

Переменные непроволочные регулировочные одинарные и двойные с концентрическими валами с выключателем и без выключателя с круговым перемещением подвижной системы для навесного монтажа резисторы СПЗ-10М предназначены для работы в электрических цепях постоянного и переменного тока и в импульсных режимах.

Резисторы изготавливаются в климатическом исполнении УХЛ.

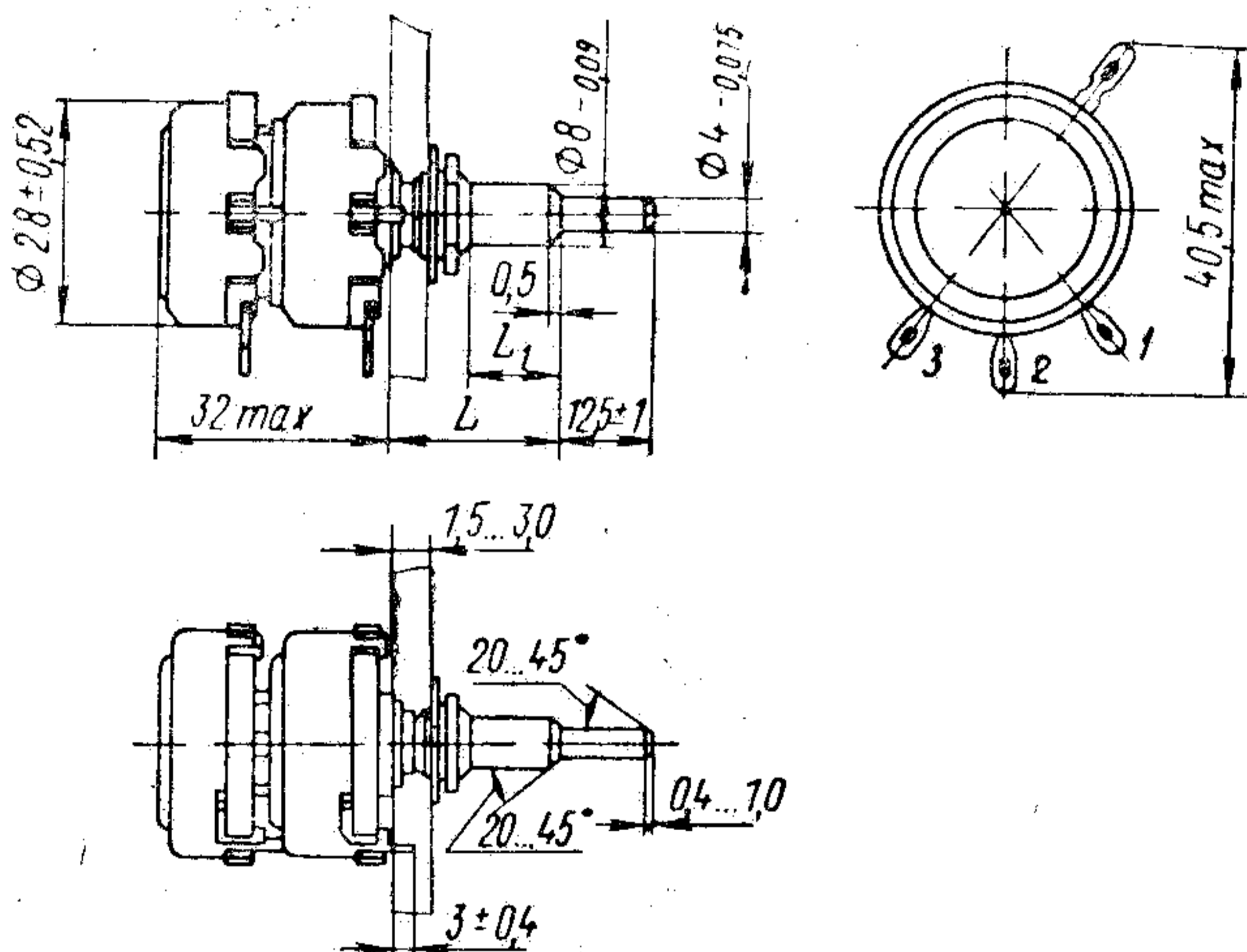
В зависимости от конструкции резисторы изготавливаются трех вариантов исполнения:

СПЗ-10аМ — двойной с концентрическими валами;

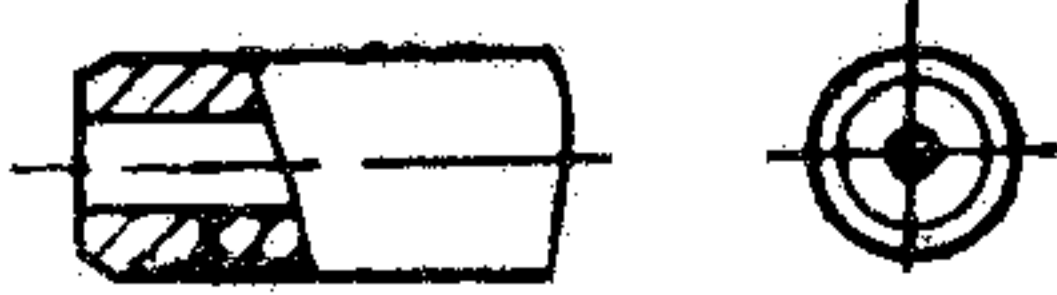
СПЗ-10бМ — одинарный с двухполюсным выключателем;

СПЗ-10вМ — двойной с концентрическими валами с двухполюсным выключателем.

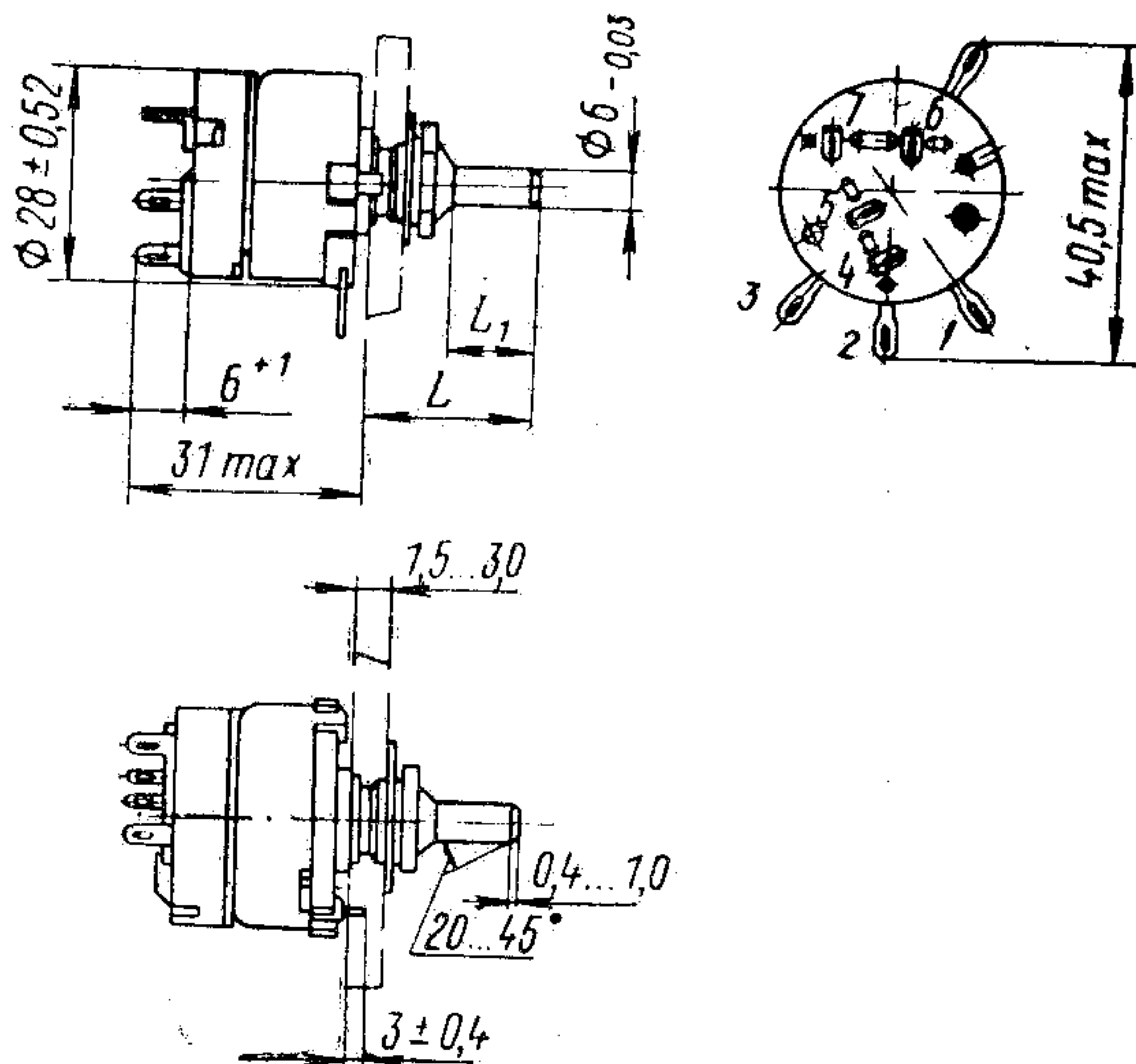
СПЗ-10аМ



Размеры, мм

Конец вала по ГОСТ 4907—81	L		L <sub>1</sub> , не менее	Масса, г, не более
	номин.	пред. откл.		
ВП-1 	20	±0,65	12	50
	32	±0,8		60
	40			63

