

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор АО «Ресурс»

\_\_\_\_\_ М.В. Казанский

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**РЕЗИСТОРЫ ПОСТОЯННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ**

**Р1-17**

**Технические условия**

**ШКАБ.434110.027 ТУ**

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер АО «Ресурс»

\_\_\_\_\_ В.В. Бартнев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

## **Область применения**

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на резисторы постоянные непроволочные мощные сверхвысокочастотные Р1-17, предназначенные для работы с теплоотводом в широкополосных узлах высокочастотной аппаратуры в качестве конечных нагрузок, в цепях деления и суммирования мощности, на постоянном и переменном токе в диапазоне частот до 4 000 МГц.

Резисторы, поставляемые по данным ТУ, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 24238 и требованиям, установленным в соответствующих разделах ТУ.

Вид климатического исполнения В 2.1 по ГОСТ 15150.

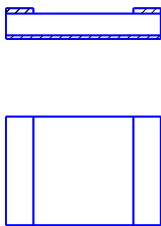
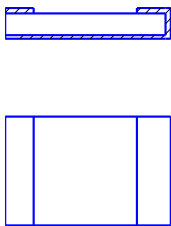
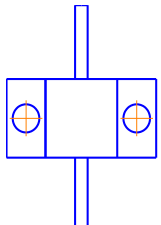
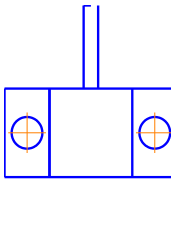
Резисторы предназначены для ручного монтажа в аппаратуру.

Перечень ссылочных документов приведен в приложении А.

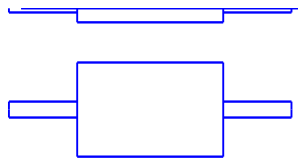
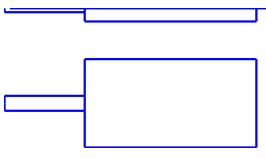
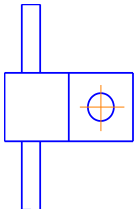
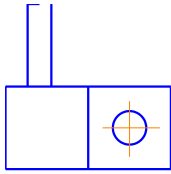
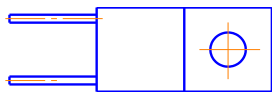
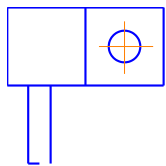
# 1 Основные параметры и размеры

1.1 Резисторы изготавливают 57 видов в зависимости от конструктивного исполнения и предназначения в качестве резистора или оконечной нагрузки в соответствии с таблицей 1.

Т а б л и ц а 1

Конструктивное исполнение			
Резистор	Рисунок	Оконечная нагрузка	Рисунок
1	2	3	4
P1-17-10-10 P1-17-16-10 P1-17-25-10 P1-17-40-10 P1-17-50-10 P1-17-100-10 P1-17-150-10		P1-17-10-20 P1-17-16-20 P1-17-25-20 P1-17-40-20 P1-17-50-20 P1-17-100-20 P1-17-150-20	
P1-17-40 P1-17-50 P1-17-100 P1-17-150 P1-17-250 P1-17-400		P1-17-40-2 P1-17-50-2 P1-17-100-2 P1-17-150-2 P1-17A-150-2 P1-17Б-150-2 P1-17-250-2 P1-17-400-2 P1-17-400-2.1	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
P1-17-10-1 P1-17-16-1 P1-17-25-1 P1-17-40-1 P1-17-50-1 P1-17-100-1 P1-17-150-1		P1-17-10-3 P1-17-16-3 P1-17-25-3 P1-17-40-3 P1-17-50-3 P1-17-100-3 P1-17-150-3	
P1-17-10-4 P1-17-16-4 P1-17-25-4 P1-17-40-4		P1-17-10-5П P1-17-16-5П P1-17-25-5П P1-17-40-5П	
P1-17-40-6 P1-17-50-6		P1-17-10-5Л P1-17-16-5Л P1-17-25-5Л P1-17-40-5Л	

1.2 Конструкция, основные размеры и параметры резисторов P1-17 должны соответствовать рисункам 1 – 12 и значениям, приведенным в таблицах 3 – 15.

1.3 Все виды резисторов могут быть изготовлены номинальных сопротивлений в интервале от 5,11 до 150 Ом, отличных от указанных в таблице 2 ( по согласованию с изготовлением).

Т а б л и ц а 2

Вид резистора	Номинальная мощность рассеяния, Вт	Номинальное сопротивление, Ом	Допускаемое отклонение сопротивления, %	Диапазон рабочих частот, ГГц	Наработка, ч	Масса, не более, г	Рисунки	
1	2	3	4	5	6	7	8	
P1-17-10-10	10	12,5; 25; 37,5; 50; 75; 100	$\pm 1, \pm 2, \pm 5$	до 4,0	20 000	0,10	1	
P1-17-10-1						0,14	3	
P1-17-10-4						1,60	4	
P1-17-16-10	16					0,10	1	
P1-17-16-1						0,14	3	
P1-17-16-4						1,60	4	
P1-17-25-10	25					0,20	1	
P1-17-25-1						0,24	3	
P1-17-25-4						1,80	4	
P1-17-40-10	40					0,20	1	
P1-17-40						2,00	2	
P1-17-40-1						0,24	3	
P1-17-40-4				1,80	4			
P1-17-40-6	50			до 0,5	2,10	5		
P1-17-50-10				до 2,0	20 000	0,45	1	
P1-17-50						5,00	2	
P1-17-50-1						0,55	3	
P1-17-50-6				до 0,5		2,80	5	
P1-17-100-10	100			до 1,0		15 000	0,35	1
P1-17-100					4,00		2	
P1-17-100-1		0,40	3					
P1-17-150-10	150	0,35	1					
P1-17-150		4,00	2					
P1-17-150-1		0,40	3					
P1-17-250	250	50	$\pm 5$		до 0,8		7,00	2
P1-17-400	240				до 0,5		11,00	2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
P1-17-10-20*	10	12,5; 25; 37,5; 50; 75; 100	±1, ±2, ±5	до 4,0	20 000	0,10	6
P1-17-10-3*						0,12	10
P1-17-10-5П*						1,50	11
P1-17-10-5Л*						0,50	12
P1-17-16-20*	16					0,10	6
P1-17-16-3*						0,12	10
P1-17-16-5П*						1,50	11
P1-17-16-5Л*						1,50	12
P1-17-25-20*	25				0,20	6	
P1-17-25-3*					0,22	10	
P1-17-25-5П*					1,70	11	
P1-17-25-5Л*					1,70	12	
P1-17-40-20*	40				0,20	6	
P1-17-40-2*					2,00	7	
P1-17-40-3*					0,22	10	
P1-17-40-5П*					1,70	11	
P1-17-40-5Л*	50	15 000	1,70	12			
P1-17-50-20*			до 2,0	0,45	6		
P1-17-50-2*				5,00	7		
P1-17-50-3*				0,50	10		
P1-17-100-20*	100		20 000	0,35	6		
P1-17-100-2*				4,00	7		
P1-17-100-3*				0,38	10		
P1-17-150-20*	150			15 000	0,35	6	
P1-17-150-2*		4,00			7		
P1-17А-150-2*		3,50			8		
P1-17Б-150-2*		5,00	9				
P1-17-150-3*		0,40	10				
P1-17-250-2*	250	50	±5		до 0,8	6,50	7
P1-17-400-2	400				до 0,4	10,50	7
P1-17-400-2.1*					до 0,5	10,50	7

Пр и м е ч а н и е – Резисторы, обозначенные знаком «\*», используются в качестве оконечной нагрузки.

1.4 Допускается поставка резисторов P1-17А-150-2 и P1-17Б-150-2 с условным обозначением P1-17А-150 и P1-17Б-150.

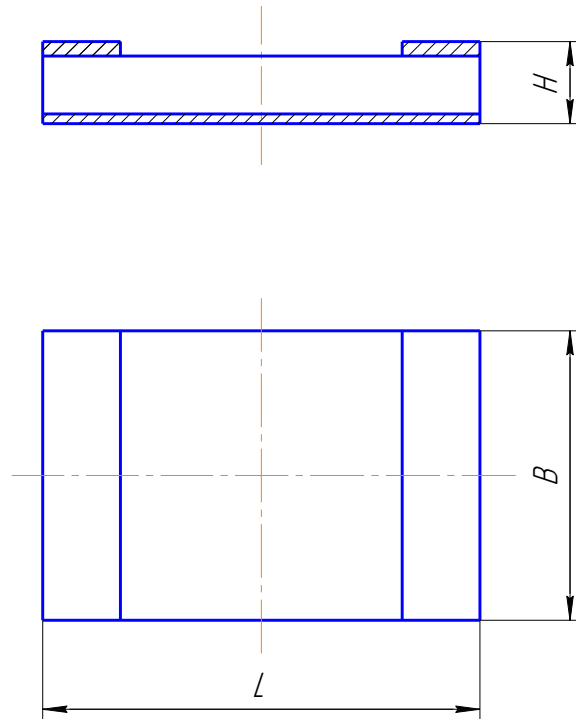


Рисунок 1

Таблица 3

*В миллиметрах*

<i>Вид резистора</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>H</i>
<i>P1-17-10-10 P1-17-16-10</i>	$5,0^{+0,3}_{-0,2}$	$2,5^{+0,3}_{-0,2}$	$1,2^{+0,5}_{-0,2}$
<i>P1-17-25-10 P1-17-40-10</i>	$5,8^{+0,3}_{-0,2}$	$3,8^{+0,3}_{-0,2}$	$1,7^{+0,3}_{-0,2}$
<i>P1-17-50-10</i>	$8,8^{+0,3}_{-0,2}$	$5,8^{+0,3}_{-0,2}$	$1,7^{+0,3}_{-0,2}$
<i>P1-17-100-10 P1-17-150-10</i>	$9,0^{+0,6}_{-0,4}$	$6,0^{+0,4}_{-0,4}$	$1,2^{+0,5}_{-0,2}$

