

ОКП 634134

ЕКПС 5961

Утверждены

АЕЯР.432140.820 ТУ-ЛУ

« 27 » 12 2018г.

### ТРАНЗИСТОРЫ

2Т228А9, 2Т228Б9, 2Т228В9, 2Т228Г9,  
2Т229А9, 2Т229Б9, 2Т229В9, 2Т229Г9, 2Т230А9, 2Т230Б9, 2Т230В9,  
2Т231А9, 2Т231Б9, 2Т231В9, 2Т231Г9, 2Т232А9,  
2Т233А9, 2Т233Б9, 2Т233В9, 2Т234А9, 2Т234Б9, 2Т234В9, 2Т234Г9,  
2Т235А9, 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91

Технические условия

АЕЯР.432140.820 ТУ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898	2018.12.19	245898		

# 1 Общие положения

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на кремниевые эпитаксиально-планарные n-p-n транзисторы 2Т229А9, 2Т229Б9, 2Т229В9, 2Т229Г9, 2Т230А9, 2Т230Б9, 2Т230В9, 2Т231А9, 2Т231Б9, 2Т231В9, 2Т231Г9, 2Т232А9, 2Т8308А9, 2Т8308А91 и р-n-p транзисторы 2Т228А9, 2Т228Б9, 2Т228В9, 2Т228Г9, 2Т233А9, 2Т233Б9, 2Т233В9, 2Т234А9, 2Т234Б9, 2Т234В9, 2Т234Г9, 2Т235А9, 2Т8309А9, 2Т8309А91 (далее – транзисторы), предназначенные для применения в аппаратуре специального назначения. Транзисторы 2Т8308А9, 2Т8309А9 изготавливают в металлокерамическом корпусе КТ-99-1, транзисторы 2Т8308А91, 2Т8309А91 изготавливают в металлополимерном корпусе КТ-47, транзисторы 2Т228А9, 2Т228Б9, 2Т228В9, 2Т228Г9, 2Т229А9, 2Т229Б9, 2Т229В9, 2Т229Г9, 2Т230А9, 2Т230Б9, 2Т230В9, 2Т231А9, 2Т231Б9, 2Т231В9, 2Т231Г9, 2Т232А9, 2Т233А9, 2Т233Б9, 2Т233В9, 2Т234А9, 2Т234Б9, 2Т234В9, 2Т234Г9, 2Т235А9 изготавливают в металлополимерном корпусе КТ-46.

Транзисторы соответствуют требованиям ГОСТ РВ 20.39.412 и требованиям, установленным в соответствующих разделах настоящих ТУ.

Категория качества транзисторов – «ВП» по ГОСТ РВ 20.39.411.

Транзисторы, включенные в настоящие ТУ, поставляются также в бескорпусном исполнении (на общей пластине или разделенными на кристаллы), в соответствии с требованиями РД 11 0723. Положения, уточняющие ТУ в части поставки транзисторов по РД 11 0723, изложены в приложении А.

В настоящих ТУ применяются термины, установленные в ГОСТ РВ 20.39.411, ГОСТ РВ 20.57.416, ГОСТ 20003, а также термины и определения, установленные в других действующих стандартах, приведенных в ТУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	24.12.19
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
245898	
Подп. и дата	Подп. и дата
24.12.19	

1	Зам	КОР.363-19			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

АЕЯР.432140.820 ТУ

Лист

4

Т а б л и ц а 2 – Значения электрических параметров транзисторов при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначе- ние параметра	Норма параметра		Темпера- тура окру- жающей среды, °С	Номер пункта приме- чания
		не менее	не более		
1	2	3	4	5	6
Граничное напряжение, В $(I_K = 10 \text{ мА}, \tau_n = (300 - 500) \text{ мкс},$ $U_{KЭ \text{ орг}} = (85 - 90) \text{ В})$ типы 2Т8308, 2Т8309	$U_{KЭ0 \text{ гр}}$	80	—	$25 \pm 10$	1
$(I_K = 10 \text{ мА}, \tau_n = (100 - 350) \text{ мкс},$ $U_{KЭ \text{ орг}} = (50 - 55) \text{ В})$ типы 2Т228, 2Т229, 2Т231, 2Т234		45	—		
$(I_K = 10 \text{ мА}, \tau_n = (100 - 350) \text{ мкс},$ $U_{KЭ \text{ орг}} = (75 - 80) \text{ В})$ типы 2Т230, 2Т233		65	—		
$(I_K = 10 \text{ мА}, \tau_n = (100 - 350) \text{ мкс},$ $U_{KЭ \text{ орг}} = (35 - 40) \text{ В})$ 2Т232А9, 2Т235А9		30	—		
Пробивное напряжение коллектор- база, В $(I_K = 0,1 \text{ мА})$ типы 2Т8308, 2Т8309	$U_{KB0 \text{ проб}}$	100	—	$25 \pm 10$	1

*Handwritten signature*

Инд. № подл.	245898
Подп. и дата	<i>Handwritten signature</i> 24.12.15
Взам. инв. №	245898
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	Зам	104.363-19	<i>Handwritten signature</i>	24.12.15

АЕЯР.432140.820 ТУ

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Пробивное напряжение коллектор-эмиттер, В ( $I_K = 0,1 \text{ мА}$ , $R_{БЭ} = 1 \text{ кОм}$ ) 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{КЭР \text{ проб}}$	100	—	$25 \pm 10$	1
Пробивное напряжение эмиттер-база, В ( $I_Э = 0,01 \text{ мА}$ ) типы 2Т8308, 2Т8309	$U_{ЭБ0 \text{ проб}}$	5	—	$25 \pm 10$	1
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В ( $I_K = 500 \text{ мА}$ , $I_B = 50 \text{ мА}$ ) 2Т8308А9, 2Т8308А91  2Т8309А9, 2Т8309А91  типы 2Т228, 2Т229  ( $I_K = 10 \text{ мА}$ , $I_B = 0,5 \text{ мА}$ ) типы 2Т230, 2Т231	$U_{КЭ \text{ нас}}$	—	0,5	$25 \pm 10$	1
		—	1,2	$125 \pm 5$	
		—	1,4	$-60 \pm 3$	
		—	0,5	$25 \pm 10$	
		—	0,9	$125 \pm 5$	
		—	0,9	$-60 \pm 3$	
		—	0,7	$25 \pm 10$	
		—	1,2	$125 \pm 5$	
		—	1,2	$-60 \pm 3$	
		—	0,2	$25 \pm 10$	
—	0,6	$125 \pm 5$			
—	0,6	$-60 \pm 3$			

Инд. № подл.	Подп. и дата
245898	24.12.19
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
245898	

*Савин*

1	Зам.	104.363-19	<i>Савин</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АБЯР.432140.820 ТУ

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2Т232А9	$U_{КЭ\text{ нас}}$	-	0,25	$25 \pm 10$	1
типы 2Т233, 2Т234, 2Т235		-	0,6	$125 \pm 5$	
		-	0,6	$-60 \pm 3$	
		-	0,3	$25 \pm 10$	
		-	0,7	$125 \pm 5$	
		-	0,7	$-60 \pm 3$	
( $I_K = 100 \text{ мА}, I_B = 5 \text{ мА}$ )		-	0,4	$25 \pm 10$	
типы 2Т230, 2Т231		-	0,6	$25 \pm 10$	
2Т232А9		-	0,65	$25 \pm 10$	
типы 2Т233, 2Т234, 2Т235		$U_{БЭ\text{ нас}}$	-		
Напряжение насыщения					
база-эмиттер, В					
( $I_K = 500 \text{ мА}, I_B = 50 \text{ мА}$ )					
типы 2Т8308, 2Т8309	-		1,0		
типы 2Т228, 2Т229	-		1,2		
( $I_K = 10 \text{ мА}, I_B = 0,5 \text{ мА}$ )					
типы 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235	-		1,0		
( $I_K = 100 \text{ мА}, I_B = 5 \text{ мА}$ )					
типы 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235	-		1,15		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898	24.12.19	245898		

1	Зам	04.363-19	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

АЕЯР.432140.820 ТУ

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Обратный ток коллектора, мкА ( $U_{КБ} = 30 В$ ) 2Т8308А9, 2Т8308А91	$I_{КБ0}$	-	0,1	$25 \pm 10$	1
		-	2,0	$125 \pm 5$	
		-	0,3	$-60 \pm 3$	
2Т8309А9, 2Т8309А91		-	0,1	$25 \pm 10$	
		-	1,0	$125 \pm 5$	
		-	0,3	$-60 \pm 3$	
типы 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235		-	0,15	$25 \pm 10$	
		-	1,2	$125 \pm 5$	
		-	0,4	$-60 \pm 3$	
( $U_{КБ} = 20 В$ ) типы 2Т228, 2Т229		-	0,1	$25 \pm 10$	
		-	1,2	$125 \pm 5$	
		-	0,4	$-60 \pm 3$	
Обратный ток эмиттера, мкА ( $U_{ЭВ} = 5 В$ ) типы 2Т228, 2Т229, 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235, 2Т8308, 2Т8309	$I_{ЭБ0}$	-	0,1	$25 \pm 10$	1

*Александр*

Инд. № подл.	245898
Подп. и дата	<i>СВ</i> 24.12.19
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	1	Иов	ИОР.363-19	<i>СВ</i>	24.12.19
Лист					
№ докум.					
Подп.					
Дата					

АЕЯР.432140.820 ТУ

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Статический коэффициент передачи тока ( $U_{кэ} = 2 \text{ В}, I_{к} = 150 \text{ мА}$ ) 2Т8308А9, 2Т8308А91	$h_{21э}$				1
		63	250	$25 \pm 10$	
		63	450	$125 \pm 5$	
		20	250	$-60 \pm 3$	
2Т8309А9, 2Т8309А91		100	250	$25 \pm 10$	
		100	750	$125 \pm 5$	
		30	250	$-60 \pm 3$	
( $U_{кэ} = 1 \text{ В}, I_{к} = 100 \text{ мА}$ ) 2Т228А9, 2Т229А9		100	600	$25 \pm 10$	
		100	1200	$125 \pm 5$	
		30	600	$-60 \pm 3$	
2Т228В9, 2Т229В9		100	250	$25 \pm 10$	
		100	700	$125 \pm 5$	
		30	250	$-60 \pm 3$	
2Т228В9, 2Т229В9		160	400	$25 \pm 10$	
		160	1000	$125 \pm 5$	
		40	400	$-60 \pm 3$	
2Т228Г9, 2Т229Г9		250	600	$25 \pm 10$	
		250	1200	$125 \pm 5$	
		700	600	$-60 \pm 3$	
( $U_{кэ} = 1 \text{ В}, I_{к} = 500 \text{ мА}$ ) типы 2Т228, 2Т229		40	-	$25 \pm 10$	

*Лавин*

Инд. № подл.	Подп. и дата
240529А	24.12.19
Взам. инв. №	Инд. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	406	107.563-19	<i>Лавин</i>	24.12.19

АЕЯР.432140.820 ТУ

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
( $U_{кэ} = 5 В, I_{к} = 2 мА$ )	$h_{21э}$				1
2Т230А9		110	450	$25 \pm 10$	
		110	1100	$125 \pm 5$	
		30	450	$-60 \pm 3$	
2Т230В9, 2Т231В9		110	220	$25 \pm 10$	
		110	660	$125 \pm 5$	
		30	220	$-60 \pm 3$	
2Т230В9, 2Т231В9, 2Т232А9		200	450	$25 \pm 10$	
		200	1100	$125 \pm 5$	
		50	450	$-60 \pm 3$	
2Т231А9		110	800	$25 \pm 10$	
		110	1600	$125 \pm 5$	
		30	800	$-60 \pm 3$	
2Т231Г9, 2Т234Г9		420	800	$25 \pm 10$	
		420	1600	$125 \pm 5$	
		100	800	$-60 \pm 3$	
2Т233А9		125	475	$25 \pm 10$	
		125	1100	$125 \pm 5$	
		30	475	$-60 \pm 3$	
2Т233В9, 2Т234В9		125	250	$25 \pm 10$	
		125	750	$125 \pm 5$	
		30	250	$-60 \pm 3$	
2Т233В9, 2Т234В9, 2Т235А9		220	475	$25 \pm 10$	
		220	1100	$125 \pm 5$	
		40	475	$-60 \pm 3$	
2Т234А9		125	800	$25 \pm 10$	
		125	1600	$125 \pm 5$	
		30	800	$-60 \pm 3$	

*Смирнов*

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
245898	<i>Смирнов</i> 24.12.19			

1	406100.363-19	<i>Смирнов</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

АЕЯР.432140.820 ТУ



Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Граничная частота коэффициента передачи тока, МГц ( $U_{КЭ} = 5 \text{ В}, I_{К} = 50 \text{ мА}, f = 10 \text{ МГц}$ ) 2Т8308А9, 2Т8308А91 2Т8309А9, 2Т8309А91  ( $U_{КЭ} = 5 \text{ В}, I_{К} = 10 \text{ мА}, f = 20 \text{ МГц}$ ) тип 2Т228 типы 2Т229, 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235	$f_{ГР}$	100 125	— —	$25 \pm 10$	—
Ёмкость коллекторного перехода, пФ ( $U_{КБ} = 10 \text{ В}, f = 10 \text{ МГц}$ ) 2Т8308А9, 2Т8308А91 2Т8309А9, 2Т8309А91 тип 2Т228 тип 2Т229 типы 2Т230, 2Т232 тип 2Т231 типы 2Т233, 2Т234, 2Т235	$C_{К}$	— — — — — —	14 20 9 6 3 1,5 8	$25 \pm 10$	—
Ёмкость эмиттерного перехода, пФ ( $U_{ЭБ} = 0,5 \text{ В}, f = 10 \text{ МГц}$ ) типы 2Т230, 2Т231	$C_{Э}$	—	20	$25 \pm 10$	—
Примечания 1 Электрические параметры транзисторов в бескорпусном исполнении контролируются на общей пластине при нормальных климатических условиях.					

*Handwritten signature*

Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Инв. № дубл.

*Лавров*

Т а б л и ц а 5 – Значения предельно допустимых электрических режимов эксплуатации транзисторов в диапазоне рабочих температур окружающей среды

Наименование параметра режима, единица измерения, (условия)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	Номер пункта примечания
1	2	3	4
Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор-база, В типы 2Т8308, 2Т8309 типы 2Т228, 2Т229, 2Т231, 2Т234 типы 2Т230, 2Т233 2Т232А9, 2Т235А9	$U_{КБ\ max}$	100 50 80 30	1
Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор-эмиттер, В типы 2Т8308, 2Т8309	$U_{КЭ\ max}$	80	1
Максимально допустимое постоянное напряжение эмиттер-база, В типы 2Т228, 2Т229, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235, 2Т8308, 2Т8309 типы 2Т230, 2Т231	$U_{ЭБ\ max}$	5 6	1

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
245898	245898		<i>Лавров</i> 24.12.19

1	Зам	10Р.363-19	<i>Лавров</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Максимально допустимый постоянный ток коллектора, А типы 2Т8308, 2Т8309 типы 2Т228, 2Т229 типы 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235	$I_{К \max}$	1,0 0,5 0,1	1, 2
Максимально допустимый импульсный ток коллектора, А ( $\tau_{и} \leq 1$ мс, $Q \geq 50$ ) типы 2Т8308, 2Т8309 типы 2Т228, 2Т229 типы 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235	$I_{К, и \max}$	2,0 1,0 0,2	1, 2
Максимально допустимый постоянный ток базы, А типы 2Т8308, 2Т8309 типы 2Т228, 2Т229 типы 2Т230, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235 тип 2Т231	$I_{Б \max}$	0,3 0,15 0,1 0,05	1, 2
Максимально допустимый импульсный ток базы, А ( $\tau_{и} \leq 1$ мс, $Q \geq 50$ ) типы 2Т8308, 2Т8309 типы 2Т228, 2Т229, 2Т230, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235 тип 2Т231	$I_{Б, и \max}$	0,3 0,2 0,1	1, 2

*Handwritten signature*

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898	2022.12.19	245898		

1	Зам	10Р.363-19	24/12/19
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.

АЕЯР.432140.820 ТУ

Окончание таблицы 5

1	2	3	4
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность при температуре окружающей среды от минус 60 до 25 °С, Вт типы 2Т8308, 2Т8309 типы 2Т228, 2Т229, 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235	$P_{max}$	1,00  0,25	3, 4

Примечания

- 1 Для всего диапазона рабочих температур среды.
- 2 При условии неперевышения  $P_{max}$ .
- 3 В диапазоне температур окружающей среды от 25 до 125 °С мощность линейно снижается на 8 мВт на градус для транзисторов в корпусах КТ-99-1, КТ-47, на 2 мВт на градус для транзисторов в корпусе КТ-46.
- 4 Для транзисторов, распаянных на печатную плату размером 30 мм × 40 мм × 1,5 мм.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
245898	<i>С.П.П.</i> 24.12.19			

1	Нов	409363-19	<i>С.П.П.</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

Лист  
15а

Т а б л и ц а 6 – Значения характеристик внешних воздействующих факторов

Наименование ВВФ	Наименование характеристики ВВФ, единица измерения	Значение характеристики ВВФ
1	2	3
<b>Механические факторы</b>		
Синусоидальная вибрация	Диапазон частот, Гц	1 – 5 000
	Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	400 (40)
Механический удар одиночного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	15 000 (1 500)
	Длительность действия ударного ускорения, мс	0,1 – 2,0
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	1 500 (150)
	Длительность действия ударного ускорения, мс	1 – 5
Акустический шум	Диапазон частот, Гц	50 – 10 000
	Уровень звукового давления (относительно 2·10 <sup>-5</sup> Па), дБ	170
Линейное ускорение	Значение линейного ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	5 000 (500)
<b>Климатические факторы</b>		
Повышенная температура окружающей среды	рабочая, °С	125
	предельная, °С	150
Пониженная температура окружающей среды	рабочая, °С	минус 60
	предельная, °С	минус 60
Изменение температуры окружающей среды	Диапазон изменения температуры окружающей среды, °С	От минус 60 до 150
Повышенная влажность воздуха	Относительная влажность при температуре 35°С, %	98
Атмосферное пониженное давление	рабочее, Па (мм рт. ст)	1,3·10 <sup>-4</sup> (10 <sup>-6</sup> )
	предельное, Па (мм рт. ст)	
Повышенное давление	рабочее, Па (мм рт.ст.)	2,92·10 <sup>5</sup> (2207)
Атмосферные конденсированные осадки (роса, иней)		
Соляной (морской) туман		

Инв. № подл. 245898  
 Подл. и дата 07.03.19  
 Взам. инв. №  
 Инв. № докл.  
 Подл. и дата

Окончание таблицы 7

1	2	3
<b>Биологические факторы</b>		
Плесневые грибы	Оценочный балл по ГОСТ 9.048, не более	2
<b>Контрольные среды</b>		
Испытательные среды - гелиево-воздушная - аргоно-воздушная - аргоно-азотная	Соотношение объемных долей компонентов, %	90:10
<b>Примечания</b>		
<p>1 Требования стойкости к воздействию повышенной влажности воздуха, соляного (морского) тумана, плесневелых грибов, атмосферных конденсированных осадков (иней и росы) обеспечиваются при покрытии транзисторов непосредственно в аппаратуре тремя слоями лака типа УР-231 по ТУ6-21-14 или ЭП-730 по ГОСТ 20824 с последующей сушкой.</p> <p>2 Требование стойкости к воздействию испытательных сред обеспечивается конструкцией транзисторов. Испытания подтверждения стойкости к воздействию испытательных сред не проводят.</p>		

4.4.2 Транзисторы должны выполнять свои функции и сохранять значения параметров в пределах норм, установленных в 4.3.3, во время и после воздействия специальных факторов, виды, характеристики и значения характеристик которых приведены в таблице 7 в соответствии с ГОСТ РВ 20.39.414.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	2007.03.19
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

Лист

18

Изм. Лист № док. Подп. Дата

#### 4.6 Требования к маркировке

##### 4.6.1 Маркировка транзисторов должна соответствовать

ГОСТ РВ 20.39.412 и ГОСТ 30668 с дополнениями и уточнениями, приведёнными в настоящем подразделе.