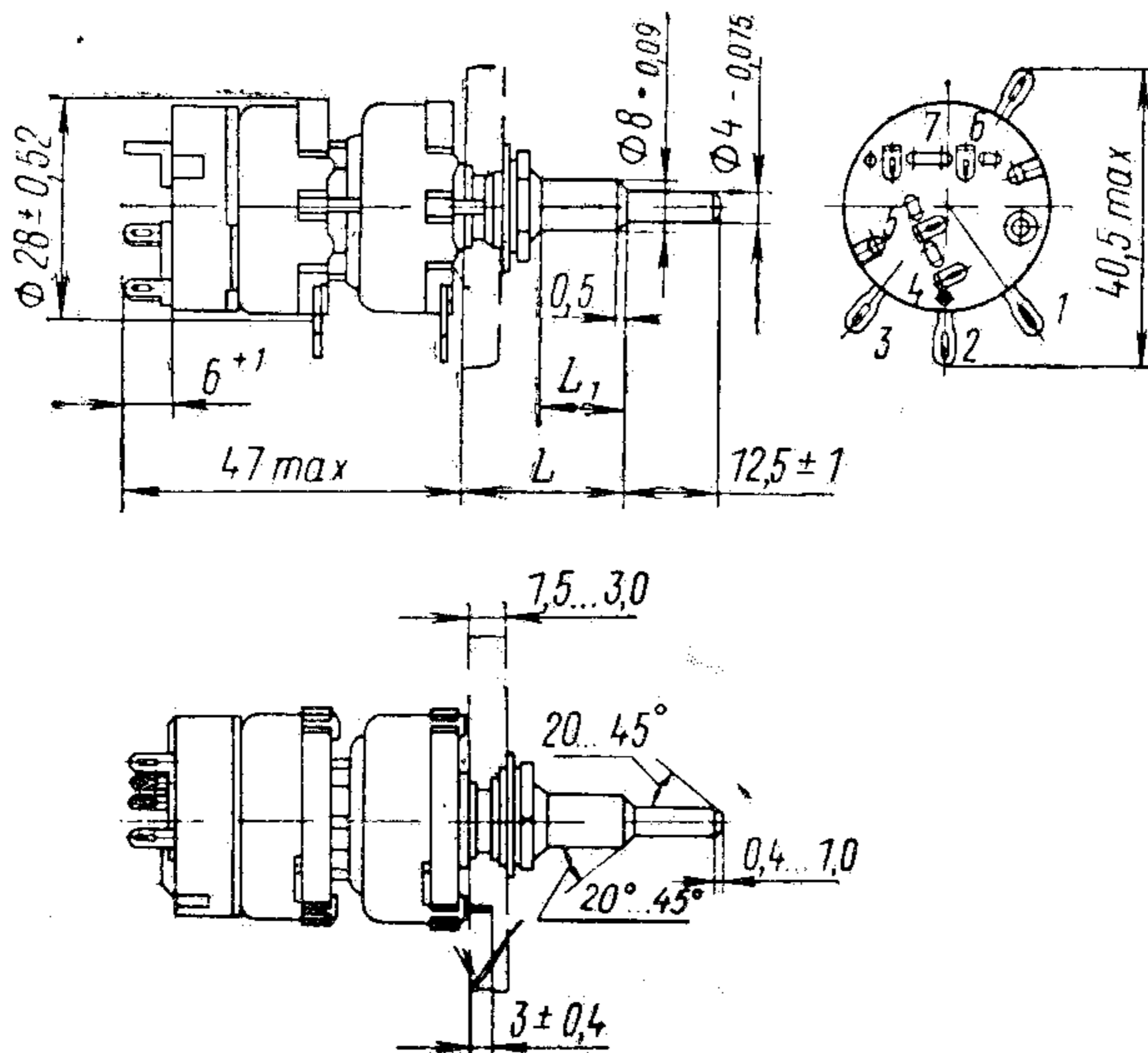
## СПЗ-106М



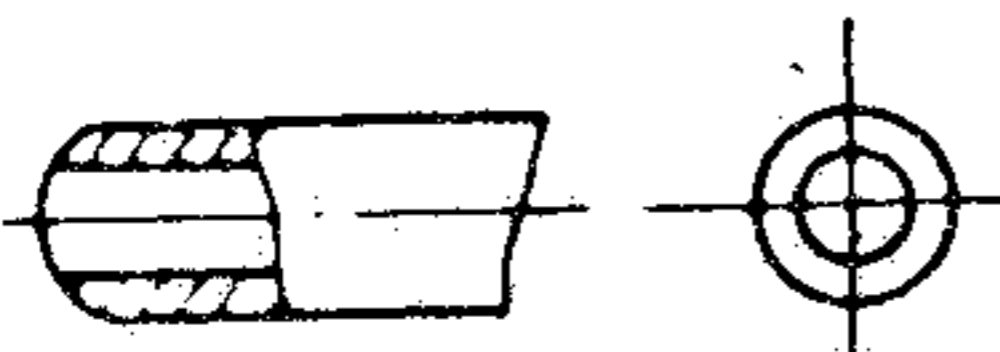
Размеры, мм

Конец вала по ГОСТ 4907—81	L		L <sub>1</sub> , не менее	Масса, г, не более
	номин.	пред. откл.		
ВС-1 	20	$\pm 0,65$	11	35
	32	$\pm 0,8$		44
	40			47
	63	$\pm 0,95$		53
	80			58
ВС-3 	20	$\pm 0,65$	11	35
	32	$\pm 0,8$		43
	40			46
	63	$\pm 0,95$		53
	80			57

