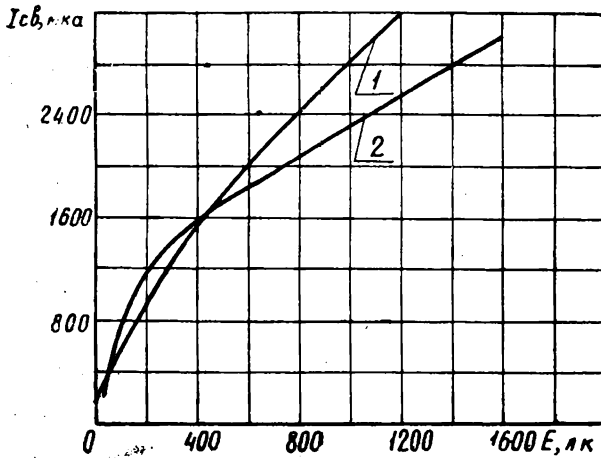


21. Зависимость светового тока от освещенности (люкс-амперные характеристики)

ФСА



ФСД, ФСК



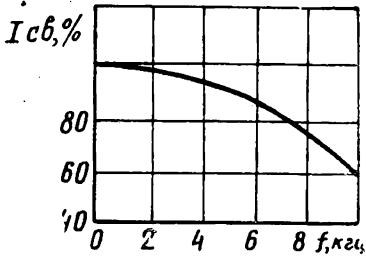
1 — для фоторезисторов ФСД (при $U=12\text{ в}$),
2 — для фоторезисторов ФСК (при $U=25\text{ в}$)

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

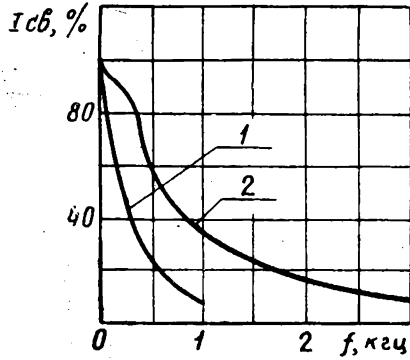
ФСА
ФСД
ФСК

22. Зависимость светового тока от частоты модуляции света при освещенности 200 лк

ФСА



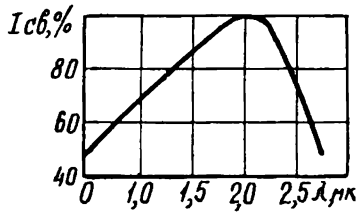
ФСД, ФСК



1 — для фоторезисторов ФСК (при $U=25$ в),
2 — для фоторезисторов ФСД (при $U=25$ в)

23. Спектральная чувствительность фоторезисторов

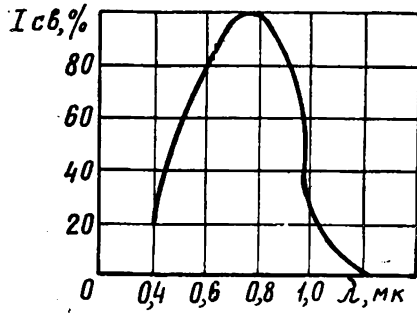
ФСА



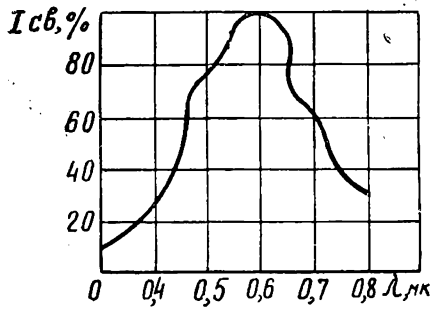
ФСА
ФСД
ФСК

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

ФСД



ФСК

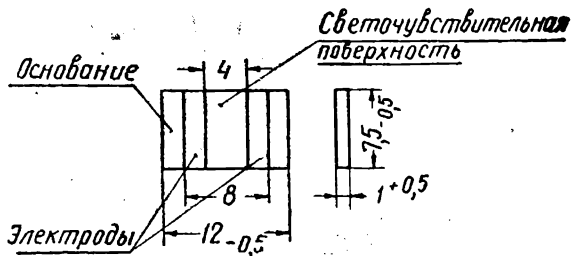


ФОТОСОПРОТИВЛЕНИЯ

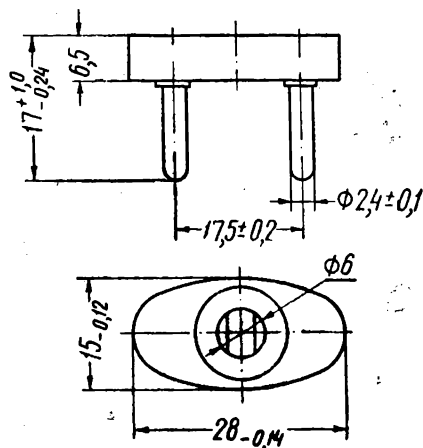
ФС-А0
 ФС-А1
 ФС-А6

Фотосопротивления ФС-А0, ФС-А1 и ФС-А6 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока в аппаратуре фотоэлектрической автоматики.

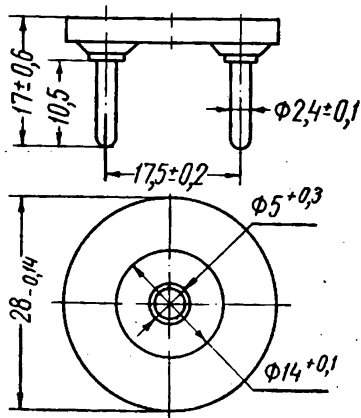
ФС-А0



ФС-А1



ФС-А6



Пример записи фотосопротивления в конструкторской документации:

Фотосопротивление ФС-А6 50 ком
 УБ0.468.008 ТУ

Порядок записи: после слова «Фотосопротивление» указывается вид, номинальная величина темнового сопротивления (ком) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+60^{\circ}\text{C}$.
 Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ до 80%.
 Атмосферное давление 750 ± 30 мм рт. ст.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Спектральная чувствительность:
 - максимум 2,1 мк
 - красная граница 2,7 мк
2. Удельная чувствительность при освещенности 200 лк не менее 500 мка/лм·в
3. Рабочая площадь светочувствительного элемента:
 - ФСТ-А0 $4 \times 7,5$ мм²
 - ФСТ-А1 4×7 мм²
 - ФСТ-А6 1,15 см²
4. Пределы номинальных величин темнового сопротивления:
 - ФСТ-А0 и ФСТ-А1 40—400 ком
 - ФСТ-А6 50—300 ком

Примечание. Фотосопротивления с темновым сопротивлением в пределах от 20 ком до 1 Мом поставляются по особой договоренности с изготовителем.

5. Допускаемое отклонение величины темнового сопротивления от номинальной не более $\pm 20\%$
6. Относительное изменение сопротивления при освещенности 200 лк не менее 9%
7. Кратность изменения сопротивления при освещенности 200 лк 1,2
8. Рабочее напряжение:
 - ФСТ-А0 и ФСТ-А1 4—40 в
 - ФСТ-А6 5—30 в

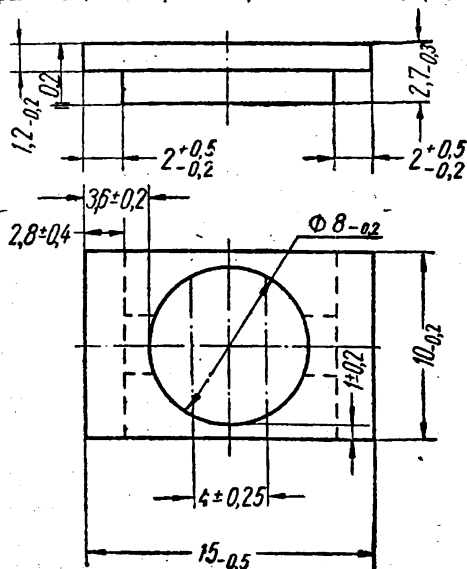
Примечание. Максимальное рабочее напряжение (в) для каждого номинала определяется по формуле

$$U_{\text{раб}} = 0,1 R_{\text{т}},$$

где $R_{\text{т}}$ — темновое сопротивление (ком).

9. Температурный коэффициент фототока в интервале температур от 0 до $+40^{\circ}\text{C}$ не более $-1,5\%$ на 1°C
10. Постоянная времени в диапазоне частот модуляции света от 1000 до 6000 ац не более $4 \cdot 10^{-5}$ сек
11. Гарантийный срок службы 10 000 ч
12. Гарантийный срок хранения 5 лет

Фоторезисторы ФСК-ОГ предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока в аппаратуре фотоэлектрической автоматики.
Фоторезисторы ФСК-ОГ герметизированы с помощью клея герметика.



Вес 1 г

Пример записи фоторезистора в конструкторской документации:

	Фоторезистор ФСК-ОГ ОЖ0.468.048 ТУ
--	------------------------------------

Порядок записи: после слова «Фоторезистор» указывается сокращенное обозначение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -55 до $+70^\circ \text{C}$.
- Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+25^\circ \text{C}$ до 80%.
- Атмосферное давление до $1 \cdot 10^{-6}$ мм рт. ст.
- Вибрация в диапазоне частот от 5 до 1000 гц с ускорением до 7,5 g.
- Примечание. Допускается воздействие вибрации в диапазоне частот от 5 до 2500 гц с ускорением до 12 g в течение 1 ч.

Удары с ускорением до 12 g.
Линейные нагрузки с ускорением до 9 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное темновое сопротивление $R_{тн}$ при температуре:	
$23 \pm 3^\circ \text{C}$	не менее 3,3 <i>Мом</i>
$50 \pm 2^\circ \text{C}$	не менее 2,0 <i>Мом</i>
2. Рабочее напряжение	25 \pm 0,5 <i>в</i>
3. Максимальное рабочее напряжение при мощности рассеяния не более 0,1 <i>вт</i>	80 <i>в</i>
4. Максимальная мощность рассеяния при температуре:	
$+20^\circ \text{C}$	0,1 <i>вт</i>
$+70^\circ \text{C}$	0,05 <i>вт</i>
5. Световой ток $I_{св}$ при рабочем напряжении и освещенности 200 \pm 20 <i>лк</i> :	
I группа	250—420 <i>мкА</i>
II группа	420—700 <i>мкА</i>
III группа	700—900 <i>мкА</i>

Примечания: 1. Световой ток указан при освещенности от источника света «А» (вольфрамовая нить накала с цветовой температурой $2850 \pm 50^\circ \text{K}$).
 2. Допускается отклонение светового тока на величину погрешности измерения $\pm 8 \text{ мкА}$.

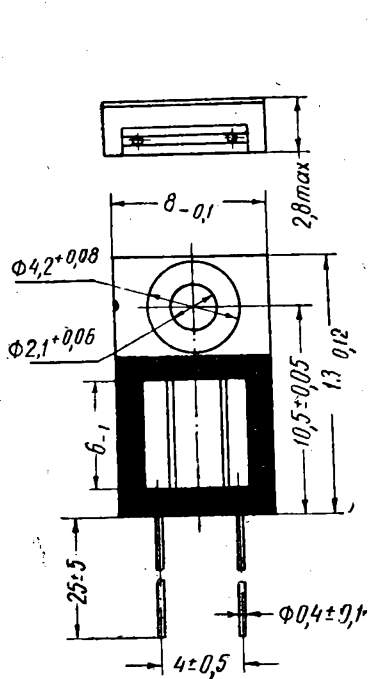
6. Постоянная времени по нарастанию τ_n электрического тока	не более $5 \cdot 10^{-2}$ <i>сек</i>
7. Постоянная времени по спаду $\tau_{сп}$ электрического тока	не более $3 \cdot 10^{-2}$ <i>сек</i>
8. Температурный коэффициент светового тока α фоторезисторов в интервале рабочих температур от -55 до $+70^\circ \text{C}$ при освещенности 200 \pm 20 <i>лк</i>	не более $-0,4\% / ^\circ \text{C}$
9. Изменение светового тока после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -55 до $+70^\circ \text{C}$	не более $\begin{matrix} +20 \\ -10 \end{matrix} \%$
10. Изменение светового тока после 20-часового воздействия электрической нагрузки, соответствующей рабочему напряжению при освещенности 300 \pm 30 <i>лк</i> и температуре $23 \pm 3^\circ \text{C}$	не более $\begin{matrix} +10 \\ -20 \end{matrix} \%$

- | | |
|---|--|
| 11. Изменение темнового сопротивления после 50-часовой выдержки обесточенных фоторезисторов под воздействием светового потока от источника света ДКсШ-1000, создающего на поверхности фоторезистора освещенность $\sim 70\,000$ лк при температуре окружающего воздуха до $+50^\circ\text{C}$ | не менее 3 <i>Мом</i> |
| 12. Изменение светового тока после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации | не более $\pm 20\%$
150 ч |
| 13. Гарантийный срок службы | 150 ч |
| 14. Изменение светового тока в течение гарантийного срока службы | не более $\begin{matrix} +10 \\ -30 \end{matrix} \%$ |
| 15. Гарантийный срок хранения | 4 года |
| 16. Изменение светового тока в течение гарантийного срока хранения | не более $\pm 15\%$ |

Фоторезисторы ФСК-П1 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока в аппаратуре фотоэлектрической автоматики.

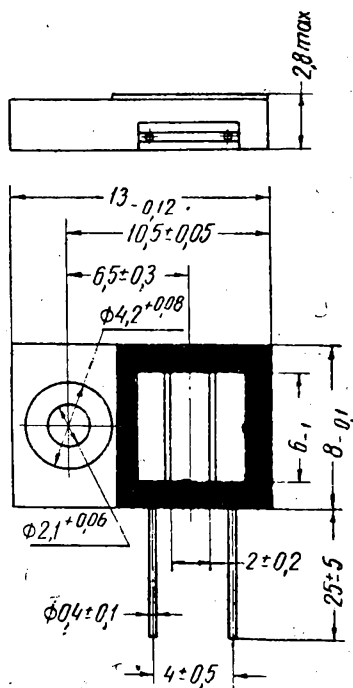
Фоторезисторы в зависимости от конструкции изготавливаются в двух вариантах: «а» и «б».