##### 4.6.2 Маркировка транзисторов кодом:

«08А» – 2Т8308А9, 2Т8308А91; «09А» – 2Т8309А9, 2Т8309А91;  
«2Т1А» – 2Т228А9, «2Т1В» – 2Т228В9, «2Т1С» – 2Т228В9, «2Т1Е» – 2Т228Г9,  
«2Т2А» – 2Т229А9, «2Т2В» – 2Т229В9, «2Т2С» – 2Т229В9, «2Т2Е» – 2Т229Г9,  
«2Т3А» – 2Т230А9, «2Т3В» – 2Т230В9, «2Т3С» – 2Т230В9, «2Т4А» – 2Т231А9,  
«2Т4В» – 2Т231В9, «2Т4С» – 2Т231В9, «2Т4Е» – 2Т231Г9, «2Т5А» – 2Т232А9,  
«2Т6А» – 2Т233А9, «2Т6В» – 2Т233В9, «2Т6С» – 2Т233В9, «2Т7А» – 2Т234А9,  
«2Т7В» – 2Т234В9, «2Т7С» – 2Т234В9, «2Т7Е» – 2Т234Г9, «2Т8А» – 2Т235А9.

Товарный знак предприятия-изготовителя, дату изготовления, клеймо ВП МО РФ и знак чувствительности к статическому электричеству на транзисторы не наносят.

4.6.3 Маркировка наносится на лицевую поверхность корпуса КТ-99-1 краской, корпуса КТ-46 лазером, корпуса КТ-47 краской или лазером.

4.6.4 Маркировка транзисторов в корпусах КТ-99-1, КТ-47 должна быть стойкой к воздействию спирто-бензиновой смеси.

Инд. № подл.	Подп. и дата
245898	
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
245898	
Подп. и дата	
С.С. 24.12.19	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	зам.	АЕЯР.363-19		24.12.19

АЕЯР.432140.820 ТУ

Лист  
21

## 9 Указания по эксплуатации

9.1 Указания по применению и эксплуатации – по ОСТ 11 336.907.0 с дополнениями и уточнениями, приведёнными в настоящем разделе.

9.2 Основное назначение транзисторов – применение в аппаратуре специального назначения.

9.3 Применение транзисторов в функциональных схемах, режимах и условиях, отличающихся от требований ТУ, должно быть согласовано в соответствии с ГОСТ 2.124 и ОСТ 11 0492.

9.4 Значение собственной резонансной частоты транзисторов в корпусе КТ-99-1 не менее 20 кГц.

Отсутствие собственных резонансных частот транзисторов в корпусе <sup>ак КТ-46,</sup> КТ-47 обеспечивается конструкцией.

9.5 Транзисторы в составе аппаратур<sup>ы</sup> должны быть защищены тремя слоями лака типа УР-231 по ТУ6-21-14 или ЭП-730 по ГОСТ 20824 с последующей сушкой.

9.6 Пайка должна обеспечиваться всей поверхностью выводов (контактных площадок) транзисторов.

Транзисторы пригодны для монтажа в аппаратуре методом групповой пайки одноразовым погружением корпуса в расплавленный припой (волну припоя) при температуре не более 265 °С, время пайки – не более 3 с.

9.7 При разработке и изготовлении радиоаппаратуры необходимо обеспечивать контроль и защиту транзисторов от воздействия мгновенных значений мощностей, токов и напряжений, превышающих предельно допустимые значения, которые могут возникать при переходных процессах (моменты включения, выключения и изменение режимов работы аппаратуры, при работе транзисторов совместно с реактивными элементами и т.д.).

Применение транзисторов за пределами областей безопасной работы запрещается.

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

Лист

56



9.8 Справочные данные транзисторов приведены в приложение Д.

9.8.1 Типовые значения и разброс основных параметров транзисторов приведены в таблице Д.1.

9.8.2 Зависимости электрических параметров от электрических режимов и температуры приведены на рисунках Д.1 – Д.8, Д.10 – Д.50

9.8.3 Прогнозируемая зависимость гамма-процентной наработки до отказа  $T_\gamma$  от температуры кристалла  $t_{кр}$  приведена на рисунке Д.9.

9.9 Входной контроль транзисторов на предприятиях-разработчиках и изготовителях радиоэлектронной аппаратуры проводят в соответствии с ГОСТ 24297.

*В. М. Иванов*

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898	В. М. Иванов 03.19			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АЕЯР.432140.820 ТУ				Лист
				57

## 10 Гарантии изготовителя

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества транзисторов требованиям настоящих ТУ.

10.2 Взаимоотношения изготовитель (поставщик) – потребитель (заказчик) по вопросам качества транзисторов в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 20.57.417.

10.3 Предприятие-изготовитель гарантирует:

- значение граничной частоты коэффициента передачи тока

$f_{ГР} \geq 100$  МГц для транзисторов 2Т8308А9, 2Т8308А91,

$f_{ГР} \geq 125$  МГц для транзисторов 2Т8309А9, 2Т8309А91

при  $U_{КЭ} = 5$  В,  $I_{К} = 50$  мА,  $f = 10$  МГц,  $t_{окр} = (25 \pm 10)$  °С;

$f_{ГР} \geq 80$  МГц для транзисторов типа 2Т228,

$f_{ГР} \geq 100$  МГц для транзисторов типов 2Т229, 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233,

2Т234, 2Т235

при  $U_{КЭ} = 5$  В,  $I_{К} = 10$  мА,  $f = 20$  МГц,  $t_{окр} = (25 \pm 10)$  °С;

- значение ёмкости коллекторного перехода

$C_{К} \leq 14$  пФ для транзисторов 2Т8308А9, 2Т8308А91,

$C_{К} \leq 20$  пФ для транзисторов 2Т8309А9, 2Т8309А91

$C_{К} \leq 9$  пФ для транзисторов типа 2Т228,

$C_{К} \leq 6$  пФ для транзисторов типа 2Т229,

$C_{К} \leq 3$  пФ для транзисторов типов 2Т230, 2Т232,

$C_{К} \leq 1,5$  пФ для транзисторов типа 2Т231,

$C_{К} \leq 8$  пФ для транзисторов типов 2Т233, 2Т234, 2Т235

при  $U_{КБ} = 10$  В,  $f = 10$  МГц,  $t_{окр} = (25 \pm 10)$  °С;

- значение ёмкости эмиттерного перехода

$C_{Э} \leq 20$  пФ для транзисторов типа 2Т230, 2Т231

при  $U_{ЭБ} = 0,5$  В,  $f = 10$  МГц,  $t_{окр} = (25 \pm 10)$  °С;

Инд. № подл.	245898
Взам. инв. №	245898
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	2015.12.19
Подп. и дата	

Изм.	1	Зам.	1042363-19	Подп.	2015.12.19
Лист					
№ док.					
Дата					

АЕЯР.432140.820 ТУ

- светонепроницаемость транзисторов;
- пожаробезопасность транзисторов.

10.4 Гарантийная наработка равна гамма-процентной наработке до отказа, установленной в 4.5.1.

10.5 Гарантийный срок равен гамма-процентному сроку сохраняемости, установленному в 4.5.2.

10.6 Гарантийный срок исчисляется с даты изготовления.

10.7 Гарантийная наработка исчисляется в пределах гарантийного срока.

*Смирнов*

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898	<i>Смирнов</i> 24.12.19			

1	Нов	107236379	<i>Смирнов</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*

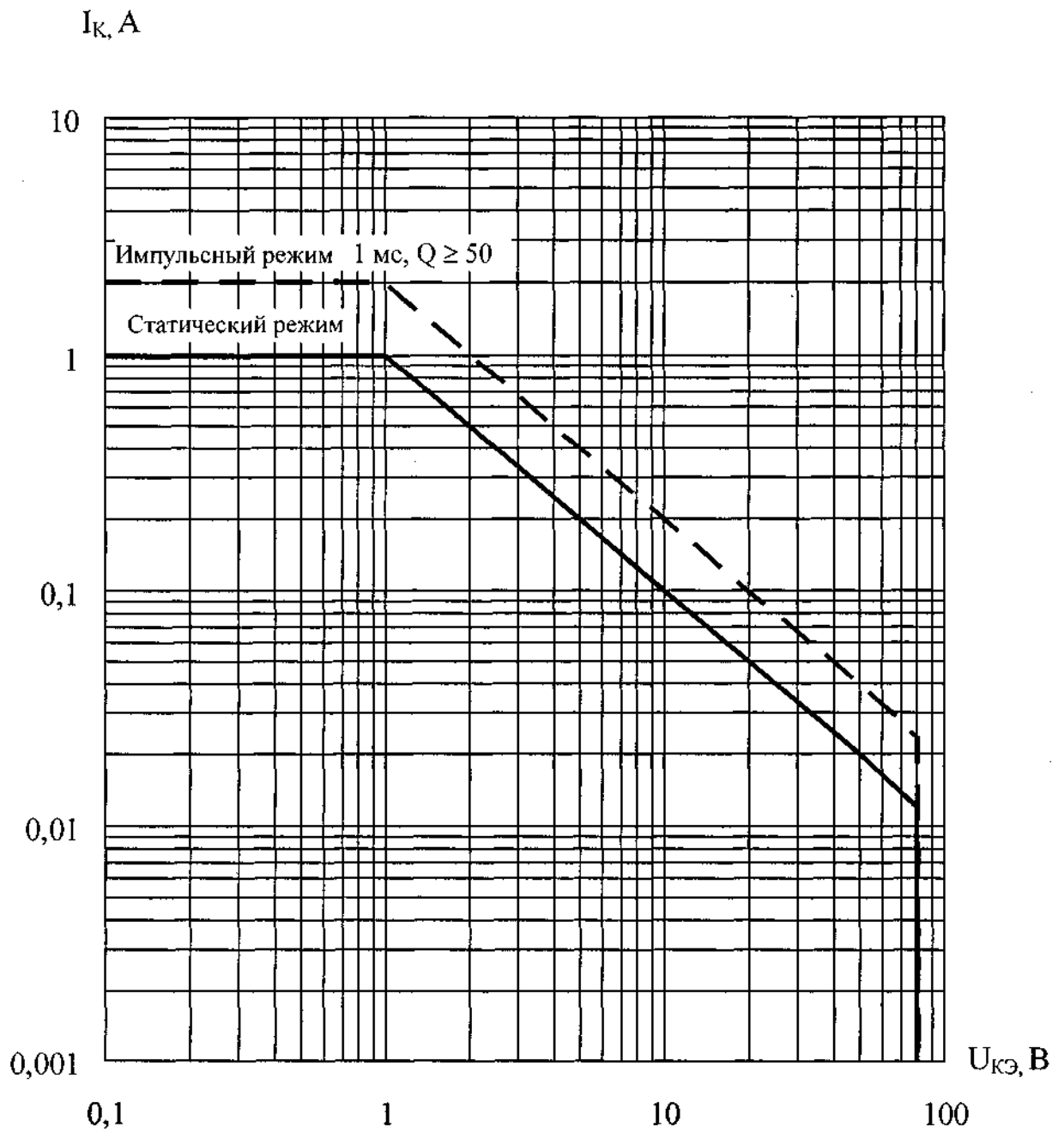


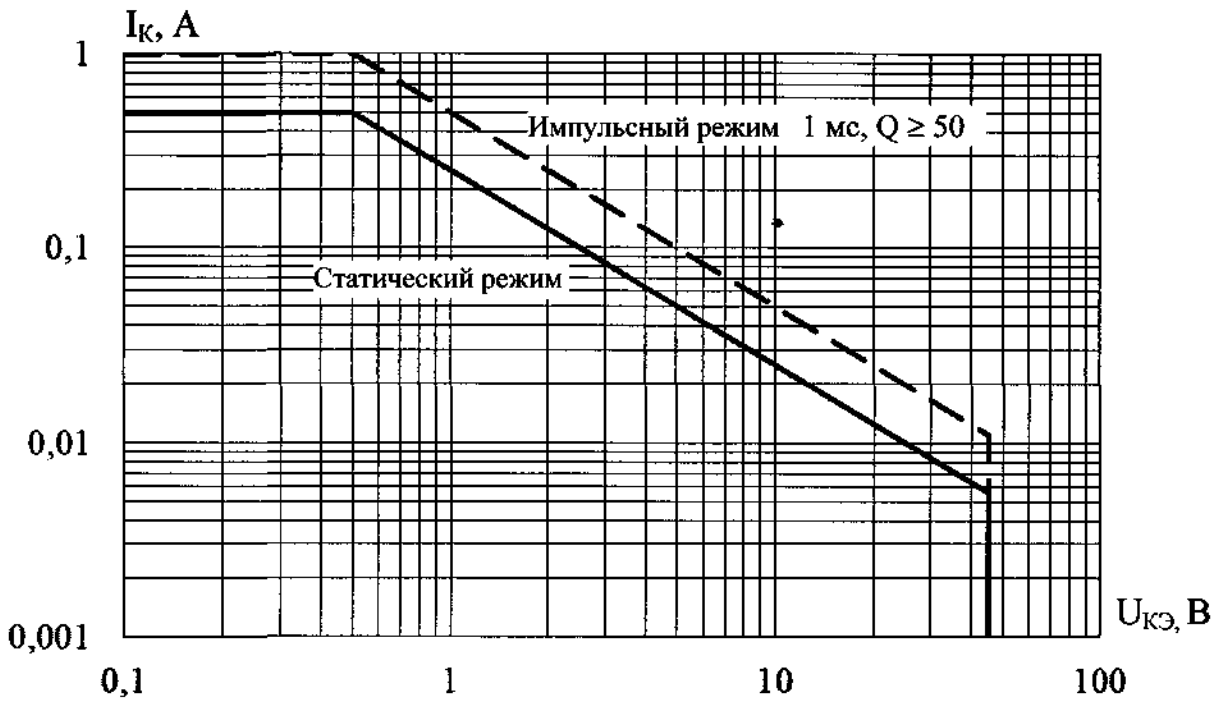
Рисунок 1 – Области безопасной работы транзисторов типов 2Т8308, 2Т8309 при  $t_{окр} = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$

Инд. № подл.	Подп. и дата
245898	07.07.89
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

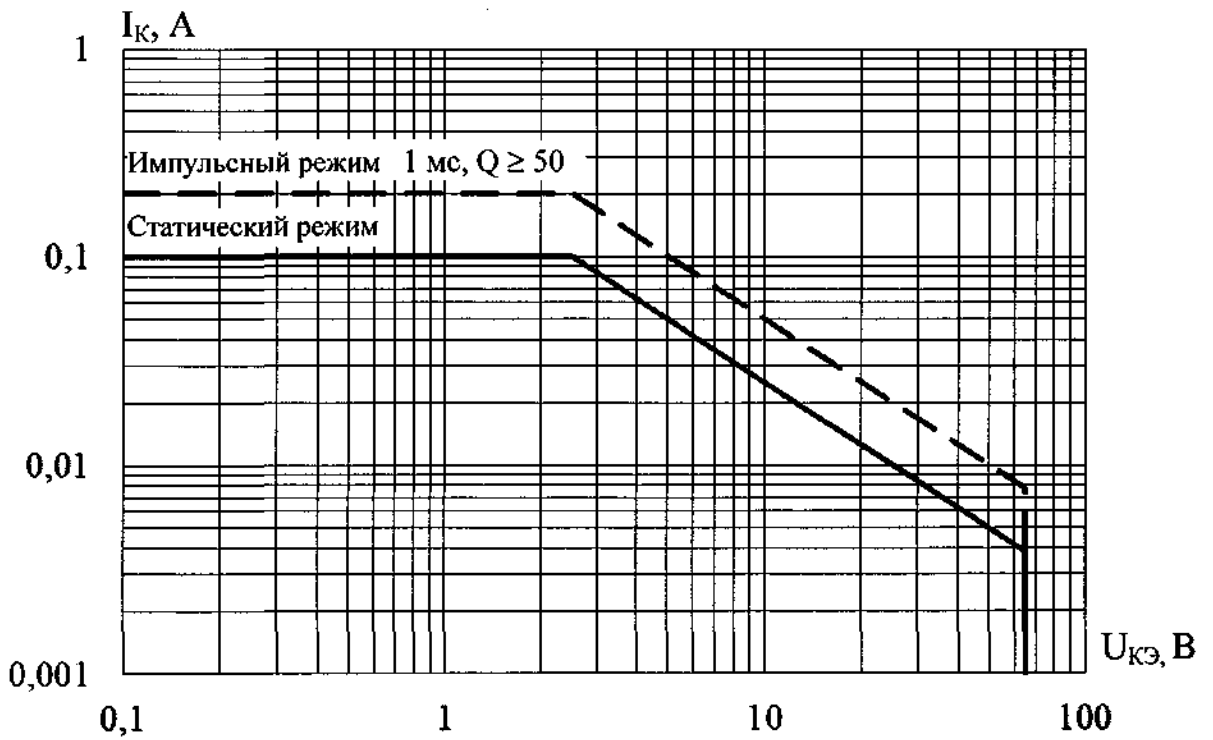
Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата

АВЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



а) типы 2Т228, 2Т229



б) типы 2Т230, 2Т233

Рисунок 1а – Области безопасной работы транзисторов при

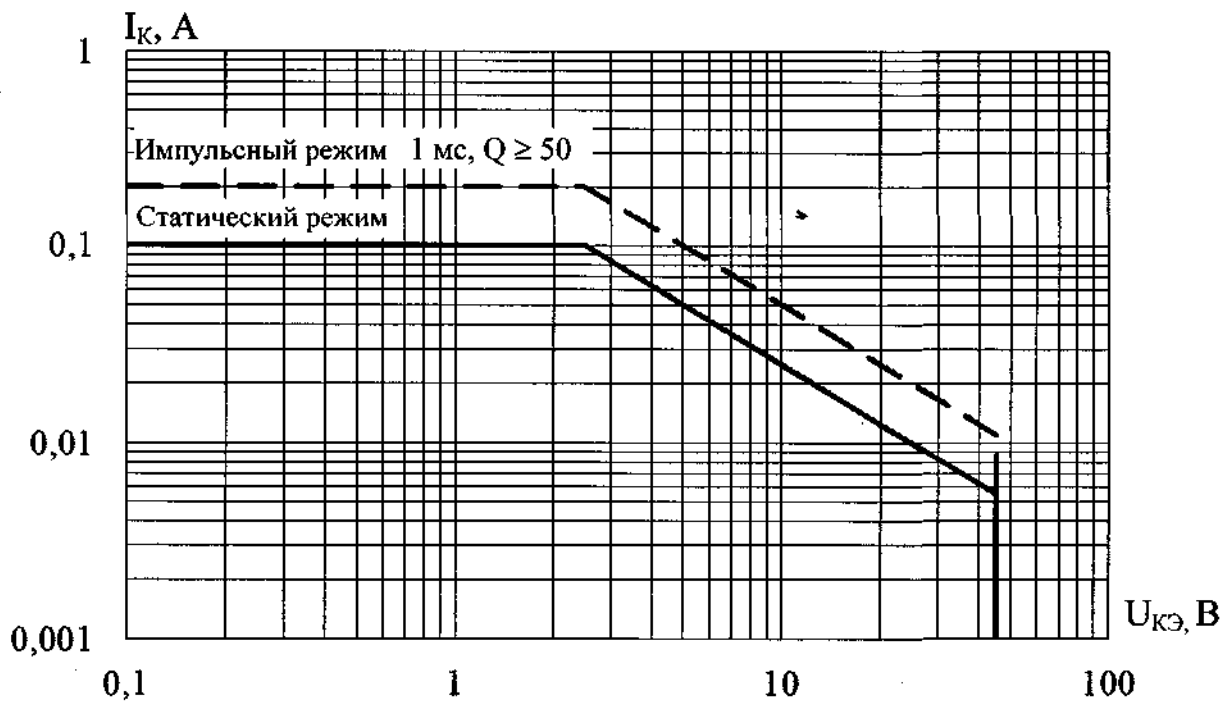
$t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ } ^\circ\text{C}$

Инд. № подл.	245898
Подп. и дата	24.12.19
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