## СПЗ-10вМ

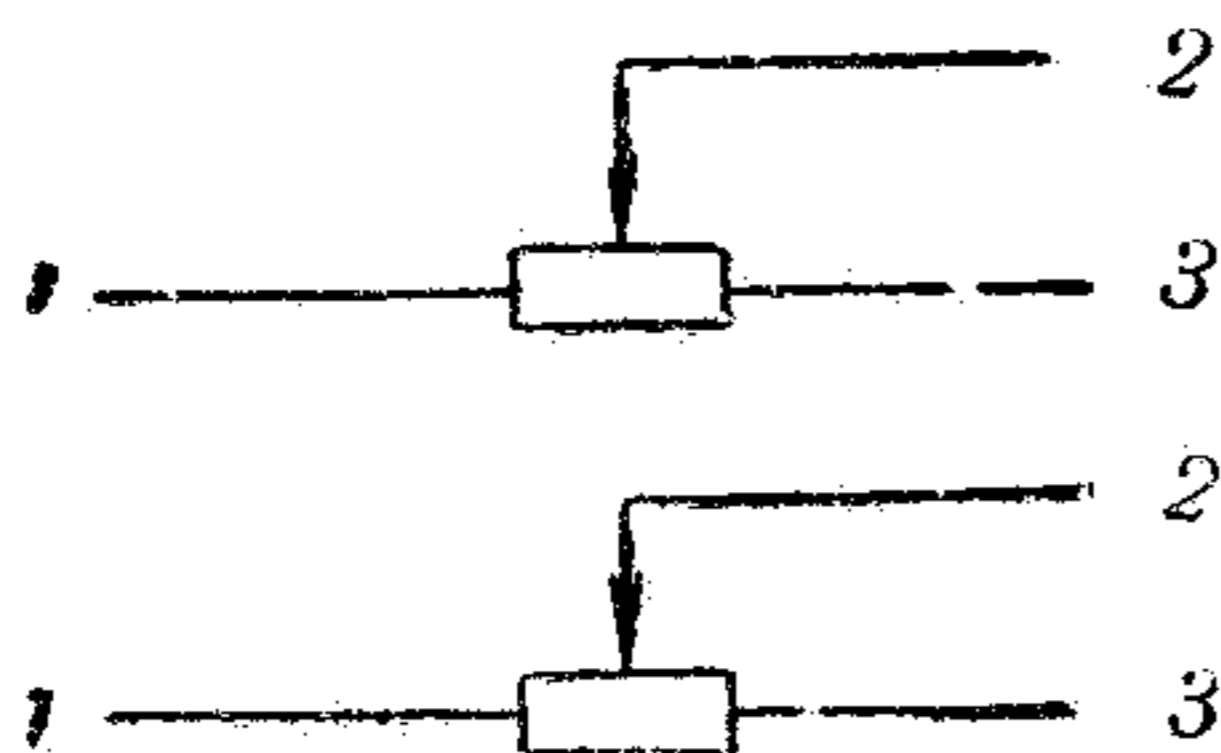


Размеры, мм

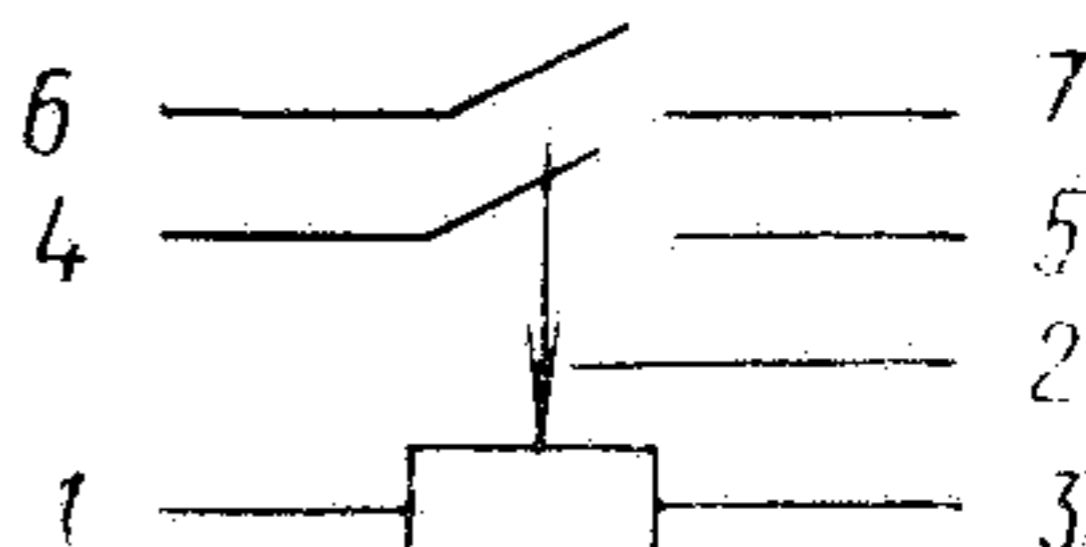
Конец вала по ГОСТ 4907—81	L		L <sub>1</sub> , не менее	Масса, г, не более
	НОМИН.	пред. откл.		
ВП-1 	20	±0,65	12	58
	32	±0,8		68
	40			71

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

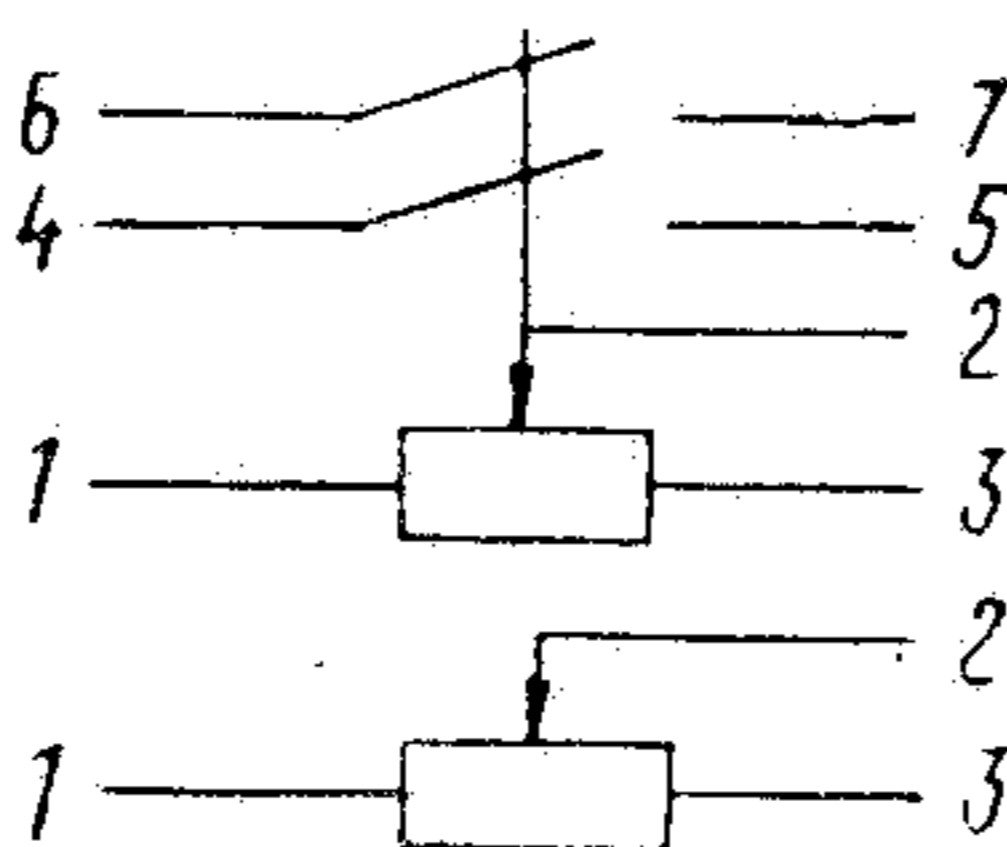
### СПЗ-10аМ



### СПЗ-10бМ



### СПЗ-10вМ



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

Резистор СПЗ-10бМ 1 Вт 470 Ом ±10% А гр. 1 ВС-3 20

Сокращенное обозначение								(Обозначение документа на поставку)
Номинальная мощность рассеяния								
Номинальное сопротивление								
Допускаемое отклонение номинального сопротивления								
Обозначение функциональной характеристики								
Группа функциональной характеристики								
Обозначение конца вала								
Длина выступающей части вала								

## ВНЕШНИЕ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ ФАКТОРЫ

Синусоидальная вибрация:

диапазон частот, Гц . . . . .	1—2000
амплитуда ускорения, $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$ (g), не более . . . . .	147,1 (15)

Акустический шум:

диапазон частот, Гц . . . . .	50—1000
уровень звукового давления, дБ, не более . . . . .	150

Механический удар:

одиночного действия

пиковое ударное ускорение, $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$ (g), не бо- лее . . . . .	4905 (500)
длительность действия ударного ускорения, мс многократного действия	1—2

пиковое ударное ускорение, $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$ (g), не бо- лее . . . . .	1471 (150)
длительность действия ударного ускорения, мс	1—3

Линейное ускорение,  $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$  (g), не более . . . . . 981 (100)

Атмосферное пониженное давление:

предельное, кПа (мм рт. ст.) . . . . .	19,4 (145)
рабочее, Па (мм рт. ст.) . . . . .	0,00013 ( $10^{-6}$ )

Атмосферное повышенное давление, кПа ( $\text{кгс} \cdot \text{см}^{-2}$ ),

не более . . . . . 294 (3)

Повышенная температура среды, °С:

рабочая . . . . .	100
предельная . . . . .	60

Пониженная температура среды, °С . . . . . минус 60

Смена температур:

от повышенной температуры среды, °С . . . . .	100
до пониженной температуры среды, °С . . . . .	минус 60

Повышенная относительная влажность при темпе-  
ратуре до 25° С, %, не более . . . . . 98Атмосферные конденсированные осадки (роса,  
туман, иней).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Номинальные сопротивления в пределах от 470 Ом до  $4,7 \cdot 10^6$  Ом соответ-  
ствуют ГОСТ 10318—80.

Номинальная мощность рассеяния, пределы номинального сопротивления, функциональная характеристика, предельное рабочее напряжение