Вариант «а»



Вес 0,7 г

Вариант «б»



Вес 0,7 г

Пример записи фоторезистора в конструкторской документации:

Фоторезистор ФСК-П1а ОЖ0.468.065 ТУ

Порядок записи: после слова «Фоторезистор» указывается сокращенное обозначение, вариант конструкции и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$.
 Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ до 98%.
 Атмосферное давление от 3 атм до 5 мм рт. ст.
 Вибрация в диапазоне частот от 5 до 3000 гц с ускорением до 12 g.
 Удары с ускорением до 35 g (10 000 ударов).
 Одиночные удары с ускорением до 150 g.
 Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.
 Однократное космическое облучение интенсивностью 200 рад/ч в течение суток.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Номинальное темновое сопротивление $R_{\text{ТН}}$ | не менее 100 Мом |
| 2. Максимальное рабочее напряжение при освещенности: | |
| 0 лк | 150 в |
| 200 лк | 100 в |
| 1000 лк | 50 в |
| 3. Максимальная мощность рассеяния при температуре $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ | 0,15 вт |
| 4. Темновой ток I_{T} при рабочем напряжении 100 в | не более 1 мка |
| 5. Световой ток $I_{\text{СВ}}$ при освещенности: | |
| 5 лк | 10—120 мка |
| | (при рабочем напряжении 100 в) |
| 200 лк | 1000—2000 мка |
| | (при рабочем напряжении 100 в) |
| 1000 лк | 1500—3100 мка |
| | (при рабочем напряжении 50 в) |
| 6. Постоянная времени по нарастанию $\tau_{\text{н}}$ светового тока при освещенности 200 лк | не более 100 мсек |
| 7. Постоянная времени по спаданию $\tau_{\text{сп}}$ светового тока | не более 20 мсек |
| 8. Температурный коэффициент светового тока α : | |
| в интервале температур от -60 до $+20^{\circ}\text{C}$ при освещенности 200 лк | $-0,4$ проц/град |
| в интервале температур от $+20$ до $+85^{\circ}\text{C}$ при освещенности 200 лк | $-0,5$ проц/град |

в интервале температур от +20 до +55° С
при освещенности:

5 лк не более —2,5 проц/град

1000 лк не более —0,3 проц/град

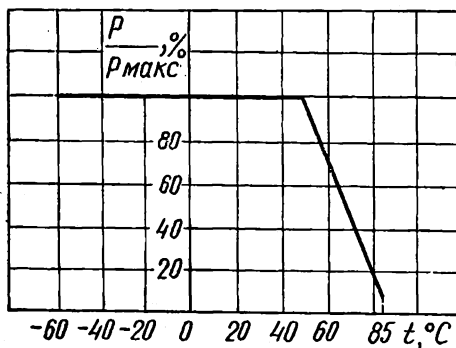
в интервале температур от —25 до +20° С
при освещенности:

5 лк не более 2 проц/град

1000 лк не более —0,3 проц/град

Примечание. Параметры, указанные в пп. 1—8, даны при освещенности от источника света А (вольфрамовая нить накала с цветовой температурой 2850±50° К) при температуре окружающего воздуха 20±2° С.

9. Зависимость допускаемой электрической нагрузки (в процентах от максимальной мощности рассеяния) от температуры окружающего воздуха



P — допускаемая электрическая нагрузка, *вт*;
 P_{max} — максимальная мощность рассеяния, *вт*.

10. Испытательное напряжение постоянного тока для проверки электрической прочности изоляции при атмосферном давлении от 3 атм до 5 мм рт. ст.

115 в

11. Кратность изменения величины светового тока фоторезисторов к величине, равной 1300 мкА, при температуре окружающего воздуха минус 60° С и освещенности 200 лк при равномерной засветке всей рабочей светочувствительной поверхности за время не более 0,5 сек после выключения света

не менее 16

12. Изменение светового тока после воздействия трех температурных циклов в интервале температуры от —60 до +85° С

не более ±15%

13. Изменение светового тока после 48-часовой выдержки фоторезисторов в камере с относительной влажностью воздуха до 98% при температуре +25° С не более $\pm 20\%$
14. Изменение светового тока после 100-часовой выдержки фоторезисторов под напряжением 100 в постоянного тока при освещенности 300 лк и температуре +20° С не более $\pm 30\%$
15. Изменение светового тока после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более $\pm 20\%$
16. Растягивающее усилие, прикладываемое к выводам фоторезисторов 0,5 кгс
17. Расстояние от корпуса фоторезистора до места припайки провода не менее 10 мм
18. Гарантийный срок службы 5000 ч
19. Гарантийный срок хранения 11 лет

Примечание. В течение гарантийного срока допускается хранение фоторезисторов:

а) в условиях неотапливаемого склада в упаковке, защищающей фоторезисторы от проникновения влаги — не более 2 лет;

б) в естественных метеорологических условиях смонтированными в аппаратуру, при защите ее от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков:

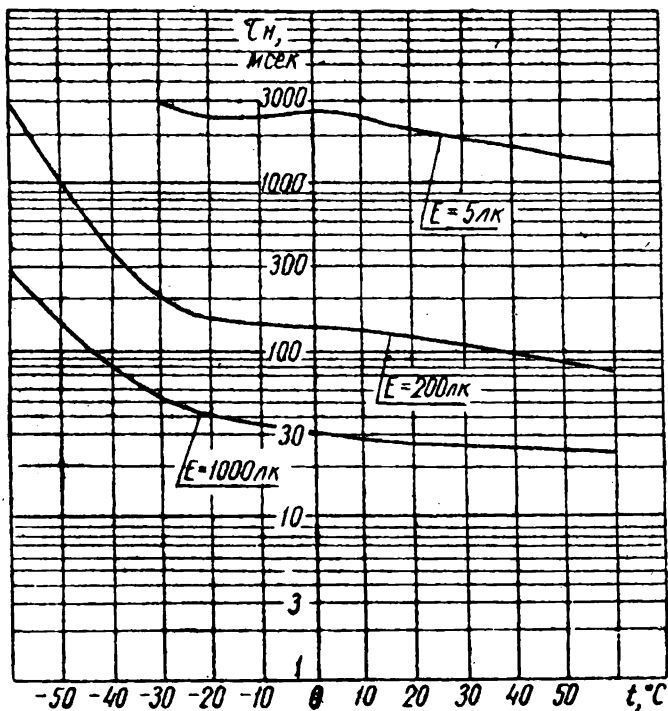
для негерметизированной аппаратуры — не более 2 лет,

для водонепроницаемой аппаратуры — не более 3 лет,

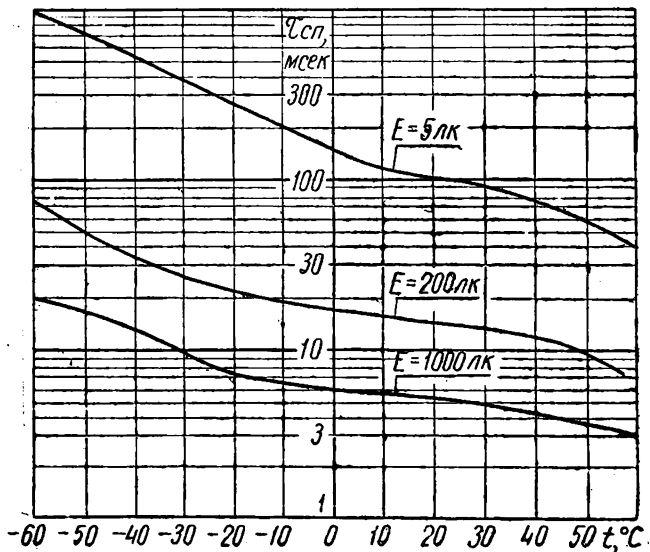
для герметизированной аппаратуры — не более 5 лет.

20. Изменение светового тока в течение гарантийных сроков службы и хранения не более $\pm 30\%$

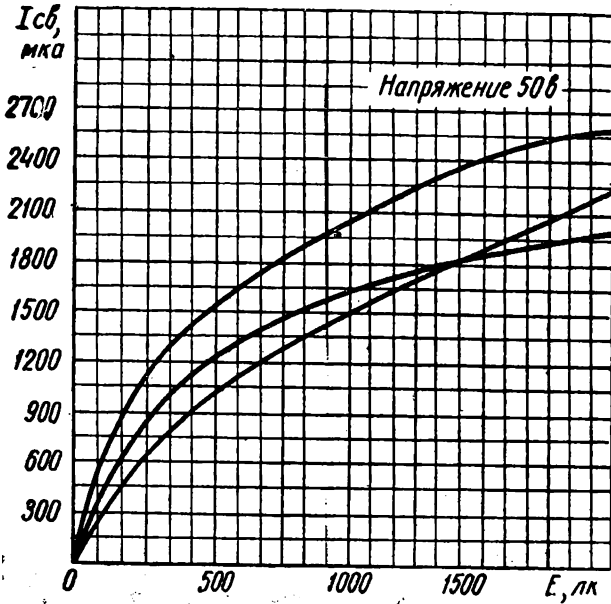
Зависимость постоянной времени по нарастанию τ_n светового тока от температуры окружающего воздуха



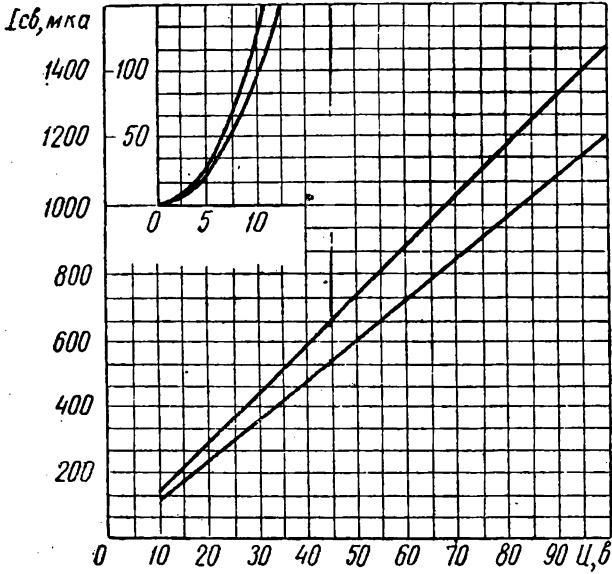
Зависимость постоянной времени по спадающему $\tau_{сп}$ светового тока от температуры окружающего воздуха



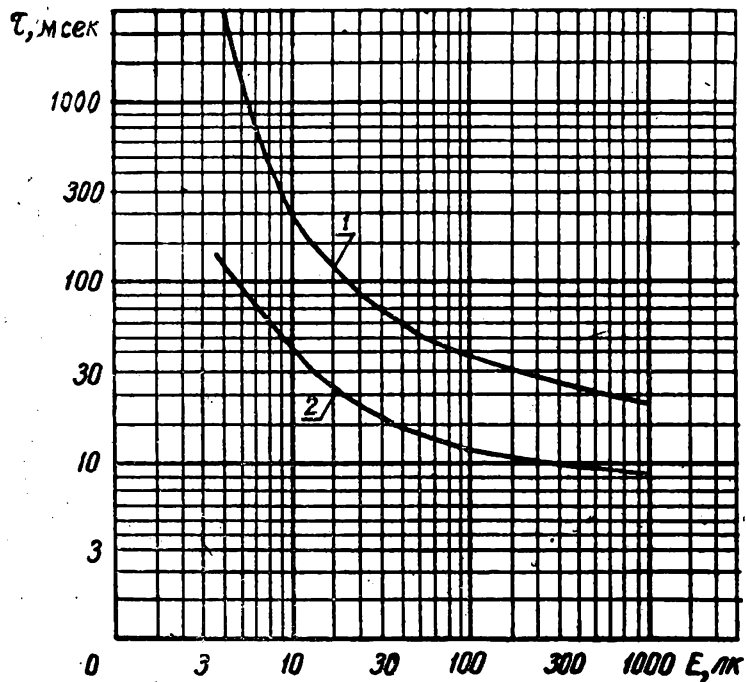
Зависимость светового тока $I_{св}$ от освещенности E
(люксамперные характеристики)



Зависимость светового тока $I_{сз}$ от рабочего напряжения при освещенности 200 лк (вольтамперные характеристики)

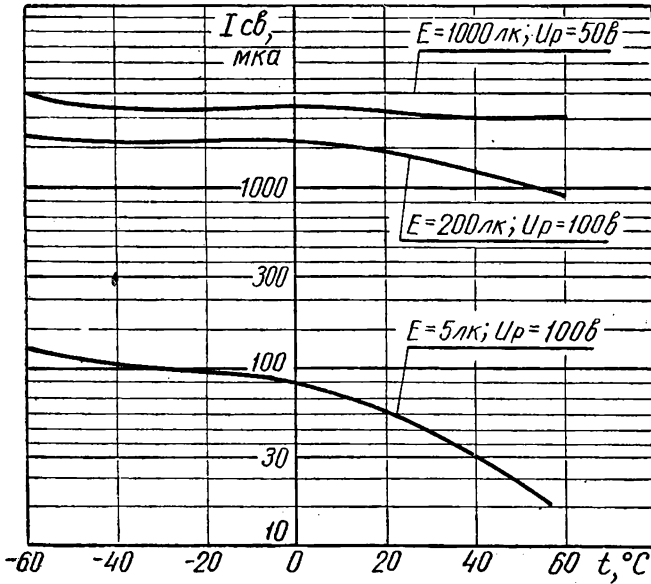


Зависимость постоянной времени τ от освещенности E

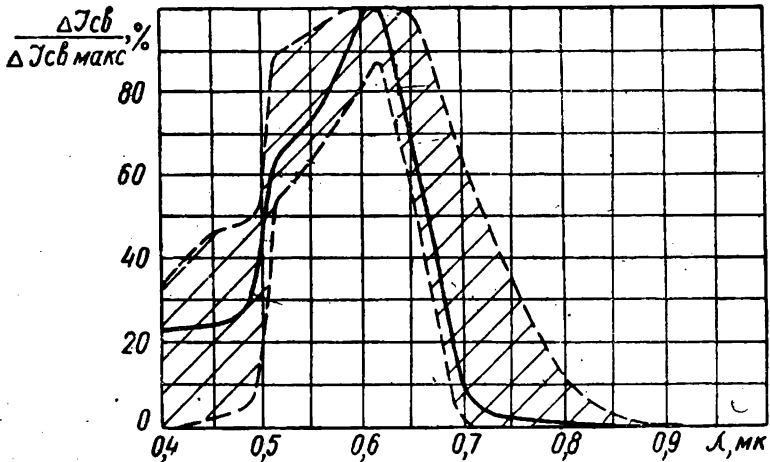


1 — постоянная времени по нарастанию τ_n светового тока,
 2 — постоянная времени по спадаю $\tau_{сп}$ светового тока.