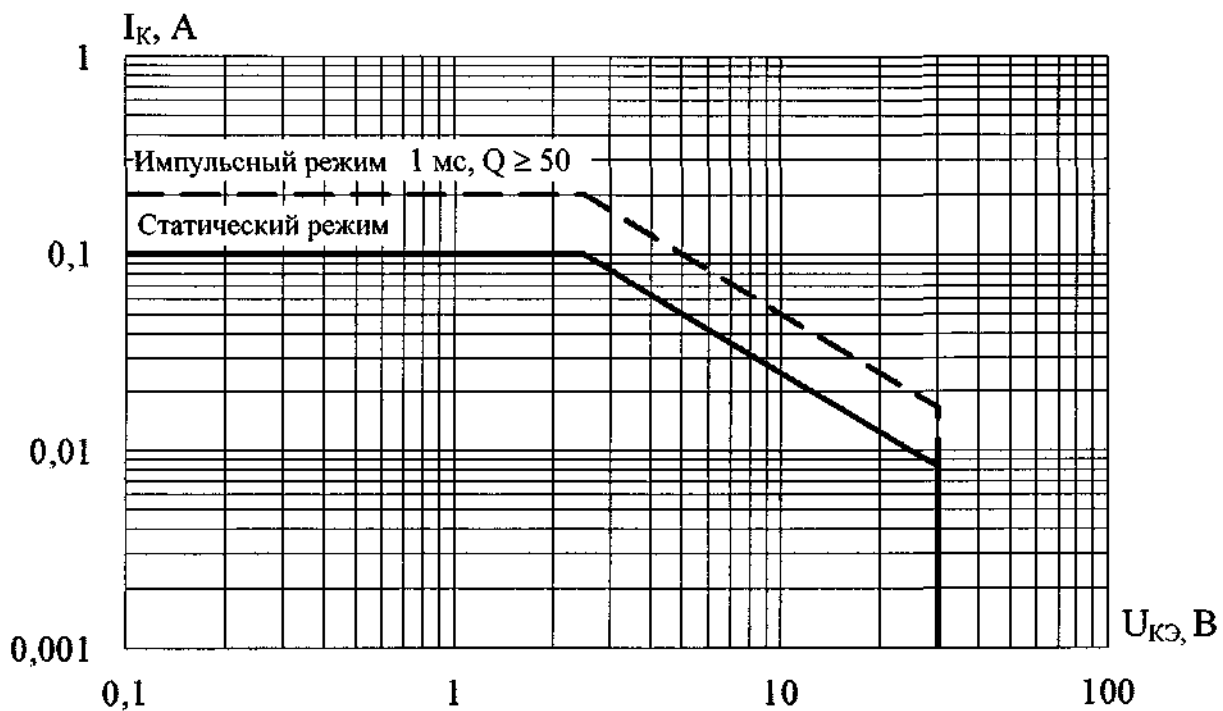
Изм.	1	Нов	102.363-19	24.12.19
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



а) типы 2Т231, 2Т234



б) типы 2Т232, 2Т235

Рисунок 16 – Области безопасной работы транзисторов при

$$t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ } ^\circ\text{C}$$

Инв. № подл.	245898
Подп. и дата	<i>Handwritten signature</i> 24.12.19
Взам. инв. №	
Инв. № докл.	
Подп. и дата	

1	Нов	109.363-19	<i>Handwritten signature</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

**Приложение Д**  
(обязательное)

**Справочные данные транзисторов**

Т а б л и ц а Д.1 – Значения основных электрических параметров транзисторов  
при  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$

Наименование параметра, единица измерения (режим и условия измерения)	Буквенное обозначение параметра	Значение параметра		
		мини- мальное	типовое	макси- мальное
1	2	3	4	5
Граничное напряжение, В $(I_K = 10 \text{ мА}, \tau_n = (300 - 500) \text{ мкс},$ $U_{КЭ\text{огр}} = (85 - 90) \text{ В})$ типы 2Т8308А9, 2Т8309	$U_{КЭ\text{огр}}$	80	—	—
$(I_K = 10 \text{ мА}, \tau_n = (100 - 350) \text{ мкс},$ $U_{КЭ\text{огр}} = (50 - 55) \text{ В})$ типы 2Т228, 2Т229, 2Т231, 2Т234		45		
$(I_K = 10 \text{ мА}, \tau_n = (100 - 350) \text{ мкс},$ $U_{КЭ\text{огр}} = (75 - 80) \text{ В})$ типы 2Т230, 2Т233		65		
$(I_K = 10 \text{ мА}, \tau_n = (100 - 350) \text{ мкс},$ $U_{КЭ\text{огр}} = (35 - 40) \text{ В})$ 2Т232А9, 2Т235А9		30		
Пробивное напряжение коллектор-база, В $(I_K = 0,1 \text{ мА})$ типы 2Т8308А9, 2Т8309	$U_{КБ0\text{проб}}$	100	—	—

Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	24.12.19
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
245898	

1	взам.	109.263-19	24.12.19
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.

АЕЯР.432140.820 ТУ

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5
Пробивное напряжение коллектор-эмиттер, В ( $I_K = 0,1 \text{ мА}$ , $R_{БЭ} = 1 \text{ кОм}$ ) 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{КЭР \text{ проб}}$	100	—	—
Пробивное напряжение эмиттер-база, В ( $I_Э = 0,01 \text{ мА}$ ) типы 2Т8308А9, 2Т8309	$U_{ЭБ0 \text{ проб}}$	5	—	—
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В ( $I_K = 500 \text{ мА}$ , $I_B = 50 \text{ мА}$ ) типы 2Т8308А9, 2Т8309 типы 2Т228, 2Т229 ( $I_K = 10 \text{ мА}$ , $I_B = 0,5 \text{ мА}$ ) типы 2Т230, 2Т231 2Т232А9 типы 2Т233, 2Т234, 2Т235 ( $I_K = 100 \text{ мА}$ , $I_B = 5 \text{ мА}$ ) типы 2Т230, 2Т231 2Т232А9 типы 2Т233, 2Т234, 2Т235	$U_{КЭ \text{ нас}}$	—	—	0,5 0,7 0,2 0,25 0,3 0,4 0,6 0,65
Напряжение насыщения база-эмиттер, В ( $I_K = 500 \text{ мА}$ , $I_B = 50 \text{ мА}$ ) типы 2Т8308А9, 2Т8309 типы 2Т228, 2Т229	$U_{БЭ \text{ нас}}$	—	—	1,0 1,2

*Handwritten signature*

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инд. №	245898
Инд. № инд.	245898
Инд. № подл.	245898

1	Зам.	ИДР.363-13	24.12.18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

АЕЯР.432140.820 ТУ



Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5
$(I_K = 10 \text{ мА}, I_B = 0,5 \text{ мА})$ типы 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235	$U_{БЭ \text{ нас}}$	—	—	1,0
$(I_K = 100 \text{ мА}, I_B = 5 \text{ мА})$ типы 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235		—	—	1,15
Обратный ток коллектора, мкА $(U_{КБ} = 30 \text{ В})$ типы 2Т8308А9, 2Т8309	$I_{КБ0}$	—	—	0,1
типы 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235		—	—	0,15
$(U_{КБ} = 20 \text{ В})$ типы 2Т228, 2Т229		—	—	0,1
Обратный ток эмиттера, мкА $(U_{ЭБ} = 5 \text{ В})$ типы 2Т228, 2Т229, 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235, 2Т8308А9, 2Т8309	$I_{ЭБ0}$	—	—	0,1
Статический коэффициент передачи тока $(U_{КЭ} = 2 \text{ В}, I_K = 150 \text{ мА})$ 2Т8308А9, 2Т8308А91 2Т8309А9, 2Т8309А91	$h_{21Э}$	63	—	250
$(U_{КЭ} = 1 \text{ В}, I_K = 100 \text{ мА})$ 2Т228А9, 2Т229А9 2Т228Б9, 2Т229Б9 2Т228В9, 2Т229В9 2Т228Г9, 2Т229Г9		100	—	250
		100	—	600
		100	—	250
		160	—	400
		250	—	600

Инв. № подл.	245898
Подп. и дата	24.12.19
Взам. инв. №	245898
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

1	Зам.	ИПР-363-19	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	
( $U_{кэ} = 1 \text{ В}, I_{к} = 500 \text{ мА}$ ) типы 2Т228, 2Т229	$h_{21э}$	40	—	—	
( $U_{кэ} = 5 \text{ В}, I_{к} = 2 \text{ мА}$ ) 2Т230А9		110	—	450	
( $U_{кэ} = 5 \text{ В}, I_{к} = 2 \text{ мА}$ ) 2Т230Б9, 2Т231Б9		110	—	220	
2Т230В9, 2Т231В9, 2Т232А9		200	—	450	
2Т231А9		110	—	800	
2Т231Г9, 2Т234Г9		420	—	800	
2Т233А9		125	—	475	
2Т233Б9, 2Т234Б9		125	—	250	
2Т233В9, 2Т234В9, 2Т235А9		220	—	475	
2Т234А9		125	—	800	
Граничная частота коэффициента передачи тока, МГц ( $U_{кэ} = 5 \text{ В}, I_{к} = 50 \text{ мА}, f = 10 \text{ МГц}$ ) 2Т8308А9, 2Т8308А91 2Т8309А9, 2Т8309А91		$f_{ГР}$	100	—	—
( $U_{кэ} = 5 \text{ В}, I_{к} = 10 \text{ мА}, f = 20 \text{ МГц}$ ) тип 2Т228			125	—	—
типы 2Т229, 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235	80		—	—	
		100	—	—	

*Handwritten signature*

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
245898	<i>Handwritten signature</i> 24.12.19			

1	№6	107.363-19	<i>Handwritten signature</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

Окончание таблицы Д.1

1	2	3	4	5		
<p>Ёмкость коллекторного перехода, пФ  <math>(U_{КБ} = 10 \text{ В}, f = 10 \text{ МГц})</math>                      2Т8308А9, 2Т8308А91                      2Т8309А9, 2Т8309А91  <math>(U_{КБ} = 10 \text{ В}, f = 1 \text{ МГц}),</math>  <math>(U_{КБ} = 10 \text{ В}, f = 10 \text{ МГц})</math>                      тип 2Т228                      тип 2Т229                      тип 2Т230                      тип 2Т231                      2Т232А9                      типы 2Т233, 2Т234, 2Т235</p>	<p><math>C_K</math></p>			14		
		—	—	20		
		—	5	9		
		—	3	6		
		—	2	3		
		—	—	1,5		
		—	2,5	3		
		—	4,5	8		
		<p>Ёмкость эмиттерного перехода, пФ  <math>(U_{ЭБ} = 0,5 \text{ В}, f = 1 \text{ МГц}),</math>  <math>(U_{ЭБ} = 0,5 \text{ В}, f = 10 \text{ МГц})</math>                      типы 2Т230, 2Т231</p>	<p><math>C_Э</math></p>			20
				—	11	
<p>Коэффициент шума, дБ  <math>(I_K = 0,2 \text{ мА}, U_{КЭ} = 5 \text{ В}, R_{Г} = 2 \text{ кОм},</math>  <math>f = 1 \text{ кГц})</math>                      типы 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233,                      2Т234, 2Т235</p>	<p><math>K_{ш}</math></p>			10		
		—	2			

*Handwritten signature*

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
245808			
			Подп. и дата
			24.12.15

1	Нов	ИР.363-19	<i>Handwritten signature</i>	24.12.15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

Д.1 Параметры чувствительности транзисторов по ОРЭ сбоев и отказов при воздействии фактора с характеристиками 7.К<sub>11</sub> (7.К<sub>12</sub>) по ГОСТ РВ 20.39.414.2:

- безопасный электрический режим по ОРЭ отказов при ЛПЭ 68 МэВ·см<sup>2</sup>/мг:

$U_{КЭ} \leq 80$  В при  $U_{БЭ} = 0$  В;  $U_{КЭ} \leq 75$  В при  $U_{БЭ} = -5$  В ( $U_{КБ} \leq 80$  В) для транзисторов 2Т8308А9, 2Т8308А91;

$|U_{КЭ}| \leq 80$  В при  $U_{БЭ} = 0$  В;  $|U_{КЭ}| \leq 75$  В при  $U_{БЭ} = 5$  В ( $|U_{КБ}| \leq 80$  В) для транзисторов 2Т8309А9, 2Т8309А91;

$U_{КЭ} \leq 45$  В при  $U_{БЭ} = 0$  В;  $U_{КЭ} \leq 40$  В при  $U_{БЭ} = -5$  В ( $U_{КБ} \leq 45$  В) для транзисторов типов 2Т229, 2Т231;

$|U_{КЭ}| \leq 45$  В при  $U_{БЭ} = 0$  В;  $|U_{КЭ}| \leq 40$  В при  $U_{БЭ} = 5$  В ( $|U_{КБ}| \leq 45$  В) для транзисторов типов 2Т228, 2Т234;

$U_{КЭ} \leq 65$  В при  $U_{БЭ} = 0$  В;  $U_{КЭ} \leq 60$  В при  $U_{БЭ} = -5$  В ( $U_{КБ} \leq 65$  В) для транзисторов типов 2Т230;

$|U_{КЭ}| \leq 65$  В при  $U_{БЭ} = 0$  В;  $|U_{КЭ}| \leq 60$  В при  $U_{БЭ} = 5$  В ( $|U_{КБ}| \leq 65$  В) для транзисторов типов 2Т233;

$U_{КЭ} \leq 30$  В при  $U_{БЭ} = 0$  В;  $U_{КЭ} \leq 25$  В при  $U_{БЭ} = -5$  В ( $U_{КБ} \leq 30$  В) для транзисторов 2Т232А9;

$|U_{КЭ}| \leq 30$  В при  $U_{БЭ} = 0$  В;  $|U_{КЭ}| \leq 25$  В при  $U_{БЭ} = 5$  В ( $|U_{КБ}| \leq 30$  В) для транзисторов 2Т235А9;

- пороговые ЛПЭ ОРЭ отказов: не менее 68 МэВ·см<sup>2</sup>/мг;

- пороговые ЛПЭ ОРЭ сбоев: не менее 68 МэВ·см<sup>2</sup>/мг;

при  $U_{КЭ} = 2$  В,  $I_{К} = 150$  мА для транзисторов 2Т8308А9, 2Т8308А91;

при  $U_{КЭ} = -2$  В,  $I_{К} = 150$  мА для транзисторов 2Т8309А9, 2Т8309А91;

при  $U_{КЭ} = 1$  В,  $I_{К} = 100$  мА для транзисторов типов 2Т229;

при  $U_{КЭ} = -1$  В,  $I_{К} = 100$  мА для транзисторов типов 2Т228;

при  $U_{КЭ} = 5$  В,  $I_{К} = 2$  мА для транзисторов типов 2Т230, 2Т231, 2Т232;

при  $U_{КЭ} = -5$  В,  $I_{К} = 2$  мА для транзисторов типов 2Т234, 2Т235;

не менее 68 МэВ·см<sup>2</sup>/мг.

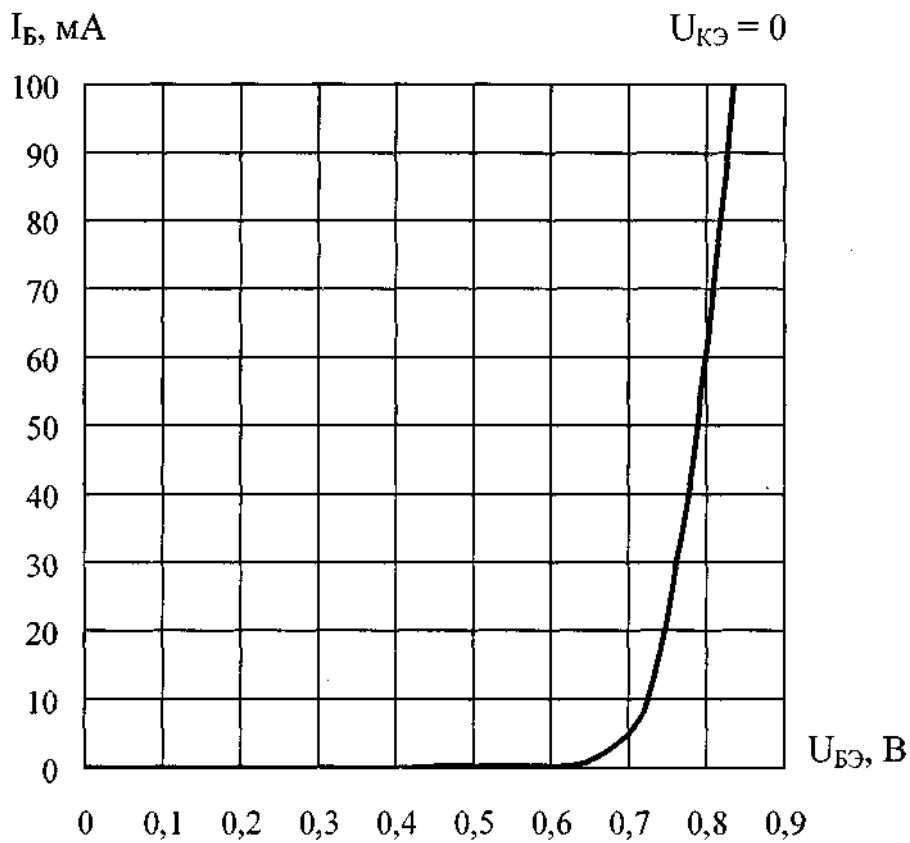
Д.2 Транзисторы устойчивы к воздействию фактора с характеристиками 7.К<sub>9</sub> (7.К<sub>10</sub>) по ГОСТ РВ 20.39.414.2 по ОРЭ отказов и сбоев.

*Handwritten signature*

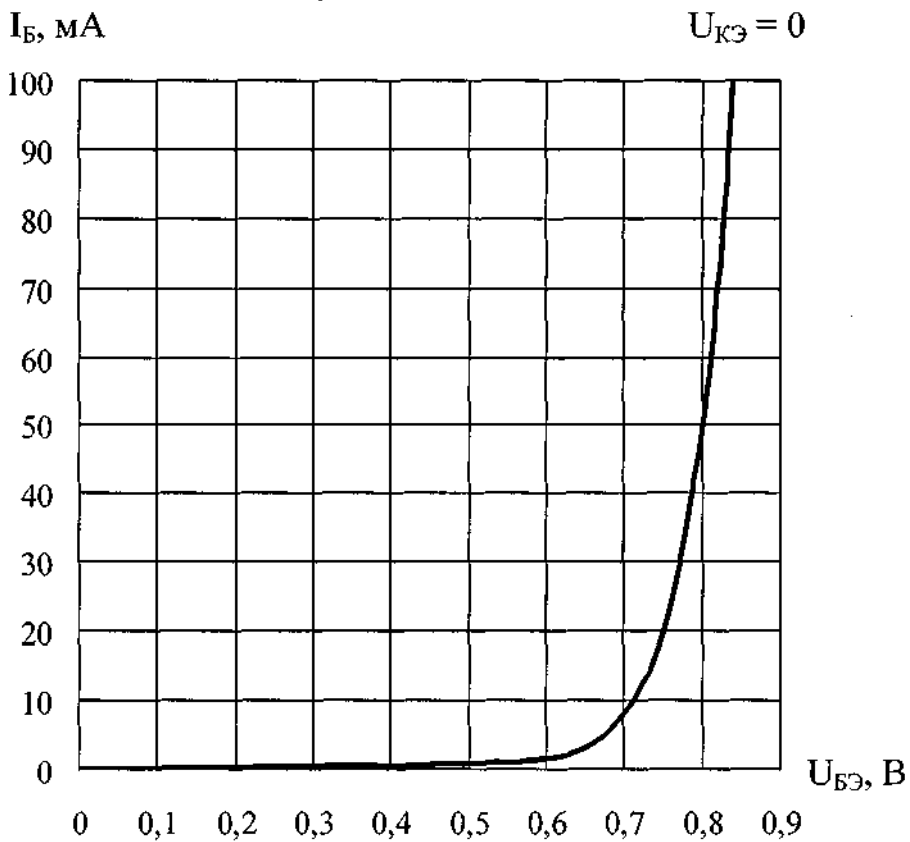
Инв. № подл.	245838
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	24.12.15
Подп. и дата	

1	Ноб	109-963-73	<i>Handwritten signature</i>	24.12.15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ



а) 2Т8308А9, 2Т8308А91



б) 2Т8309А9, 2Т8309А91

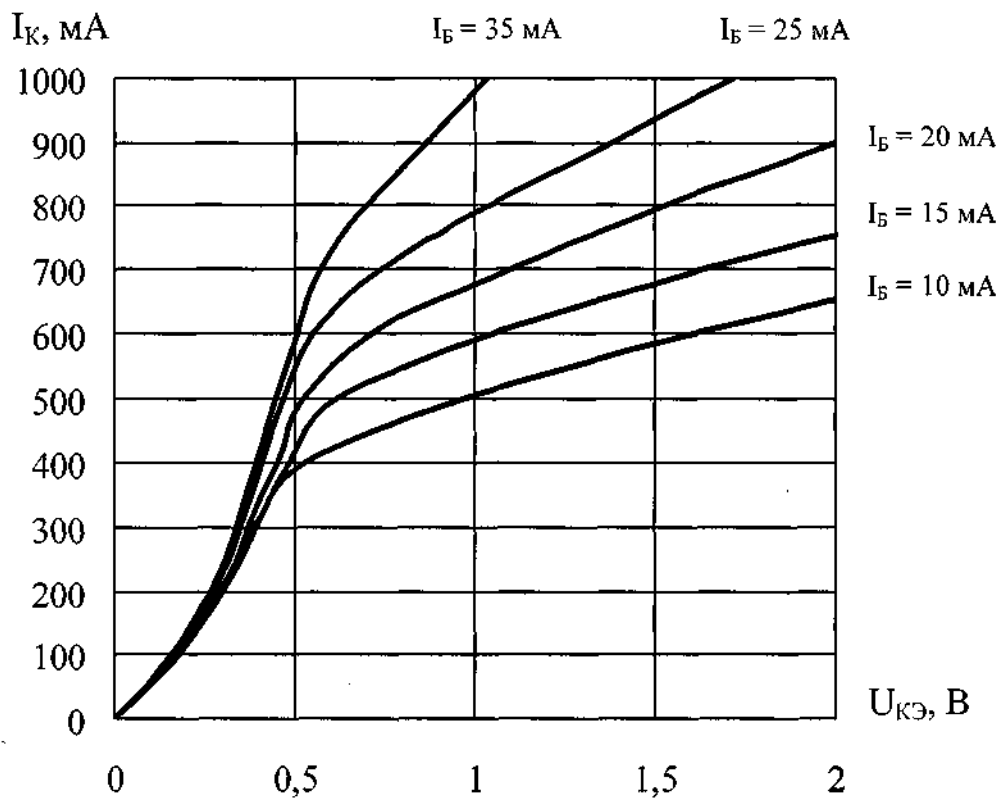
Рисунок Д.1 – Типовая входная вольт-амперная характеристика транзисторов в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$