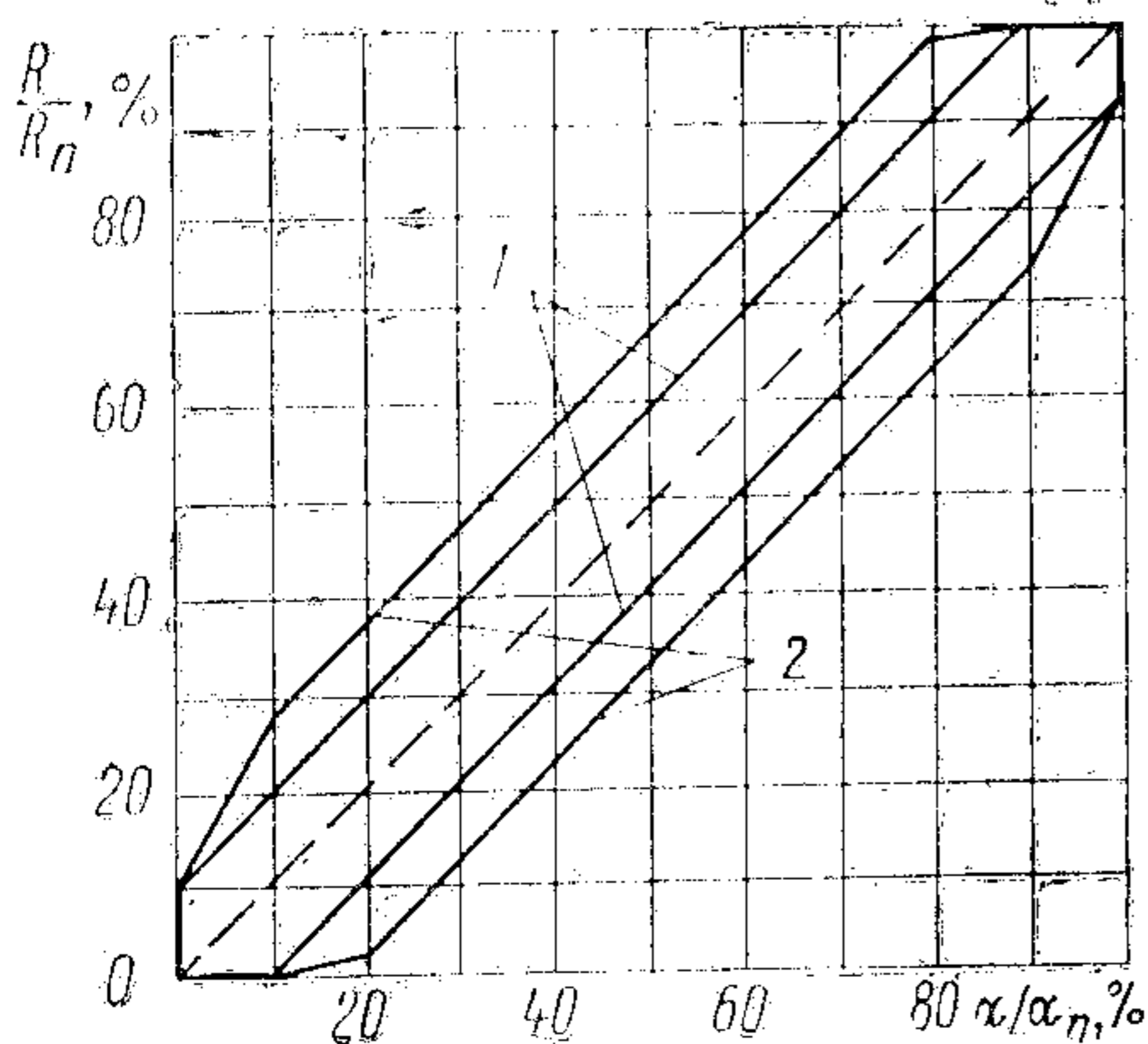
Обозначение резистора	Номинальная мощность рассеяния, Вт	Пределы номинального сопротивления, Ом	Функциональная характеристика	Предельное рабочее напряжение			
				постоянного, В, или переменного, В (эфф.), тока		импульсного тока, В (ампл.).	
				при атмосферном давлении, Па (мм рт. ст.)			
				297 198— —84 000 (3 кгс·см <sup>-2</sup> —630)	0,00013 (10 <sup>-6</sup> )	297 198— —84 000 (3 кгс·см <sup>-2</sup> —630)	0,00013 (10 <sup>-6</sup> )
СПЗ-10аМ	$\frac{1}{2,0^*}$	$\frac{470—4,7 \cdot 10^6}{470—4,7 \cdot 10^6}$	$\frac{А}{А}$	$\frac{500}{500}$		750	
	$\frac{0,5}{1,0^*}$	$\frac{4,7 \cdot 10^3—2,2 \cdot 10^6}{4,7 \cdot 10^3—2,2 \cdot 10^6}$	$\frac{Б, В}{Б, В}$	$\frac{400}{400}$		600	
	$\frac{0,5}{2,0^*}$	$\frac{4,7 \cdot 10^3—2,2 \cdot 10^6}{470—4,7 \cdot 10^6}$	$\frac{Б, В}{А}$	$\frac{400}{500}$	150	$\frac{500}{750}$	200
	$\frac{1,0}{1,0^*}$	$\frac{470—4,7 \cdot 10^6}{4,7 \cdot 10^3—2,2 \cdot 10^6}$	$\frac{А}{Б, В}$	$\frac{500}{400}$		$\frac{750}{600}$	
	1,0	470—2,2·10 <sup>6</sup>	А	500		750	
	0,5	4,7·10 <sup>3</sup> —2,2·10 <sup>6</sup>	Б	400	150	600	200
СПЗ-10бМ	$\frac{0,5}{2,0^*}$	$\frac{470—2,2 \cdot 10^6}{470—4,7 \cdot 10^6}$	$\frac{А}{А}$	$\frac{500}{500}$		750	
	$\frac{0,25}{1,0^*}$	$\frac{4,7 \cdot 10^3—2,2 \cdot 10^6}{4,7 \cdot 10^3—2,2 \cdot 10^6}$	$\frac{Б, В}{Б, В}$	$\frac{400}{400}$		600	
	$\frac{0,25}{2,0^*}$	$\frac{4,7 \cdot 10^3—2,2 \cdot 10^6}{470—4,7 \cdot 10^6}$	$\frac{Б, В}{А}$	$\frac{400}{500}$	150	$\frac{600}{500}$	200
	$\frac{0,5}{1,0^*}$	$\frac{470—4,7 \cdot 10^6}{4,7 \cdot 10^3—2,2 \cdot 10^6}$	$\frac{А}{Б, В}$	$\frac{500}{400}$		$\frac{750}{600}$	
	1,0	470—2,2·10 <sup>6</sup>	А	500		750	
	0,5	4,7·10 <sup>3</sup> —2,2·10 <sup>6</sup>	Б	400	150	600	200

\* Для первого резистора, считая со стороны вала.

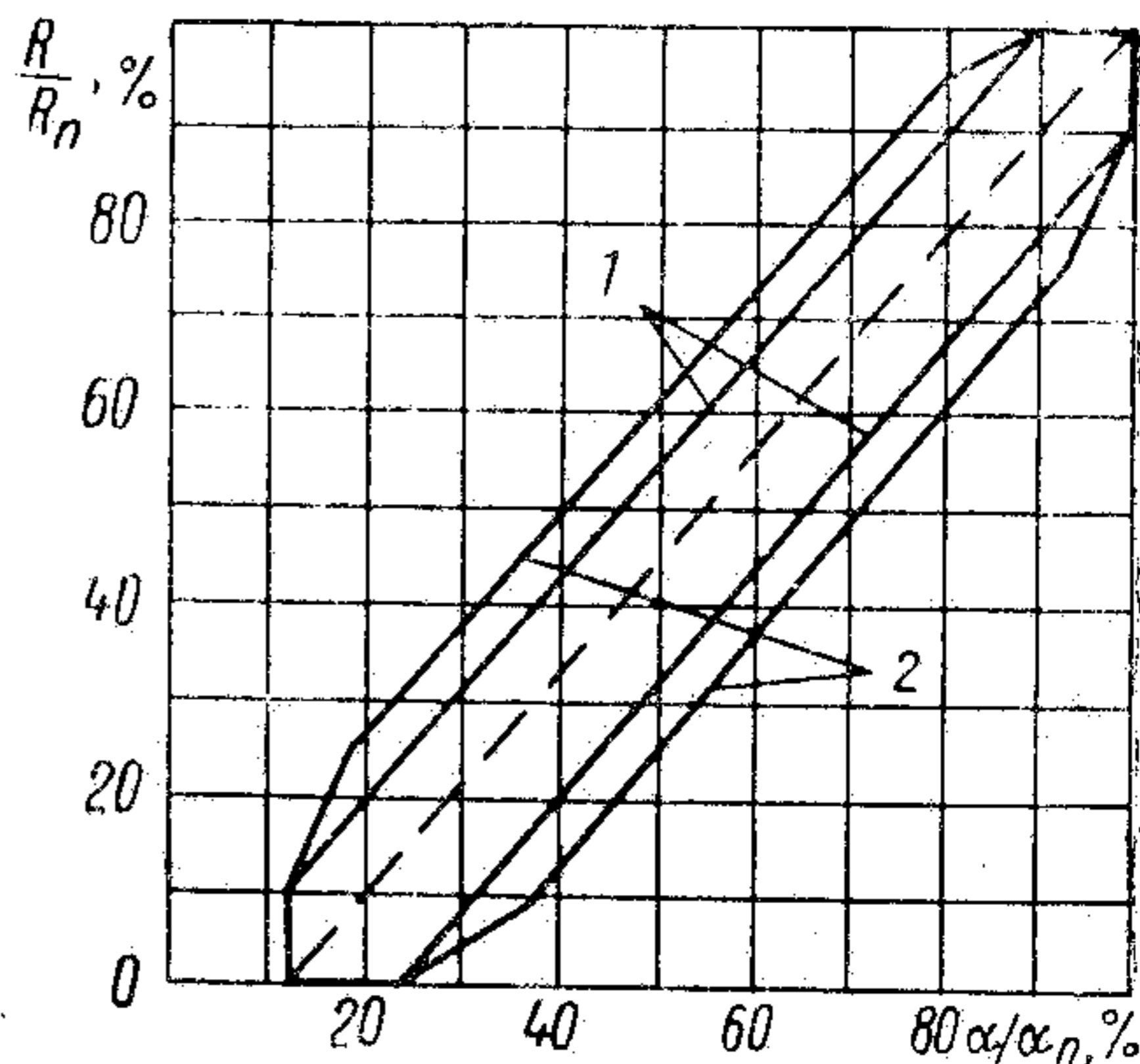
Функциональная характеристика сопротивления в зависимости от угла поворота подвижной системы