Зависимость светового тока $I_{св}$ от температуры окружающего воздуха



Спектральная зависимость фоторезисторов



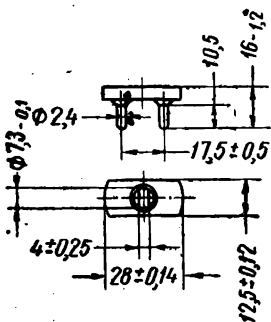
$\Delta I_{св}$ — приращение светового тока,
 $\Delta I_{св \text{ макс}}$ — максимальное приращение светового тока,
 λ — длина световой волны, μm .

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

ФСК-2 ФСК-6
ФСК-2а ФСА-6

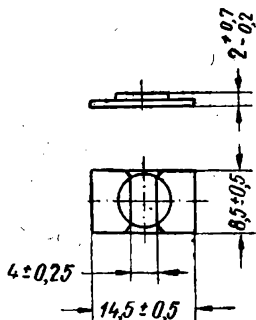
Фоторезисторы ФСК-2, ФСК-2а, ФСК-6, ФСА-6 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока аппаратуры фотоэлектронной автоматики.

ФСК-2



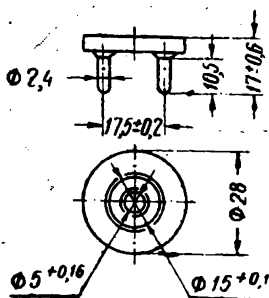
Вес 3,2 г

ФСК-2а



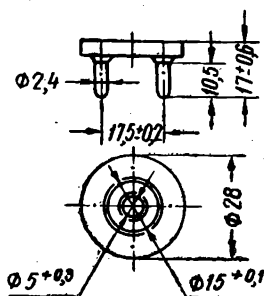
Вес 1 г

ФСК-6



Вес 5 г

ФСА-6



Вес 5 г

Пример записи фоторезистора в конструкторской документации:

Фоторезистор ФСА-6-68 ком ОЖ0.468.055 ТУ

Порядок записи: после слова «Фоторезистор» указывается тип, номинальное темновое сопротивление, *ксм* (только для ФСА-6) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+70^{\circ}\text{C}$ (для ФСА-6) и от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$ (для остальных).

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ до 80%.

Атмосферное давление 750 ± 30 мм рт. ст. (для ФСА-6) и до 0,05 мм рт. ст. (для остальных).

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 80 *гц* с ускорением до 2,5 *г*.

Удары с ускорением до 12 *г*.

Линейные нагрузки с ускорением до 9 *г*.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальные темновые сопротивления $R_{\text{тн}}$:

ФСА-6	47, 68, 100, 150, 220, 330 <i>ком</i>
ФСК-2, ФСК-2а, ФСК-6	не менее 3,3 <i>Мом</i>

2. Допускаемое отклонение от номинального темнового сопротивления фоторезистора ФСА-6 не более $\pm 50\%$

3. Максимальное рабочее напряжение постоянного тока фоторезисторов:

ФСА-6	численно равно 0,1 $R_{\text{тн}}$, но не более 50 <i>в</i>
ФСК-2, ФСК-2а, ФСК-6	не более 50 <i>в</i>

4. Максимальная мощность рассеяния при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ фоторезисторов ФСК-2, ФСК-2а, ФСК-6

0,125 *вт*

5. Темновой ток $I_{\text{т}}$ фоторезисторов ФСК-2, ФСК-2а, ФСК-6 при максимальном рабочем напряжении

не более 15 *мка*

6. Световой ток $I_{\text{св}}$ при максимальном рабочем напряжении и при освещенности 200 ± 20 *лк* от источника света (вольфрамовая нить накала с цветовой температурой $2850 \pm 50^{\circ}\text{K}$) при температуре $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$:

ФСК-2, ФСК-2а	не менее 300 <i>мка</i>
ФСК-6	не менее 1500 <i>мка</i>

7. Постоянная времени τ при освещенности 200 ± 20 *лк* от источника света «А» (вольфрамовая нить накала с цветовой температурой $2850 \pm 50^{\circ}\text{K}$ для ФСК и $2360 \pm 50^{\circ}\text{K}$ для ФСА-6) при температуре $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$:

ФСА-6	не более $4 \cdot 10^{-4}$ <i>сек</i>
ФСК-2, ФСК-2а, ФСК-6	не более $14 \cdot 10^{-2}$ <i>сек</i>

ФОТОРЕЗИСТОРЫ

ФСК-2 ФСК-6
ФСК-2а ФСА-6

8. Температурный коэффициент светового тока α в интервале рабочих температур при освещенности 200 ± 20 лк:

ФСК-2, ФСК-2а	от +0,3 до $-0,42\%/1^\circ\text{C}$
ФСК-6	от +0,3 до $-0,5\%/1^\circ\text{C}$
ФСА-6	$\pm 1,5\%/1^\circ\text{C}$

9. Уровень шумов:

ФСК	не более 300 мкв/в
ФСА-6	
с номинальным сопротивлением от 47 до 100 ком	не более 150 мкв/в
с номинальным сопротивлением от 100 до 330 ком	не более 300 мкв/в

10. Кратность изменения сопротивления при освещенности 200 ± 20 лк от источника света А (вольфрамовая нить накала с цветовой температурой $2850 \pm 50^\circ\text{K}$) при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$:

ФСА-6	не менее 1,1
ФСК-2, ФСК-2а	не менее 20
ФСК-6	не менее 100

11. Изменение светового тока фоторезисторов ФСК-2, ФСК-2а, ФСК-6 после воздействия трех температурных циклов в интервале рабочих температур

не более 20%

12. Изменение светового тока фоторезисторов ФСК-2, ФСК-2а, ФСК-6 после 100-часового воздействия электрической нагрузки, соответствующей максимальному рабочему напряжению, при освещенности 300 лк и температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

не более $\pm 30\%$

13. Изменение светового тока фоторезисторов ФСК-2, ФСК-2а, ФСК-6 после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации

не более $\pm 20\%$

14. Растягивающее усилие, прикладываемое к выводам

0,5 кгс

15. Гарантийный срок службы

10 000 ч

16. Гарантийный срок хранения

5 лет

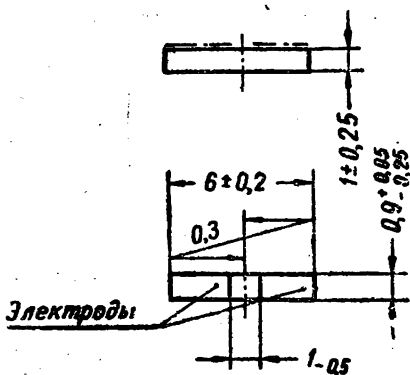
Примечание. В течение гарантийного срока допускается хранение: а) в условиях неотопливаемого склада в упаковке, защищающей фоторезисторы от проникновения влаги, — не более 2 лет;

б) в естественных метеорологических условиях в герметизированной аппаратуре при наличии внутри ее влагопоглощающего вещества и при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков — не более 2 лет.

17. Изменение светового тока в течение гарантийных сроков службы и хранения

не более $\pm 30\%$

Фоторезисторы ФСК-5 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока в аппаратуре фотоэлектрической автоматики.



Вес 30 мг

Пример записи фоторезисторов в конструкторской документации:

	Фоторезистор ФСК-5 ОЖ0.468.050 ТУ
--	-----------------------------------

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -25 до $+55^{\circ}\text{C}$.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ до 80%.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--|----------------------------|
| 1. Номинальное темновое сопротивление $R_{\text{ТН}}$ | не менее $5 \cdot 10^8$ ом |
| 2. Рабочее напряжение | 25 в |
| 3. Максимальное напряжение при максимальной мощности рассеяния | 60 в |
| 4. Максимальная мощность рассеяния при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ | 0,0025 вт |
| 5. Темновой ток I_{T} | не более 5 мка |

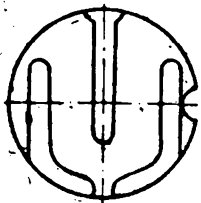
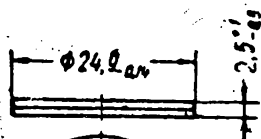
6. Световой ток $I_{\text{св}}$ при освещении 200 ± 20 лк от источника света А (вольфрамовая нить накала с цветовой температурой $2850 \pm 50^\circ \text{K}$)	не менее 83 мка
7. Динамическая чувствительность при освещении фоторезисторов импульсами света длительностью 30 ± 3 мсек при освещенности 200 ± 20 лк	не менее 1,25 в
8. Гарантийный срок службы	5000 ч
9. Гарантийный срок хранения фоторезисторов в условиях неотпливаемого склада в упаковке или вмонтированных в аппаратуру	3 года
10. Изменение светового тока в течение гарантийных сроков службы и хранения	не более $\pm 30\%$

Дифференциальные фотоспротивления ФСК-7 и ФСК-Г7 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока измерительной аппаратуры и аппаратуры фотоэлектрической автоматики.

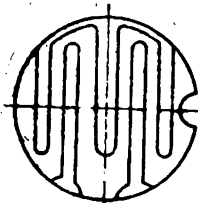
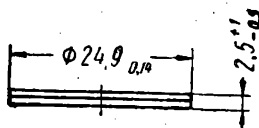
По конструкции фотоспротивления ФСК-7 и ФСК-Г7 изготавливаются двух вариантов конструкции: «а» и «б».

ФСК-7

Вариант «а»



Вариант «б»



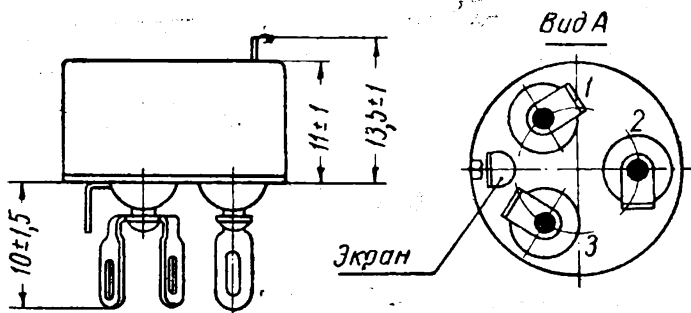
Вес 4,8 г

ФСК-7
ФСК-Г7

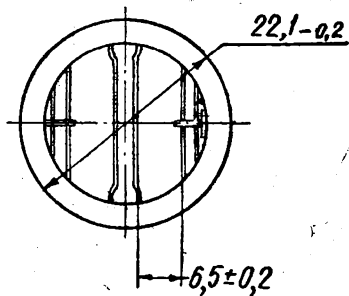
ФОТОСОПРОТИВЛЕНИЯ

ФСК-Г7

Вариант «а»

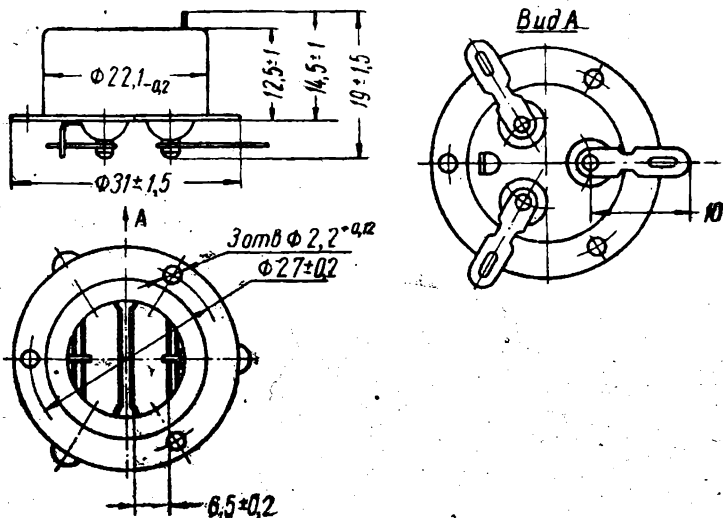


↑ А



Вес 9 г

Вариант «б»



Вес 10 г

Пример записи фотоспротивления в конструкторской документации:

Фотоспротивление ФСК-7а ОЖ0.468.013 ТУ

Порядок записи: после слова «Фотоспротивление» указывается сокращенное обозначение, вариант исполнения и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$.
- Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ до 98% (ФСК-Г7) и до 80% (ФСК-7).
- Атмосферное давление до 5 мм рт. ст.
- Вибрация в диапазоне частот от 10 до 80 гц с ускорением до 2,5 g.
- Удары с ускорением до 12 g (5000 ударов).
- Линейные нагрузки с ускорением до 9 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное темновое сопротивление $R_{тн}$:

ФСК-7а	не менее 0,5 <i>Мом</i>
ФСК-7б	не менее 0,1 <i>Мом</i>
ФСК-Г7	не менее 5 <i>Мом</i>
2. Максимальное рабочее напряжение:

ФСК-7а	200 <i>в</i>
ФСК-7б	100 <i>в</i>
ФСК-Г7	200 <i>в</i>
3. Максимальная мощность рассеяния 0,35 *вт*
4. Темновой ток $I_{т}$:

ФСК-7а	не более 100 <i>мка</i>
ФСК-7б	не более 100 <i>мка</i>
ФСК-Г7	не более 10 <i>мка</i>
5. Световой ток $I_{св}$ при освещенности 200 ± 20 *лк* и температуре окружающего воздуха $20 \pm 2^\circ \text{C}$:

ФСК-7а	не менее 350 <i>мка</i>
ФСК-7б	не менее 800 <i>мка</i>
ФСК-Г7	не менее 1000 <i>мка</i>
6. Световой ток $I_{св}$ фотосопротивлений ФСК-Г7 в приборе У1154/2 при номинальном режиме питания (2×50 *в*, 6 *в*) и сопротивлении нагрузки 3,6 *ком* не менее 4 *ма*

Примечание. Максимальные значения светового тока обоих направлений для каждого фотосопротивления не должны отличаться более чем на 35%.

7. Световой ток $I_{св}$ фотосопротивлений ФСК-Г7 при отсутствии тока через нагрузку (при равномерном распределении света) не более 7 *ма*

8. Максимальный световой ток в обоих направлениях фоторезисторов ФСК-7 в приборе У1154 при освещении осветительной лампой с напряжением накала 6 *в*, при рабочем напряжении 50 *в* и сопротивлении нагрузки 3 *ком*:

ФСК-7а	0,2—0,5 <i>ма</i>
ФСК-7б	3,5—5,5 <i>ма</i>

Примечание. Максимальные значения светового тока обоих направлений не должны отличаться более чем на 50% для ФСК-7а и на 25% — для ФСК-7б.