*Handwritten signature and date*

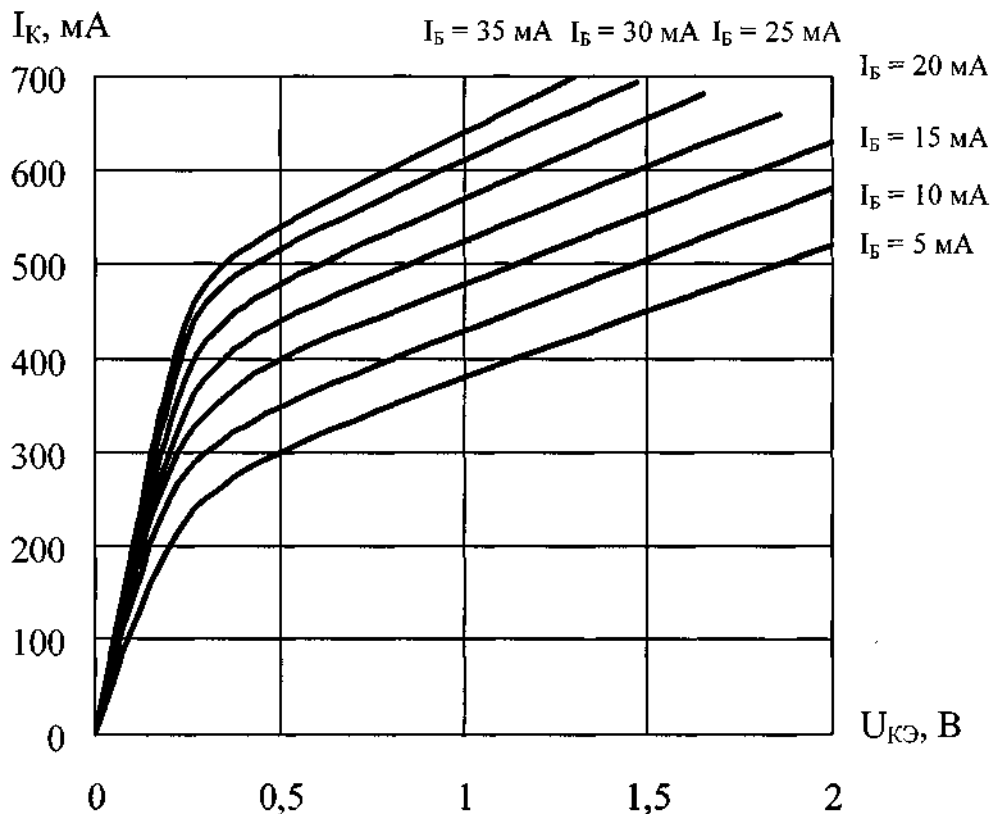
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245858	07.07.19			

Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ



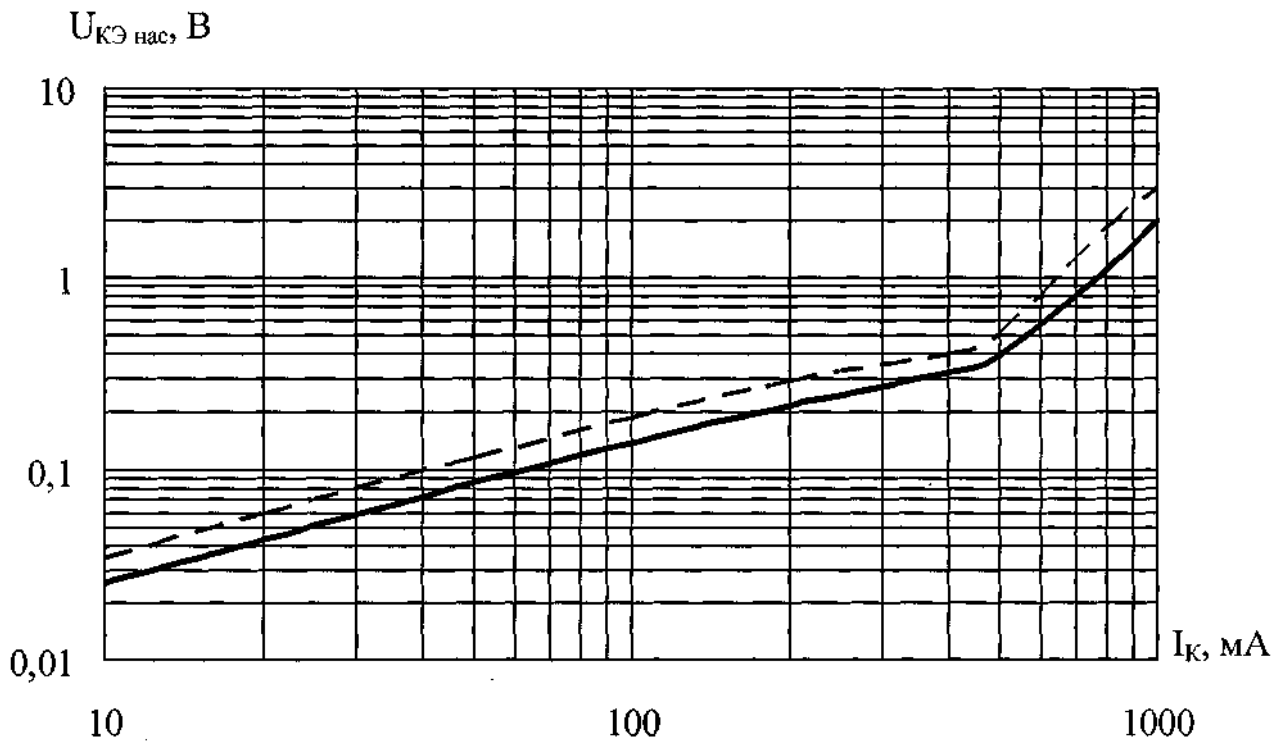
а) 2Т8308А9, 2Т8308А91



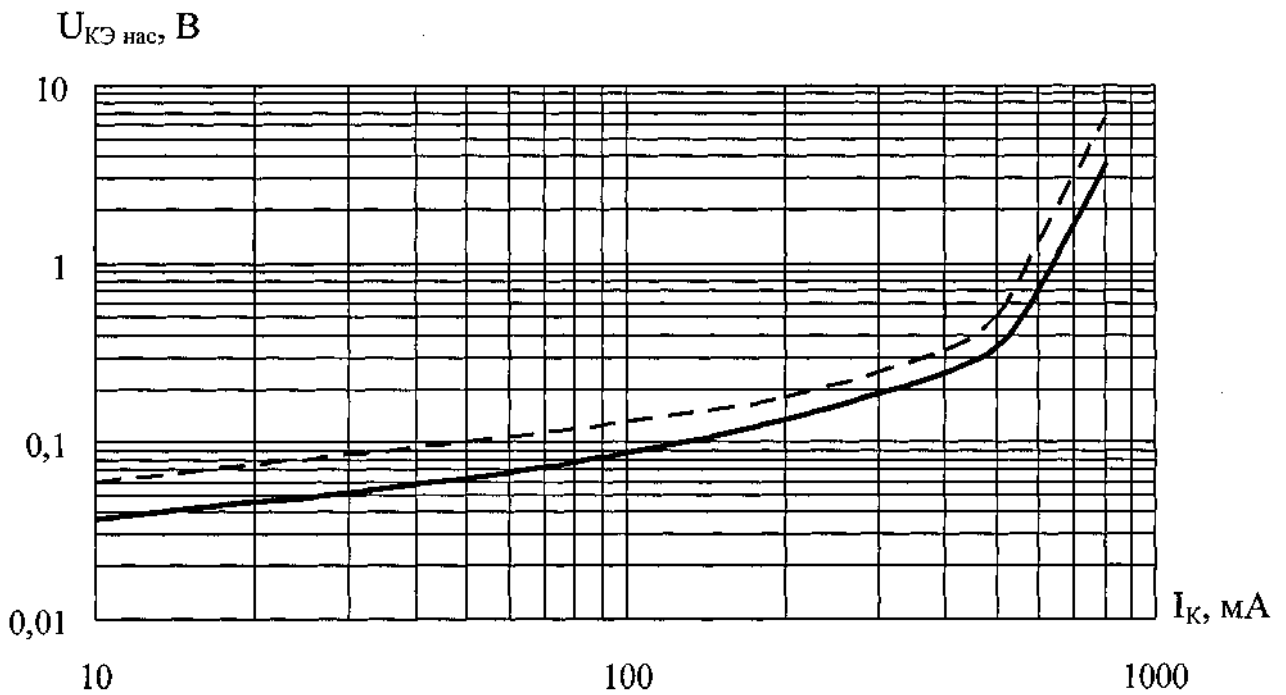
б) 2Т8309А9, 2Т8309А91

Рисунок Д.2 – Типовые выходные вольт-амперные характеристики транзисторов в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	27.03.19
Взам инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Лист	



а) 2Т8308А9, 2Т8308А91



б) 2Т8309А9, 2Т8309А91

— — типовая зависимость  
 - - - - - граница 95% разброса

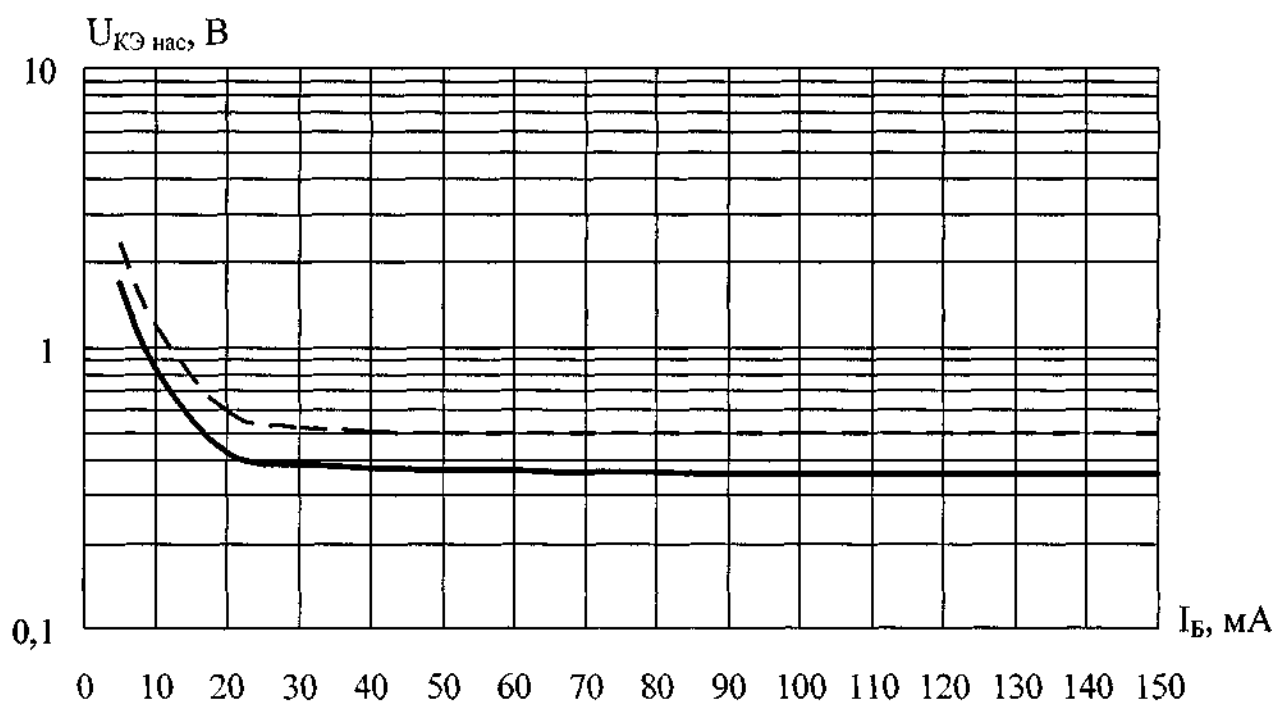
Рисунок Д.3 – Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока коллектора транзисторов при  $I_{К} / I_{Б} = 10$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

*Handwritten signature*

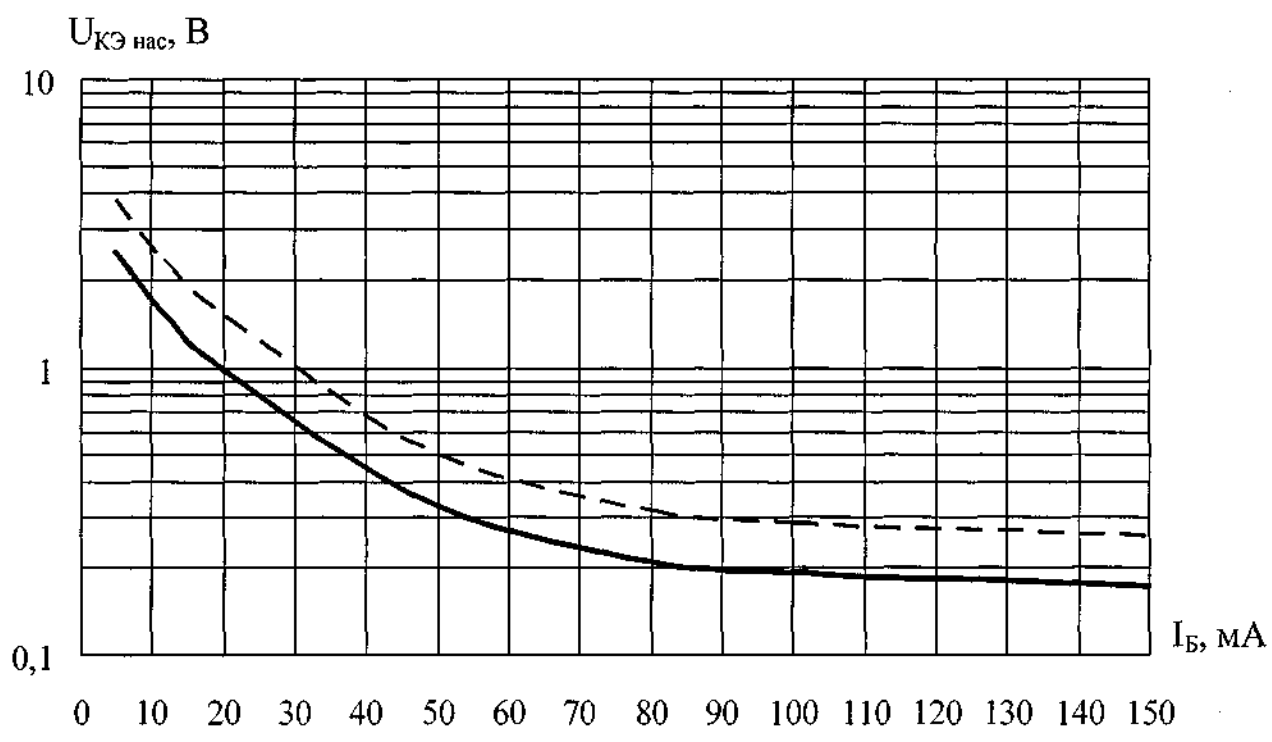
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
245898	СР 2017.03.19			

Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата

АБЯР.432140.820 ТУ



а) 2Т8308А9, 2Т8308А91



б) 2Т8309А9, 2Т8309А91

— — типовая зависимость  
 - - - - - граница 95% разброса

Рисунок Д.4 – Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока базы транзисторов при  $I_{К} = 500 \text{ мА}$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ }^{\circ}\text{С}$

*Handwritten signature and date*

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	24.5.89 г. 07.03.19

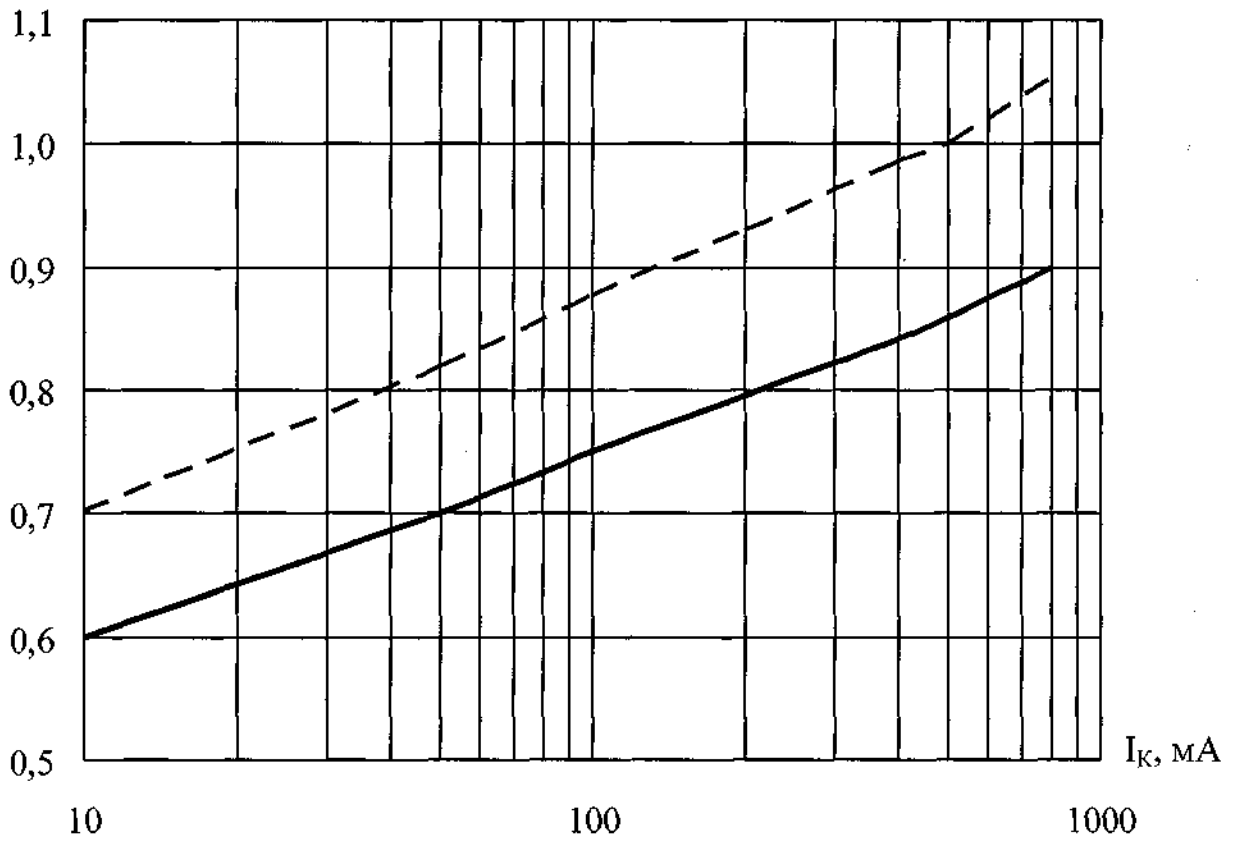
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АЕЯР.432140.820 ТУ



*К. И. Шиль*

$U_{БЭ\text{ нас}}$ , В



— — типовая зависимость  
 - - - - граница 95% разброса

Рисунок Д.5 – Типовая зависимость напряжения насыщения база-эмиттер от тока коллектора транзисторов 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91 при  $I_K / I_B = 10$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898	5/11/2003.19			

Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата

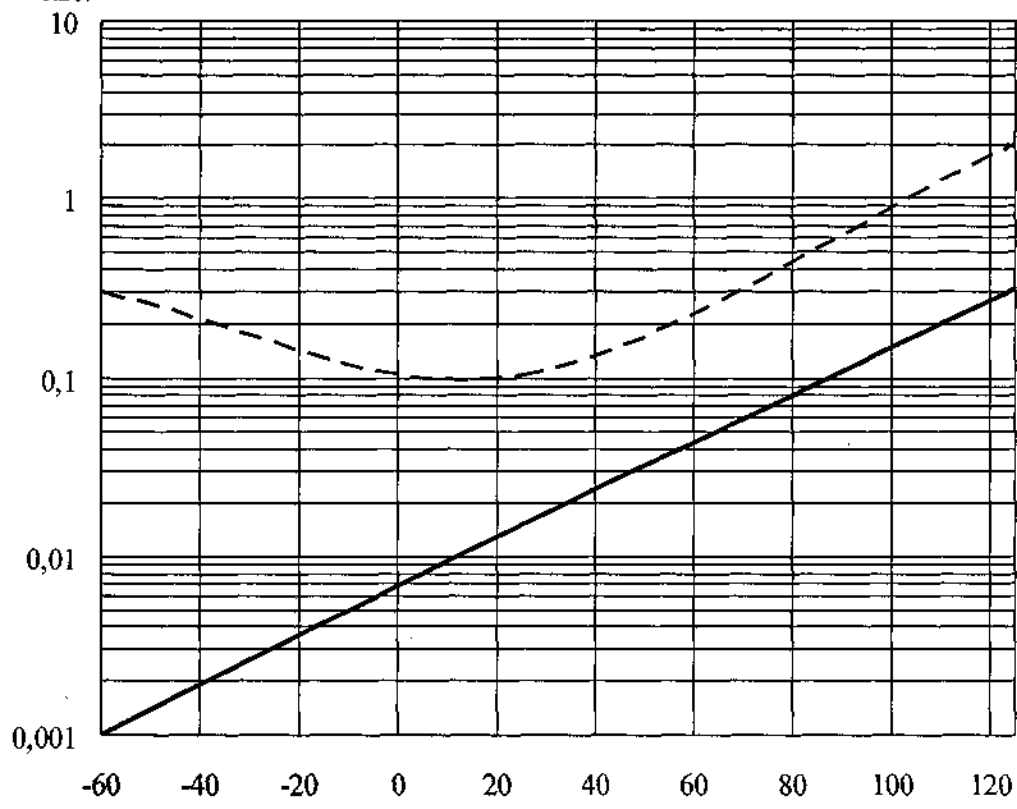
АЕЯР.432140.820 ТУ

Лист

82

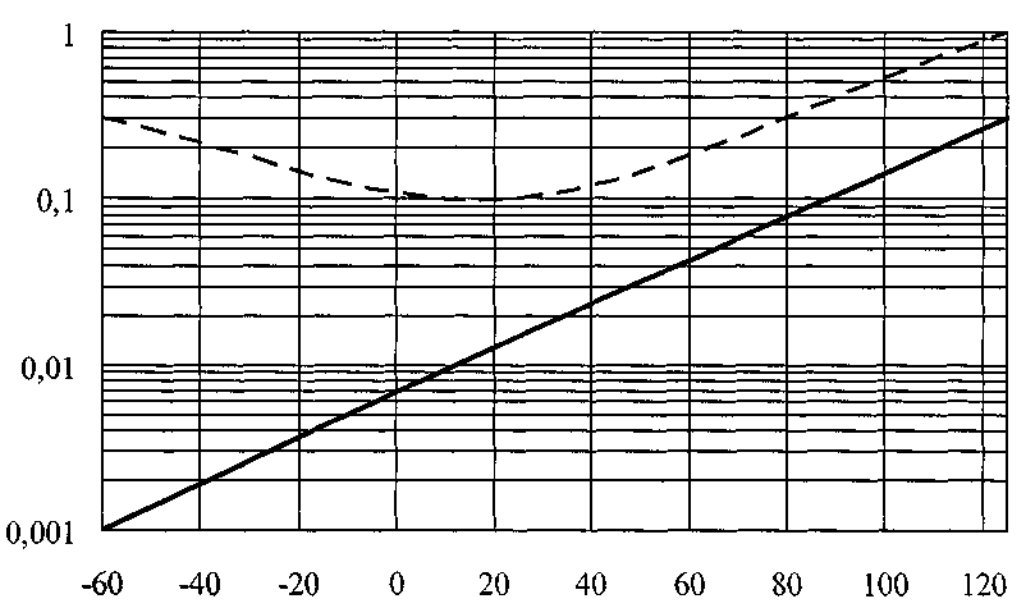
*Handwritten signature*

$I_{КБ0}, \text{мкА}$



а) 2Т8308А9, 2Т8308А91

$I_{КБ0}, \text{мкА}$



б) 2Т8309А9, 2Т8309А91

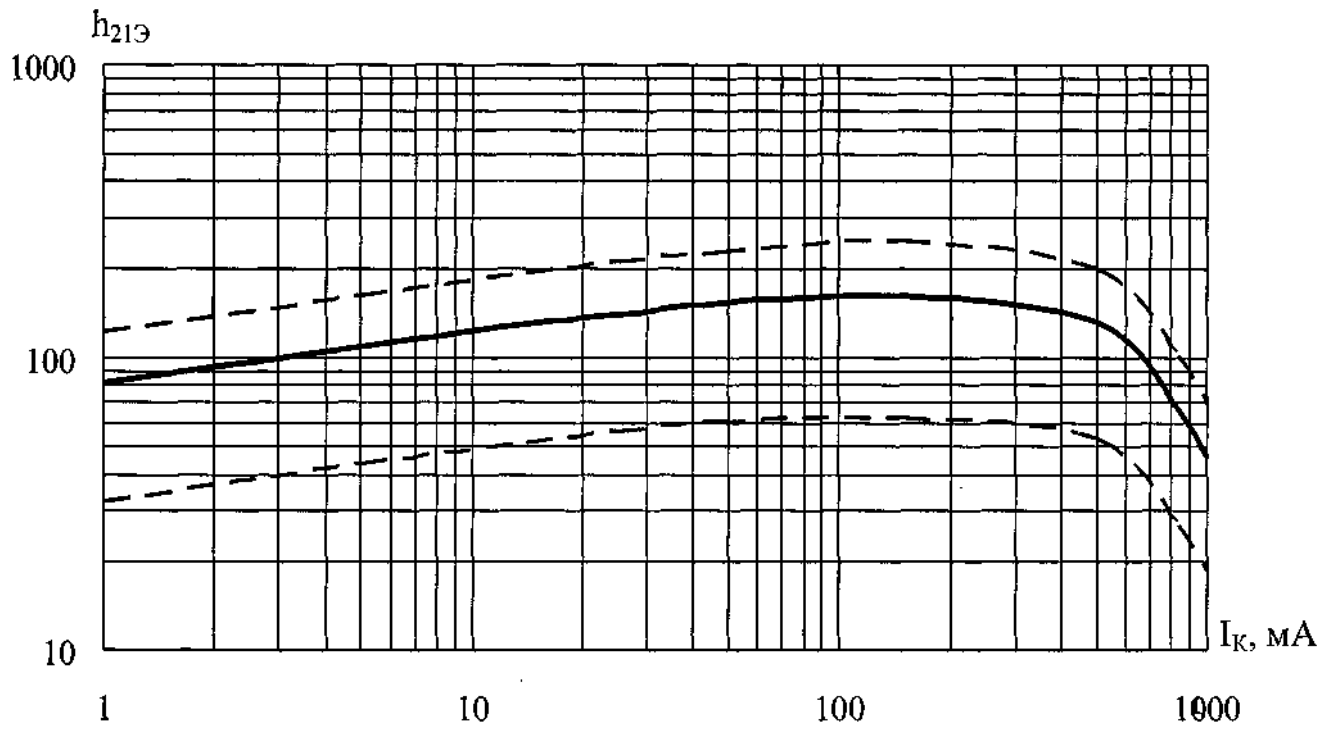
— — типовая зависимость  
 - - - - - — граница 95% разброса

Рисунок Д.6 – Типовая зависимость обратного тока коллектора транзисторов от температуры окружающей среды при  $U_{КБ} = 30 \text{ В}$

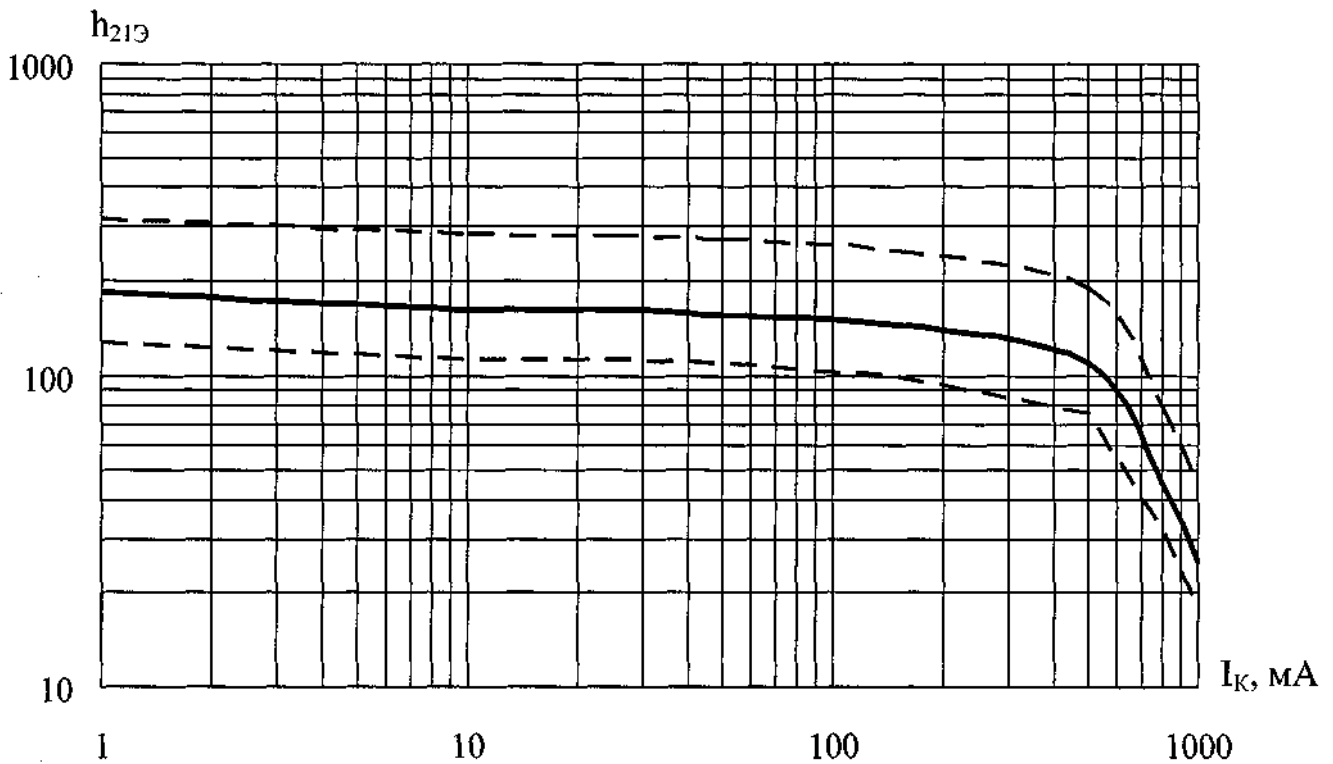
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898	07.03.19			

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АБЯР.432140.820 ТУ



а) 2Т8308А9, 2Т8308А91



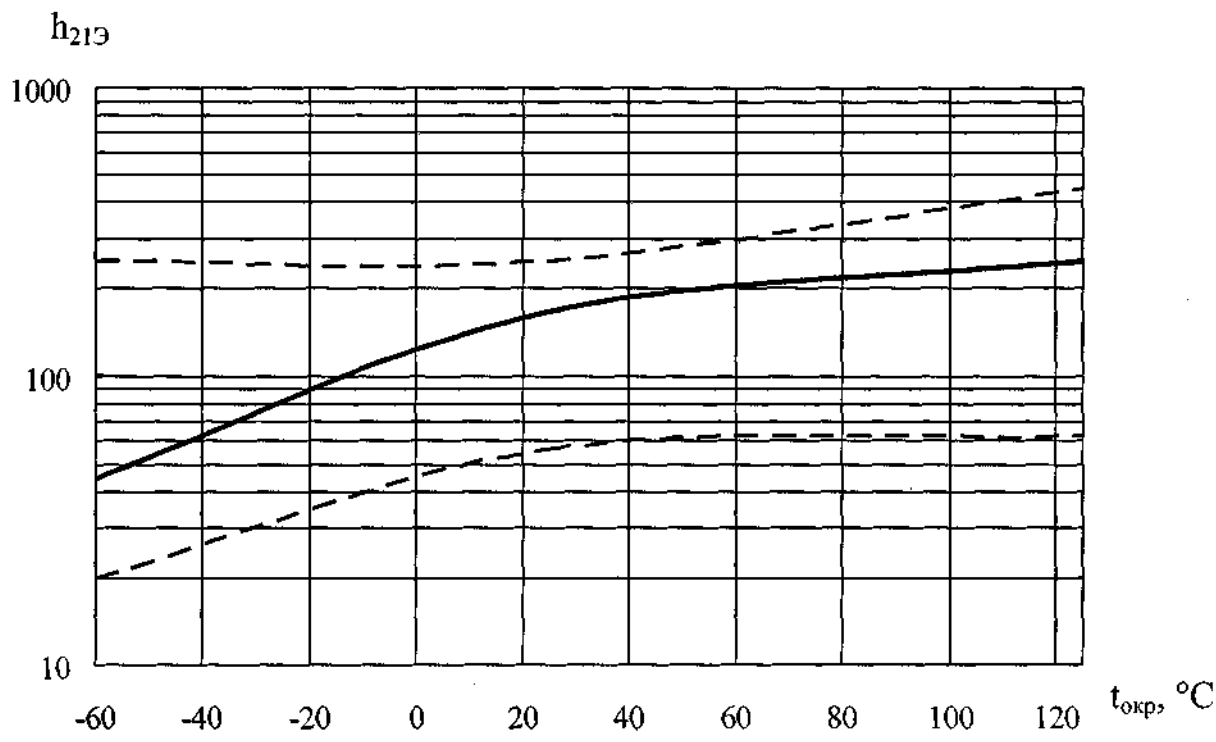
б) 2Т8309А9, 2Т8309А91

- типовой зависимости
- - - границы 95% разброса

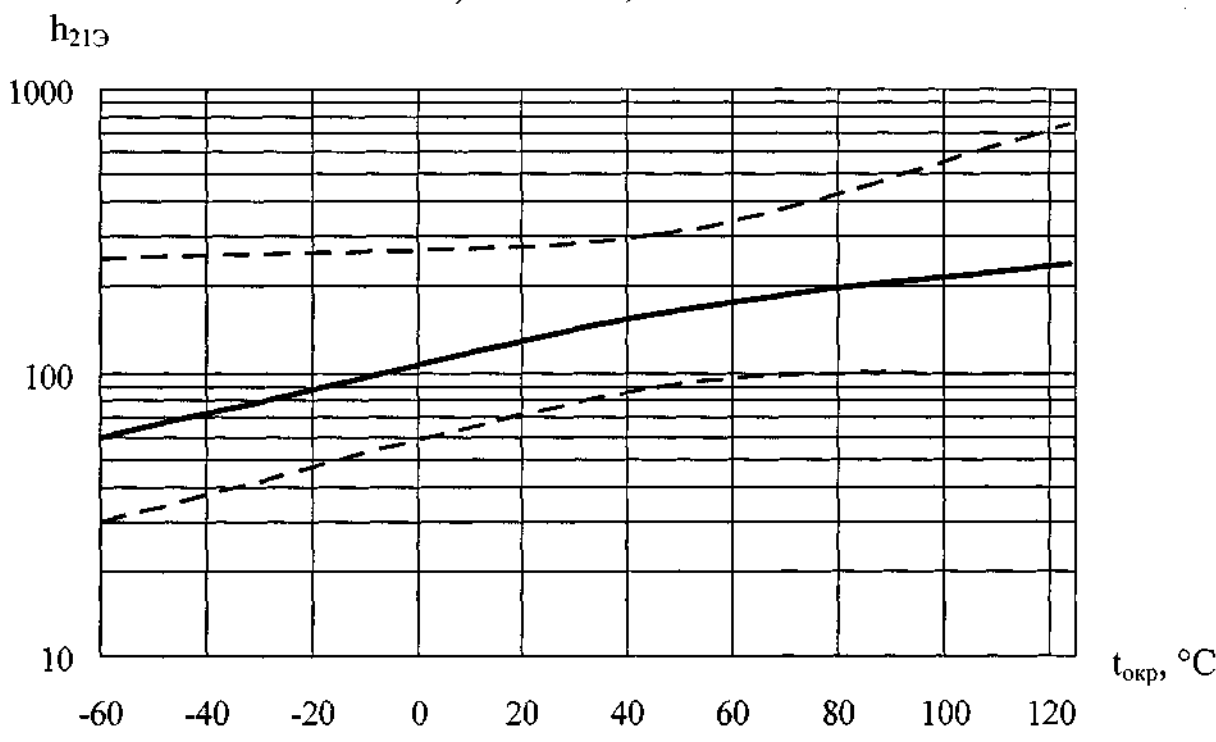
Рисунок Д.7 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов при  $U_{кэ} = 2 \text{ В}$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{С}$

*Handwritten signature and initials*

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
245898	27.08.19			



а) 2Т8308А9, 2Т8308А91



б) 2Т8309А9, 2Т8309А91

— — типовая зависимость  
 - - - - - — границы 95% разброса

Рисунок Д.8 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока транзисторов от температуры окружающей среды при  $U_{кэ} = 2 В$ ,  $I_{к} = 150 мА$

*Рисованы*

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инд. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата
245898	20.07.03.19