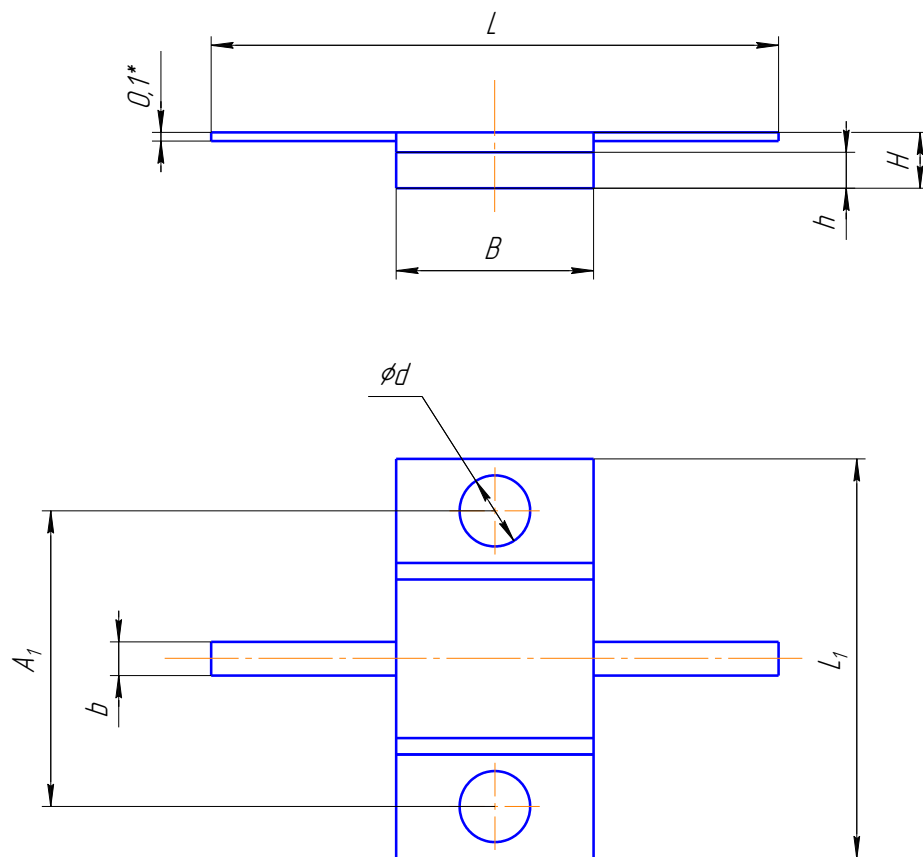


Рисунок 2

Таблица 4

В миллиметрах

Вид резистора	$L$	$L_1$	$B$	$b$	$H$	$h$	$A_1$	$d$
P1-17-40	$22 \pm 4$	$18_{-0,18}^{+0,50}$	$6,0_{-0,1}^{+0,3}$	$16 \pm 0,14$	$4,0_{-0,4}^{+0,5}$	$2,2_{-0,10}^{+0,30}$	$12,0 \pm 0,1$	$3,4^{+0,3}$
P1-17-50	$25 \pm 4$	$22_{-0,21}^{+0,50}$	$9,0_{-0,1}^{+0,3}$	$4,0 \pm 0,24$	$4,0_{-0,4}^{+0,5}$	$2,0_{-0,10}^{+0,30}$	$16,0 \pm 0,1$	$3,4^{+0,3}$
P1-17-100 P1-17-150	$25 \pm 4$	$22_{-0,21}^{+0,50}$	$9,0_{-0,1}^{+0,3}$	$16 \pm 0,14$	$3,5_{-0,4}^{+0,5}$	$2,0_{-0,10}^{+0,30}$	$16,0 \pm 0,1$	$3,4^{+0,3}$
P1-17-250	$28 \pm 4$	$24_{-0,21}^{+0,50}$	$9,0_{-0,1}^{+0,3}$	$4,0 \pm 0,24$	$4,4_{-0,2}^{+0,5}$	$2,8_{-0,25}^{+0,30}$	$18,0 \pm 0,1$	$3,4^{+0,3}$
P1-17-400	$30 \pm 4$	$28_{-0,21}^{+0,50}$	$12,7_{-0,2}^{+0,3}$	$4,0 \pm 0,24$	$5,1_{-0,2}^{+0,5}$	$2,9_{-0,10}^{+0,30}$	$20,3 \pm 0,1$	$4,2^{+0,12}$

\* Размер для справок



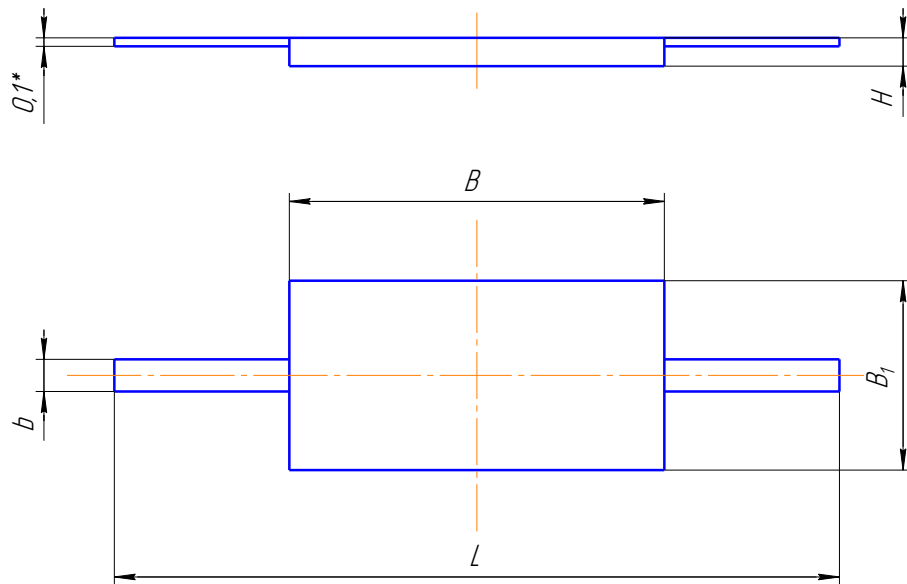


Рисунок 3

Таблица 5

В миллиметрах

Вид резистора	L	B	B <sub>1</sub>	b	H
P1-17-10-1 P1-17-16-1	21±4	5,0 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	2,5 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	1,0±0,14	1,3 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,2</sub>
P1-17-25-1 P1-17-40-1	22±4	5,8 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	3,8 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	1,6±0,14	1,8 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,2</sub>
P1-17-50-1	25±4	8,8 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	5,8 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	4,0±0,24	1,8 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,2</sub>
P1-17-100-1 P1-17-150-1	25±4	9,0 <sup>+0,7</sup> <sub>-0,4</sub>	6,0 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,4</sub>	1,6±0,14	1,3 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,2</sub>

\* Размер для справок

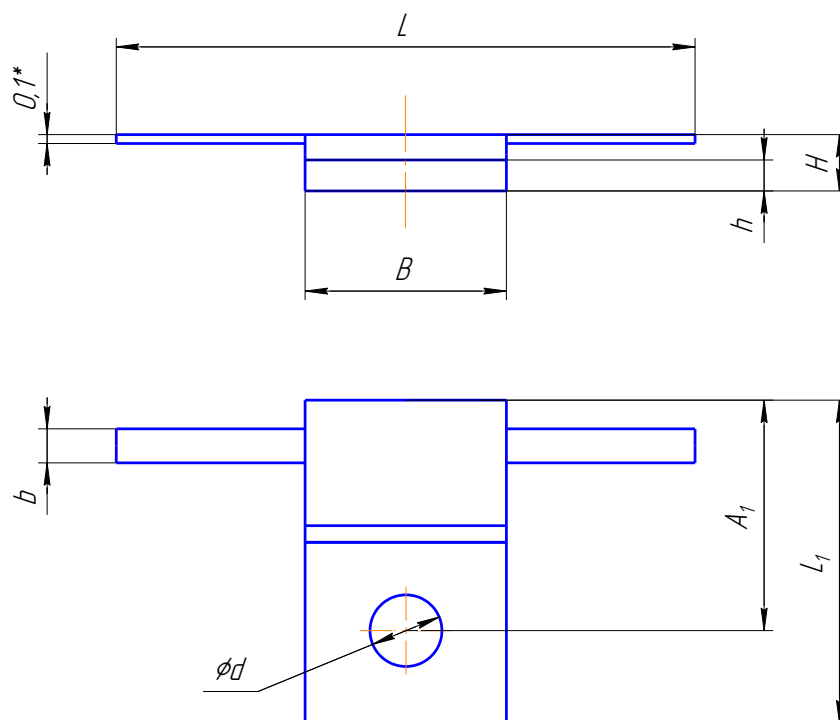


Рисунок 4

Таблица 6

В миллиметрах

Вид резистора	$L$	$L_1$	$B$	$b$	$H$	$h$	$A_1$	$d$
P1-17-10-4 P1-17-16-4	$22 \pm 4$	$9,5 \pm 0,18$	$5^{+0,3}_{-0,1}$	$1,0 \pm 0,14$	$3,5^{+0,5}_{-0,4}$	$2,2^{+0,30}_{-0,10}$	$6,5 \pm 0,1$	$3,2^{+0,1}$
P1-17-25-4 P1-17-40-4	$25 \pm 4$	$11,0 \pm 0,18$	$6^{+0,3}_{-0,1}$	$1,6 \pm 0,14$	$4,0^{+0,5}_{-0,4}$	$2,2^{+0,30}_{-0,10}$	$8,0 \pm 0,1$	$3,4^{+0,3}$