9. Световой ток $I_{св}$ фотосопротивлений ФСК-7 при отсутствии тока через нагрузку (при равномерном распределении света):

ФСК-7а	не более 0,6 <i>ма</i>
ФСК-7б	не более 6 <i>ма</i>

ФОТОСОПРОТИВЛЕНИЯ

ФСК-7
ФСК-Г7

10. Постоянная времени τ при освещенности 200 ± 20 лк и температуре окружающего воздуха $20 \pm 2^\circ \text{C}$:

ФСК-7	не более 0,2 сек
ФСК-Г7	не более 0,1 сек

11. Температурный коэффициент светового тока α на 1°C при освещенности 200 лк в интервале температур от -60 до $+85^\circ \text{C}$

не более 0,4%

12. Электродвижущая сила (э.д.с.) шумов при напряжении 50 в

не более 10 мкв/в

13. Кратность изменения сопротивления при освещенности 200 ± 20 лк и температуре окружающего воздуха $20 \pm 2^\circ \text{C}$:

ФСК-7а	не менее 8
ФСК-7б	не менее 20
ФСК-Г7	не менее 100

Примечания: 1. Фотосопротивления состоят из двух практически одинаковых по параметрам половинок. Все параметры, указанные в пп. 1—5, 10, 13, относятся к одной половине сопротивления.

2. У каждого фотосопротивления разница между половинками по световому току не должна превышать 30%.

14. Изменение светового тока после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+85^\circ \text{C}$

не более $\pm 30\%$

15. Изменение светового тока фотосопротивлений ФСК-Г7 после 48-часовой выдержки в камере с относительной влажностью воздуха 98% при температуре $40 \pm 2^\circ \text{C}$

не более $\pm 20\%$

16. Растягивающее усилие, прикладываемое к выводам фотосопротивлений

0,5 кгс

17. Изменение светового тока после воздействия пайки

не более $\pm 10\%$

18. Изменение светового тока после воздействия вибрации, ударных и линейных нагрузок, указанных в условиях эксплуатации

не более $\pm 20\%$

19. Гарантийный срок службы

1000 ч

20. Гарантийный срок хранения:

ФСК-7

3 года

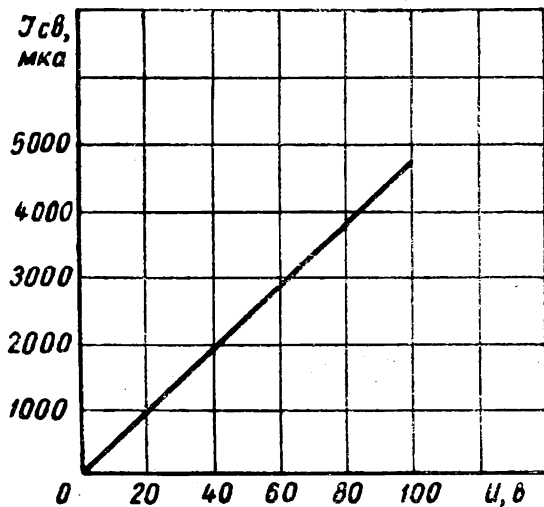
ФСК-Г7

5 лет

21. Изменение светового тока в течение гарантийных сроков службы и хранения

не более $\pm 30\%$

Зависимость светового тока $I_{св}$ от рабочего напряжения
(вольт-амперная характеристика)



ВАРИСТОРЫ
(резисторы нелинейные)

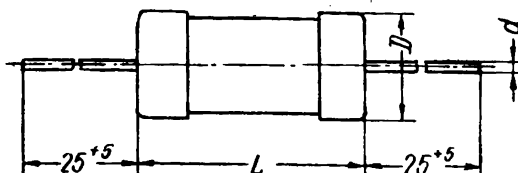
СН1-1
СН1-2

Варисторы СН1-1 и СН1-2 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного тока.

Варисторы СН1-1 и СН1-2 предназначены для работы в условиях тропического климата в аппаратуре категорий П и Н.

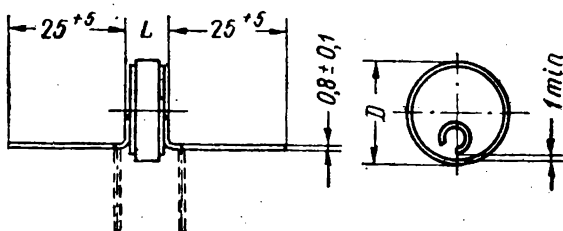
По конструкции варисторы изготавливаются двух вариантов: СН1-1 стержневые, СН1-2 дисковые.

СН1-1



Вид варистора	Размеры, мм						Вес, г, не более
	D		L		d		
	номин.	доп. откл.	номин.	доп. откл.	номин.	доп. откл.	
СН1-1-1	8,6	-0,6	19	±1	1	±0,1	3,5
СН1-1-2	6,0	-0,5	16	±0,5	0,8	±0,1	2,5

СН1-2



**СН1-1
СН1-2**

**ВАРИСТОРЫ
(резисторы нелинейные)**

Вид варистора	Классификационное напряжение, <i>в</i>	Размеры, <i>мм</i>				Вес, <i>г</i> , не более
		<i>D</i>		<i>L</i>		
		номин.	доп. откл.	номин.	доп. откл.	
СН1-2-1	56, 68, 82, 100, 120	16	±1	6,5	-2,5	4
	150, 180			7,5		
	220, 270			8,5		
СН1-2-2	15—100	12		6,5		3,5

Допускается поставка варисторов СН1-2-1 и СН1-2-2 с отогнутыми выводами, показанными пунктиром.

Пример записи варистора в конструкторской документации:

Варистор СН1-1-1-820 ± 10% Т ОЖ0.468.042 ТУ

Порядок записи: после слова «Варистор» указывается вид, классификационное напряжение в вольтах (*в* не указывается), допускаемое отклонение от классификационного напряжения (%) и номер ТУ (для варисторов тропического исполнения перед номером ТУ указывается буква Т).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -40 до +100° С.

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре +30° С до 95% — для варисторов нормального исполнения и при температуре +40° С до 98% — для варисторов тропического исполнения.

Атмосферное давление до 400 мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 80 гц с ускорением до 2,5 г.

Удары с ускорением до 12 г (5000 ударов).

Линейные нагрузки с ускорением до 9 г.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальная мощность рассеяния, классификационный ток, классификационное напряжение постоянного и переменного тока, классификационное напряжение импульсного тока и коэффициент нелинейности

ВАРИСТОРЫ
(резисторы нелинейные)

СН1-1
СН1-2

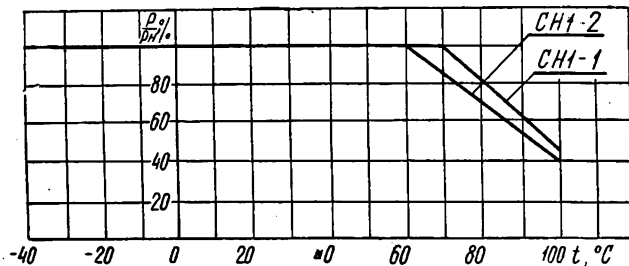
Вид варистора	Номинальная мощность рассеяния, <i>вт</i>	Классификационный ток, <i>ма</i>	Классификационные напряжения постоянного, <i>в</i> , или переменного, <i>в</i> (эфф.), тока	Допускаемое отклонение от классификационного напряжения, %	Классификационное напряжение импульсного тока, <i>в</i> (ампл.), не более	Коэффициент нелинейности β , не менее
СН1-1-1	1	10	1500	±10	2000	4,5
			1300*		1700	
			1200		4	
			1000			
			820			
			680			
560	1200	3,5				
СН1-1-2	0,8	10	1300	±10	1700	4,5
			680		1300	4
			560		1200	3,5
СН1-2-1	1	2	270	±10, ±20	800	3,5
			220		650	
			180		550	
			150		450	
			120		360	
			100		300	
			82		250	
			68		210	
			56		180	
			СН1-2-2		1		3	100	±10, ±20	230	3,5
82	200					
68	170					
56	150					
47	120	3				
39	110					
33	95					
27	90					
22	80					
18	70					
15	60					

* По согласованию между поставщиком и потребителем.

СН1-1
СН1-2

ВАРИСТОРЫ
(резисторы нелинейные)

2. Зависимость допускаемой электрической нагрузки (в процентах от номинальной мощности рассеяния) от температуры окружающего воздуха



P — допускаемая электрическая нагрузка, Вт;
 P_n — номинальная мощность рассеяния, Вт.

3. Асимметрия классификационного тока . . . не более $\pm 10\%$

4. Температурный коэффициент тока (ТКИ) на 1°C в интервале температур от -4°C до $+100^\circ\text{C}$ не более $+0,7\%$

5. Испытательное напряжение импульсного тока для проверки электрической прочности изоляции

Вид варистора	Классификационное напряжение, В	Испытательное напряжение, В (ампл.)	Вид варистора	Классификационное напряжение, В	Испытательное напряжение, В (ампл.)
СН1-1-1	1500	2200	СН1-2-1	270	900
	1300	1900		220	725
	1200	1750		180	625
	1000	1600		150	500
	820	1500		120	400
	680	1400		100	350
	560	1300		82	275
СН1-1-2	1300	1900	68	245	
	680	1400	56	210	
	560	1300			
СН1-1-2	1300	1900	СН1-2-2	100	250
	680	1400		82	220
	560	1300		68	190

ВАРИСТОРЫ
(резисторы нелинейные)

СН1-1
СН1-2

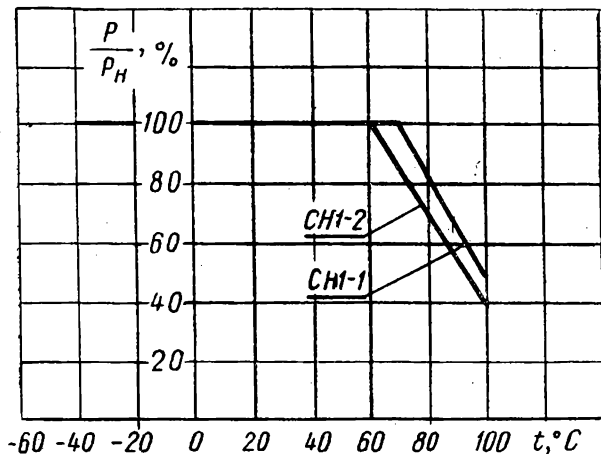
Вид варистора	Номинальная мощность рассеяния, <i>вт</i>	Классификационный ток, <i>ма</i>	Классификационные напряжения постоянного, <i>в</i> , или переменного, <i>в</i> (эфф.), тока	Допускаемое отклонение от классификационного напряжения, %	Классификационное напряжение импульсного тока, <i>в</i> (ампл.), не более	Коэффициент нелинейности β , не менее
СН1-1-1	1	10	1500	± 10 , ± 20	2000	4,5
			1300*		1700	
			1200		1600	4
			1000		1500	
			820		1400	
680	1300	3,5				
560	1200	3,5				
СН1-1-2	0,8	10	1300	± 10 , ± 20	1700	4,5
			680		1300	4
			560		1200	3,5
СН1-2-1	1	2	270	± 10 , ± 20	800	3,5
			220		650	
			180		550	
			150		450	
			120		360	
			100		300	
			82		250	
			68		210	
			56		180	
СН1-2-2	1	3	100	± 10 , ± 20	230	3,5
			82		200	
			68		170	
			56		150	
			47		120	3
			39		110	
			33		95	
			27		90	
			22		80	
			18		70	
			15		60	

* По согласованию между поставщиком и потребителем.

СН1-1
СН1-2

ВАРИСТОРЫ
(резисторы нелинейные)

2. Зависимость допускаемой электрической нагрузки (в процентах от номинальной мощности рассеяния) от температуры окружающего воздуха.

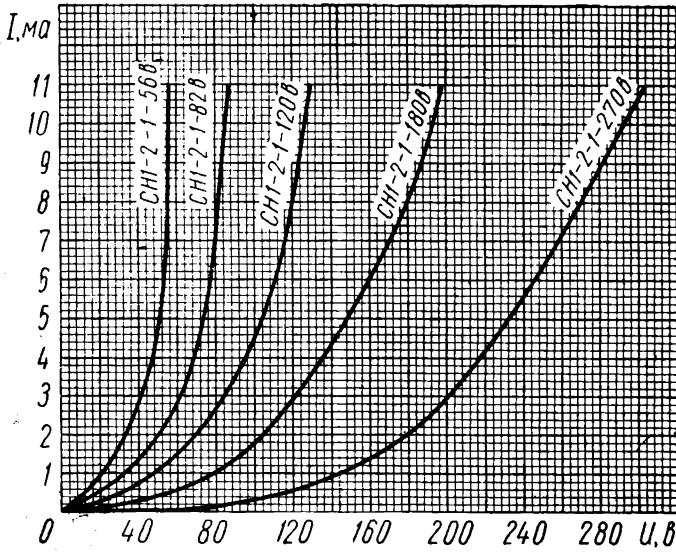


P — допускаемая электрическая нагрузка, вт ;
 P_n — номинальная мощность рассеяния, вт .