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*

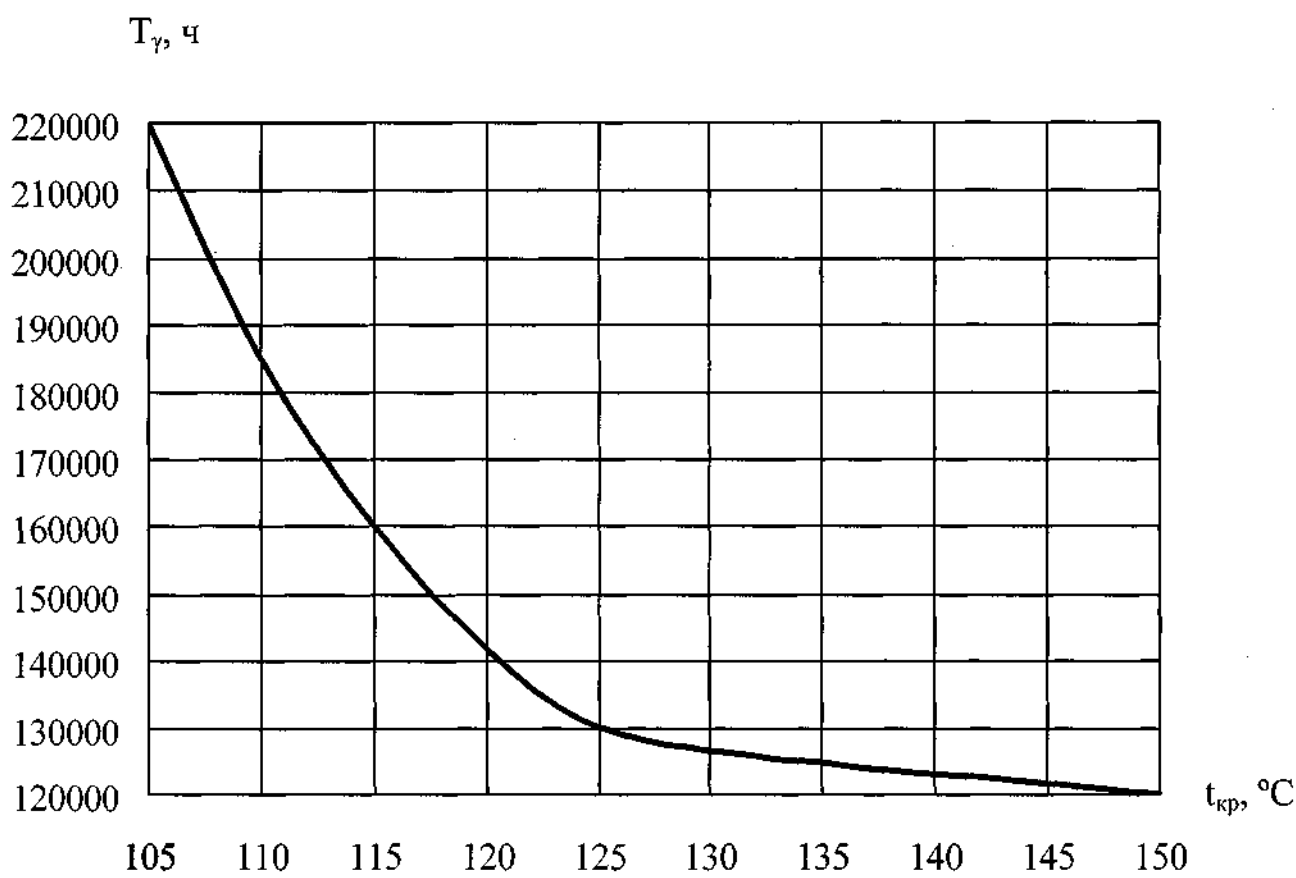
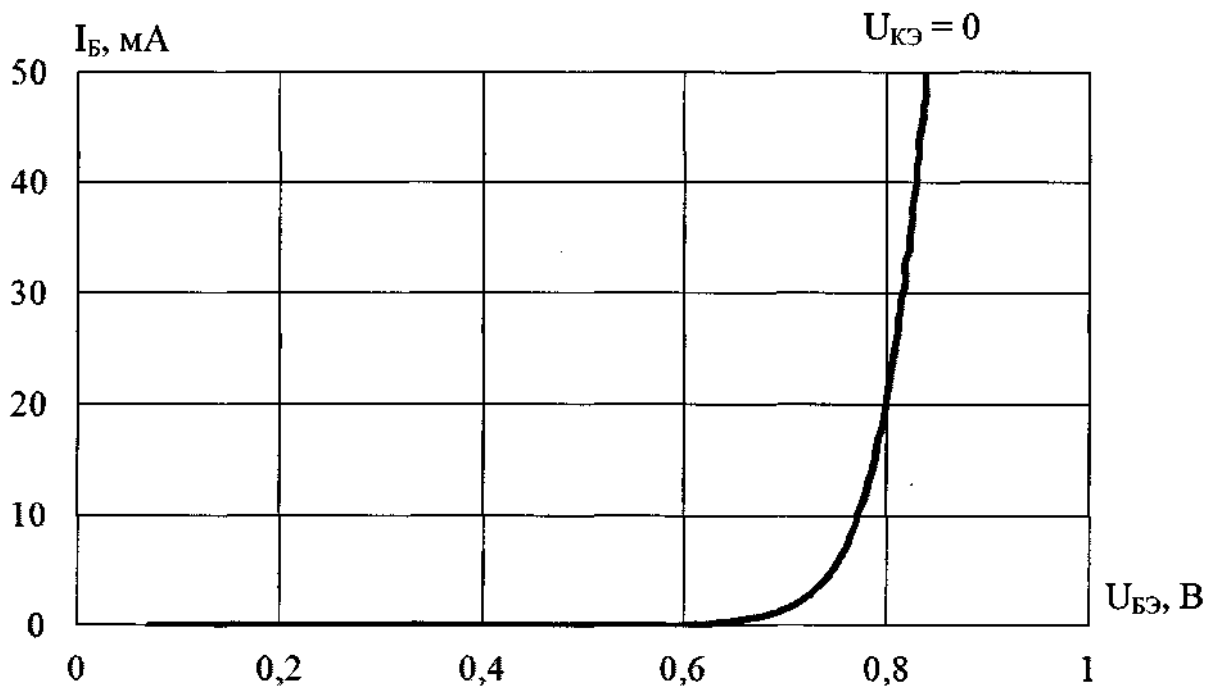
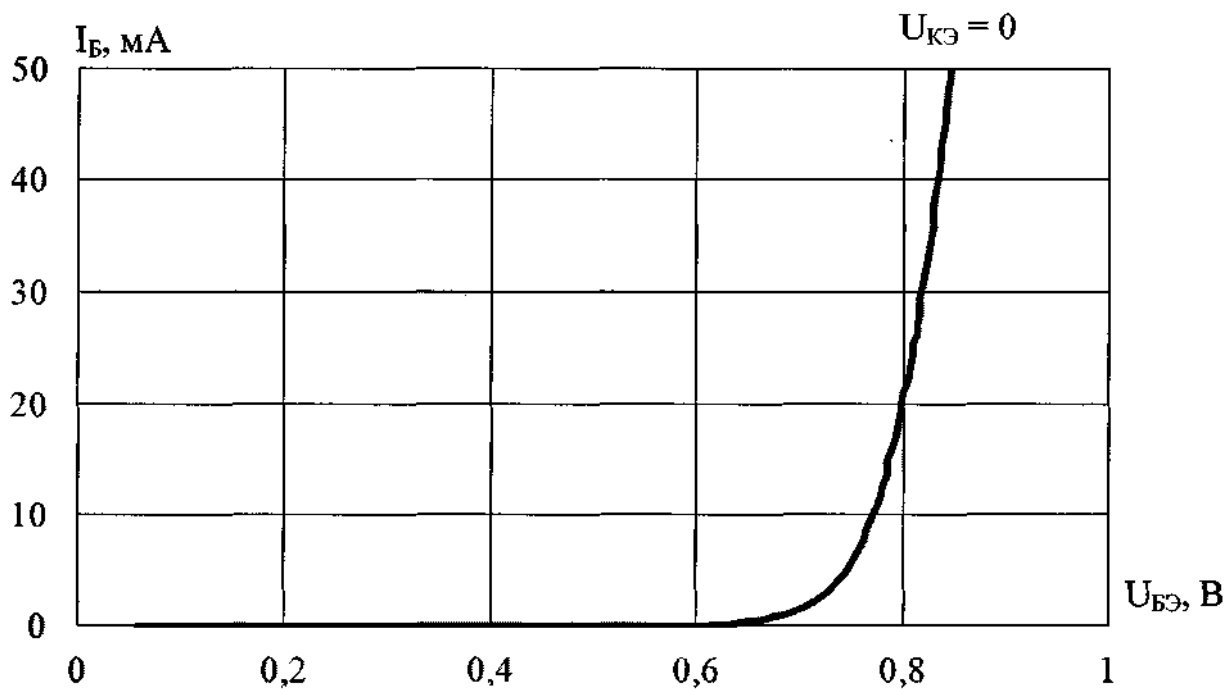


Рисунок Д.9 – Прогнозируемая зависимость гамма-процентной наработки до отказа  $T_\gamma$  от температуры кристалла  $t_{кр}$

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
845898	2007.03.19			



а) тип 2Т228



б) тип 2Т229

Рисунок Д.10 – Типовая входная вольт-амперная характеристика транзисторов в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

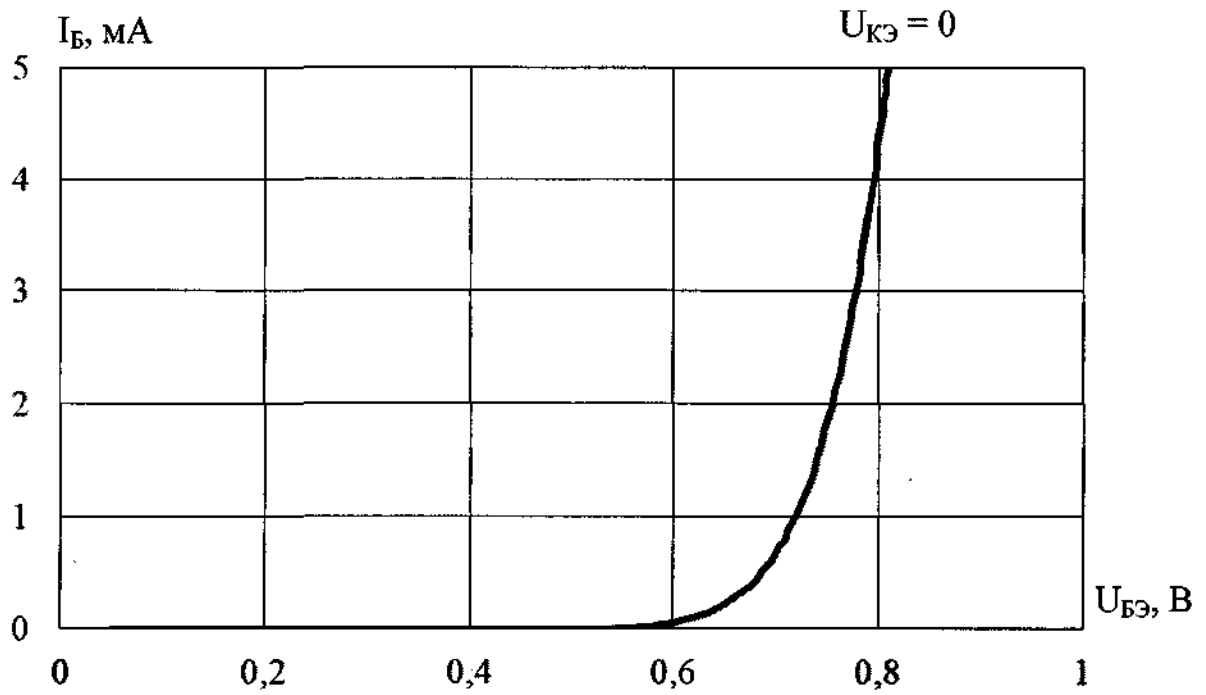
Инв. № подл.	245898	Подп. и дата	
Изм.	1	Подп. и дата	24.12.19
Лист	1	Взам. инв. №	
№ докум.	104.363.19	Инв. № дубл.	
Подп.	С.И.Р.	Подп. и дата	

АЕЯР.432140.820 ТУ

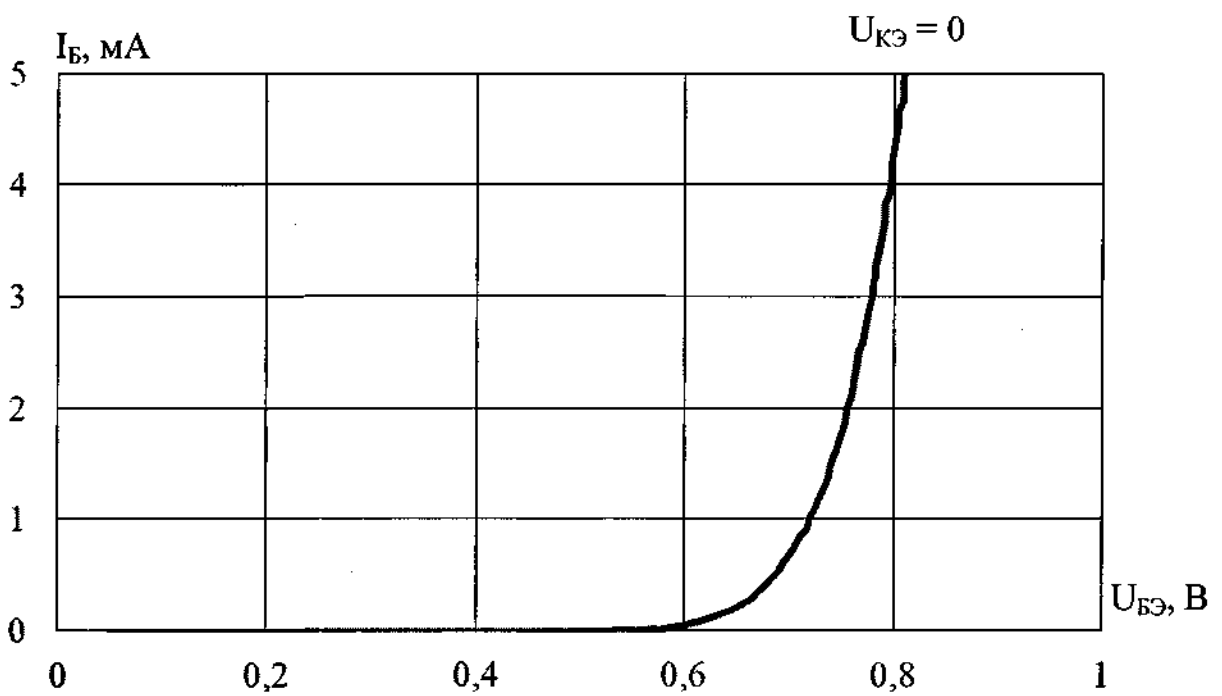
Лист

87

*Лавров*



а) тип 2Т230



б) тип 2Т231

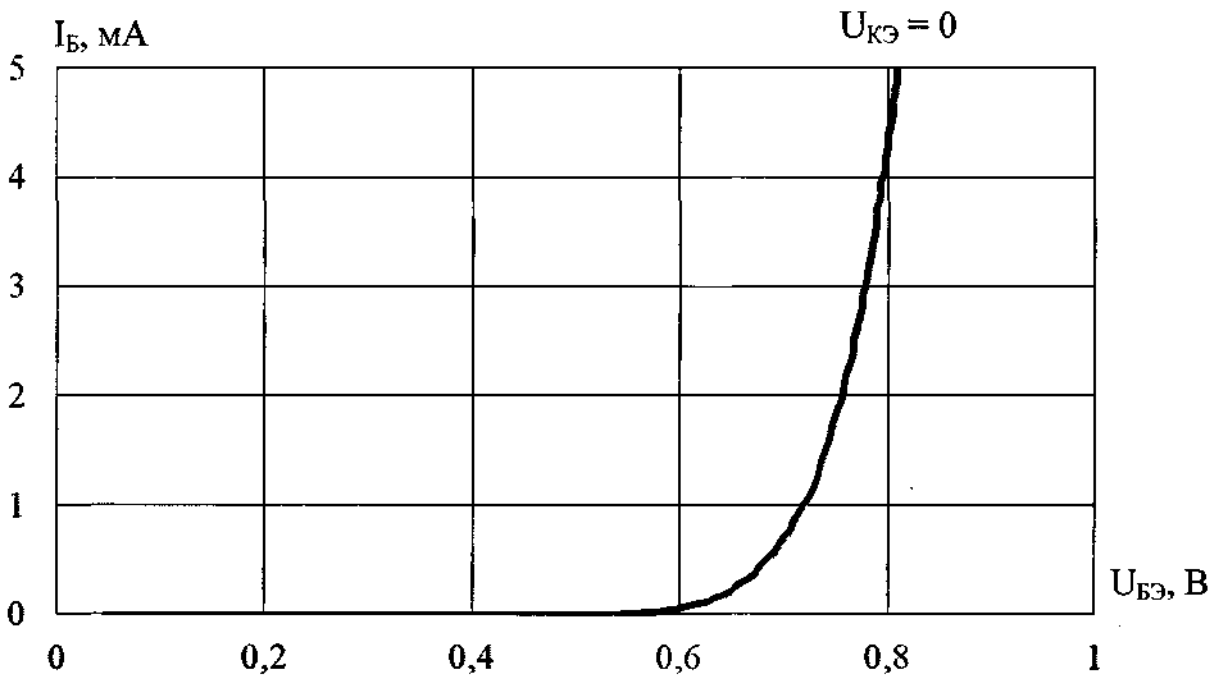
Рисунок Д.11 – Типовая входная вольт-амперная характеристика транзисторов в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Инд. № подл.	245898
Подп. и дата	<i>Лавров</i> 24.12.19
Взам. инд. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

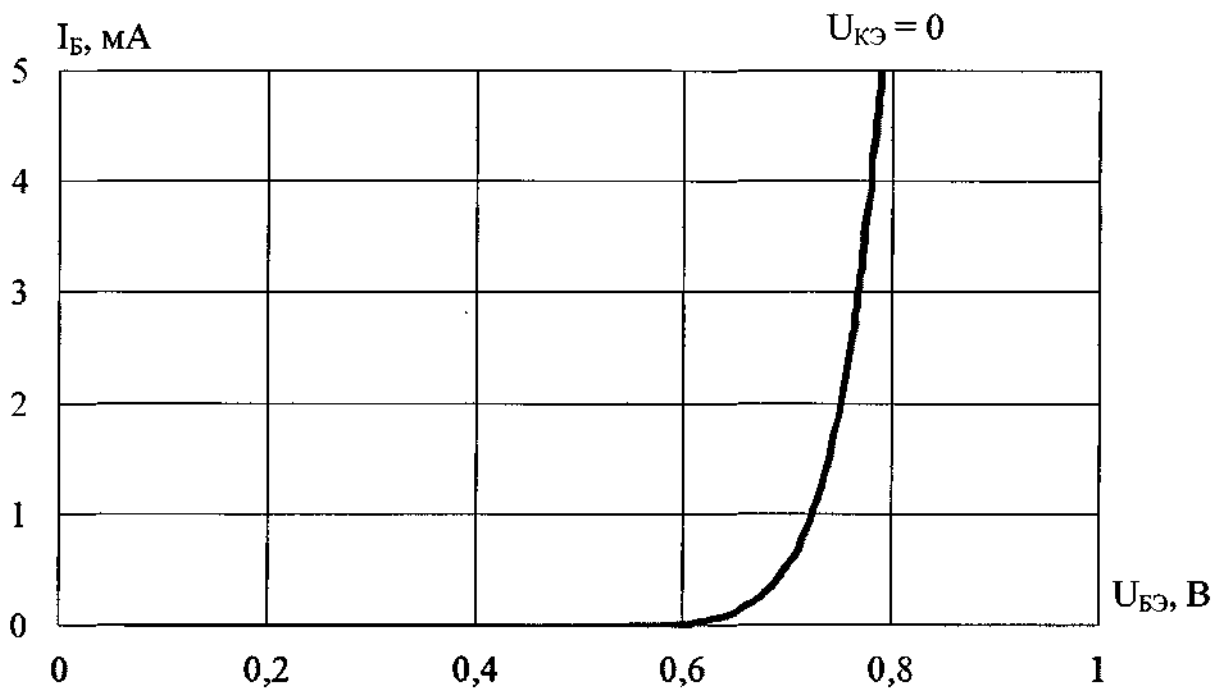
1	Нов	№ 363-15	<i>Лавров</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



а) тип 2Т232



б) тип 2Т233

Рисунок Д.12 – Типовая входная вольт-амперная характеристика транзисторов в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

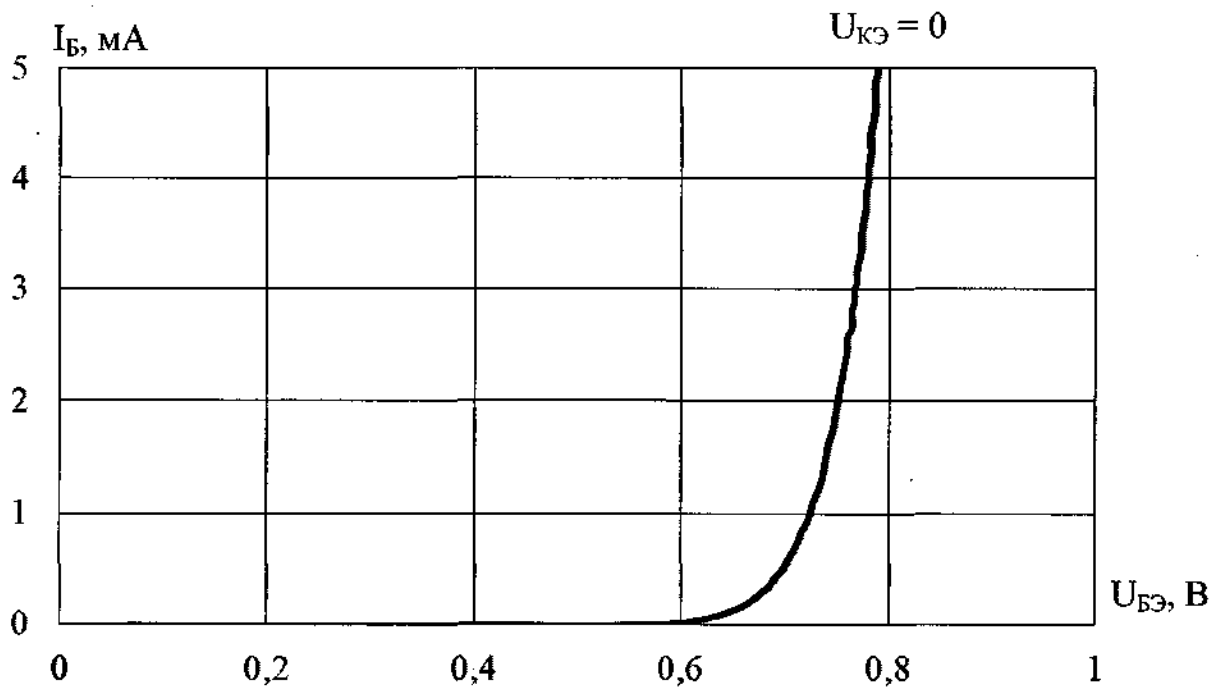
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898	24.12.19			