\* Размер для справок

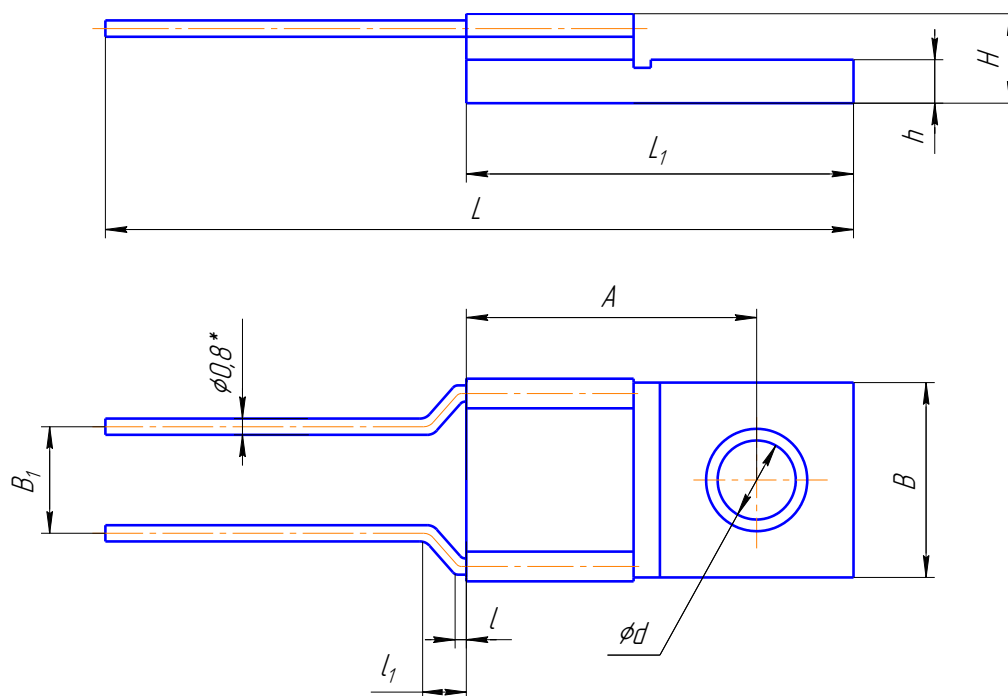


Рисунок 5

Таблица 7

В миллиметрах

Вид резистора	$L$	$L_1$	$A$	$B$	$B_1$	$l$	$l_1$	$H$	$h$	$d$
P1-17-40-6	$24 \pm 3$	$11 \pm 0,18$	$8 \pm 0,1$	$6_{-0,1}^{+0,3}$	$2 \pm 0,5$	$2,4 \pm 0,1$	$3,9 \pm 1$	$4,2_{-0,4}^{+0,5}$	$2,2_{-0,1}^{+0,3}$	$3,2^{+0,1}$
P1-17-50-6	$27 \pm 3$	$14 \pm 0,18$	$11 \pm 0,1$	$9_{-0,1}^{+0,3}$	$5 \pm 0,5$	$0,4 \pm 0,1$	$1,9 \pm 1$	$4,2_{-0,4}^{+0,5}$	$2,0_{-0,1}^{+0,3}$	$3,4^{+0,3}$

\* Размер для справок

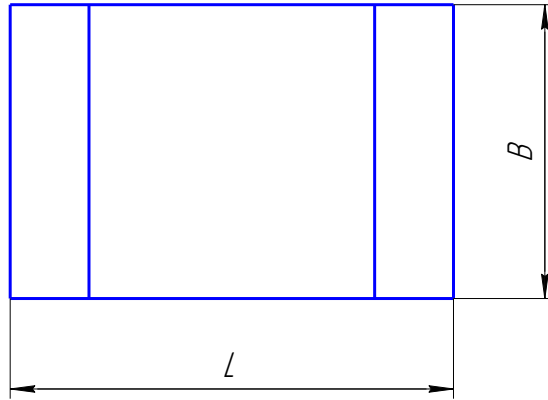
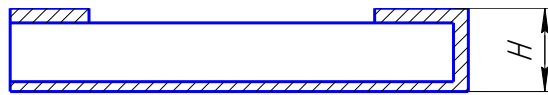


Рисунок 6

Таблица 8

В миллиметрах

Вид резистора	L	B	H
P1-17-10-20 P1-17-16-20	5,0 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,2</sub>	2,5 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	1,2 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,2</sub>
P1-17-25-20 P1-17-40-20	5,8 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,2</sub>	3,8 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	1,7 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,2</sub>
P1-17-50-20	8,8 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,2</sub>	5,8 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	1,7 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,2</sub>
P1-17-100-20 P1-17-150-20	9,0 <sup>+0,7</sup> <sub>-0,4</sub>	6,0 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,4</sub>	1,2 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,2</sub>

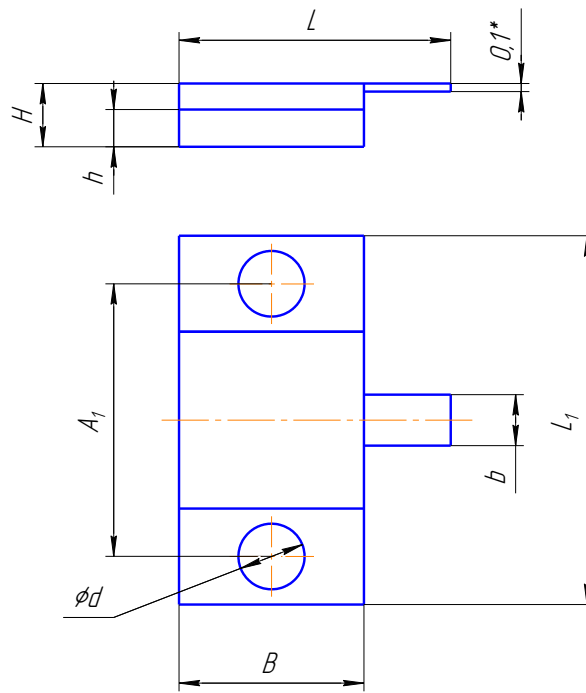


Рисунок 7

Таблица 9

В миллиметрах

Вид резистора	$L$	$L_1$	$B$	$b$	$H$	$h$	$A_1$	$d$
P1-17-40-2	$14,0 \pm 2$	$18^{+0,50}_{-0,18}$	$6,0^{+0,3}_{-0,1}$	$1,6 \pm 0,14$	$4,0^{+0,5}_{-0,4}$	$2,2^{+0,30}_{-0,10}$	$12,0 \pm 0,1$	$3,4^{+0,30}$
P1-17-50-2	$17,0 \pm 2$	$22^{+0,50}_{-0,21}$	$9,0^{+0,3}_{-0,1}$	$4,0 \pm 0,24$	$4,0^{+0,5}_{-0,4}$	$2,0^{+0,30}_{-0,10}$	$16,0 \pm 0,1$	$3,4^{+0,30}$
P1-17-100-2 P1-17-150-2	$17,0 \pm 2$	$22^{+0,50}_{-0,21}$	$9,0^{+0,3}_{-0,1}$	$1,6 \pm 0,14$	$3,5^{+0,5}_{-0,4}$	$2,0^{+0,30}_{-0,10}$	$16,0 \pm 0,1$	$3,4^{+0,30}$
P1-17-250-2	$18,5 \pm 3$	$24^{+0,50}_{-0,21}$	$9,0^{+0,3}_{-0,1}$	$4,0 \pm 0,24$	$4,4^{+0,5}_{-0,2}$	$2,8^{+0,30}_{-0,25}$	$18,0 \pm 0,1$	$3,4^{+0,30}$
P1-17-400-2	$19,5 \pm 3$	$28^{+0,50}_{-0,21}$	$12,7^{+0,3}_{-0,2}$	$4,0 \pm 0,24$	$4,6^{+0,5}_{-0,2}$	$2,9^{+0,30}_{-0,10}$	$20,3 \pm 0,1$	$4,2^{+0,12}$
P1-17-400-2.1	$19,5 \pm 3$	$28^{+0,50}_{-0,21}$	$12,7^{+0,3}_{-0,2}$	$4,0 \pm 0,24$	$5,1^{+0,5}_{-0,2}$	$2,9^{+0,30}_{-0,10}$	$20,3 \pm 0,1$	$4,2^{+0,12}$