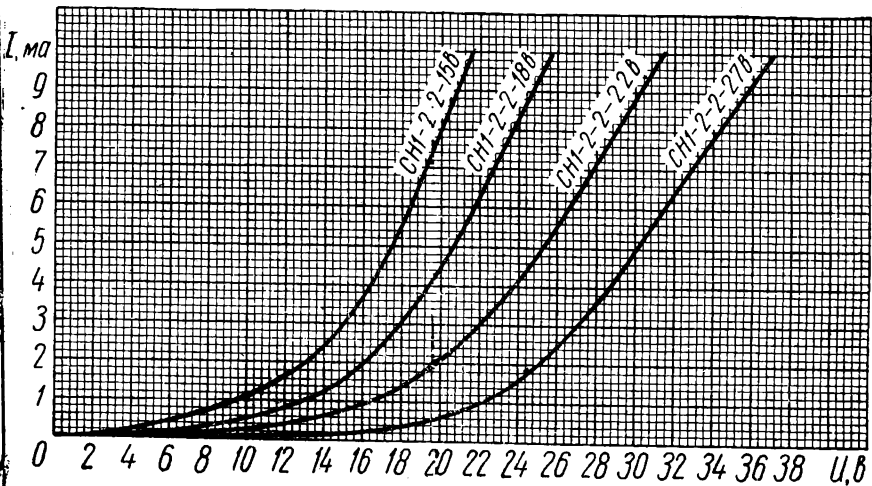
3. Асимметрия классификационного тока . . . не более $\pm 10\%$
 4. Температурный коэффициент тока (ТКІ) на 1°C в интервале температур от -40 до $+100^\circ\text{C}$ не более $+0,7\%$
 5. Испытательное напряжение импульсного тока

Вид варистора	Классификационное напряжение, в	Испытательное напряжение, в (ампл.)	Вид заристора	Классификационное напряжение, в	Испытательное напряжение, в (ампл.)
СН1-1-1	1500	2200	СН1-2-1	270	900
	1300	1900		220	725
	1200	1750		180	625
	1000	1600		150	500
	820	1500		120	400
	680	1400		100	350
	560	1300		82	275
СН1-1-2	1300	1900	СН1-2-2	68	245
	680	1400		56	210
	560	1300		100	350
				82	220
				68	190

СН1-2-1



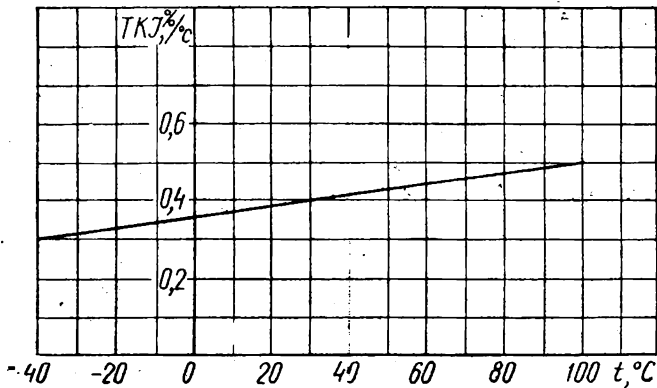
СН1-2-2



СН1-1
СН1-2

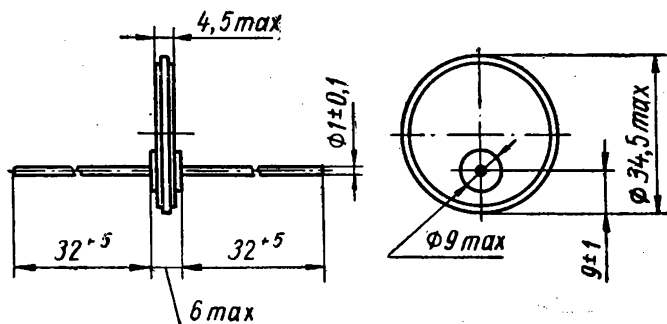
ВАРИСТОРЫ
(резисторы нелинейные)

3. Зависимость температурного коэффициента тока варисторов от температуры окружающего воздуха



Варисторы СН1-6 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного токов.

Варисторы СН1-6 предназначены также для работы в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категориям П и Н.



Вес 8 г

Пример записи варистора в конструкторской документации:

Варистор СН1-6-Т ОЖ0.468.079 ТУ

Порядок записи: после слова «Варистор» указывается сокращенное обозначение, буква Т (для варисторов тропического исполнения) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+125^{\circ}\text{C}$.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 400 мм рт. ст. до 3 атм.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 80 гц с ускорением до 7,5 г.

Удары:

многократные с ускорением до 35 г,

одиночные с ускорением до 150 г.

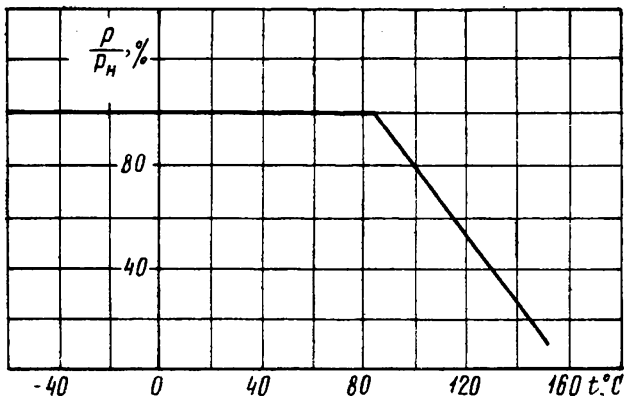
Линейные нагрузки с ускорением до 9 г.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|---|--------|
| 1. Номинальная мощность рассеяния | 2,5 вт |
| 2. Классификационный ток | 20 ма |
| 3. Классификационное напряжение | 33 в |

4. Допускаемое отклонение от классификационного напряжения $\pm 10\%$

5. Зависимость допускаемой мощности электрической нагрузки (в процентах от номинальной мощности рассеяния) от температуры окружающего воздуха



P — допускаемая электрическая нагрузка, *вт*;
 P_n — номинальная мощность рассеяния, *вт*.

- 6. Асимметрия классификационного тока не более $\pm 10\%$
- 7. Коэффициент нелинейности варисторов при токах 20 и 30 *ма* не менее 4
- 8. Изменение напряжения после воздействия в течение 30 *мин* импульсного напряжения 130 *в* (ампл.) при средней мощности рассеяния не более $1,1 P_n$ не более $\pm 3,5\%$
- 9. Температурный коэффициент напряжения на 1°C в интервале температур от -60 до 125°C не более $-0,15\%$
- 10. Испытательное напряжение импульсного тока не более 150 *в*
- 11. Изменение напряжения варисторов нормального исполнения после воздействия относительной влажности воздуха 98% при температуре 40°C :
 - в течение 4 суток (через 2 *ч* после изъятия из камеры) не более $+2,5\%$
 - в течение 30 суток
 - через 15 *мин* с момента изъятия из камеры не более $+4,5\%$
 - через 24 *ч* после изъятия из камеры не более $+2,5\%$

12. Изменение напряжения варисторов тропического исполнения после воздействия относительной влажности воздуха 98% при температуре 40°С:

в течение 6 суток (через 2 ч после изъятия из камеры)	не более +3,5%
в течение 30 суток	
через 15 мин с момента изъятия из камеры	не более +4,5%
через 24 ч после изъятия из камеры	не более +2,5%

13. Изменение напряжения после воздействия 3 температурных циклов в интервале температур от -60 до +125°С

не более ±2,5%

14. Изменение напряжения после 100-часового воздействия электрической нагрузки постоянного тока, соответствующей $1,1 P_n$ при температуре +85°С

не более ±5%

15. Растягивающее усилие, приложенное к выводам варистора

2 кгс

16. Изменение напряжения после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации

не более ±2%

17. Расстояние от корпуса варистора до места припайки к выводам провода

не менее 10 мм

18. Степень обрастания варисторов тропического исполнения плесневыми грибами

не более 2 баллов

19. Гарантийный срок службы

5000 ч

20. Гарантийный срок хранения в упаковке, в ЗИП, а также вмонтированных в аппаратуру при хранении на складе

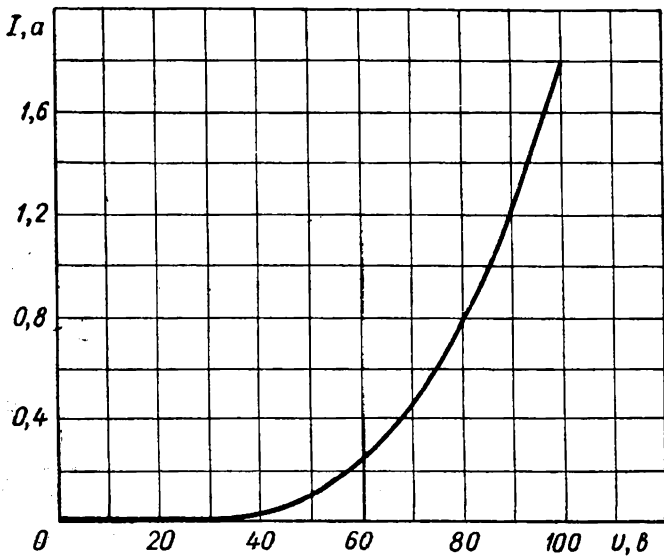
8 лет

Примечание. Допускается хранение варисторов в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и влаги — не более 2 лет; в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — не более 6 лет.

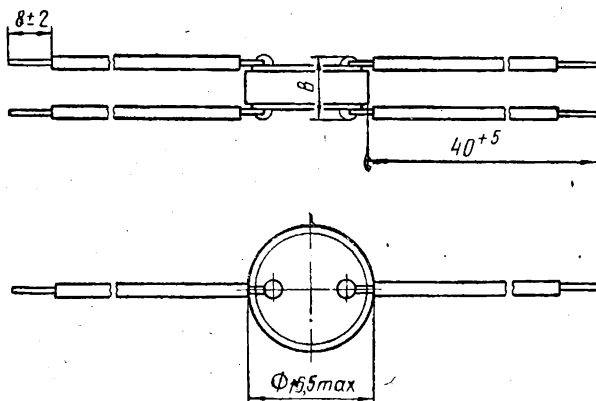
21. Изменение напряжения в течение гарантийных сроков службы и хранения

не более +8%

Вольт-амперная характеристика



Варисторы СН1-7 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока и в импульсных режимах.



В	Классификационное напряжение, В	Вес, г, не более
5 ₋₂	10	3,4
5 ₋₂	22	3,6
6 ₋₂	47	4,0
7 ₋₂	82	4,0

Пример записи варистора в конструкторской документации:

Варистор СН1-7-10 В ±10% ОЖ0.468.089 ТУ

Порядок записи: после слова «Варистор» указывается сокращенное обозначение, классификационное напряжение, допускаемое отклонение напряжения и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от минус 40 до +70° С.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35° С до 98%.

Атмосферное давление от 400 мм рт. ст. до 3 атм.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 80 Гц с ускорением до 4 g.

Удары:

многократные с ускорением до 15 g.

одиночные с ускорением до 150 g.

Линейные нагрузки с ускорением до 15 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальная мощность рассеяния не менее 0,5 Вт
2. Классификационный ток, напряжение, коэффициент нелинейности и амплитуда максимального импульсного напряжения.

Классификационные параметры		Коэффициент нелинейности, не менее	Амплитуда максимального импульсного напряжения, В
Ток, mA	Напряжение, В		
15	10	2,0	30
4	22	3,0	70
6	47	3,0	110
4	82	3,5	180

3. Допускаемое отклонение классификационного напряжения $\pm 10, \pm 20\%$
4. Асимметрия токов не более $\pm 10\%$
5. Изменение классификационного напряжения в течение 30 мин под воздействием импульсного напряжения, указанного в п. 2 не более $\pm 3\%$
6. Температурный коэффициент тока в интервале температур от минус 40 до $+70^\circ\text{C}$ не более 0,5% на 1°C
7. Изменение классификационного напряжения после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от минус 40 до $+70^\circ\text{C}$ не более $\pm 3,5\%$
8. Изменение классификационного напряжения после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре 40°C :

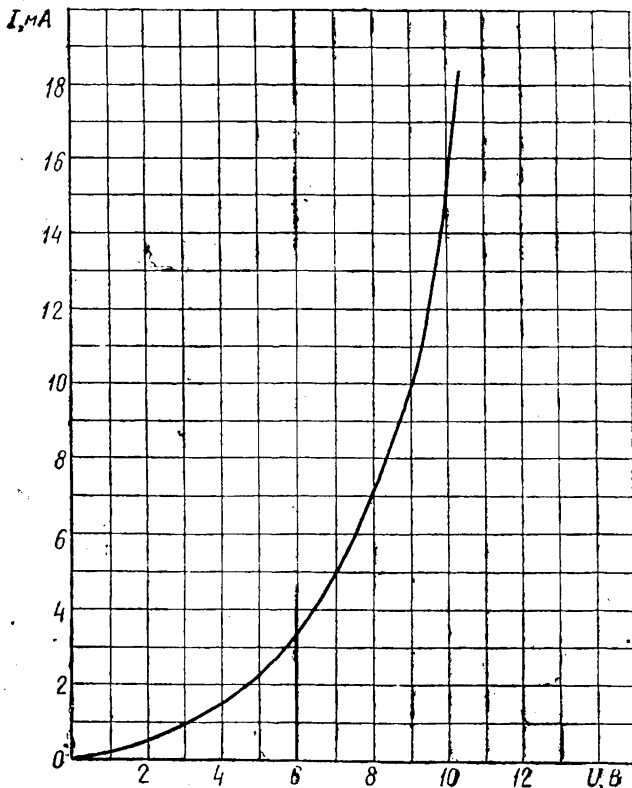
Время воздействия повышенной влажности	Порядок изменения параметров	Изменение напряжения не более, %
4 суток (кратковременное воздействие)	Через 2 часа после изъятия из камеры влажности	3,5
	В течение 15 мин с момента изъятия из камеры влажности	5
30 суток (длительное воздействие)	Через 24 часа после изъятия из камеры влажности	3,5

9. Изменение классификационного напряжения после выдержки в течение 100 часов при температуре окружающей среды $+70^\circ\text{C}$ не более $\pm 5\%$
10. Изменение классификационного напряжения после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более $\pm 5\%$

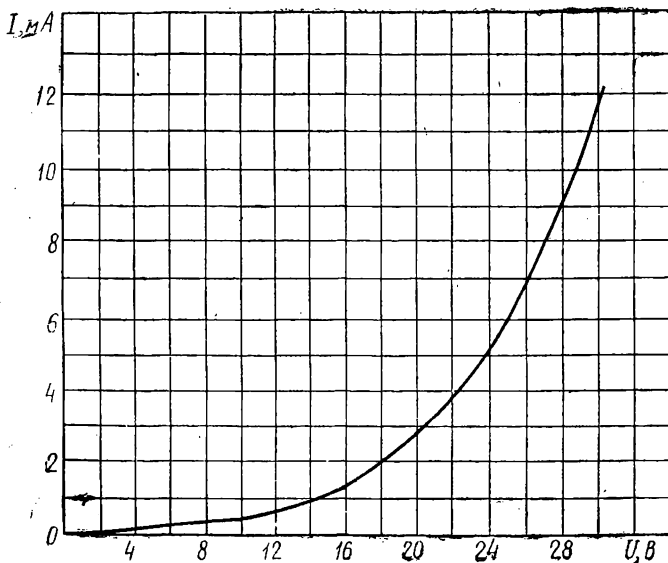
11. Растягивающее усилие, приложенное к выводам варистора	0,5 кгс
12. Допускается 4 изгиба выводов на расстоянии	не менее 10 мм от корпуса
13. Расстояние от корпуса варистора до места припайки провода к выводам	не менее 10 мм
14. Гарантийная наработка в течение 3 лет	3000 ч
15. Изменение классификационного напряжения в течение гарантийной наработки	не более $\pm 8\%$
16. Гарантийный срок хранения в упаковке, ЗИП, а также вмонтированных в аппаратуру при отсутствии в воздухе кислотных и других агрессивных примесей	8 лет