1	Нов	ИР363-19	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп. Дата

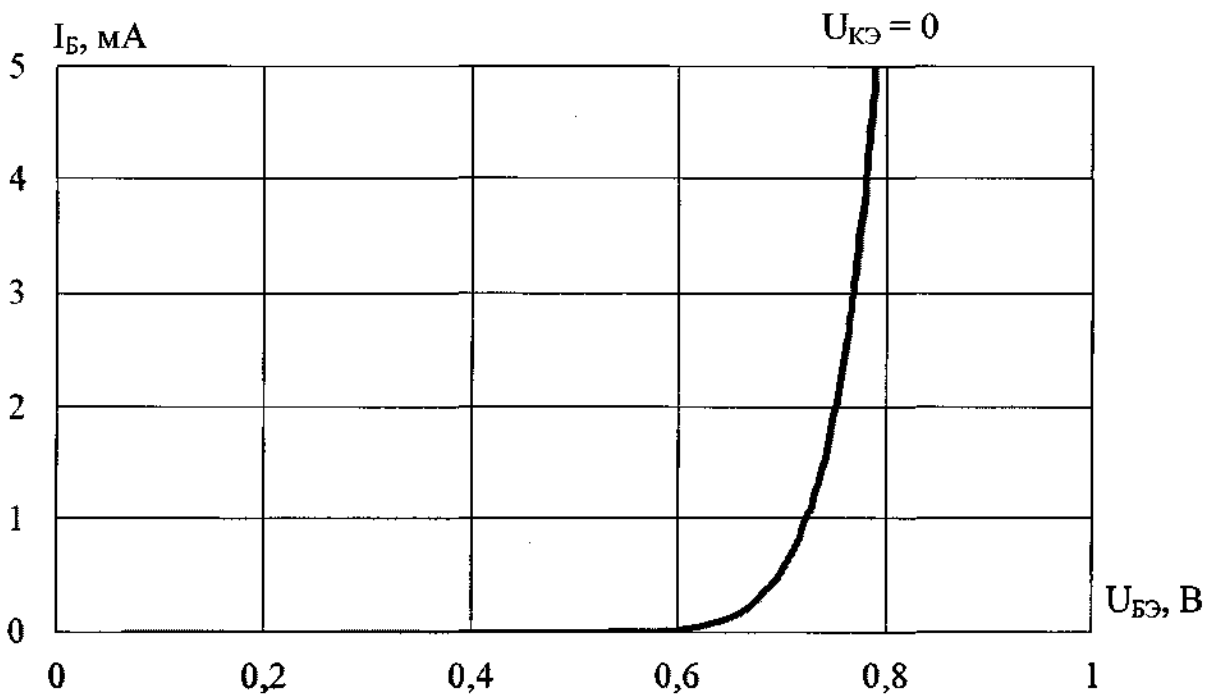
АЕЯР.432140.820 ТУ



*Handwritten signature*



а) тип 2Т234



б) тип 2Т235

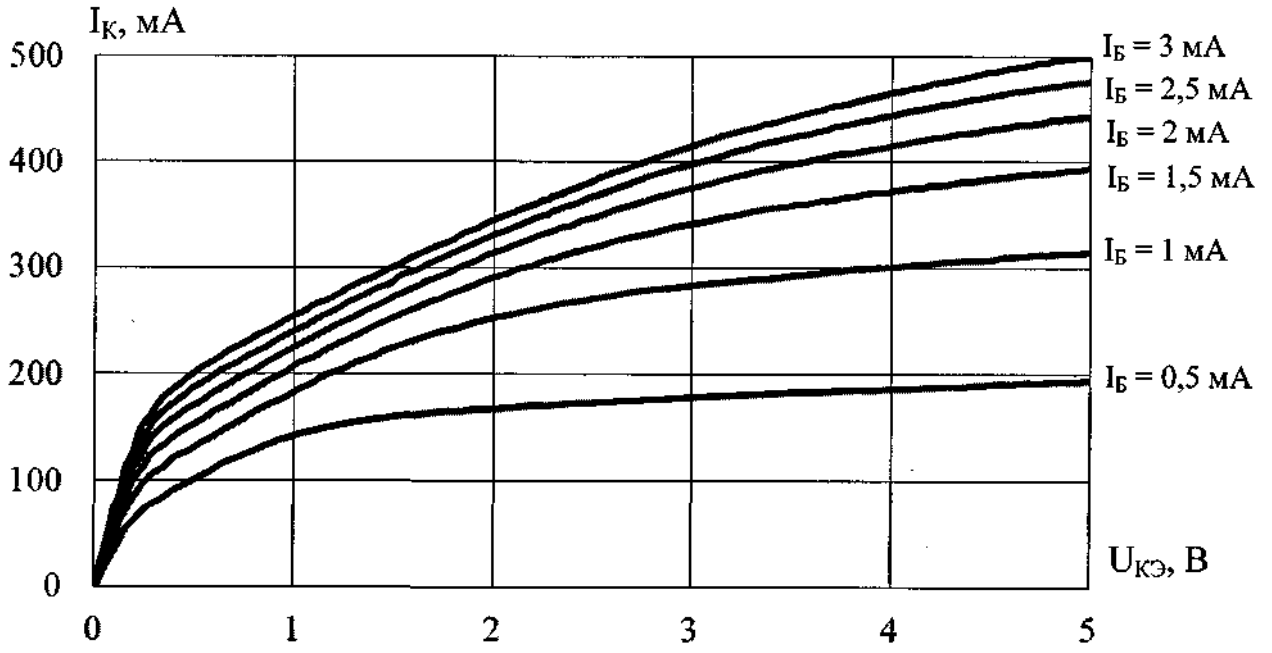
Рисунок Д.13 – Типовая входная вольт-амперная характеристика транзисторов в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № подл.	Подп. и дата
245898	<i>Handwritten signature</i> 24.12.19			

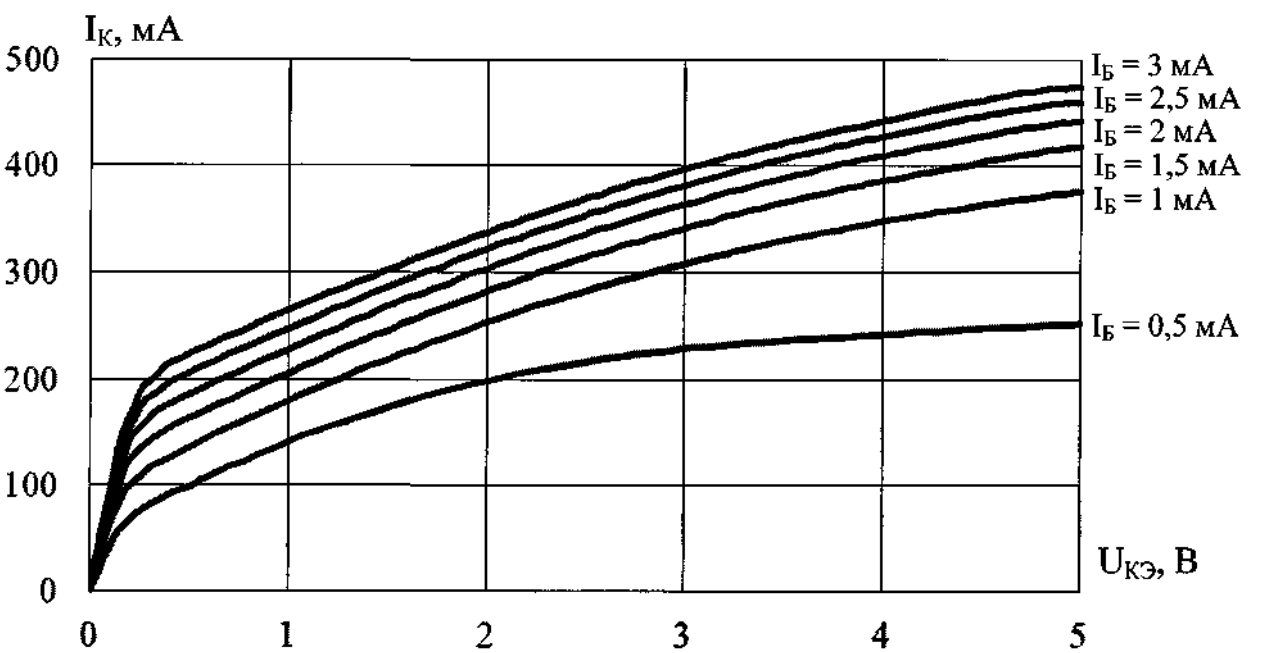
1	Нов	<del>104363-19</del>	<i>Handwritten signature</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



а) тип 2Т228



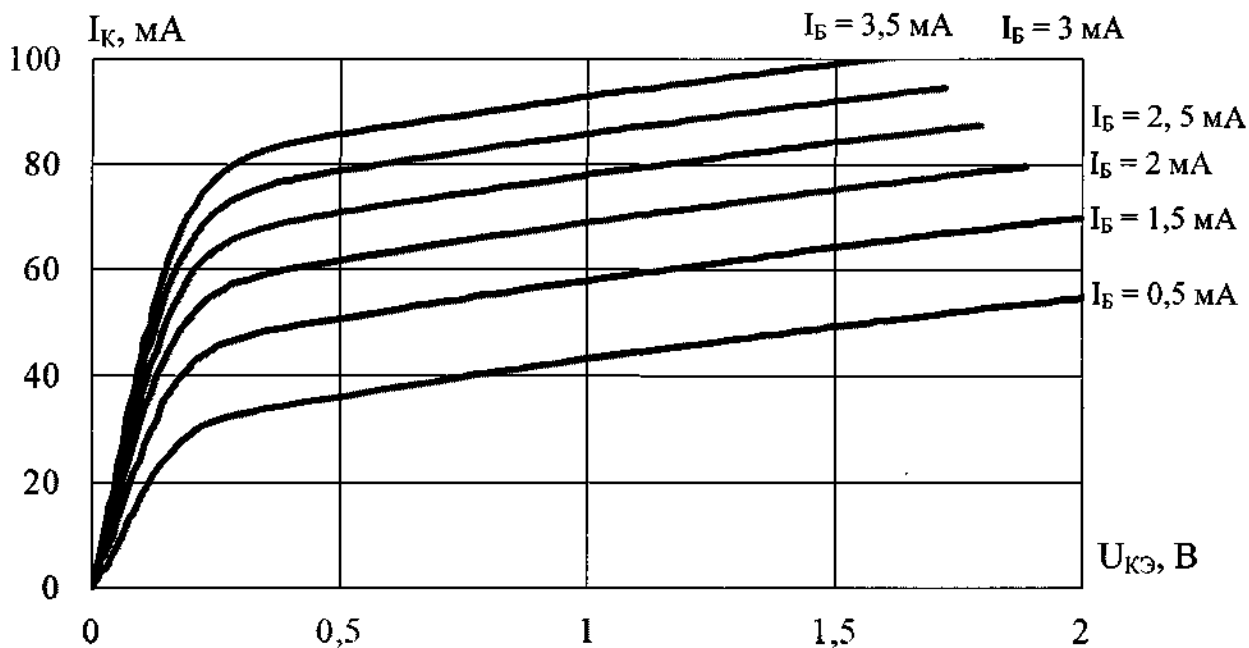
б) тип 2Т229

Рисунок Д.14 – Типовые выходные вольт-амперные характеристики транзисторов в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

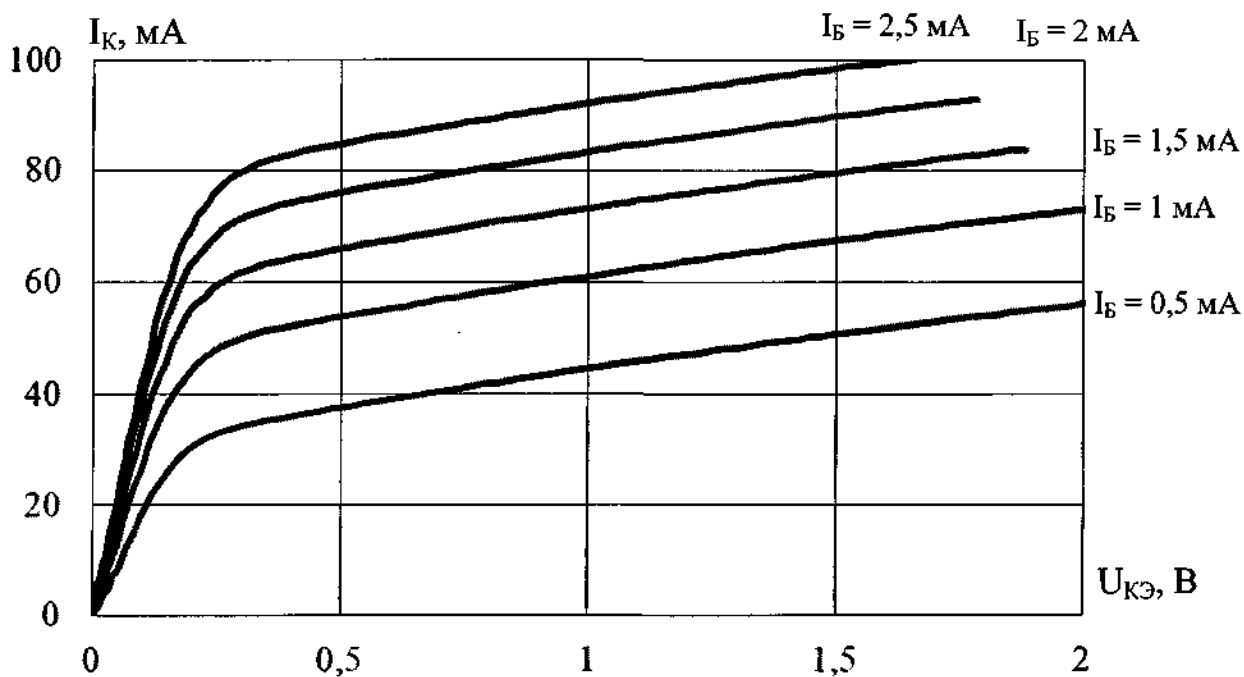
Инв. № подл.	245898
Подп. и дата	2024.12.19
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

1	Нов	ИОР-363-19	<i>Handwritten signature</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ



а) тип 2Т230



б) тип 2Т231

Рисунок Д.15 – Типовые выходные вольт-амперные характеристики транзисторов в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ } ^\circ\text{C}$

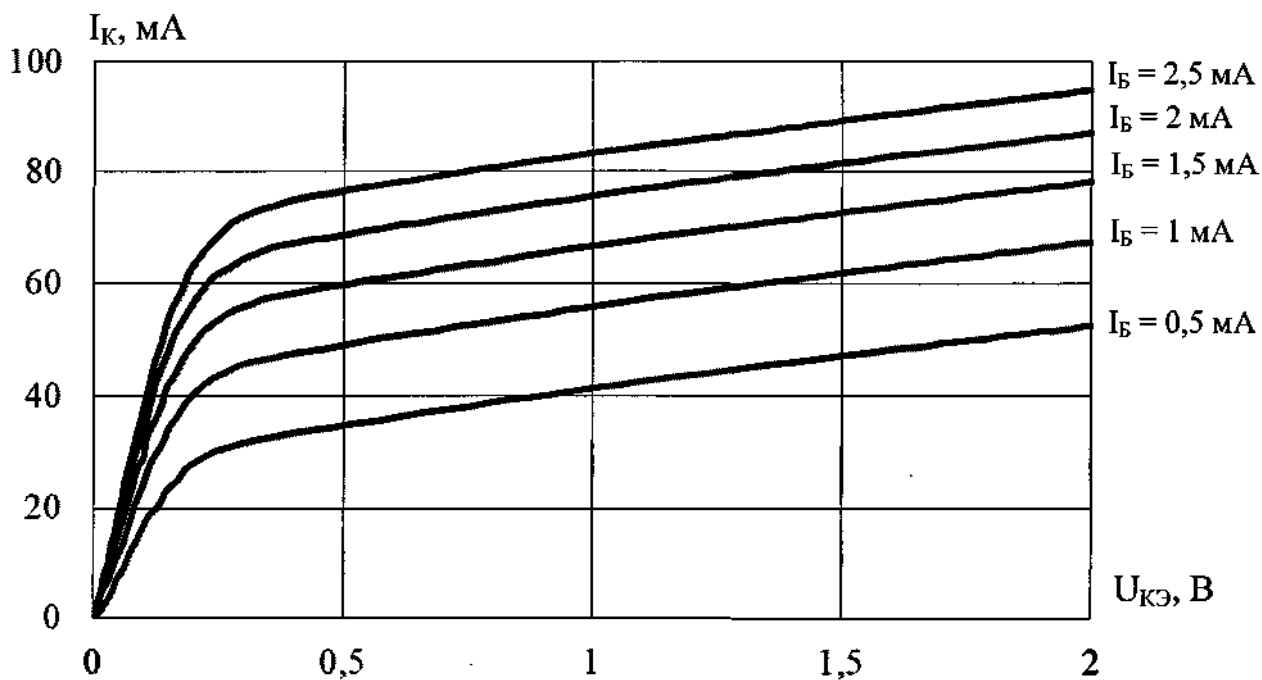
Инв. № подл.	245898
Подп. и дата	М.С. 24.12.19
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

1	Нов	107363-19	М.С. 12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп. Дата

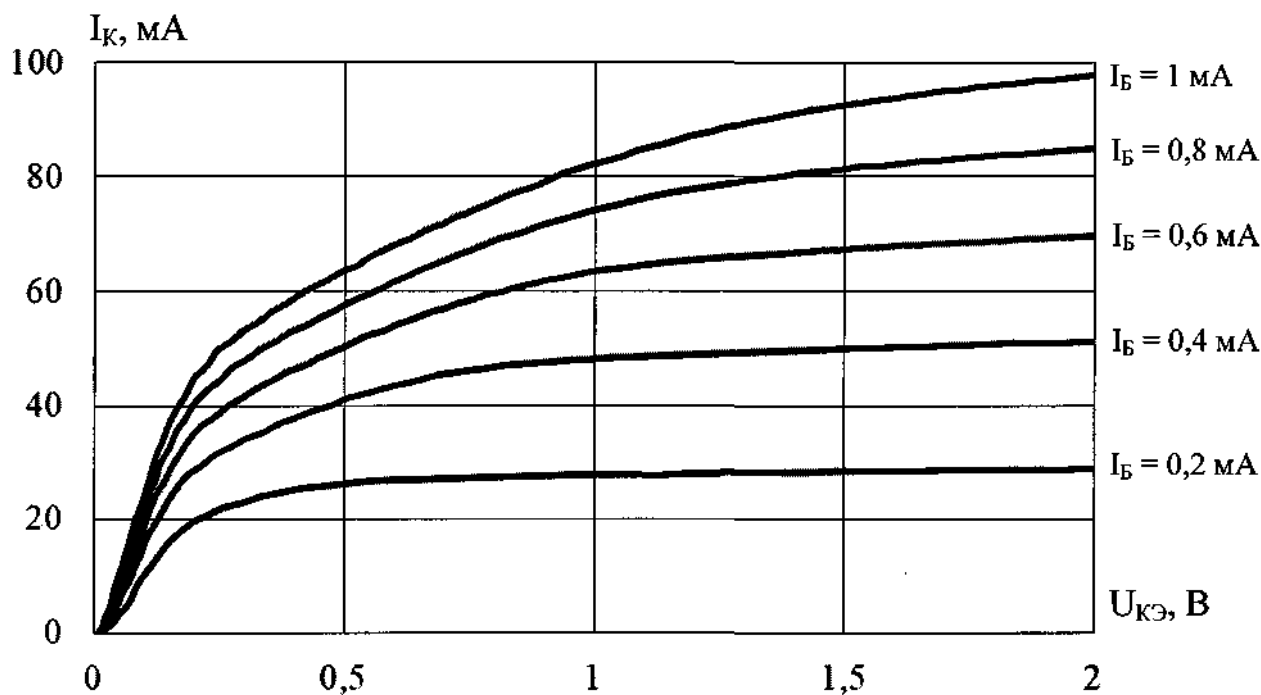
АЕЯР.432140.820 ТУ

Лист  
92

*Handwritten signature*



а) тип 2Т232



б) тип 2Т233

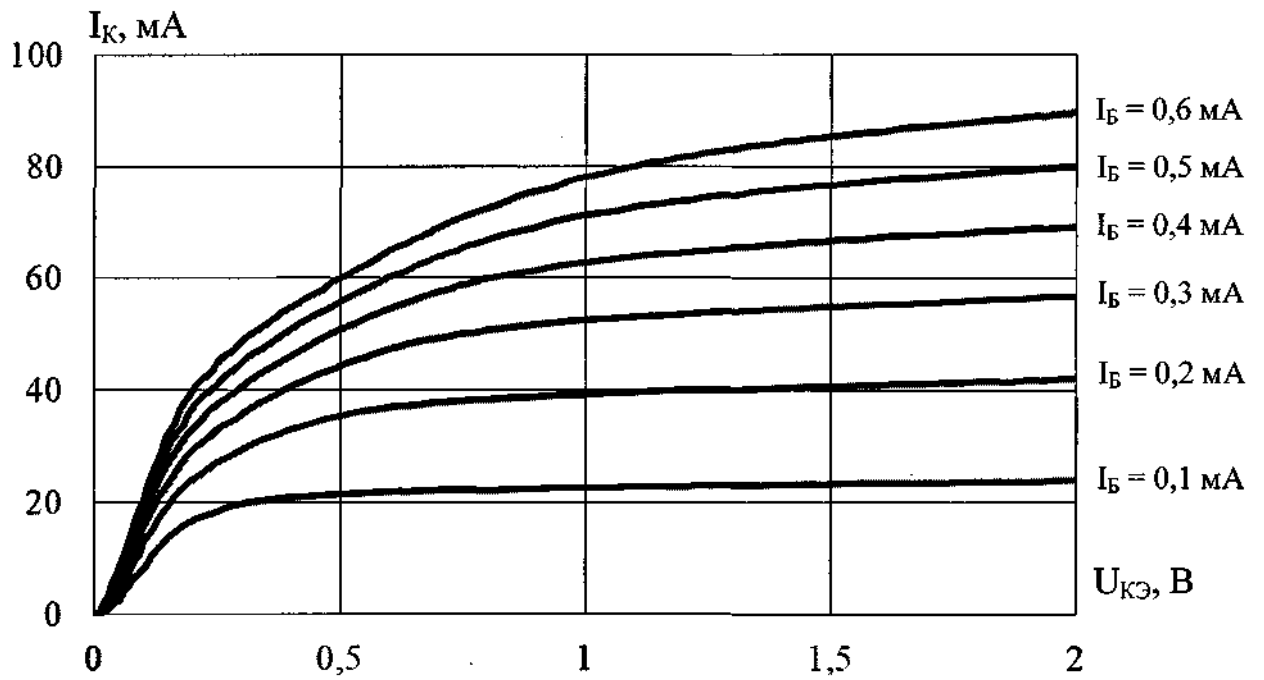
Рисунок Д.16 – Типовые выходные вольт-амперные характеристики транзисторов в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Инв. № подл.	245898	Подп. и дата	<i>Handwritten signature</i>
Взам. инв. №		Инв. № дубл.	
Подп. и дата	<i>Handwritten signature</i>	24.12.19	