\* Размер для справок

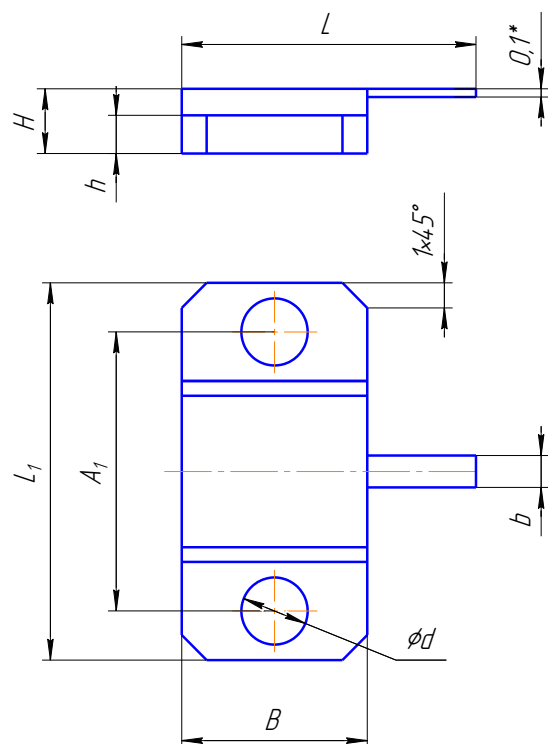


Рисунок 8

Таблица 10

В миллиметрах

Вид резистора	$L$	$L_1$	$B$	$b$	$H$	$h$	$A_1$	$d$
P1-17A-150-2	$17 \pm 2$	$20^{+0,50}_{-0,21}$	$9^{+0,3}_{-0,1}$	$1,6 \pm 0,14$	$3,5^{+0,5}_{-0,4}$	$2^{+0,3}_{-0,1}$	$15,5 \pm 0,1$	$2,8^{+0,25}$

\* Размер для справок

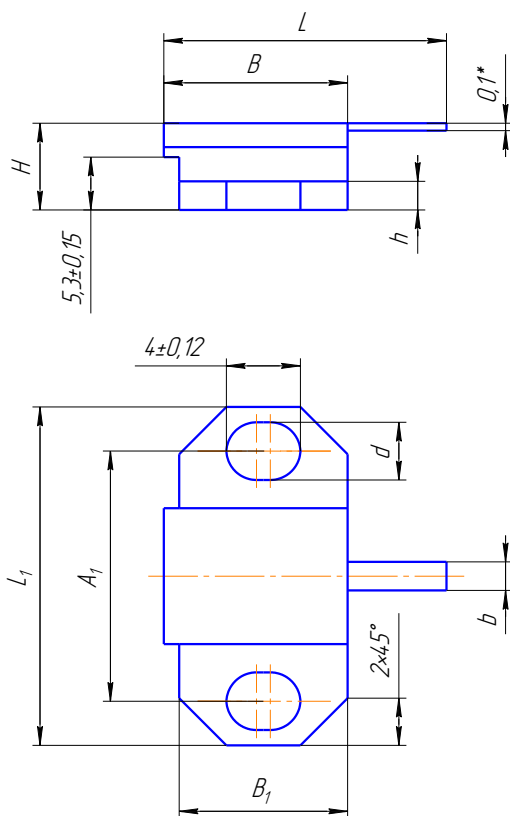


Рисунок 9

Таблица 11

В миллиметрах

Вид резистора	$L$	$L_1$	$B$	$B_1$	$b$	$H$	$h$	$A_1$	$d$
P1-17Б-150-2	$17 \pm 2$	$16^{+0.50}_{-0.18}$	$9^{+0.3}_{-0.1}$	$8.1^{+0.3}_{-0.1}$	$1.6 \pm 0.14$	$7.2^{+0.5}_{-0.2}$	$3^{+0.3}_{-0.1}$	$11.5 \pm 0.1$	$3^{+0.1}$

\* Размер для справок

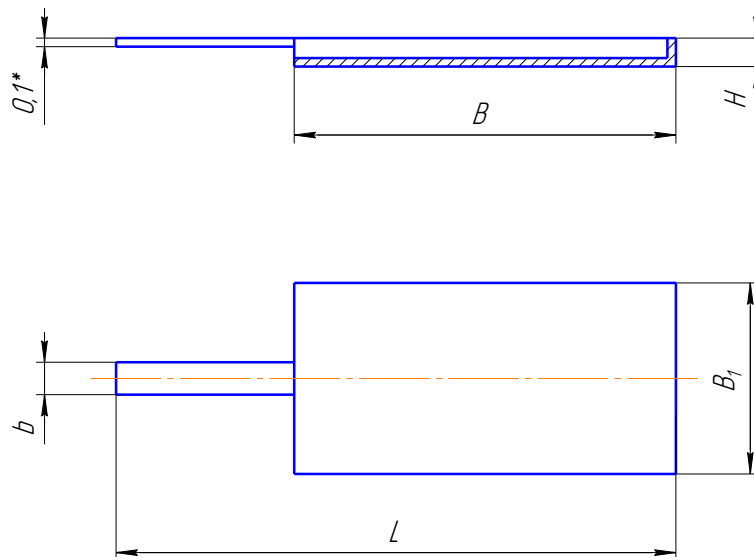


Рисунок 10

Таблица 12

В миллиметрах

Вид резистора	$L$	$B$	$B_1$	$b$	$H$
P1-17-10-3 P1-17-16-3	$14 \pm 2$	$5,0^{+0,4}_{-0,2}$	$2,5^{+0,4}_{-0,2}$	$1,0 \pm 0,14$	$1,3^{+0,5}_{-0,2}$
P1-17-25-3 P1-17-40-3	$15 \pm 2$	$5,8^{+0,4}_{-0,2}$	$3,8^{+0,4}_{-0,2}$	$1,6 \pm 0,14$	$1,8^{+0,3}_{-0,2}$
P1-17-50-3	$17 \pm 2$	$8,8^{+0,4}_{-0,2}$	$5,8^{+0,4}_{-0,2}$	$4,0 \pm 0,24$	$1,8^{+0,3}_{-0,2}$
P1-17-100-3 P1-17-150-3	$17 \pm 2$	$9,0^{+0,7}_{-0,4}$	$6,0^{+0,5}_{-0,4}$	$1,6 \pm 0,14$	$1,3^{+0,5}_{-0,2}$

\* Размер для справок



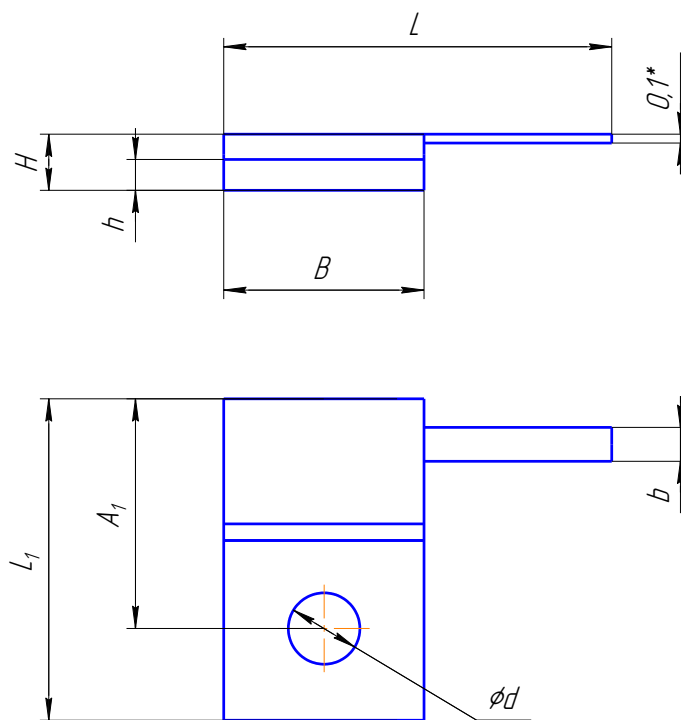


Рисунок 11

Таблица 13

В миллиметрах

Вид резистора	L	L <sub>1</sub>	B	b	H	h	A <sub>1</sub>	d
P1-17-10-5П P1-17-16-5П	13±2	9,5±0,18	5 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,1</sub>	1,0±0,14	3,5 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,4</sub>	2,2 <sup>+0,30</sup> <sub>-0,10</sub>	6,5±0,1	3,2 <sup>+0,3</sup>
P1-17-25-5П P1-17-40-5П	14±25	11,0±0,18	6 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,1</sub>	1,6±0,14	4,0 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,4</sub>	2,2 <sup>+0,30</sup> <sub>-0,10</sub>	8,0±0,1	3,4 <sup>+0,3</sup>

\* Размер для справок

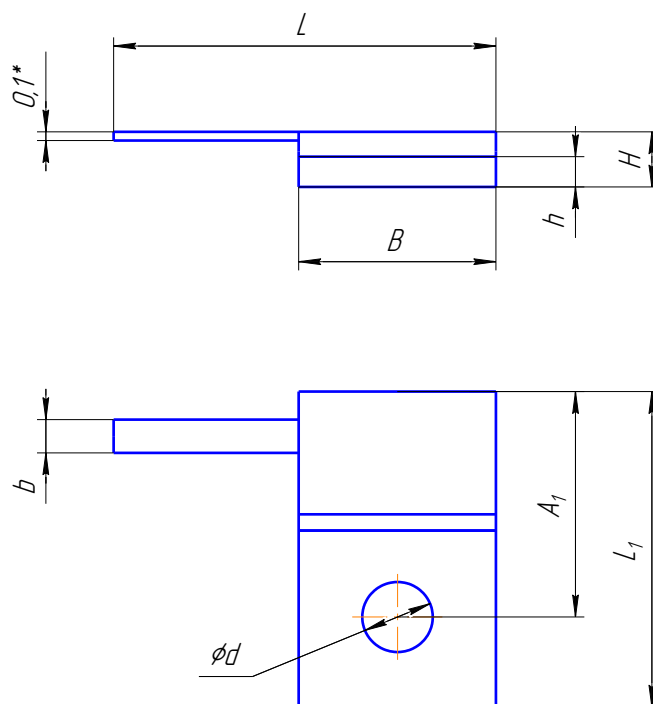


Рисунок 12

Таблица 14

В миллиметрах

Вид резистора	$L$	$L_1$	$B$	$b$	$H$	$h$	$A_1$	$d$
P1-17-10-5/1 P1-17-16-5/1	$13 \pm 2$	$9,5 \pm 0,18$	$5^{+0,3}_{-0,1}$	$1,0 \pm 0,14$	$3,5^{+0,5}_{-0,4}$	$2,2^{+0,30}_{-0,10}$	$6,5 \pm 0,1$	$3,2^{+0,3}$
P1-17-25-5/1 P1-17-40-5/1	$14 \pm 25$	$11,0 \pm 0,18$	$6^{+0,3}_{-0,1}$	$1,6 \pm 0,14$	$4,0^{+0,5}_{-0,4}$	$2,2^{+0,30}_{-0,10}$	$8,0 \pm 0,1$	$3,4^{+0,3}$