ВОЛЬТ-АМПЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

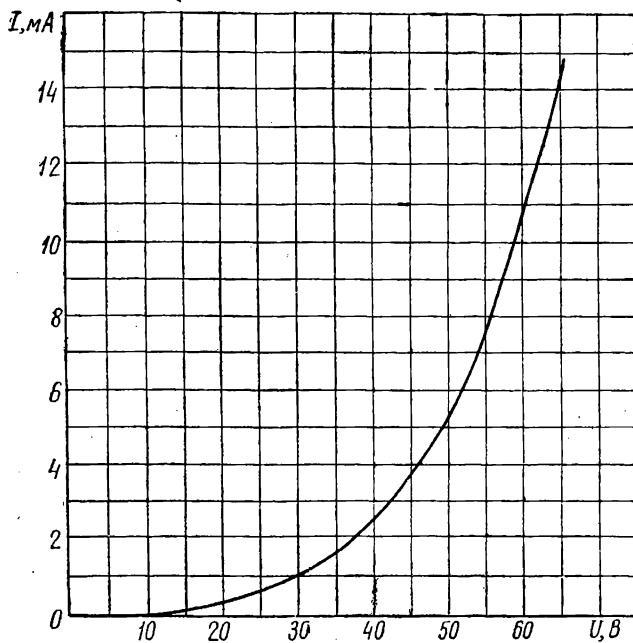
а) При коэффициенте нелинейности 2,78



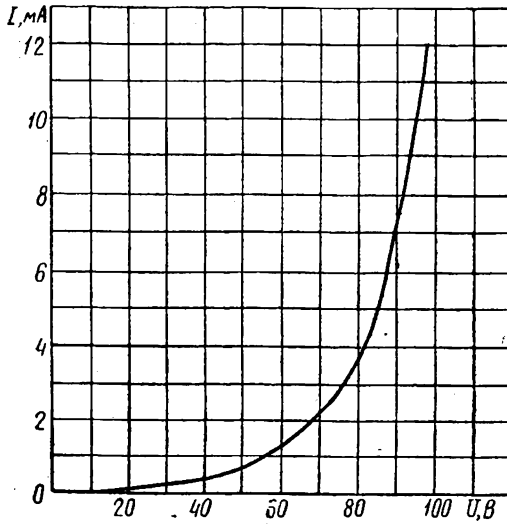
б) При коэффициенте нелинейности 3,58



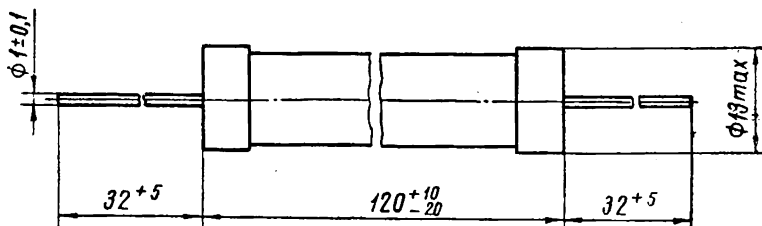
в) При коэффициенте нелинейности 3,72



г) При коэффициенте нелинейности 4,7



Варисторы СН1-8 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока в нормальных климатических условиях, а также в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категориям П и Н.



Масса 30 г

Пример записи варистора в конструкторской документации:

Варистор СН1-8-20 кв ОЖ0.468.094 ТУ

Порядок записи: после слова «Варистор» указывается сокращенное обозначение, классификационное напряжение, буква «Т» (для варисторов тропического исполнения) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -40 до $+70^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление до 400 мм рт. ст.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 80 гц с ускорением до 10 г.

Удары:

многократные с ускорением до 35 г.

одиночные с ускорением до 150 г.

Линейные нагрузки с ускорением до 15 г.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальная мощность рассеяния	2 вт
2. Классификационный ток	50 ма
3. Допускаемое отклонение классификационного тока	$\pm 50\%$
4. Ассиметрия токов	не более $\pm 20\%$
5. Классификационное напряжение	20, 25 кв
6. Коэффициент нелинейности	не менее 6

7. Крутизна вольтамперной характеристики . не менее 7 *мкА/кВ*
8. Испытательное напряжение постоянного тока в нормальных климатических условиях . . . не более 30 *кВ*
9. Температурный коэффициент тока в интервале температур от -40 до $+70^{\circ}\text{C}$ не более $+0,95\%$ на 1°C
10. Изменение классификационного тока после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -40 до $+70^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 20\%$
11. Изменение классификационного тока варисторов после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+40 \pm 2^{\circ}\text{C}$

Исполнение варисторов	Время воздействия относительной влажности	Порядок измерения тока	Изменение тока, %
Нормальное	4 суток	Через 2 ч после изъятия из камеры	20
		В камере влажности	50
	30 суток	Через 2 ч после изъятия из камеры	30
Тропическое	6 суток	Через 2 ч после изъятия из камеры	25
		В камере влажности	40
	30 суток	Через 2 ч после изъятия из камеры	25

12. Изменение классификационного тока варисторов после 100-часового воздействия электрической нагрузки, соответствующей $1,2 P_n$ при температуре $+70^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 25\%$

13. Изменение классификационного тока после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более $\pm 15\%$

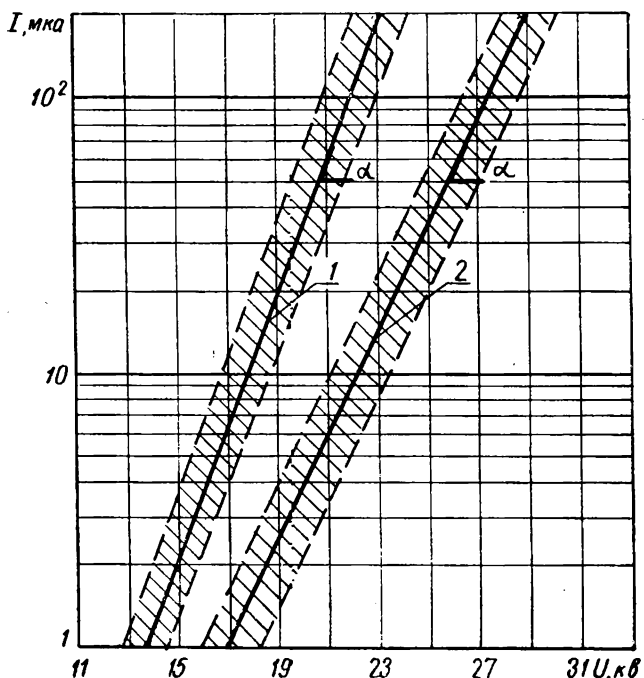
14. Степень биологического обрастания плесневыми грибами резисторов тропического исполнения 2 балла

15. Растягивающее усилие, приложенное к выводу варистора 2 кгс

16. Расстояние от корпуса варистора до места припайки провода к выводам не менее 5 мм

17. Гарантийная наработка в течение 3 лет 2000 ч
 18. Изменение классификационного тока варисторов в течение гарантийной наработки не более $\pm 50\%$

Вольт-амперная характеристика

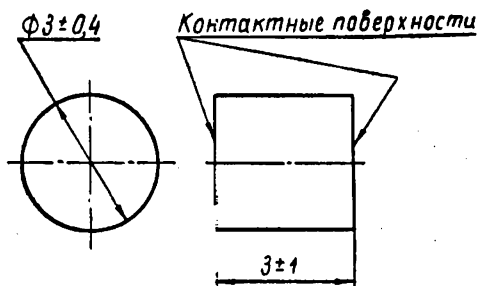


- 1 — для варисторов с классификационным напряжением 20 кВ;
 2 — для варисторов с классификационным напряжением 25 кВ;
 $\beta = mI\alpha$; $m = 2$;
 β — коэффициент нелинейности.

ВАРИСТОРЫ

СН1-9

Варисторы СН1-9 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного тока.



Масса 0,06 г

Пример записи варистора в конструкторской документации:

Варистор СН1-9-240 в ОЖ0.468.092 ТУ

Порядок записи: после слова «Варистор» указывается сокращенное обозначение, классификационное напряжение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+70^\circ \text{C}$.
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+35^\circ \text{C}$ до 98%.
Атмосферное давление 750 ± 30 мм рт. ст.
Вибрация в диапазоне частот ст 5 до 200 гц с ускорением до 10 g.
Удары многократные с ускорением до 35 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--|---------|
| 1. Номинальная мощность рассеяния | 0,01 Вт |
| 2. Классификационный ток | 50 мка |
| 3. Классификационное напряжение, рабочее и испытательное импульсное напряжение | |

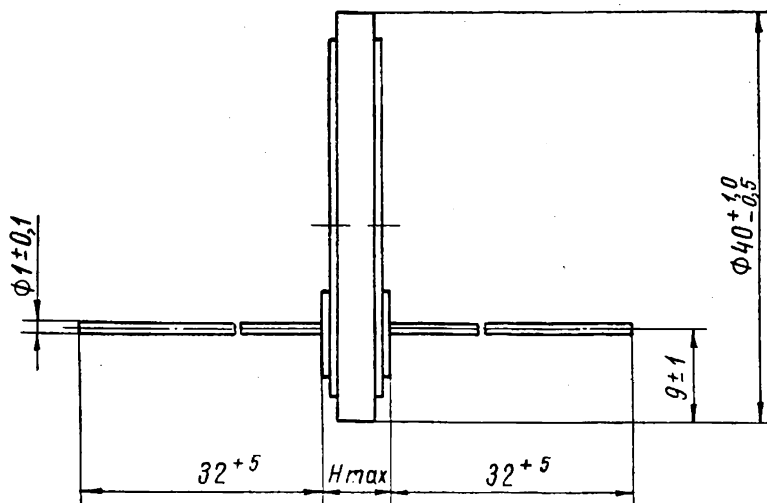
Классификационное напряжение, в	Импульсное напряжение, в (ампл.)	
	рабочее	испытательное
240	280	300
270	300	320
300	350	370
330	390	410
360	400	420

4. Допускаемое отклонение классификационного напряжения $\pm 5\%$
5. Емкость варистора при нулевом смещении на частоте 1000 гц не более 5 нф
6. Ассиметрия токов не более $\pm 10\%$
7. Коэффициент нелинейности не менее 5
8. Изменение классификационного напряжения после воздействия импульсного испытательного напряжения, указанного в п. 3 не более $\pm 5\%$
9. Температурный коэффициент тока в интервале температур от -60 до $+70^\circ\text{C}$ не более $+0,7\%$ на 1°C
10. Изменение классификационного напряжения после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+70^\circ\text{C}$ не более $\pm 3\%$
11. Изменение классификационного напряжения после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+40 \pm 2^\circ\text{C}$:
- в течение 4 суток не более $\pm 15\%$
- в течение 30 суток при измерении непосредственно в камере влажности не более $\pm 20\%$
- через 2 ч после изъятия из камеры не более $\pm 5\%$
12. Изменение классификационного напряжения после 100-часового воздействия напряжения, равного 110% классификационного, указанного в п. 3 не более $\pm 5\%$
13. Изменение классификационного напряжения после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более $\pm 5\%$
14. Гарантийная наработка в течение 3 лет 3000 ч
15. Изменение классификационного напряжения в течение гарантийной наработки не более $\pm 15\%$

ВАРИСТОРЫ

СН1-10

Варисторы СН1-10 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного тока в нормальных климатических условиях, а также в условиях сухого и влажного тропического климата в аппаратуре, эксплуатируемой по категориям П и Н.



Масса 15 г

Классификационное напряжение, в	H , мм, не более
15 18	5,5
22 27	6,5
33 39	8
47	9

Пример записи варистора в конструкторской документации:

Варистор СН1-10-22в—Т ОЖ0.468.111 ТУ

Порядок записи: после слова «Варистор» указывается сокращенное обозначение, классификационное напряжение, буква «Т» (для варисторов тропического исполнения) и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -40 до $+125^{\circ}\text{C}$.
 Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 400 мм рт. ст. до 3 атм.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 80 гц с ускорением до 10 g.

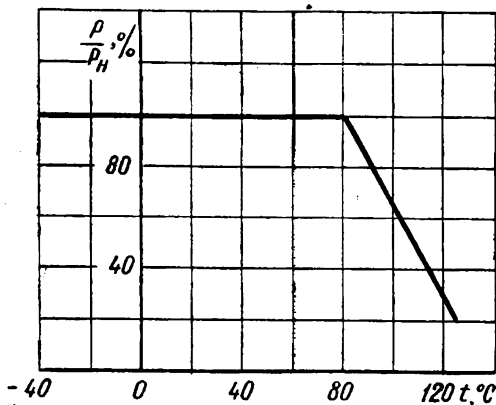
Удары:

многократные с ускорением до 35 g.

одиночные с ускорением до 150 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--|------------|
| 1. Номинальная мощность рассеяния | 3 вт |
| 2. Классификационный ток | 10 ма |
| 3. Допускаемое отклонение классификационного напряжения | $\pm 10\%$ |
| 4. Зависимость допускаемой мощности электрической нагрузки (в процентах от номинальной) от температуры окружающего воздуха | |



P — допускаемая мощность нагрузки, вт;
 P_n — номинальная мощность рассеяния, вт.