## Линейная А

Для резисторов  
с выключателем



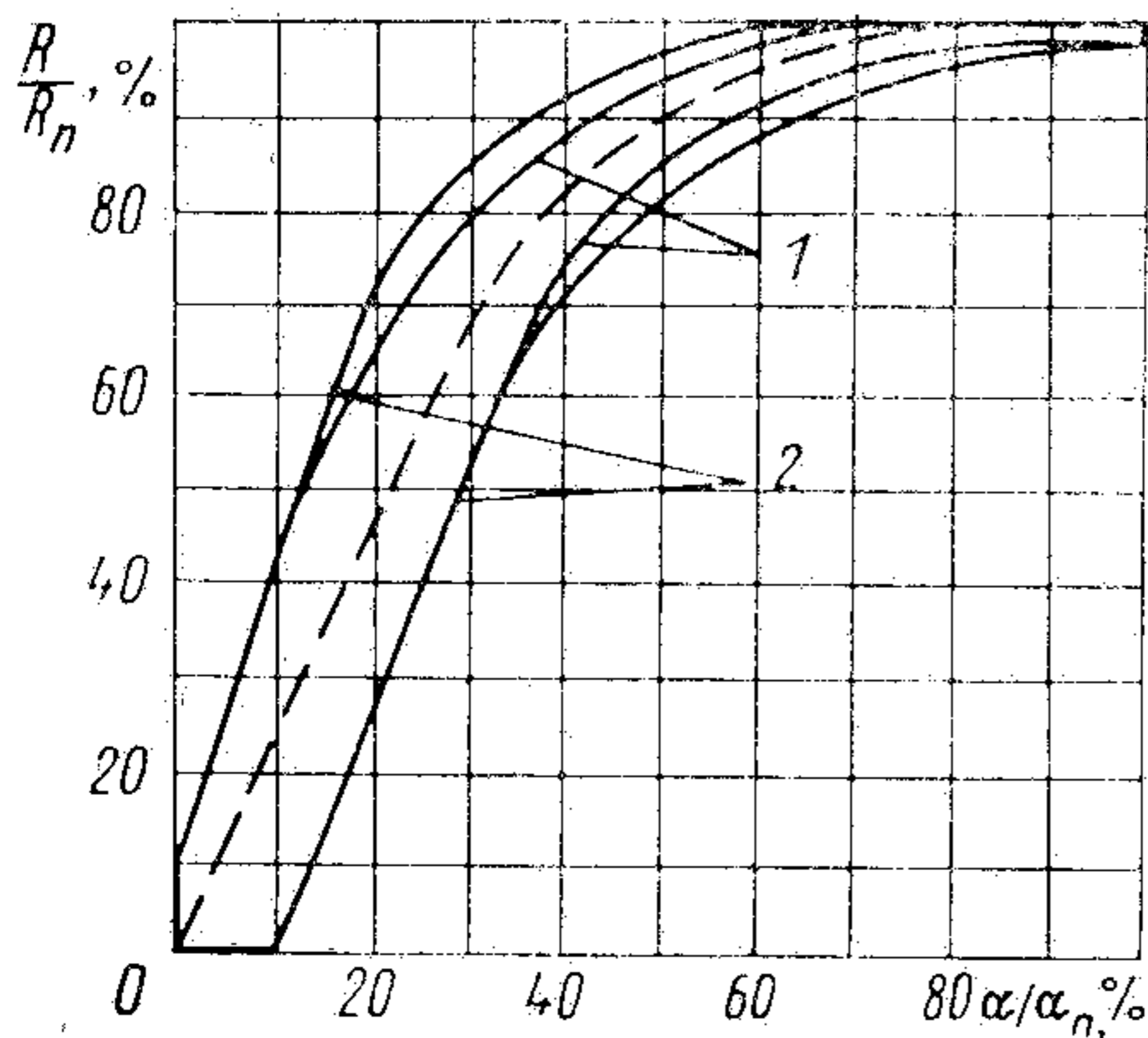
Для резисторов без  
выключателя



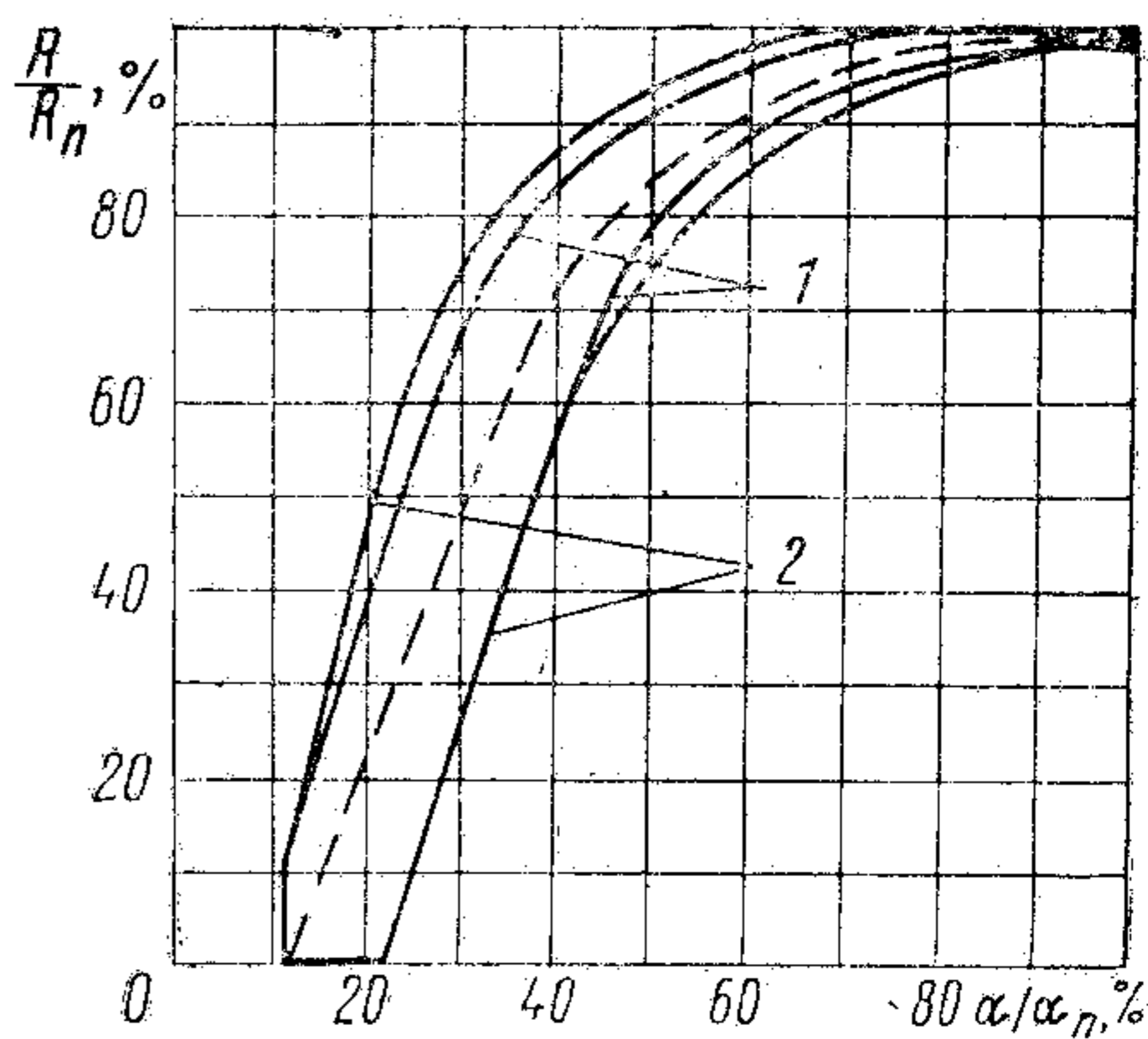
## Нелинейные

## Б

Для резисторов  
с выключателем



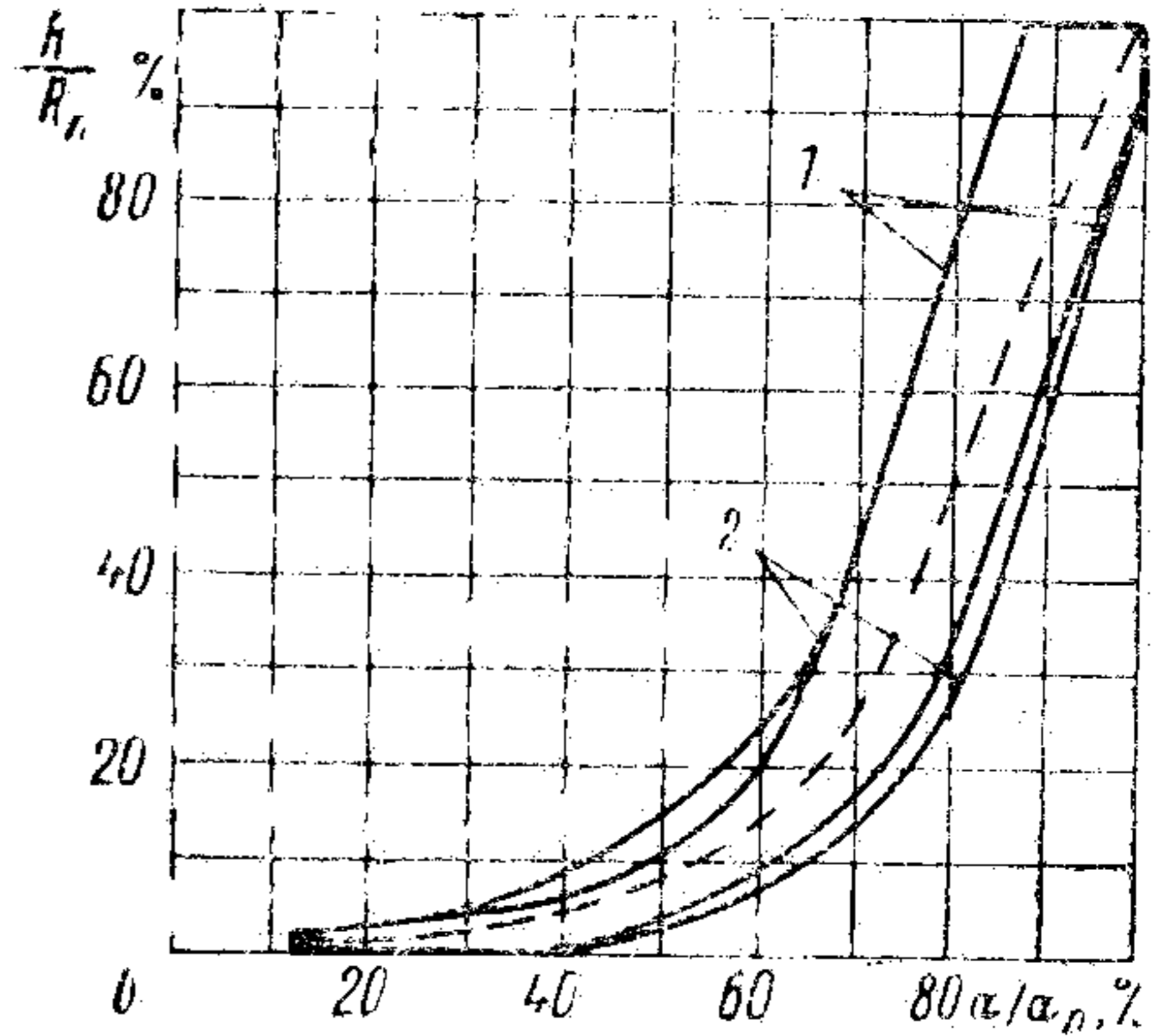
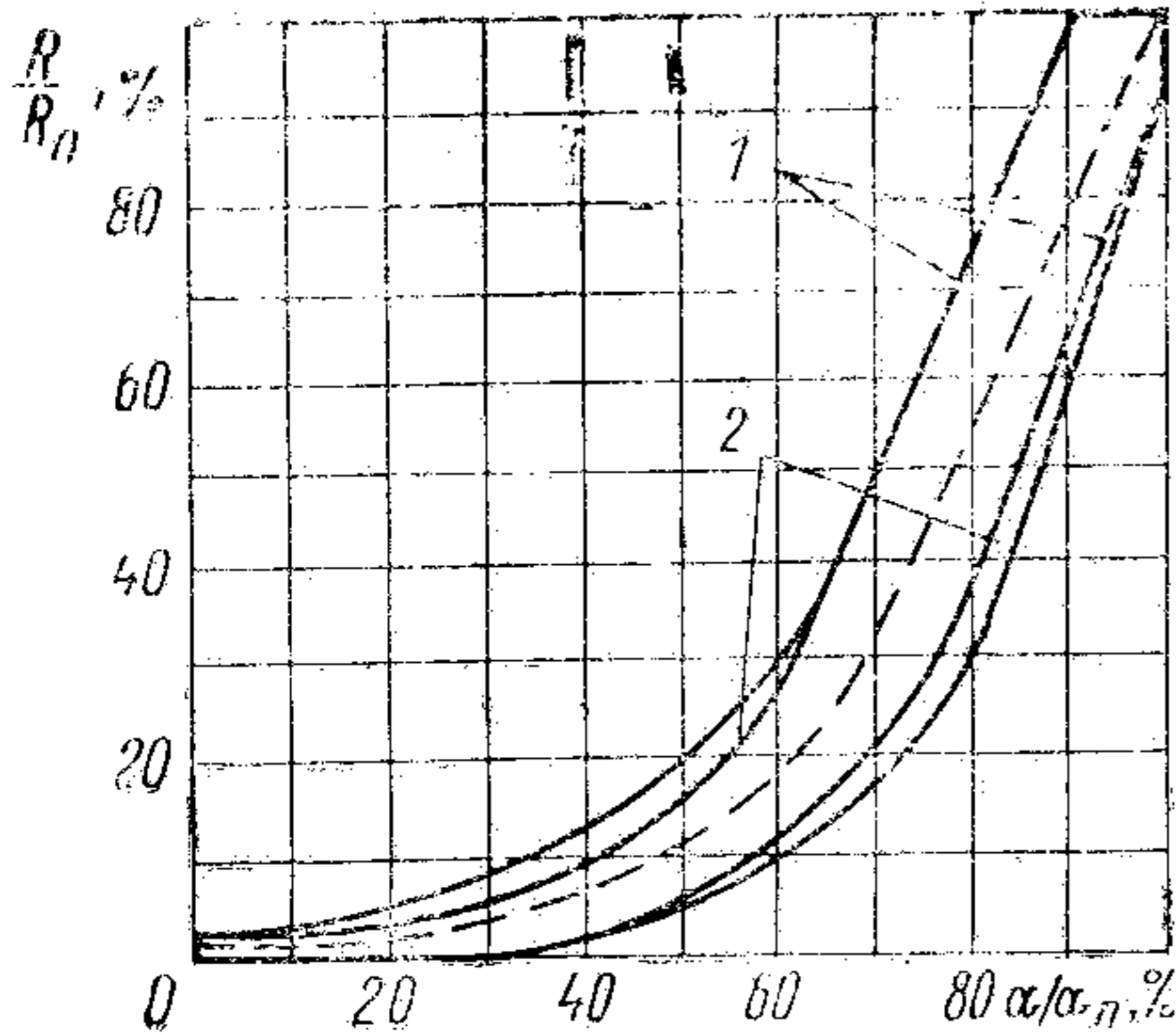
Для резисторов без  
выключателя



### В

Для резисторов с выключателем

Для резисторов без выключателя



- $\alpha$  — угол поворота подвижной системы;
- $\alpha_n$  — полный угол поворота подвижной системы;
- $R$  — сопротивление при данном угле поворота подвижной системы;
- $R_n$  — полное сопротивление;
- 1 — для группы 1;
- 2 — для группы 2;

Допускаемое отклонение номинального сопротивления

Номинальное сопротивление, Ом	Группа функциональной характеристики	Допускаемое отклонение номинального сопротивления, %
До $330 \cdot 10^3$	1	$\pm 10$
Свыше $330 \cdot 10^3$	1	$\pm 20$
До $330 \cdot 10^3$	2	$\pm 20$
Свыше $330 \cdot 10^3$	2	$\pm 30$

Параметры импульсного режима:

отношение средней импульсной мощности к допустимой мощности рассеяния, не более . . . . .