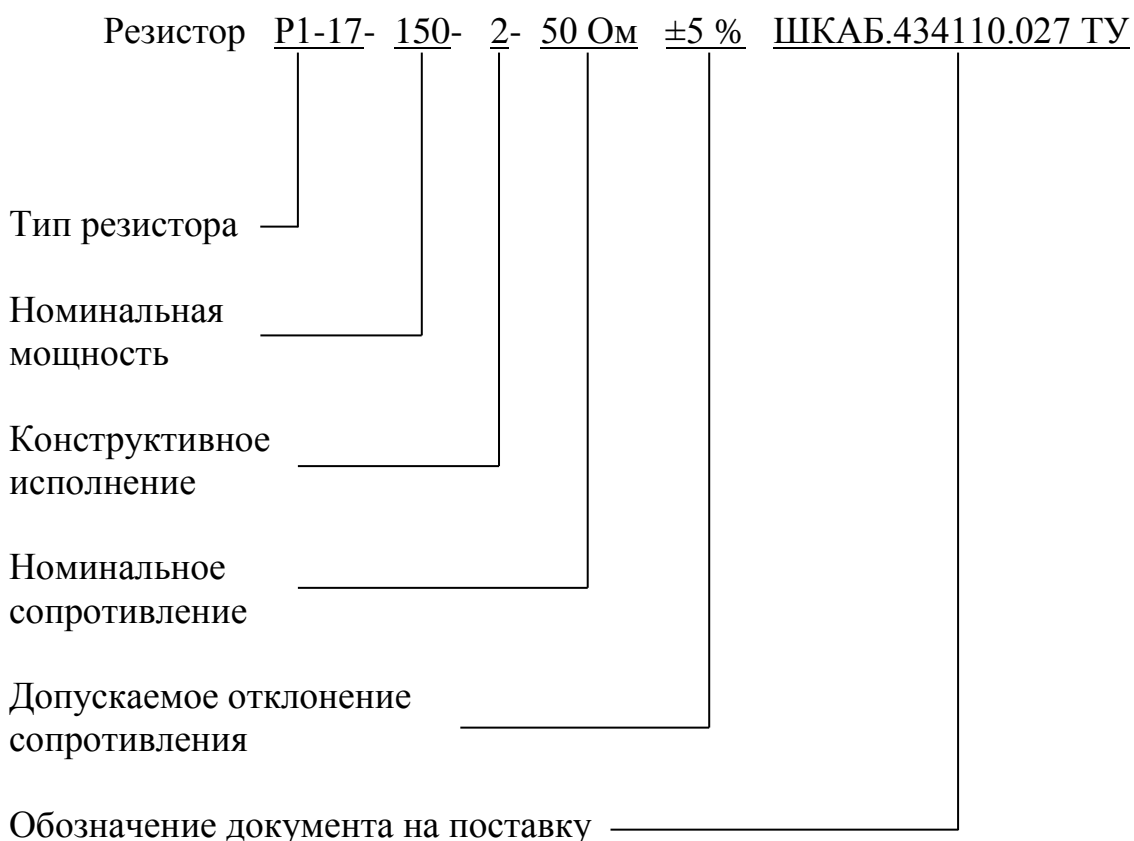
\* Размер для справок

1.5 Условное обозначение резистора при заказе и в конструкторской документации другой продукции должно состоять из слова «Резистор», сокращенного обозначения типа резистора, обозначения номинальной мощности рассеяния, вида конструктивного исполнения, полного обозначения номинального сопротивления и допускаемого отклонения, обозначения настоящих технических условий.

Пример условного обозначения резистора вида Р1-17-150-1 номинальной мощностью рассеяния 150 Вт, конструктивного исполнения 1, номинальным сопротивлением 75 Ом и допускаемым отклонением  $\pm 5\%$ :

Резистор Р1-17-150-1-75 Ом  $\pm 5\%$  ШКАБ.434110.027 ТУ.

Пример условного обозначения оконечной нагрузки вида Р1-17-150-2 номинальной мощностью рассеяния 150 Вт, конструктивного исполнения 2, номинальным сопротивлением 50 Ом и допускаемым отклонением  $\pm 5\%$ :



## **2 Технические требования**

Требования, указанные в 2.2.1 – 2.2.7, 2.2.12, 2.3.1.1, 2.3.1.2, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4.1, 2.3.4.2, 2.4.1, 2.4.2, 2.5.1, 2.5.2 по ГОСТ 24238, настоящими ТУ уточняются. Требования, указанные в 2.2.8, 2.2.10, 2.2.11, 2.2.13, 2.3.1.3 – 2.3.1.6, 2.3.4.3, 2.3.4.4 по ГОСТ 24238, на данные ТУ не распространяются. Требования, указанные в 2.3.4.3 данных ТУ, вводятся дополнительно к установленным в ГОСТ 24238.

### **2.1 Общие требования**

Резисторы должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящих ТУ по комплектам конструкторской документации ШКАБ.434113.059 – ШКАБ.434113.067.

### **2.2 Требования к конструкции**

2.2.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры резисторов должны соответствовать общему виду и размерам, указанным на рисунках 1 – 12 и в таблицах 3 – 14.

Размеры A1, b, h, d обеспечиваются технологией.

2.2.2 Внешний вид резисторов должен соответствовать образцам внешнего вида, отобранным и утвержденным согласно РД 11 070.001, или описанию образцов внешнего вида.

Срок действия образцов или описания образцов внешнего вида – три года.

2.2.3 Масса резисторов должна быть не более значений, указанных в таблице 2.

2.2.4 Значение растягивающей силы должно быть:

- 2,5 Н (0,25 кгс) для резисторов номинальной мощностью рассеяния 10 и 16 Вт;

- 5,0 Н (0,5 кгс) для резисторов номинальных мощностей рассеяния 25, 40, 100 и 150 Вт всех конструктивных исполнений, кроме резистора вида P1-17-40-6;

- 10 Н (1,0 кгс) для резисторов номинальных мощностей рассеяния 50, 250 и 400 Вт всех конструктивных исполнений, а также для резисторов вида P1-17-40-6.

Допустимое число изгибов выводов в направлении корпуса резистора – 2. Расстояние от корпуса резистора до места изгиба вывода не менее 3 мм.

2.2.5 Контактные узлы безвыводных резисторов (рисунки 1 и 6) должны выдерживать воздействие сдвигающей (отрывающей) силы:

- 1,96 Н (0,2 кгс) – P1-17-10-10, P1-17-10-20, P1-17-16-10, P1-17-16-20;

- 2,45 Н (0,25 кгс) – P1-17-25-10, P1-17-25-20, P1-17-40-10, P1-17-40-20;

- 3,92 Н (0,4 кгс) – P1-17-50-10, P1-17-50-20, P1-17-100-10, P1-17-100-20, P1-17-150-10, P1-17-150-20.

2.2.6 Выводы и контактные площадки резисторов, подлежащие электрическому соединению пайкой, должны обладать паяемостью без дополнительного облуживания в течение 12 месяцев с даты изготовления при соблюдении режимов и правил выполнения пайки, указанных в разделе 6.

2.2.7 Резисторы должны быть теплостойкими при пайке при соблюдении режимов и правил выполнения пайки, указанных в разделе 6.

Минимальное расстояние от корпуса резистора до места пайки выводов должно быть 3 мм.

2.2.8 Резисторы не должны иметь резонансных частот ниже 5 000 Гц при креплении резисторов к теплоотводу за фланец винтами или пайкой корпуса резистора с последующим креплением выводов пайкой.

2.2.9 Температура фланца и температура теплоотвода без фланца должна быть не более 100 °С.

Точка, в которой измеряется температура, расположена в центре боковой поверхности фланца на высоте не менее 1 мм от теплоотводящей поверхности.

Температура поверхности резисторов должна быть не более 155 °С.

### **2.3 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации**

2.3.1 Электрические параметры резисторов должны соответствовать нормам, приведенным в 2.3.1.1, 2.3.1.2 настоящих ТУ.

2.3.1.1 Номинальное значение сопротивления резисторов и допускаемые отклонения должны соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

2.3.1.2 Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) резисторов должен быть не более  $\pm 150 \cdot 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$ .