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| 5. Ассиметрия токов | не более $\pm 6\%$ |
|-------------------------------|--------------------|

6. Коэффициент нелинейности варисторов с классификационным напряжением:

от 22 в и выше не менее 3,5

15 и 18 в не менее 3,2

7. Испытательное импульсное напряжение . . . 5,5 U классификационного

8. Температурный коэффициент тока в интервале температур от -40 до $+125^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 0,7\%$ на 1°C

9. Изменение классификационного напряжения после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -40 до $+125^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 2,5\%$

10. Изменение классификационного напряжения после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$

Исполнение варисторов	Время воздействия относительной влажности	Порядок измерения напряжения	Изменение напряжения, %
Нормальное	4 суток	Через 2 ч после изъятия из камеры	$\pm 2,5$
	30 суток	В камере влажности	$\pm 4,0$
		Через 2 ч после изъятия из камеры	$\pm 2,5$
Тропическое	6 суток	Через 2 ч после изъятия из камеры	$\pm 3,5$
		В камере влажности	$\pm 4,5$
	30 суток	Через 2 ч после изъятия из камеры	$\pm 2,5$

11. Изменение классификационного напряжения после 100-часового воздействия электрической нагрузки, соответствующей $1,1 P_n$ при температуре $+80^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 3,5\%$

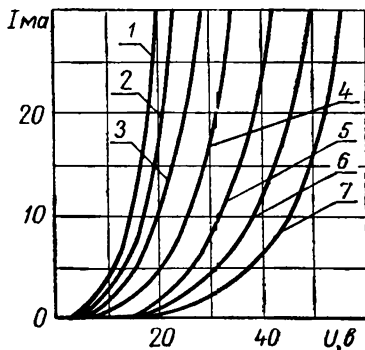
12. Изменение классификационного напряжения после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации не более $\pm 2\%$

13. Степень биологического обрастания плесневыми грибами резисторов тропического исполнения 2 балла

14. Растягивающее усилие, приложенное к выводу варистора 1 кгс

- | | |
|---|--------------------|
| 15. Расстояние от корпуса варистора до места припайки провода к выводам | не менее 10 мм |
| 16. Гарантийная наработка в течение 8 лет | 5000 ч |
| 17. Изменение классификационного напряжения в течение гарантийной наработки | не более $\pm 8\%$ |

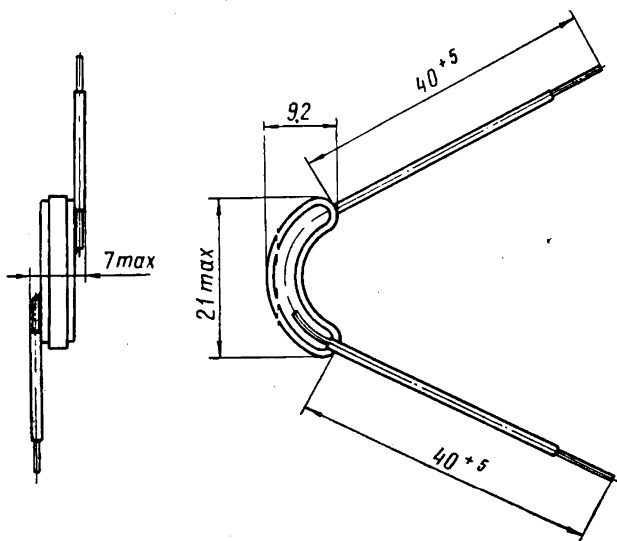
Вольт-амперные характеристики



Для варисторов с классификационными напряжениями

- | | |
|-----------|-----------|
| 1 — 15 в; | 5 — 33 в; |
| 2 — 18 в; | 6 — 39 в; |
| 3 — 22 в; | 7 — 47 в; |
| 4 — 27 в; | |

Варисторы СН1-11 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного тока.



Масса 2,5 г

Пример записи варистора в конструкторской документации:

Варистор СН1-11 ОЖ0.468.115 ТУ

Порядок записи: после слова «Варистор» указывается сокращенное обозначение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -60 до $+100^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ до 98%.

Атмосферное давление от 5 мм рт. ст. до 3 атм.

Вибрация в диапазоне частот от 5 до 5000 гц с ускорением до 40 г.

Удары:

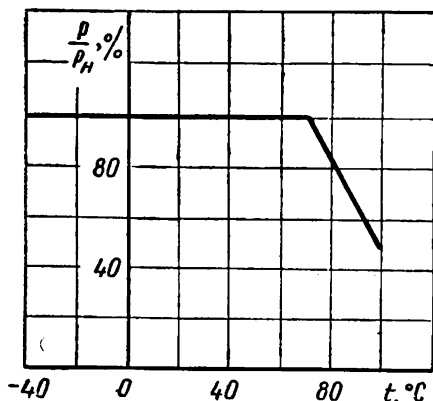
многократные с ускорением до 75 г,

одиночные с ускорением до 150 г.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 г.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1. Номинальная мощность рассеяния 0,25 *вт*
- 2. Классификационный ток 2 *ма*
- 3. Классификационное напряжение 120 *в*
- 4. Допускаемое отклонение классификационного напряжения ±10%
- 5. Зависимость допускаемой электрической нагрузки (в процентах от номинальной мощности рассеяния) от температуры окружающего воздуха



P — допускаемая мощность нагрузки, *вт*;
 P_n — номинальная мощность рассеяния, *вт*.

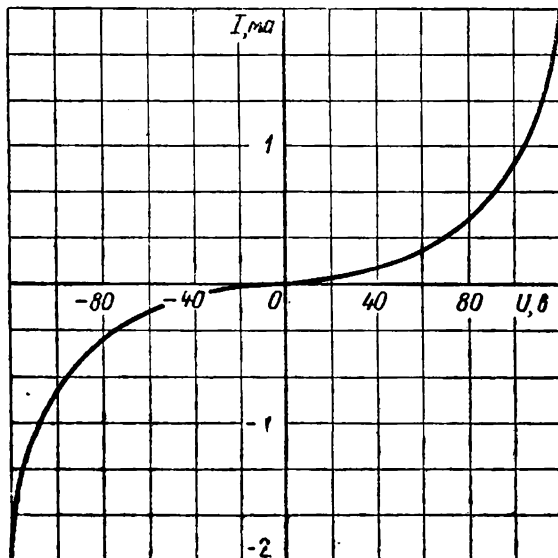
- 6. Ассиметрия токов не более ±10%
- 7. Коэффициент нелинейности при токах 5 и 10 *ма* не менее 4,0
- 8. Испытательное импульсное напряжение не более 300 *в* (ампл.)
- 9. Температурный коэффициент тока в интервале температур от -60 до +100°С не более +0,7% на 1°С
- 10. Изменение классификационного напряжения после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до +100°С не более ±2,5%
- 11. Изменение классификационного напряжения после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре +40°С в течение 4 или 30 суток при измерении непосредственно в камере влажности не более ±10%
- 12. Изменение классификационного напряжения после 100-часового воздействия электрической нагрузки, соответствующей 1,2 P_n при температуре +100°С не более ±10%

13. Изменение классификационного напряжения после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации	не более $\pm 2\%$
14. Растягивающее усилие, приложенное к выводам варистора	1 кгс
15. Расстояние от корпуса варистора до места припайки провода к выводам	не менее 10 мм
16. Изменение классификационного напряжения после воздействия пайки	не более $\pm 2\%$
17. Долговечность	1000 ч
18. Сохраняемость варисторов в упаковке, ЗИП, а также вмонтированных в аппаратуру, при хранении на складе	12 лет

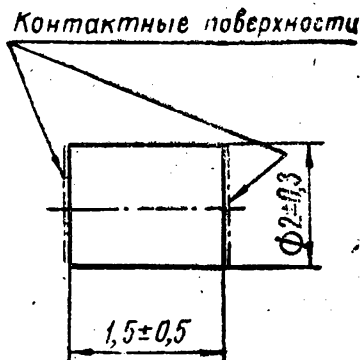
Примечание. Допускается хранение резисторов в полевых условиях: в составе аппаратуры и ЗИП при защите от непосредственного воздействия солнечной радиации и влаги — в течение 3 лет; в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — в течение 6 лет.

19. Изменение классификационного напряжения к концу срока хранения	не более $\pm 20\%$
--	---------------------

Вольт-амперная характеристика



Варисторы СН1-12 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного токов.



Пример записи варистора в конструкторской документации:

Варистор СН1-12-120 в ОЖ0.468.127 ТУ

Порядок записи: после слова «Варистор» указывается его сокращенное обозначение, классификационное напряжение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -60 до $+70^{\circ}\text{C}$.
- Относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+35^{\circ}\text{C}$ до 98%.
- Атмосферное давление 750 ± 30 мм рт. ст.
- Вибрация в диапазоне частот от 5 до 200 гц с ускорением до 10 g.
- Удары многократные с ускорением до 35 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|---|---------|
| 1. Номинальная мощность рассеяния | 0,01 вт |
| 2. Классификационный ток, I_K | 30 мка |

3. Классификационное и амплитудные импульсное и испытательное напряжения:

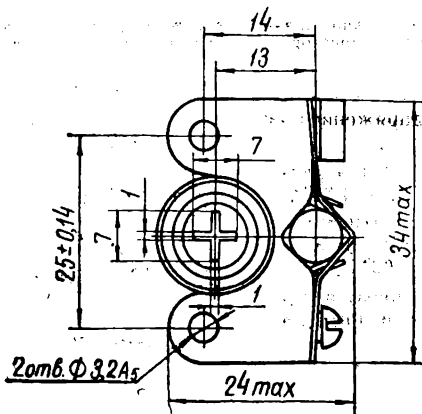
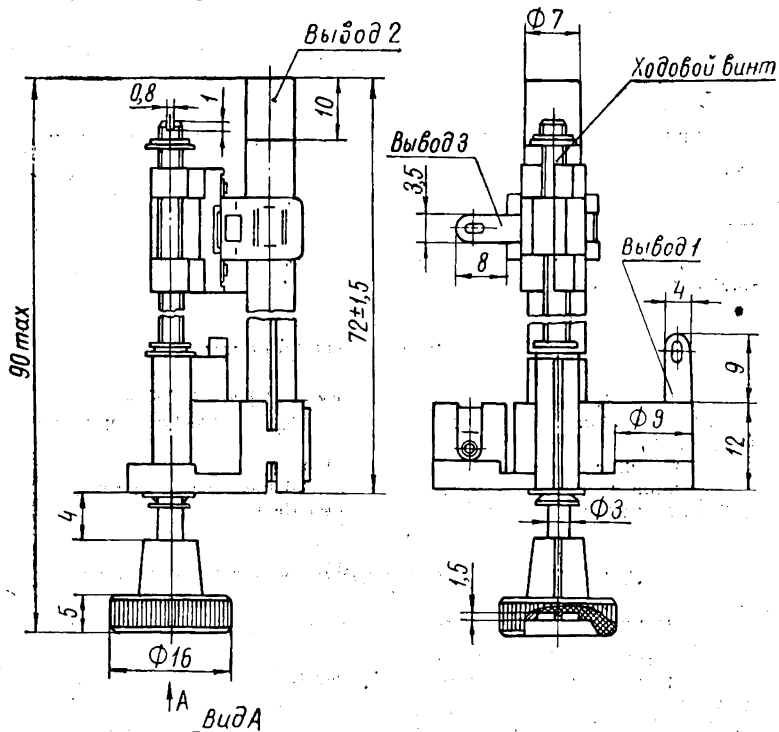
Классификационное напряжение, U_k , в	Амплитуда импульсного напряжения, в, не более	Амплитуда импульсного испытательного напряжения, в, не более
120	24С	300
150	30С	375
160	32С	400
180	36С	450
200	40С	500
220	44С	550
240	48С	600
270	54С	675
300	60С	750
330	66С	825

4. Допускаемое отклонение классификационного напряжения $\pm 5\%$
5. Емкость варистора при нулевом напряжении смещения на частоте 1000 гц не более 2 пф
6. Коэффициент асимметрии токов не более $\pm 15\%$
7. Коэффициент нелинейности не менее 5
8. Температурный коэффициент тока в интервале температур от -60 до $+70^\circ\text{C}$ не более $\pm 0,7\%$ на 1°C
9. Изменение классификационного напряжения после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -60 до $+70^\circ\text{C}$ не более $\pm 3\%$
10. Изменение классификационного напряжения после воздействия относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+40 \pm 2^\circ\text{C}$:
 в течение 4 суток не более $\pm 15\%$
 в течение 30 суток
 при измерении непосредственно в камере влажности не более 20%
 через 24 ч после изъятия из камеры не более 5%
11. Изменение классификационного напряжения после 100-часового воздействия напряжения переменного тока частотой 50 гц, равного 110% классификационного напряжения, указанного в п. 3, при температуре окружающей среды $+70^\circ\text{C}$ не более $\pm 10\%$

12. Сохраняемость	3 года
13. Гарантийная наработка в течение 3 лет	3000 ч
14. Изменение классификационного напряжения в течение гарантийной наработки	не более $\pm 15\%$

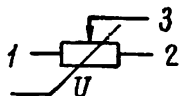
Варисторы переменные СН1-14 предназначены для регулирования постоянного высоковольтного напряжения в радиоэлектронной и электротехнической аппаратуре.

Варисторы изготовляют в исполнении для умеренного и холодного климата У, ХЛ категории 4 по ГОСТ 15150—69.



Масса не более 22 г

Электрическая схема



Пример записи варистора в конструкторской документации:

Варистор СН1-14 ОЖ0.468.179 ТУ

Порядок записи: после слова «Варистор» указывают сокращенное обозначение и номер ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -40 до $+60^{\circ}\text{C}$.
- Относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25°C до 98%
- Атмосферное давление от 525 до 800 мм рт. ст.
- Вибрация в диапазоне частот от 1 до 80 Гц с ускорением 5 г.
- Многократные удары с ускорением до 15 g.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|---|------------|
| 1. Номинальная мощность рассеяния | 2 Вт |
| 2. Классификационный ток | 50 мкА |
| 3. Допускаемое отклонение классификационного тока | $\pm 50\%$ |
| 4. Классификационное напряжение | 8,5 кВ |

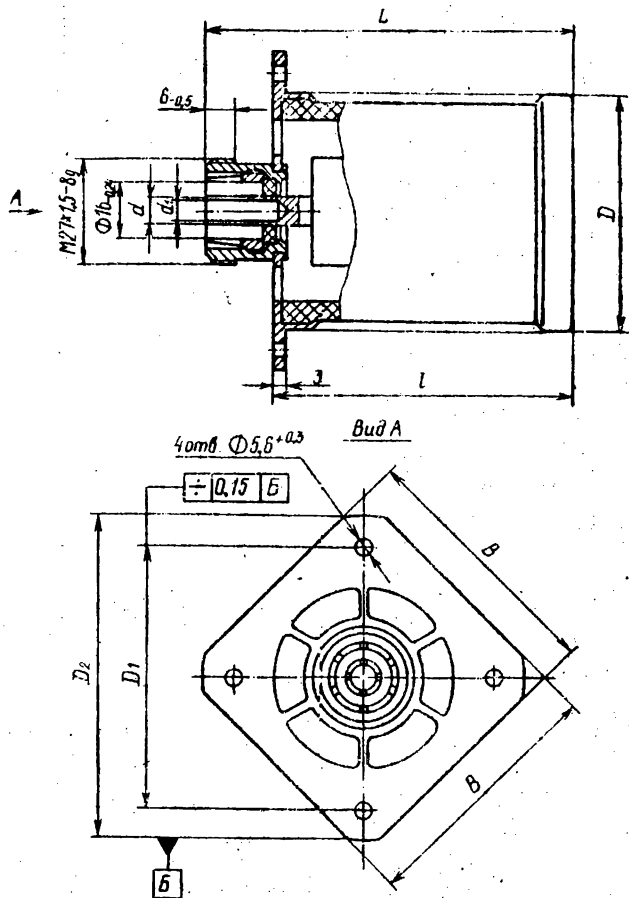
Примечание. Классификационное напряжение — напряжение, приложенное между выводами 1 и 2, при котором через варистор протекает ток, равный классификационному.