отношение максимально допустимой мощности в импульсе к номинальной . . . . .	1000
длительность импульса, мкс . . . . .	1—5
частота повторения импульсов, Гц, не более . . . . .	20 000
Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) в интервале рабочих температур, $1/^\circ\text{C}$ , не более:	
резисторов с номинальным сопротивлением	
до $100 \cdot 10^3 \text{ Ом}$ . . . . .	$\pm 1000 \cdot 10^{-6}$
свыше $100 \cdot 10^3 \text{ Ом}$ . . . . .	$\pm 2000 \cdot 10^{-6}$
Минимальное сопротивление, Ом:	
линейных резисторов с номинальным сопротивлением до $3,3 \cdot 10^3 \text{ Ом}$ . . . . .	10
линейных резисторов с номинальным сопротивлением свыше $3,3 \cdot 10^3 \text{ Ом}$ и нелинейных резисторов . . . . .	50
Начальный скачок сопротивления резистора от номинального, $\% R_n$ , не более:	
линейных резисторов без выключателя и с выключателем . . . . .	10
нелинейных резисторов (Б) между выводами 2 и 3 . . . . .	1,5
нелинейных резисторов (В) между выводами 1 и 2 . . . . .	1,5
нелинейных резисторов (Б) между выводами 1 и 2 . . . . .	35
нелинейных резисторов (В) между выводами 2 и 3 . . . . .	35
Уровень шумов	