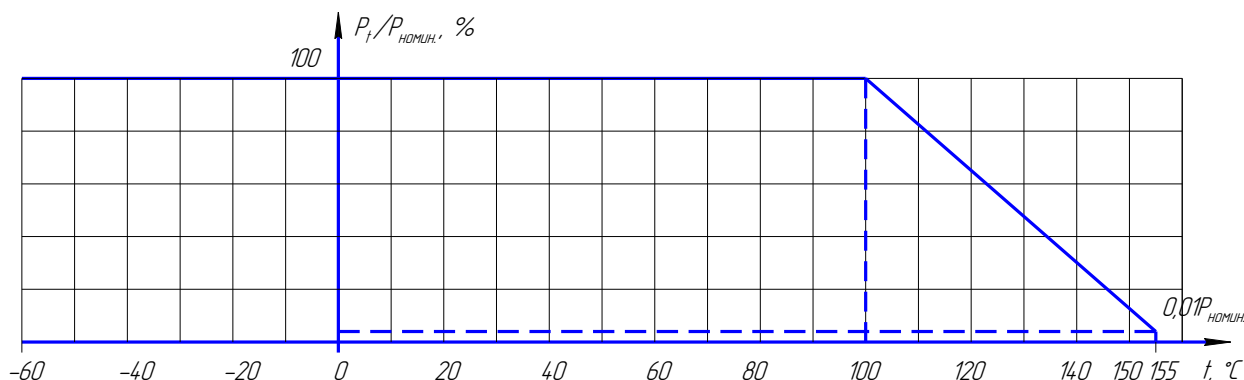
2.3.2 Изменение сопротивления резисторов в течение наработки (2.5.1) в пределах времени, равного сроку сохраняемости (2.5.2), при эксплуатации в режимах и условиях, допускаемых настоящими ТУ, должно быть не более  $\pm 10 \%$ .

2.3.3 Изменение сопротивления резисторов в течение срока сохраняемости (2.5.2) должно быть не более  $\pm 5 \%$ .

2.3.4 Предельно-допускаемые значения электрических параметров резисторов и режимов их эксплуатации должны соответствовать нормам, приведенным в 2.3.4.1 – 2.3.4.3.

2.3.4.1 Номинальная мощность рассеяния резисторов ( $P_{\text{номин.}}$ ) должна соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

2.3.4.2 Допускаемая мощность рассеяния резисторов ( $P_t$ ) для интервала рабочих температур от минус 60 до 155 °С (от 213 до 428 К), при температурах фланца (теплоотвода) не более указанных в 2.2.9, и давлении от  $84 \cdot 10^3$  до  $106,7 \cdot 10^3$  Па (от 630 до 800 мм рт. ст.), приведена на рисунке 13.



$P_t$  - допустимая мощность рассеяния, Вт

$P_{\text{номин.}}$  - номинальная мощность рассеяния, Вт

$t$  - температура окружающей среды, °С

Рисунок 13

2.3.4.3 Коэффициент стоячей волны (КСВН) на входе полосковой линии с установленным в него резистором, должен быть не более значений, указанных в таблице 15.

Т а б л и ц а 15

Мощность, Вт	Верхняя граница диапазона частот, ГГц	КСВН, не более
10, 16, 25, 40	до 4,0	1,25
50, 100, 150	до 2,0	
250	до 0,8	
400	до 0,5	

## 2.4 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам

2.4.1 Резисторы должны быть стойкими к воздействию механических факторов по группе М6 в соответствии с ГОСТ 24238.

Способ крепления при воздействии механических факторов:

- жестко за фланец винтами и за выводы пайкой;
- пайкой бесфланцевых резисторов к металлическому теплоотводу и за выводы пайкой (при наличии выводов).

2.4.2 Резисторы должны быть стойкими к воздействию климатических факторов, приведенных в таблице 16.

Т а б л и ц а 16

Воздействующий фактор и его характеристика	Значение характеристики
1	2
Атмосферное пониженное давление: - рабочее, кПа (мм рт.ст.) - предельное, кПа (мм рт.ст.)	84,0 (630) 19,4 (145)
Повышенное рабочее давление, кПа (мм рт.ст.)	106,7 (800)
Повышенная рабочая температура на фланце (теплоотводе): - максимальное значение при эксплуатации без снижения мощности, °С (К); - максимальное значение при эксплуатации со снижением мощности, °С (К)	плюс 100 (373) плюс 155 (428)
Пониженная температура среды: - рабочая, °С (К) - предельная, °С (К)	минус 60 (213) минус 60 (213)
Смена температур от максимально- допустимой рабочей температуры до понижен- ной предельной, °С (К)	плюс 155 (428) – минус 60 (213)



Продолжение таблицы 16

1	2
Повышенная относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %	98
Степень жесткости по ГОСТ 20.57.406	X
Атмосферные конденсированные осадки (иней и роса)	+
Соляной (морской туман)	+
Плесневые грибы	+
<p><b>П р и м е ч а н и е</b> – При работе в составе аппаратуры, подвергающейся воздействию соляного тумана, плесневых грибов и конденсированных осадков, выводы и фланцы резисторов должны быть покрыты тропикоустойчивым лаком.</p>	

## 2.5 Требования по надежности

### 2.5.1 Требования безотказности

Интенсивность отказов ( $\lambda$ ) резисторов в течение наработки в соответствии с таблицей 2, в режиме эксплуатации  $P = P_{\text{номин.}}$ ,  $T = 100_{-10}$  °С, при температурах фланца (теплоотвода) не более указанных в 2.2.9, должна быть не более  $5 \cdot 10^{-5}$  1/ч в пределах срока службы (Т сл.) 20 лет.

В облегченном режиме эксплуатации  $P = 0,5P_{\text{номин.}}$  и температуре фланца (теплоотвода)  $T = 55_{-10}$  °С интенсивность отказов ( $\lambda$ ) резисторов должна быть не более  $5 \cdot 10^{-7}$  1/ч в течение наработки 100 000 часов.

### 2.5.2 Требования сохраняемости

Гамма-процентный срок сохраняемости ( $T_{\text{сy}}$ ) резисторов при  $\gamma$  не менее 95 % при хранении в упаковке изготовителя в условиях отапливаемых хранилищ с кондиционированием воздуха, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП во всех местах хранения – 20 лет.

Значения срока сохраняемости резисторов в других условиях указаны в таблице 17.

Т а б л и ц а 17

Место хранения	Минимальный срок сохраняемости, лет
	В упаковке изготовителя, в составе незащищенной аппаратуры и ЗИП
Неотапливаемое хранилище	13,5
Навес или жалюзийное хранилище	13,5
Открытая площадка	Хранение не допускается

### **3 Правила приемки**

3.1 Правила приемки – по ГОСТ 24238 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем подразделе.

#### **3.2 Квалификационные испытания**

3.2.1 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы и последовательность их проведения в пределах каждой группы должны соответствовать ГОСТ 24238 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном подразделе.

3.2.1.1 Состав и последовательность проведения испытаний по группе К-4 приведены в таблице 18.

Т а б л и ц а 18

Группа испытаний	Наименование вида испытаний и последовательность их проведения	Номер пункта ТУ	
		технических требований	методов контроля
К-4	1 Испытание на воздействие изменения температуры среды	2.4.2	4.4.2.1
	2 Испытания на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)	2.4.2	4.4.2.2
	3 Определение температурного коэффициента сопротивления	2.3.1.2	4.3.1.1
	4 Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления	2.4.2	4.4.2.4

3.2.1.3 Испытания 4 – 7 в группе испытаний К-4 не проводят, а совмещают с испытаниями 1 и 2. Испытания 8, 9, 11 не проводят. Соответствие данным требованиям обеспечивается конструкцией резисторов. Испытание 10 для окончательных нагрузок не проводят.

3.2.1.4 В группе испытаний К-7 испытание 3 совмещают с испытаниями по группе К-3.

3.2.2 Комплектование выборок для испытаний по группам К-3 и К-10 производят от типа. В выборку должны входить резисторы мощностей не более 150 Вт. Результаты испытаний распространяются на все виды резисторов.

Испытание по группе К-3 проводят по плану контроля, установленному в таблице 19.

Т а б л и ц а 19

План контроля			
Объем выборки, n, шт.			Приемочное число, С, шт.
Для испытаний в составе квалификационных испытаний (группа К-3)	Для испытаний в составе периодических испытаний (группа П-1)	Для испытаний резисторов, находящихся на длительном хранении	
20	15	20	0

Комплектование выборки по группе К-10 – по правилам, установленным для группы П-1.

3.2.3 Испытание на соответствие требованиям 2.3.4.3 в составе квалифицированных испытаний не проводят. Соответствие резисторов указанному требованию обеспечено конструкцией и технологией изготовления.

### 3.3 Приемно-сдаточные испытания

3.3.1 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы испытаний и последовательность их проведения в пределах каждой группы должны соответствовать ГОСТ 24238 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном подразделе.

3.3.1.1 В группе испытаний С-1, испытание 4, при проверке размеров резистора проверяются размеры, указанные в таблицах 3 – 14.

Размеры  $A_1$ ,  $b$ ,  $h$ ,  $d$  проверке не подлежат, обеспечиваются технологией.

3.3.1.2 Несимметричность выводов относительно крепежных отверстий (база) или корпуса резистора – не более 0,5 мм (диаметральный допуск).

### 3.4 Периодические испытания

3.4.1 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы испытаний, периодичность испытаний для каждой группы, а также последовательность их проведения в пределах групп должны соответствовать ГОСТ 24238 с дополнениями и уточнениями, изложенными в данном подразделе.

3.4.1.1 Состав и последовательность проведения испытаний по группе П-2 приведены в таблице 20.