- | | |
|--|--|
| 5. Коэффициент нелинейности | не менее 4,5 |
| 6. Испытательное постоянное напряжение приложенное между выводами 1 и 2 | 12 кВ |
| 7. Температурный коэффициент тока варистора в интервале температур от -40 до $+80^{\circ}\text{C}$ | не более $+1\%$ на 1°C |
| 8. Изменение установочного напряжения после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -40 до $+60^{\circ}\text{C}$ | не более $\pm 5\%$ |
| 9. Изменение тока варисторов после воздействия трех температурных циклов в интервале температур от -40 до $+60^{\circ}\text{C}$ | не более 30% |

10. Изменение тока варисторов после воздействия относительной влажности воздуха $95 \pm 3\%$ при температуре $25 \pm 2^\circ \text{C}$ в течение 4 суток . . .	не более $\pm 50\%$
11. Изменение тока варисторов в течение 100 ч под постоянным напряжением $8,7^{+0,1} \text{ кВ}$ при температуре окружающей среды 60°C	не более $\pm 50\%$
12. Изменение установочного напряжения после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации	не более $\pm 5\%$
13. Изменение тока варисторов после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации	не более $\pm 30\%$
14. Растягивающее усилие, приложенное к выводам:	
1	2 кгс
3	0,1 кгс
15. Гарантийная наработка в течение 5 лет	5000 ч
16. Изменение тока варисторов в течение срока гарантии	не более $\begin{matrix} +100 \\ -50 \end{matrix} \%$

Постоянные непроволочные поглотители, работающие в зависимости от уровня рассеиваемой мощности с естественным или принудительным охлаждением, предназначены для работы в мощных радиоустройствах в качестве согласованных нагрузочных элементов для поглощения мощности на частотах до 50 Гц до 30 МГц.

Поглотители выпускаются во всеклиматическом исполнении.



П2-ЗВ

ПОГЛОТИТЕЛИ ПОСТОЯННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ

Размеры, мм

Вид поглотителя	Номинальная мощность рассеяния, Вт	Номинальное сопротивление, Ом	L	l	D не более	D ₁	D ₂	B	d	d ₁	Масса, г, не более
П2-ЗВ-75	75	7,5	102 ₋₆	84 ₋₄	65	76	88 _{-0,87}	65 _{-0,74}	13 _{-0,12}	11 _{+0,025}	600
		10									
		12,5									
		18									
П2-ЗВ-150	150	50							7 _{-0,1}	6 _{+0,03}	530
		75									
		12,5									
		50									
П2-ЗВ-300	300	00	142 ₋₆	124 ₋₄	95	106	118 _{-0,87}	95 _{-0,87}	13 _{-0,12}	11 _{+0,025}	800
		75									
		100									
		30									
П2-ЗВ-600	600	37,5			105	116	128 ₋₁	105 _{-0,87}	4,6 _{-0,08}	3,3 _{+0,025}	650
		50									
		75									
		40									
П2-ЗВ-1200	1200	50							7 _{-0,1}	6 _{+0,03}	1200
		75									
		40									
		50									
П2-ЗВ-1050	1050	75							4,6 _{-0,3}	3,3 _{+0,025}	1050
		37,5									
		50									
		75									
П2-ЗВ-1150	1150	37,5							7 _{-0,1}	6 _{+0,03}	1150
		50									
		75									
		40									
П2-ЗВ-1300	1300	75							4,6 _{-0,3}	3,3 _{+0,025}	1300
		37,5									
		50									
		75									

Примечание. Остальные размеры разема смотри ГОСТ 20265, черт. 6.

Пример записи поглотителя при заказе и в конструкторской документации:

Поглотитель П2-3В-75 Вт-50 Ом $\pm 10\%$ ОЖ0.224.008 ТУ

Порядок записи: после слова «Поглотитель» указывается его вид, номинальное сопротивление (Ом), допускаемое отклонение номинального сопротивления и обозначение технических условий.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха от -60 до $+85^\circ\text{C}$.
- Относительная влажность воздуха до 98% при температуре до $+40^\circ\text{C}$.
- Смена температур от -60 до $+85^\circ\text{C}$.
- Пониженное атмосферное давление до 400 мм рт. ст.
- Соляной туман.
- Иней с последующим его оттаиванием.
- Плесневые грибы.
- Вибрационные нагрузки в диапазоне частот от 1 до 200 Гц с ускорением до 50 г.
- Многократные ударные нагрузки с ускорением до 40 г при длительности удара 2—10 мс.

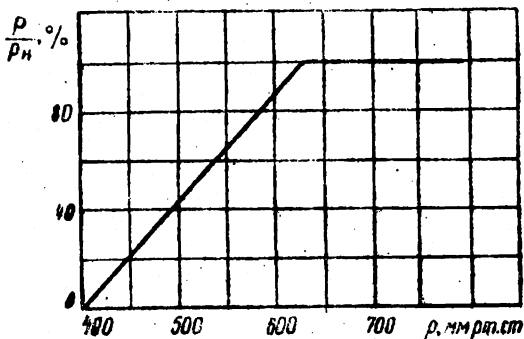
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальные сопротивления соответствуют значениям, приведенным в таблице.
2. Допускаемое отклонение номинального сопротивления не более $\pm 10\%$
3. Величина реактивной составляющей полного сопротивления на частоте:

30 МГц	не более 20% от номинального сопротивления
60 МГц	не более 50% от номинального сопротивления

Примечание Измерение величины реактивной составляющей полного сопротивления поглотителей с номинальным сопротивлением ниже 10 Ом не производится.

4. Зависимость допускаемой мощности электрической нагрузки от атмосферного давления.



P — допускаемая мощность электрической нагрузки, Вт;
 P_n — номинальная мощность рассеяния, Вт.

- | | |
|--|----------------------------------|
| 5. Температурный коэффициент сопротивления (ТКС), на 1°C , в интервалах температур: | |
| от $+25$ до $+85^\circ\text{C}$ | не более $\pm 250 \cdot 10^{-4}$ |
| от -60 до $+25^\circ$ | не более $+500 \cdot 10^{-4}$ |
| 6. Изменение сопротивления после воздействия смены температур | не более $\pm 3\%$ |
| 7. Изменение сопротивления после воздействия повышенной влажности в течение: | |
| 10 суток | не более $\pm 5\%$ |
| 56 суток | не более $\pm 10\%$ |
| 8. Степень биологического обрастания | не более 2 баллов |
| 9. Изменение сопротивления после воздействия механических нагрузок, указанных в условиях эксплуатации | не более $\pm 2\%$ |
| 10. Минимальная наработка | 1000 ч |
| 11. Срок сохраняемости | 12 лет |
| 12. Изменение сопротивления постоянному току в течение минимальной наработки в пределах времени, равного сроку сохраняемости | не более $\pm 10\%$ |
| 13. Изменение сопротивления постоянному току в течение срока сохраняемости | не более $\pm 8\%$ |

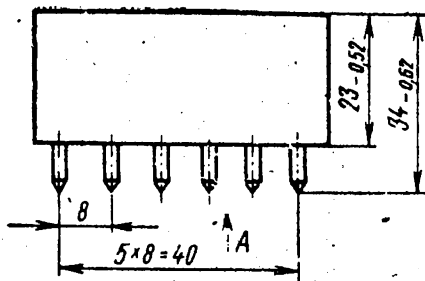
УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Поглотители крепятся на панели за внешний контакт в любом положении по отношению к горизонту.

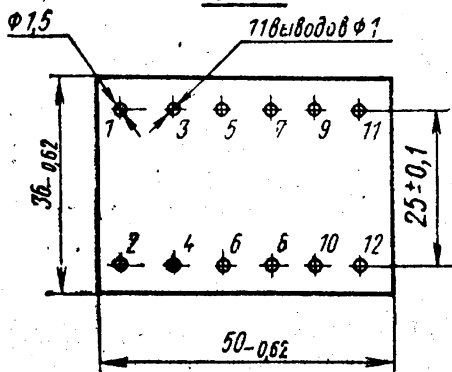
Делители напряжения дискретные проволочные ДНД5А10-1 предназначены для работы в цифроаналоговых и аналогоцифровых устройствах в качестве прецизионных делителей напряжения.

Делители изготавливают во всеклиматическом исполнении.

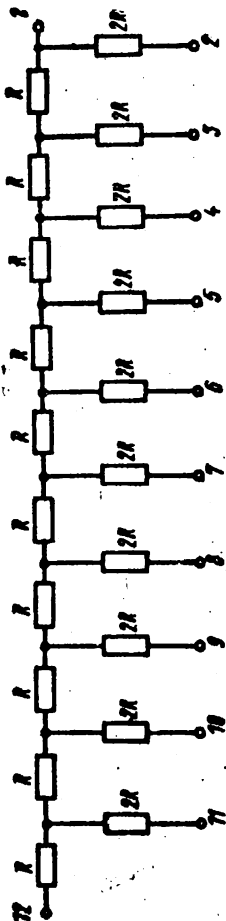
В зависимости от номинального сопротивления резистора изготавливают делители трех видов: ДНД5А10-1А, ДНД5А10-1Б, ДНД5А10-1В.



Вид А



Электрическая схема



Масса — не более 88 г

Предельные отклонения между базовым выводом и любым другим $\pm 0,1$.

Пример записи делителя в конструкторской документации:

Делитель ДНД5А10-1А $\pm 0,02\%$ В ОЖ0.272.001 ТУ

Порядок записи: после слова «делитель» указывается его сокращенное обозначение, допускаемое отклонение коэффициента деления, обозначение климатического исполнения и настоящих ТУ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от минус 60 до $+85^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность окружающего воздуха до 98% при температуре до $+35^{\circ}\text{C}$.

Смена температур от минус 60 до $+85^{\circ}\text{C}$.

Пониженное атмосферное давление до 5 мм рт. ст.

Повышенное давление воздуха до 3 атм.

Вибрационные нагрузки в диапазоне частот от 1 до 2000 Гц с максимальным ускорением 15 g.

Ударные нагрузки:

многократные с ускорением до 40 g при длительности удара 2—10 мс; одиночные с ускорением до 150 g при длительности удара 1—3 мс.

Линейные нагрузки с ускорением до 50 g.

Акустические шумы в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц при уровне звукового давления до 140 дБ.

Плесневые грибы.

Иней, роса, морской туман.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное сопротивление резистора,
кОм:

ДНД5А10-1А — R	1
2R	2
ДНД5А10-1Б — R	5
2R	10
ДНД5А10-1В — R	10
2R	20

2. Коэффициент деления (расчетная величина)	0,5
Примечание. Коэффициент деления определяется как отношение сопротивления между выводами 1—3 к сопротивлению между выводами 2—3 при закороченных выводах 3—11 и подключенным к выводам 11—12 резистором с сопротивлением, равным $R \pm 1\%$.	
3. Допускаемое отклонение коэффициента деления	$\pm 0,02$; $\pm 0,05\%$
4. Предельное рабочее напряжение, В:	
ДНД5А10-1А	40
ДНД5А10-1Б, ДНД5А10-1В	60
5. Сопротивление изоляции	не менее 1000 МОм
6. Изменение коэффициента деления при воздействии климатических факторов, указанных в условиях эксплуатации	не более $\pm 0,06\%$
7. Сопротивление изоляции после кратковременного и длительного воздействия относительной влажности до 98% при температуре до $+35^\circ\text{C}$	не менее 100 МОм
8. Изменение коэффициента деления после воздействия механических нагрузок	не более $\pm 0,03\%$
9. Растягивающая сила, прикладываемая вдоль оси вывода	1 кгс
10. Расстояние от корпуса до места пайки	не менее 3 мм
11. Время пайки	не более 5 с
12. Изменение коэффициента деления после воздействия пайки	не более $\pm 0,09\%$
13. Минимальная наработка	5500 ч
14. Изменение коэффициента деления в течение минимальной наработки в пределах времени, равного сроку сохраняемости	не более $\pm 0,1\%$
15. Срок сохраняемости	12 лет
16. Изменение коэффициента деления в течение срока сохраняемости	не более $\pm 0,1\%$

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Делители крепят к плате приклеиванием или скобой.

Пайка выводов производится паяльником мощностью не более 40 Вт.

Изделия разрешается применять в аппаратуре любого климатического исполнения при относительной влажности до 98% и температуре $+40^\circ\text{C}$.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ТЕРМИНОВ, ПРИНЯТЫХ В СПРАВОЧНИКЕ ДЛЯ ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ

Термосопротивление — полупроводниковое сопротивление со значительным температурным коэффициентом сопротивления (ТКС). Величина сопротивления электрическому току R термосопротивления нелинейно зависит от температуры последнего в соответствии с формулой

$$R = Ae^{\frac{B}{T}},$$

где A — постоянная, зависящая от физических свойств полупроводника, а также от формы и размеров термосопротивления;

B — постоянная, зависящая только от физических свойств полупроводника;

e — основание натуральных логарифмов;

T — абсолютная температура термосопротивления.

Температурный коэффициент сопротивления α — изменение величины сопротивления термосопротивлений при изменении температуры последнего на 1°C .

Температурный коэффициент сопротивления определяется по формуле

$$\alpha = -\frac{B}{T^2}.$$

Постоянная времени термосопротивления τ — время (сек), в течение которого температура термосопротивления, перенесенного из спокойного воздуха с температурой 0°C в спокойный воздух с температурой 100°C , достигает 63°C .

Вольт-амперная характеристика термосопротивления — кривая, показывающая зависимость падения напряжения на термосопротивлении от силы проходящего по нему тока при тепловом равновесии между термосопротивлением и окружающей его средой.

Вид вольт-амперной характеристики зависит от конструкции и габаритных размеров термосопротивления, величины его сопротивления (при $+20^\circ\text{C}$) и ТКС, а также среды, окружающей термосопротивление, ее температуры и степени тепловой связи термосопротивления с этой средой.

Типовые обозначения термосопротивлений:

ММТ — медно-марганцевые термосопротивления;

КМТ — кобальто-марганцевые термосопротивления.