Пределы номинального сопротивления, Ом	Уровень шумов, мкВ/В, не более, резисторов	
	линейных	нелинейных
До $47 \cdot 10^3$	5	5
Свыше $47 \cdot 10^3$ до $220 \cdot 10^3$	10	10
» $220 \cdot 10^3$ до $470 \cdot 10^3$	15	30
» $470 \cdot 10^3$	30	30

Напряжение шумов перемещения, мВ, не более . . . . .	47
Переходное сопротивление контактов выключателя, Ом, не более . . . . .	0,04

Сопротивление изоляции, МОм, не менее:	
в нормальных климатических условиях	
резистора . . . . .	5000
выключателя . . . . .	5000
после длительного воздействия повышенной влаж-	
ности	
резистора . . . . .	30
выключателя . . . . .	10
после 5000 срабатываний выключателя . . . . .	5000
Удельная материалоемкость, г/Вт·ч, не более . . . . .	$9,47 \cdot 10^{-3}$
Растягивающая сила, прикладываемая к выводам,	
Н(кгс) . . . . .	9,81 (1,0)
Момент затяжки крепежной гайки, мН·м (гс·см)	2943 (30 000)
Полный угол поворота подвижной системы,°, не	
менее . . . . .	280
Угол срабатывания выключателя,°, не более . . . . .	50
Момент вращения подвижной системы, мН·м	
(гс·см) . . . . .	4,41—49,05 (45—500)
Скручивающий момент упоров, мН·м (гс·см), не	
менее . . . . .	784,8 (8000)
Момент срабатывания выключателя, мН·м (гс·см)	49,05—147,15 (500—1500)
Износоустойчивость циклов, не менее:	
резистора . . . . .	12 500
выключателя . . . . .	5000
Изменение сопротивления после воздействия:	
механических факторов, %, не более . . . . .	$\pm 5$
акустического шума, %, не более . . . . .	$\pm 3$
смены температур от повышенной до пониженной,	
%, не более . . . . .	$\pm 5$
повышенной относительной влажности, %, не бо-	
лее	
в процессе длительного воздействия . . . . .	+20 —10
после длительного воздействия . . . . .	+15 —10
после кратковременного воздействия . . . . .	+20 —5
импульсной нагрузки в течение 30 мин, %, не	
более . . . . .	+3 —5

пониженной температуры среды при транспортировании, %, не более . . . . .	±2
растягивающей силы, %, не более	
резисторов с номинальным сопротивлением	
до $680 \cdot 10^3$ Ом . . . . .	±1
свыше $680 \cdot 10^3$ Ом . . . . .	±2
пайки, %, не более	
резисторов с номинальным сопротивлением	
до $680 \cdot 10^3$ Ом . . . . .	±1
свыше $680 \cdot 10^3$ Ом . . . . .	±2
12 500 циклов перемещения подвижной системы, %, не более . . . . .	±15
Напряжение шумов перемещения после 12 500 циклов перемещения подвижной системы, мВ, не более .	100
Момент вращения подвижной системы после 12 500 циклов перемещения подвижной системы, мН·м (гс·см)	4,41—49,05 (45—500)
Момент срабатывания выключателя после 12 500 циклов перемещения подвижной системы, мН·м (гс·см)	49,05—147,15 (500—1500)
Переходное сопротивление контактов выключателя после воздействия:	
механических факторов, Ом, не более . . . . .	0,06
смены температур от повышенной до пониженной, Ом, не более . . . . .	0,06
повышенной относительной влажности, Ом, не более	
длительное воздействие . . . . .	0,1
кратковременное воздействие . . . . .	0,1
пониженной температуры среды при транспортировании, Ом, не более . . . . .	0,06
5000 циклов переключений выключателя, Ом . .	0,25

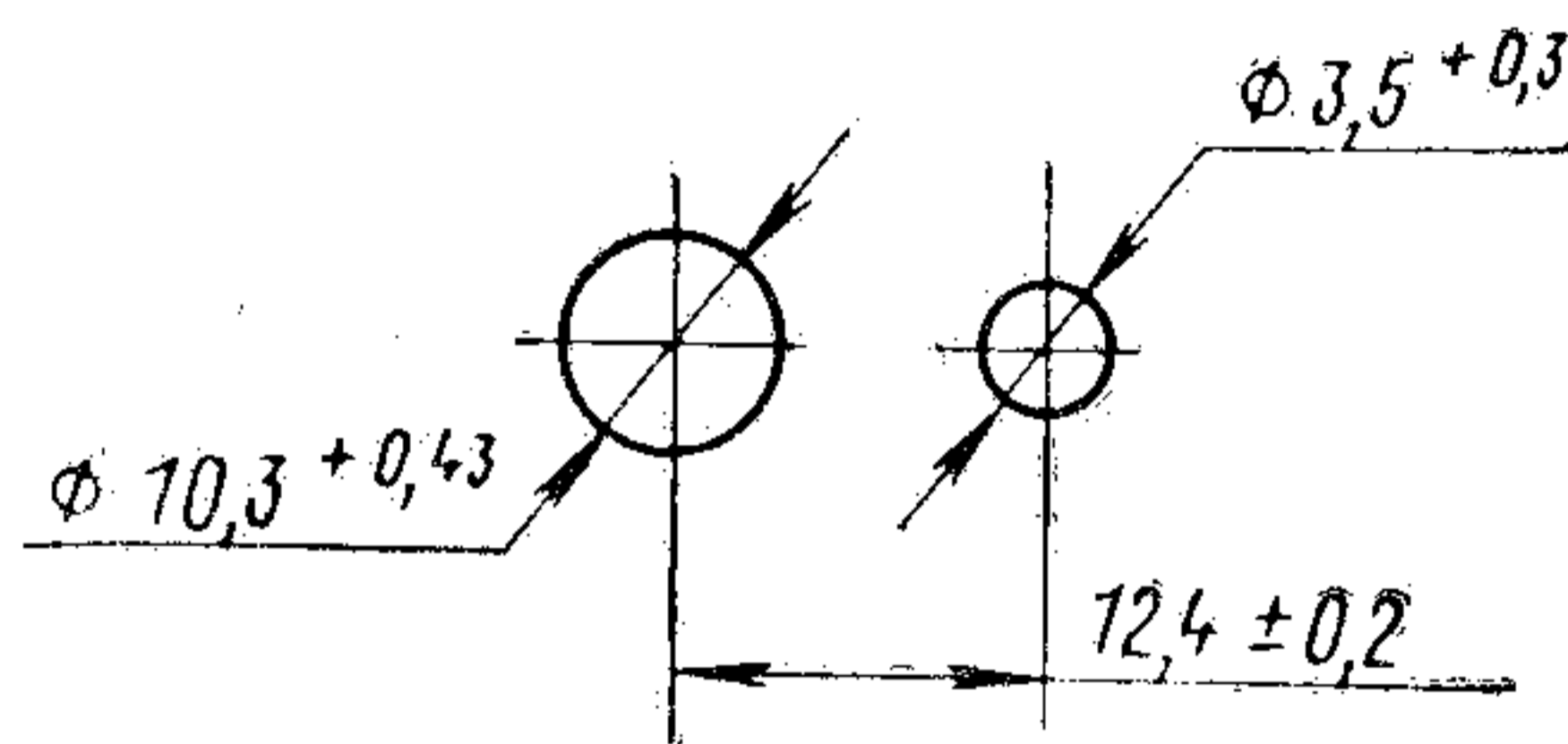
## НАДЕЖНОСТЬ

Наработка, ч . . . . .	15 000
Интенсивность отказов, 1/ч, не более . . . . .	$6 \cdot 10^{-8}$
95%-ный срок сохраняемости, лет . . . . .	15
Изменение сопротивления в течение срока сохраняемости, %, не более . . . . .	±30

Переходное сопротивление контактов выключателя к концу наработки, Ом, не более . . . . .	0,25
Переходное сопротивление контактов выключателя в течение срока сохраняемости, Ом, не более . . . . .	0,4

## УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Резисторы рекомендуется устанавливать на шасси и платах в соответствии с разметкой, указанной ниже.



Резисторы разрешается применять в аппаратуре нетропического исполнения, могущей подвергаться воздействию повышенной влажности до 98% при температуре до 40° С, и в аппаратуре тропического исполнения при применении средств защиты от воздействия повышенной влажности, соляного тумана и поражения плесневыми грибами.

Допускается использовать резисторы в аппаратуре, эксплуатируемой во всех климатических районах суши и моря при применении средств защиты, указанных ниже.