Т а б л и ц а 20

Группа испытаний	Наименование вида испытаний и последовательность их проведения	Периодичность проведения испытаний	Номер пункта ТУ	
			технических требований	методов контроля
П-2	1 Испытание на воздействие изменения температуры среды	один раз в 12 месяцев	2.4.2	4.4.2.1
	2 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)		2.4.2	4.4.2.2
	3 Определение температурного коэффициента сопротивления		2.3.1.2	4.3.1.1

3.4.1.2 Испытания на воздействие повышенной и пониженной рабочей температуры среды не проводят.

Соответствие резисторов указанным требованиям подтверждается результатами испытаний на воздействие изменения температуры среды и контроля температурного коэффициента сопротивления.

3.4.2 Комплектование выборок по группам П-2, П-3, П-5, П-6 проводят по планам двухступенчатого контроля на выборке 13 штук из находящихся в производстве резисторов Р1-17. Результаты распространяются на всю совокупность резисторов.

3.4.3 При испытании по группе П-1 объем выборки – в соответствии с 3.2.2.

3.4.4 Резисторы, подвергавшиеся периодическим испытаниям, отгрузке потребителям не подлежат.

### **3.5 Испытания на сохраняемость**

3.5.1 Испытание на сохраняемость – по ГОСТ 24238.

## **4 Методы контроля**

Методы контроля, указанные в 4.2.4, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.9, 4.3.1.2, 4.4.1, 4.4.1.1, 4.4.1.2, 4.4.2, 4.4.2.1, 4.4.2.3, 4.4.2.4, 4.5.2.2, 4.5.2.3, 4.5.2.4, 4.5.3.3, 4.5.4.2, 4.6, 4.7 по ГОСТ 24238, настоящими ТУ уточняются. Методы, указанные в 4.2.8, 4.2.10, 4.3.1.3, 4.3.1.4, 4.3.1.5, 4.3.1.6, 4.3.5, 4.4.2.6, 4.4.2.7, 4.4.2.8 по ГОСТ 24238, не распространяются на резисторы, выпускаемые по данным ТУ.

### **4.1 Общие положения**

Общие положения – по ГОСТ 24238. Требования по менеджменту качества – по ГОСТ Р ИСО 9001.

### **4.2 Проверка на соответствие требованиям к конструкции**

4.2.1 Испытание выводов на изгиб проводят по методу 110-1 по ГОСТ 20.57.406 в плоскости, перпендикулярной плоскости вывода в направлении корпуса.

Изменение сопротивления после испытания на механическую прочность выводов резисторов – не более  $\pm 1$  %.

4.2.2 Прочность контактных узлов резисторов к воздействию сдвигающей (отрывающей) силы проводят путем припаивания к контактным поверхностям резистора проволоки диаметром 0,3 мм и длиной  $(100\pm 5)$  мм с применением припоя ПОС 61 по ГОСТ 21931 и флюса ФКСп по ОСТ 11 0469 с соблюдением условий пайки, изложенных в разделе 6.

К концам припаянных выводов на расстоянии не менее 10 мм от резистора поочередно перпендикулярно к торцевым контактным поверхностям прикладывают нагрузку не более установленных в 2.2.5.

Время воздействия усилия – не менее 30 секунд на каждую контактную поверхность резистора.

4.2.3 Способность резисторов к пайке проверяют методом 402-1 по ГОСТ 20.57.406 полным погружением безвыводных резисторов в ванну с припоем.

Выводы обезжиривают путем погружения в этиловый спирт по ГОСТ 18300 при комнатной температуре.

Перед испытанием резисторы подвергают ускоренному старению методом 3.

Испытываемая поверхность выводов должна быть покрыта сплошным слоем припоя не менее чем на 95 %, при этом допускаются несмоченные участки в виде точек и пятен, максимальные линейные размеры которых не превышают 0,5 мм, в количестве не более восьми штук.

4.2.4 Теплостойкость резисторов при пайке проверяют методом 403-1 по ГОСТ 20.57.406.

Температура припоя в ванне должна быть  $(260\pm 5)$  °С, время выдержки в ванне с припоем  $(5\pm 1)$  секунд. Между последовательными погружениями выводов резистора следует соблюдать интервал от 5 до 10 секунд. Испытанию подвергаются оба вывода каждого из испытываемых резисторов.

Испытания безвыводных резисторов проводят полным погружением в расплавленный припой.

После испытаний должны отсутствовать механические повреждения.

Изменение сопротивления – не более  $\pm 2$  %.

4.2.5 Коррозионную стойкость резисторов проверяют при испытании на воздействие повышенной влажности воздуха.

### **4.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам и режимам эксплуатации**

4.3.1 Электрические параметры резисторов проверяют по ГОСТ 24238 с дополнениями и уточнениями, приведенными в 4.3.1.1.

4.3.1.1 ТКС резисторов контролируют при температурах в следующей последовательности: 20, минус 60, 20, 155, 20 °С – без предварительного высушивания.

### **4.4 Контроль на соответствие требованиям к стойкости при внешних воздействующих факторах**

4.4.1 Стойкость резисторов к воздействию механических факторов проверяют по ГОСТ 24238 с дополнениями и уточнениями, приведенными в 4.4.1.1 – 4.4.1.2 настоящих ТУ.

Резисторы Р1-17 фланцевой конструкции крепят жестко за фланец винтами к испытательному приспособлению с последующей пайкой выводов. Резисторы Р1-17 бесфланцевой конструкции крепят пайкой корпуса резистора к испытательному приспособлению с последующей пайкой выводов (при наличии). Испытания проводят в направлениях, перпендикулярном и параллельном плоскости крепления резисторов.

Измерение сопротивления резисторов до и после испытаний производят на испытательном приспособлении.

Изменение сопротивления – не более  $\pm 2$  %.



4.4.1.1 Испытание на вибропрочность проводят методом 103-1.1 по ГОСТ 20.57.406. Степень жесткости X.

4.4.1.2 При испытании на воздействие ударов одиночного действия длительность действия ударного ускорения ( $1\pm 0,3$ ) мс, значение пикового ударного ускорения  $1\ 500\ (150)\ \text{м}\cdot\text{с}^{-2}(\text{g})$ .

4.4.2 Стойкость резисторов к воздействию климатических факторов контролируют по ГОСТ 24238 с дополнениями и уточнениями, приведенными в 4.4.2.1 – 4.4.2.3 настоящих ТУ.

4.4.2.1 Продолжительность начальной стабилизации перед испытанием на воздействие изменения температуры среды – один час.

Изменение сопротивления не более  $\pm 2\ \%$ .

4.4.2.2 Испытание резисторов на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное) в составе группы К-4 (испытание 2) и группы П-2 (испытание 2) проводят в течение 10 суток при температуре  $(40\pm 2)\ ^\circ\text{C}$  и влажности  $(93\pm 3)\ \%$  в постоянном режиме без электрической нагрузки.

Допускается испытание проводить при температуре  $(55\pm 2)\ ^\circ\text{C}$  и влажности  $(93\pm 3)\ \%$  в течение четырех суток.

Изменение сопротивления – не более  $\pm 5\ \%$ .

4.4.2.3 Испытание резисторов на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное) в составе группы К-11 – по методу 207-2 по ГОСТ 20.57.406 в течение 14 суток при температуре  $(55\pm 2)\ ^\circ\text{C}$  и влажности  $(93\pm 3)\ \%$  в постоянном режиме без электрической нагрузки.

Время выдержки в нормальных климатических условиях после испытаний – не менее 24 часов.

Изменение сопротивления в процессе воздействия влаги и после периода восстановления – не более  $\pm 5\ \%$ .

Показатель коррозии  $K = 4$ , при этом допускаются на фланцах коррозионные очаги (точки и пятна), максимальные линейные размеры которых  $0,5\ \text{мм}$ , в количестве не более восьми штук.

4.4.2.4 Испытания резисторов на воздействие атмосферного пониженного давления проводят по методу 209-1 по ГОСТ 20.57.406. Продолжительность начальной стабилизации – не менее 30 минут.

Резисторы монтируют на кассету жестко за фланец и пайкой за выводы. Кассеты помещают в барокамеру.

В процессе испытания напряжение постоянного или переменного тока, соответствующее  $0,5R_{\text{номин.}}$ , подают между выводами резистора в течение  $(30 \pm 2)$  мин, при этом температура теплоотвода должна быть не более  $100_{-10}$  °С.

Испытательное давление должно быть равно 0,5 мм рт.ст.

#### **4.5 Контроль на соответствие требованиям по надежности**

4.5.1 Испытание на безотказность резисторов проводят под напряжением переменного тока промышленной частоты, соответствующим  $R = R_{\text{номин.}}$ , при температуре фланца (теплоотвода)  $100_{-10}$  °С и температуре окружающей среды  $(100 \pm 5)$  °С.

Изменение сопротивления – не более  $\pm 5$  %.

Резисторы Р1-17 фланцевой конструкции крепят жестко за фланец винтами к теплоотводу с последующей пайкой выводов. Резисторы Р1-17 бесфланцевой конструкции крепят пайкой корпуса резистора к теплоотводу с последующей пайкой выводов (при наличии).

Расстояние между резисторами должно быть не менее 10 мм, расстояние от стенок камеры – не менее 30 мм. Измерение сопротивления резисторов до и после испытаний производят на испытательном приспособлении.

Изменение цвета эмали и выводов не является браковочным признаком.

4.5.2 При испытании на долговечность параметры-критерии годности проверяют через 1 000 часов. Параметры-критерии годности – в соответствии с 4.5.1 настоящих ТУ.

4.5.3 Резисторы считают выдержавшими испытание на сохраняемость, если изменение сопротивления в процессе и после испытаний не превышает  $\pm 5\%$ .