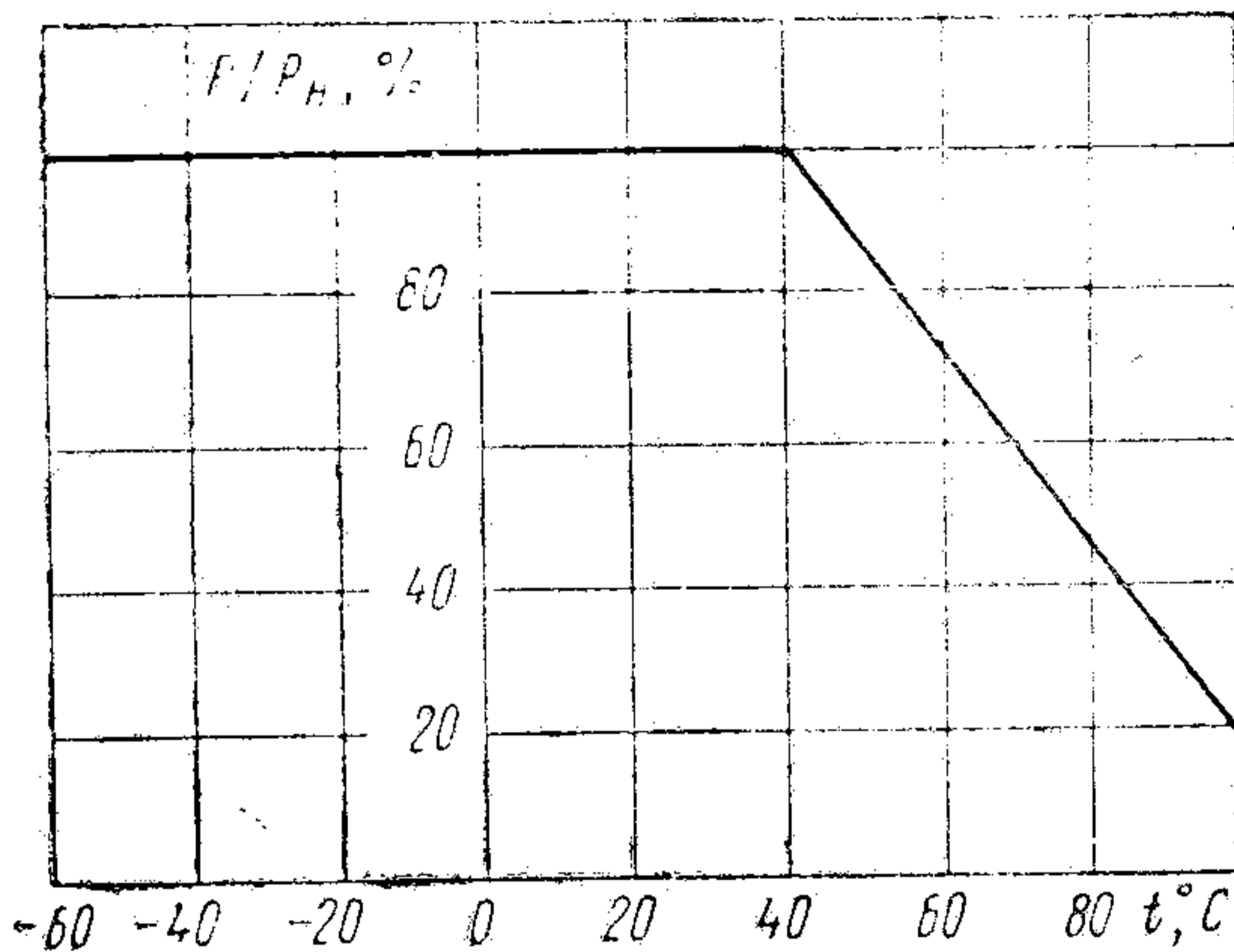
Для защиты может быть использована герметизация блоков или всей аппаратуры. Допускается эксплуатация резисторов при температуре 40° С в течение 1000 ч при увеличении электрической нагрузки резистора СПЗ-10бМ и второго от вала резистора СПЗ-10вМ до  $2 P_n$ , не превышая предельного рабочего напряжения.

В целях повышения надежности работы резисторов в составе аппаратуры рекомендуется использовать следующие сочетания сопротивления резисторов СПЗ-10аМ и СПЗ-10вМ в режиме, не превышающем  $0,5 P_n$ :

$\frac{470 \text{ кОм А } 0,5 \text{ Вт}}{100 \text{ кОм А } 2 \text{ Вт}}$ ;	$\frac{68 \text{ кОм А } 0,5 \text{ Вт}}{68 \text{ кОм А } 2 \text{ Вт}}$ ;
$\frac{68 \text{ кОм В (Б) } 0,25 \text{ Вт}}{100 \text{ кОм А } 2 \text{ Вт}}$ ;	$\frac{470 \text{ кОм А } 0,5 \text{ Вт}}{150 \text{ кОм В (Б) } 1 \text{ Вт}}$ ;
$\frac{100 \text{ кОм А } 1 \text{ Вт}}{100 \text{ кОм А } 2 \text{ Вт}}$ .	

## ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

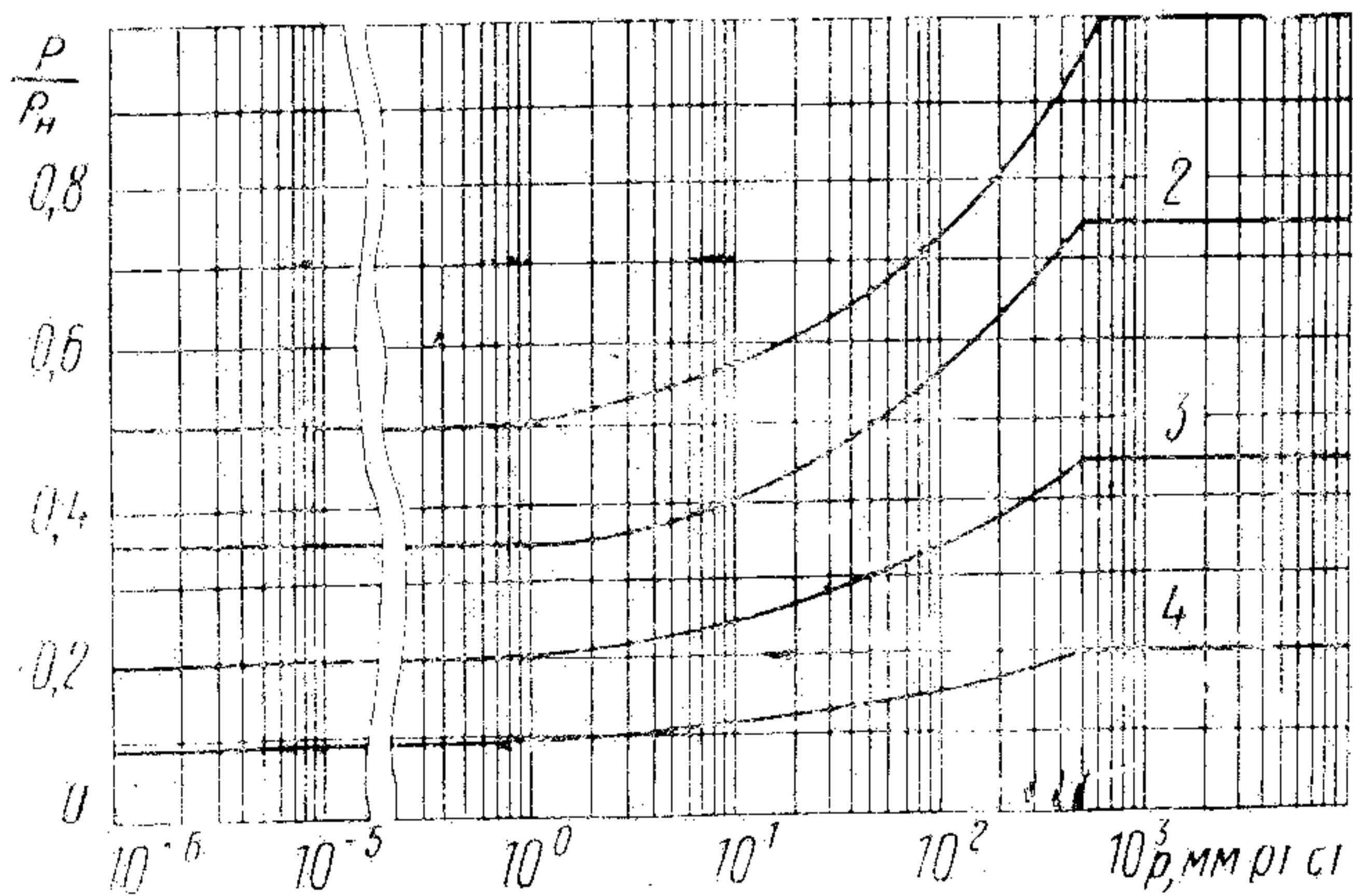
Зависимость допустимой электрической нагрузки (в процентах от номинальной мощности рассеяния) от температуры среды при нормальном атмосферном давлении



$P$  — допустимая электрическая нагрузка, Вт;

$P_n$  — номинальная мощность рассеяния, Вт.

Зависимость допустимой электрической нагрузки (в процентах от номинальной мощности рассеяния) от атмосферного давления при температуре среды от минус 60 до  $+100^\circ\text{C}$



1 — при температуре от минус 60 до  $+40^\circ\text{C}$ ;

2 — при температуре  $60^\circ\text{C}$ ;

3 — при температуре  $80^\circ\text{C}$ ;

4 — при температуре  $100^\circ\text{C}$ .