#### **4.6 Контроль на соответствие требованиям к маркировке**

4.6.1 Проверку разборчивости и содержания маркировки проводят методом 407-1 по ГОСТ 30668.

#### **4.7 Контроль на соответствие требованиям к упаковке**

4.7.1 Контроль упаковки – по ГОСТ 24238.

### **5 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение**

#### **5.1 Маркировка**

5.1.1 Маркировка резисторов – по ГОСТ 24238 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном подразделе.

5.1.1.1 Маркировка резисторов Р1-17 должна содержать:

- номинальное сопротивление (без указания обозначения единицы измерения «Ом»);
- допускаемое отклонение сопротивления (без указания обозначения «%»).

Резисторы номинальной мощностью рассеивания 10, 16 Вт не маркируют.

Допускается резисторы мощностей 25 и 40 Вт не маркировать.

5.1.1.2 Для всех резисторов маркировку наносят на ярлык, который вкладывается в потребительскую тару (полиэтиленовый пакет) и бандероль, которая наклеивается на дополнительную тару (коробку).

При наличии маркировки ярлык допускается не оформлять.

### 5.1.1.3 Состав маркировочных данных ярлыка и бандероли:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение вида резистора;
- обозначение документа на поставку (бандероль);
- полное обозначение номинального сопротивления;
- полное обозначение допускаемого отклонения;
- сведения по массе драгоценных металлов (бандероль);
- дата изготовления (четырёхзначное число, двумя первыми цифрами которого указан год, двумя последними – месяц);
- количество изделий;
- штамп службы контроля качества (бандероль).

## 5.2 Упаковка

5.2.1 Упаковка резисторов должна соответствовать ГОСТ 24238 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном подразделе.

5.2.1.1 Резисторы упаковывают в потребительскую (индивидуальную или групповую), дополнительную и транспортную тару.

5.2.1.2 В качестве потребительской тары применяют полиэтиленовые пакеты.

В полиэтиленовый пакет укладывают по одной штуке резисторов фланцевых и до 10 штук бесфланцевых резисторов с одними номинальными значениями параметров.

При упаковке резисторов в пакет вкладывают ярлык, оформленный в соответствии с 5.1.1.3 настоящих ТУ.

5.2.1.3 В качестве дополнительной тары для упаковки применяют коробку картонную.

В дополнительную тару можно упаковывать резисторы с различными номинальными значениями параметров. В этом случае на бандероли указывают количество резисторов каждой разновидности.

В качестве транспортной тары для окончательного упаковывания применяют ящик фанерный, или ящик из гофрированного картона, или пакет-бандероль (почта России).

5.2.1.4 На бандероли указывается содержание серебра в граммах на 1 000 штук резисторов в соответствии с таблицей 21.

Т а б л и ц а 21

Вид резистора	Содержание серебра на 1 000 шт. резисторов, г	Вид резистора	Содержание серебра на 1 000 шт. резисторов, г
P1-17-10-10, P1-17-16-10, P1-17-10-1, P1-17-16-1	0,4180	P1-17-10-20, P1-17-16-20, P1-17-10-3, P1-17-16-3	0,6270
P1-17-10-4, P1-17-16-4	1,8810	P1-17-10-5П, P1-17-16-5П, P1-17-10-5Л, P1-17-16-5Л	2,2990
P1-17-25-10, P1-17-40-10, P1-17-25-1, P1-17-40-1	0,9530	P1-17-25-20, P1-17-40-20, P1-17-25-3, P1-17-40-3	1,4296
P1-17-25-4, P1-17-40-4	4,0128	P1-17-25-5П, P1-17-40-5П, P1-17-25-5Л, P1-17-40-5Л, P1-17-40-6	4,3328
P1-17-40	4,1704	P1-17-40-2	4,3328
P1-17-50-10, P1-17-50-1	1,4546	P1-17-50-20, P1-17-50-3	2,1820
P1-17-50, P1-17-50-6	9,2737	P1-17-50-2	9,5216
P1-17-100-10, P1-17-150-10, P1-17-100-1, P1-17-150-1	1,4546	P1-17-100-20, P1-17-150-20, P1-17-100-3, P1-17-150-3	1,9395
P1-17-100, P1-17-150	9,2737	P1-17-100-2, P1-17-150-2, P1-17А-150-2, P1-17Б-150-2	9,4390
P1-17-250	24,8292	P1-17-250-2	26,3341
P1-17-400	45,6874	P1-17-400-2, P1-17-400-2.1	47,7300 48,8224

### 5.3 Транспортирование

5.3.1 Транспортирование – по ГОСТ 24238.

5.3.2 На транспортную тару наносят манипуляционные знаки:

«Хрупкое. Осторожно» и «Беречь от влаги» по ГОСТ 14192.

### 5.4 Хранение

5.4.1 Хранение – по ГОСТ 24238.

## **6 Указания по эксплуатации и монтажу**

6.1 При применении, монтаже и эксплуатации резисторов следует руководствоваться указаниями по РД 11 0636 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе.

6.1.1 При эксплуатации резисторов должна быть обеспечена температура фланца резисторов Р1-17 (теплоотвода) не более указанной в 2.2.9, температура на поверхности резистора должна быть не более +140 °С.

Допускается производить зачистку фланца от натеков эмали в точке определения температуры фланца (центре боковой поверхности фланца на высоте не менее 1 мм от теплоотводящей поверхности).

6.1.2 Рекомендуется принимать меры, обеспечивающие минимальную температуру фланца резисторов.

6.1.3 Для компенсации емкостной реактивной составляющей комплексной проводимости резистора допускается формирование (изгиб) вывода в форме полуволны с подбором расстояния от торца резистора до торца полосковой линии.

Изгиб вывода производить на расстоянии не ближе 3 мм от корпуса при условии защиты контактного узла и покрытия от повреждений в момент изгиба. Для обеспечения этого следует производить изгиб с помощью специальных приспособлений, которые должны устранить передачу на контактный узел резистора механических сил, сопровождающих изгиб выводов.

6.1.4 Монтаж резисторов фланцевой конструкции осуществляется путем жесткого крепления фланца к теплоотводу с помощью винтов с последующей пайкой выводов на токопроводящие элементы схемы.

Для уменьшения контактного теплового сопротивления между фланцем резистора и теплоотводом рекомендуется применять теплопроводную пасту КПТ-8 по ГОСТ 19783.

6.1.5 Монтаж резисторов бесфланцевой конструкции осуществляется путем пайки металлизированной поверхности корпуса резистора к теплоот-

воду с последующей пайкой выводов на токопроводящие элементы схемы. Поверхность теплоотвода должна быть предварительно облужена припоем ПОС 61 по ГОСТ 21931.

Требования по монтажу выводов к контактными поверхностям безвыводной конструкции резистора – в соответствии с требованиями 6.1.6 настоящих ТУ. Рекомендуемая ширина вывода – в соответствии с конструктивным исполнением выводного резистора.

Для осуществления пайки поверхность теплоотвода смачивается флюсом ФКСп по ОСТ 11 0469 и нагревается до температуры  $(225\pm 5)$  °С, время выдержки резистора при данной температуре составляет не более 75 секунд. Допускается устанавливать корпус резистора на предварительно нагретую до  $(225\pm 5)$  °С поверхность теплоотвода.

6.1.6 При пайке выводов резисторов Р1-17 мощность паяльника должна быть не более 40 Вт. Время пайки – не более 4 с. Флюс ФКСп – по ОСТ 110469. Припой ПОС 61 – по ГОСТ 21931.

6.1.7 Допускается промывка резисторов спиртом этиловым ректифицированным техническим по ГОСТ 5962.

6.1.8 При пайке и монтаже защищать контактный узел и покрытие от перегрева и повреждений с применением термозэкранов и теплоотводящих предметов.

6.1.9 Выводы резисторов должны выдерживать трехкратное соединение пайкой.

6.2 Значение резонансной частоты резисторов – свыше 5 000 Гц.

6.3 По истечении 12 месяцев с даты изготовления при необходимости восстановления паяемости резисторы промыть в соответствии с 6.1.7 настоящих ТУ.

## **7 Гарантии изготовителя**

Гарантии изготовителя – в соответствии с ГОСТ 24238.

7.1 Гарантийный срок хранения – 20 лет.

7.2 Гарантийная наработка – в соответствии с таблицей 2 настоящих ТУ.

## Приложение А

(справочное)

### Перечень ссылочных документов

Наименование	Лист
ГОСТ 20.57.406–81 Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний	29, 30, 31
ГОСТ ISO 9001–2011 Системы менеджмента качества. Требования	29
ГОСТ 14192–96 Маркировка грузов	34
ГОСТ 15150–69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	2
ГОСТ 5962–2013 Спирт этиловый ректифицированный технический из пищевого сырья. Технические условия	29,35
ГОСТ 19783–74 Паста кремнийорганическая теплопроводная. Технические условия	35
ГОСТ 21931–76 Припои оловянно-свинцовые в изделиях. Технические условия	29, 35
ГОСТ 24238–84 Резисторы постоянные непроволочные. Общие технические условия	2, 23, 26 – 34, 36
ГОСТ 30668–2000 Изделия электронной техники. Маркировка	32
ОСТ 11 0469–87 Флюсы и припои для пайки. Виды, технические требования	29, 35
РД 11 0636–88 Резисторы и наборы резисторов. Руководство по применению	23, 35
РД 11 070.001–77 Изделия электронной техники. Порядок отбора, утверждения и хранения образцов внешнего вида	20