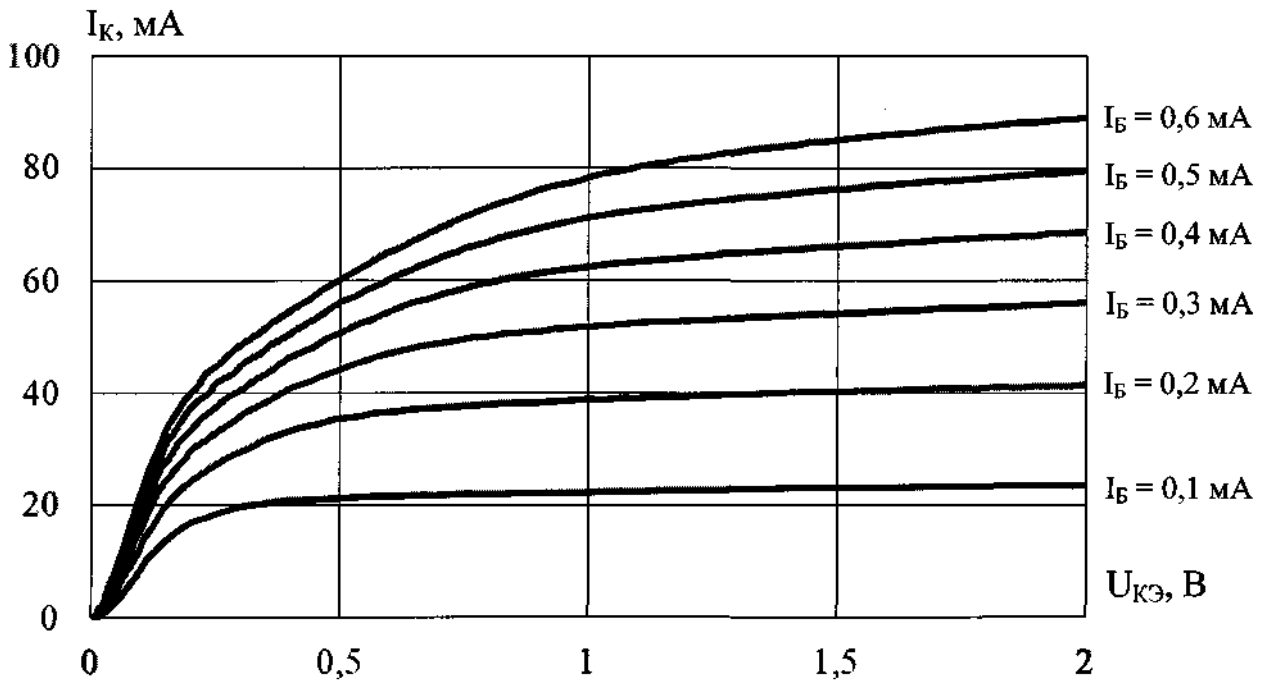
1	Нов	<i>Handwritten signature</i>	<i>Handwritten signature</i>	12/19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



а) тип 2Т234



б) тип 2Т235

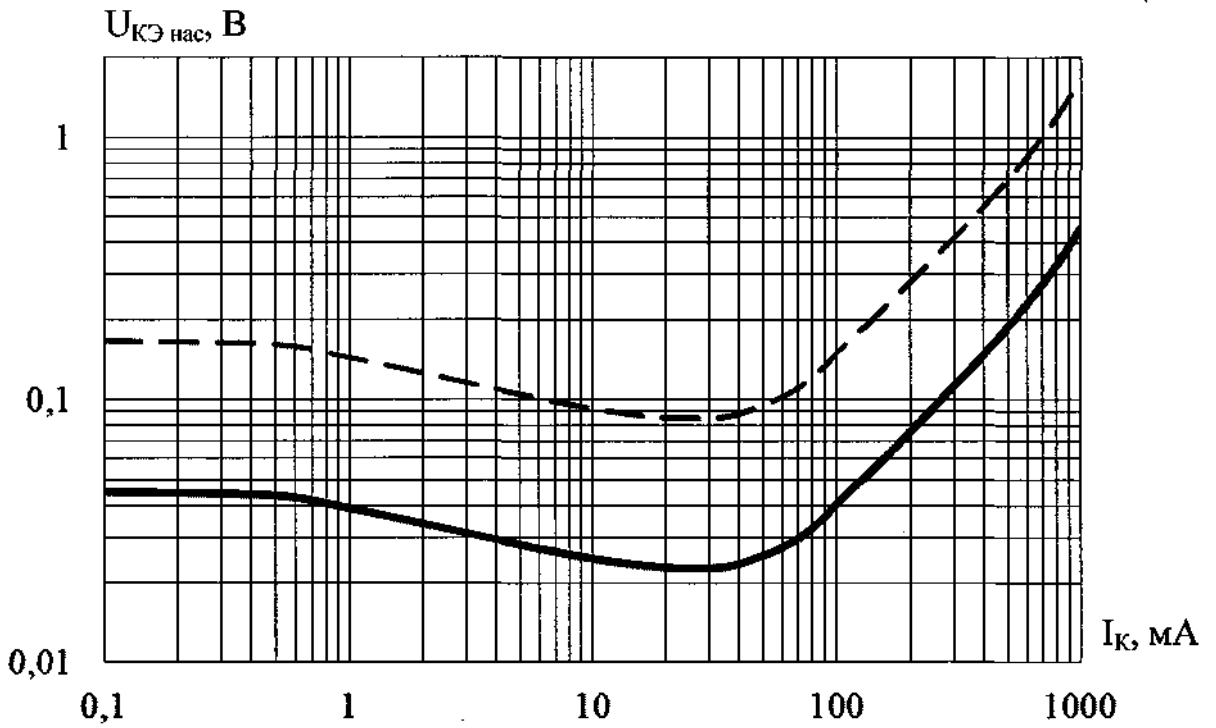
Рисунок Д.17 – Типовые выходные вольт-амперные характеристики транзисторов в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Инд. № подл.	245898
Подп. и дата	<i>Handwritten signature</i> 24.12.19
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

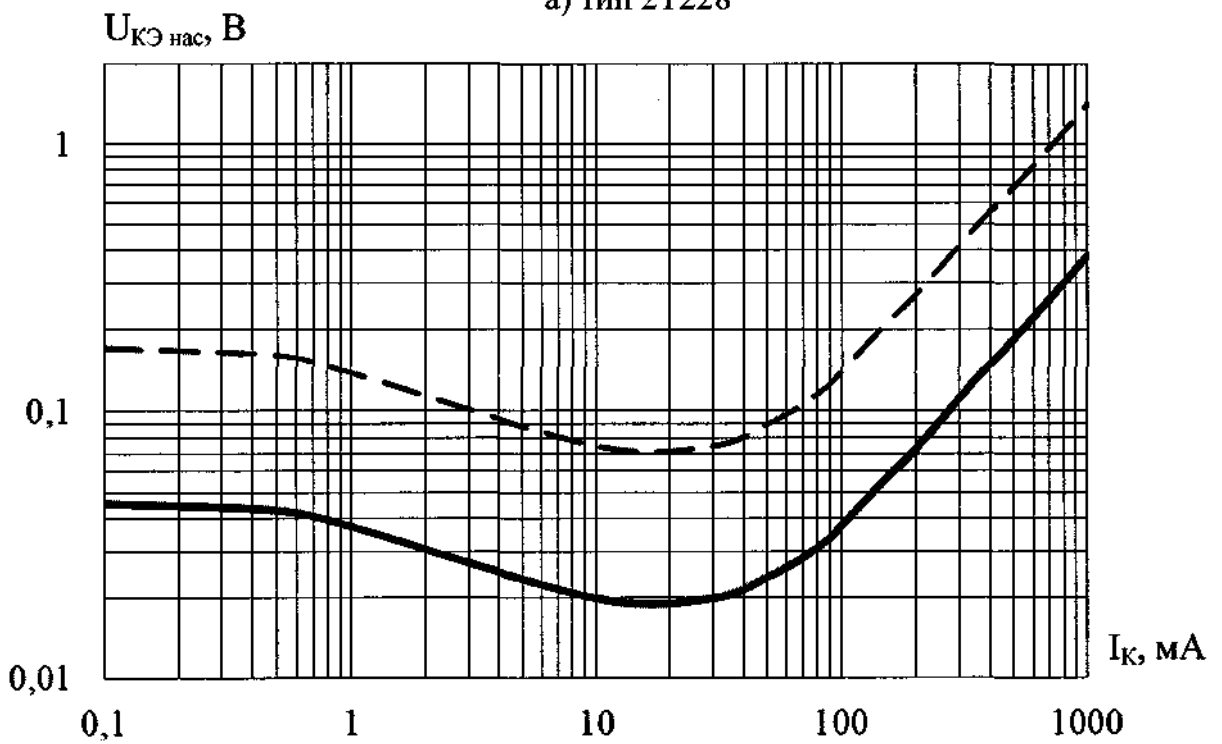
1	Нов	209.363-19	<i>Handwritten signature</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*С. Шварц*



а) тип 2Т228



б) тип 2Т229

— — типовая зависимость  
 - - - - - граница 95% разброса

Рисунок Д.18 – Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер  $U_{КЭ\text{ нас}}$  от тока коллектора  $I_K$  транзисторов при  $I_K / I_B = 10$ ,

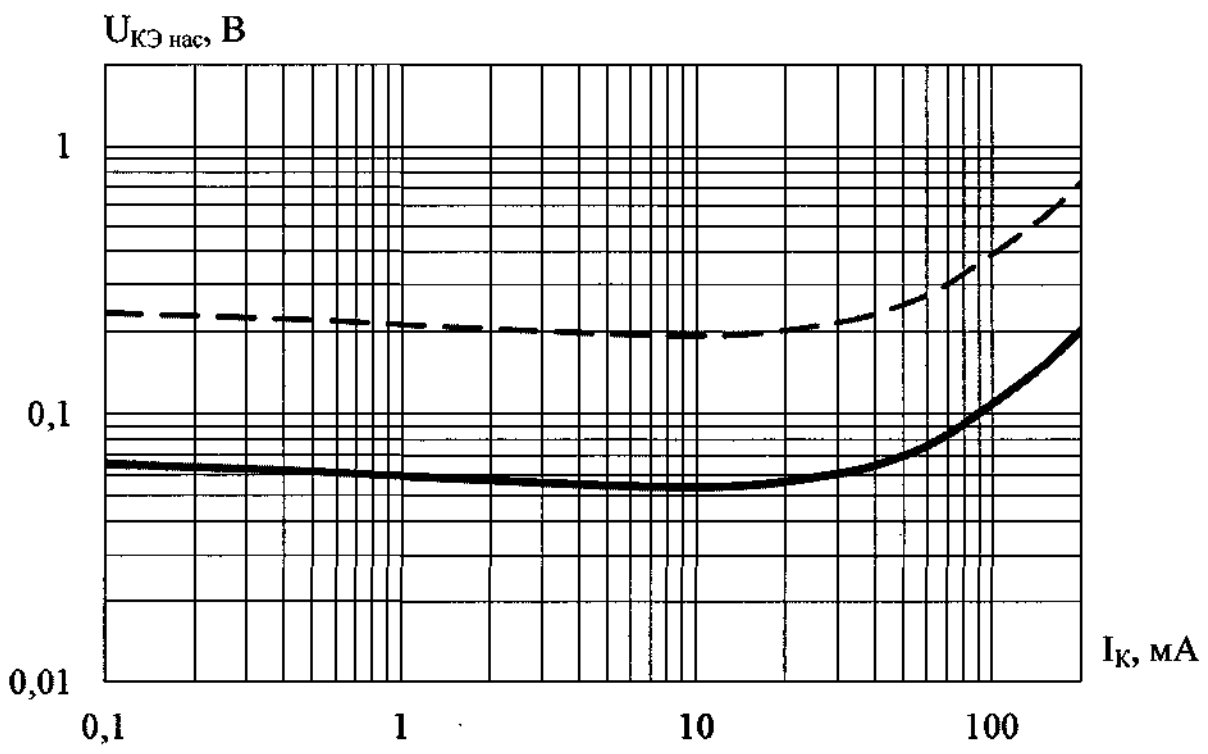
$t_{окр} = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898			
	Подп. и дата		
			24.12.19

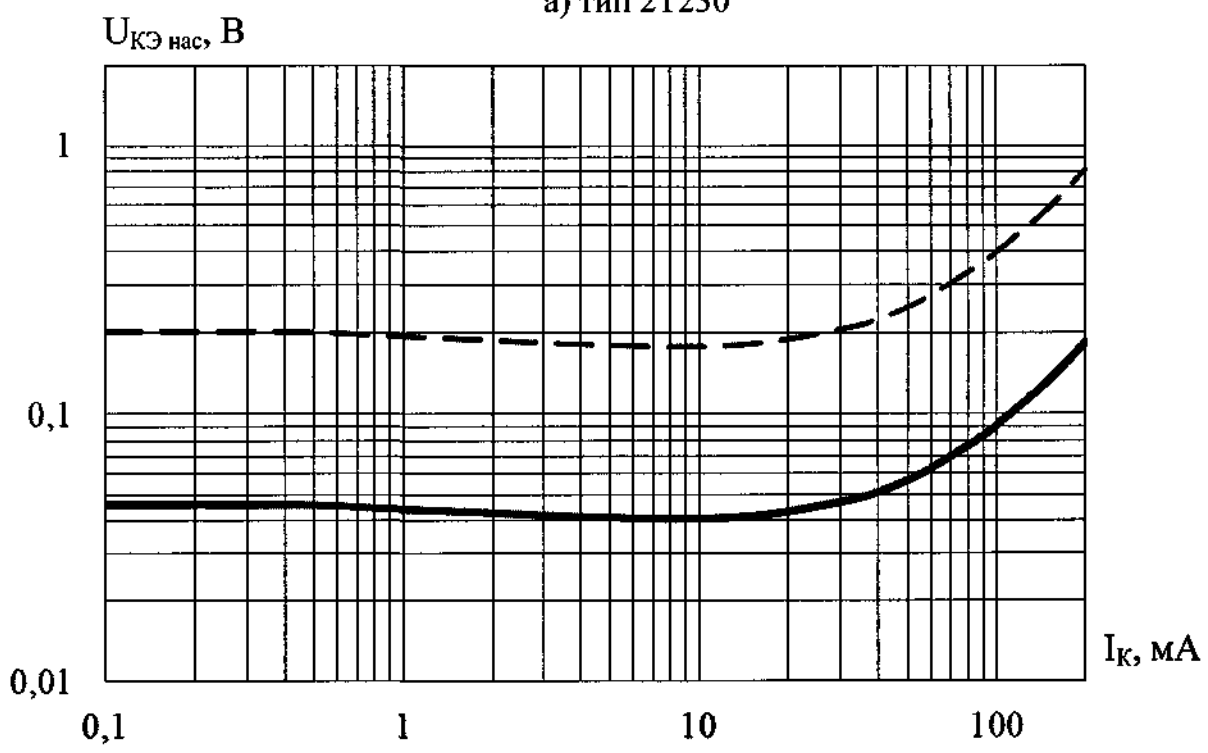
1	Нов	104.363-19	С. Шварц	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АБЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



а) тип 2Т230



б) тип 2Т231

— — типовая зависимость  
 - - - - - — граница 95% разброса

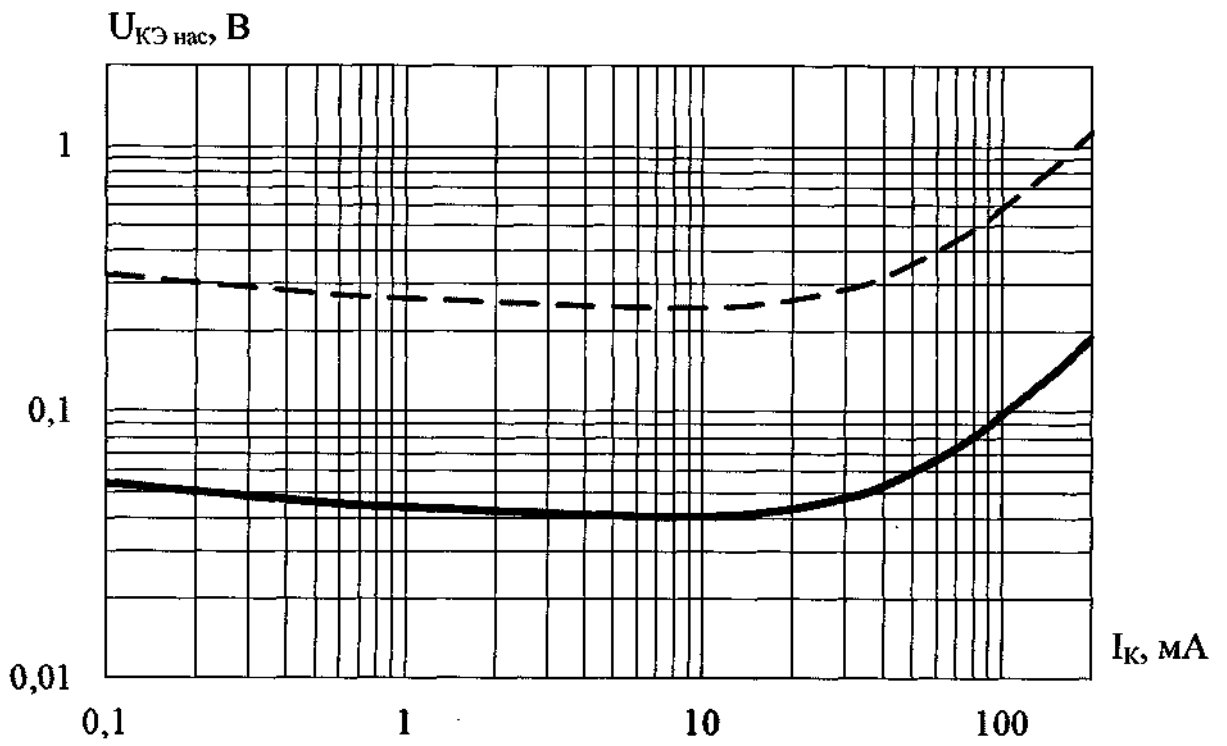
Рисунок Д.19 – Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер  $U_{КЭ\text{ нас}}$  от тока коллектора  $I_{К}$  транзисторов при  $I_{К} / I_{Б} = 20$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
В.В. 24.12.19	

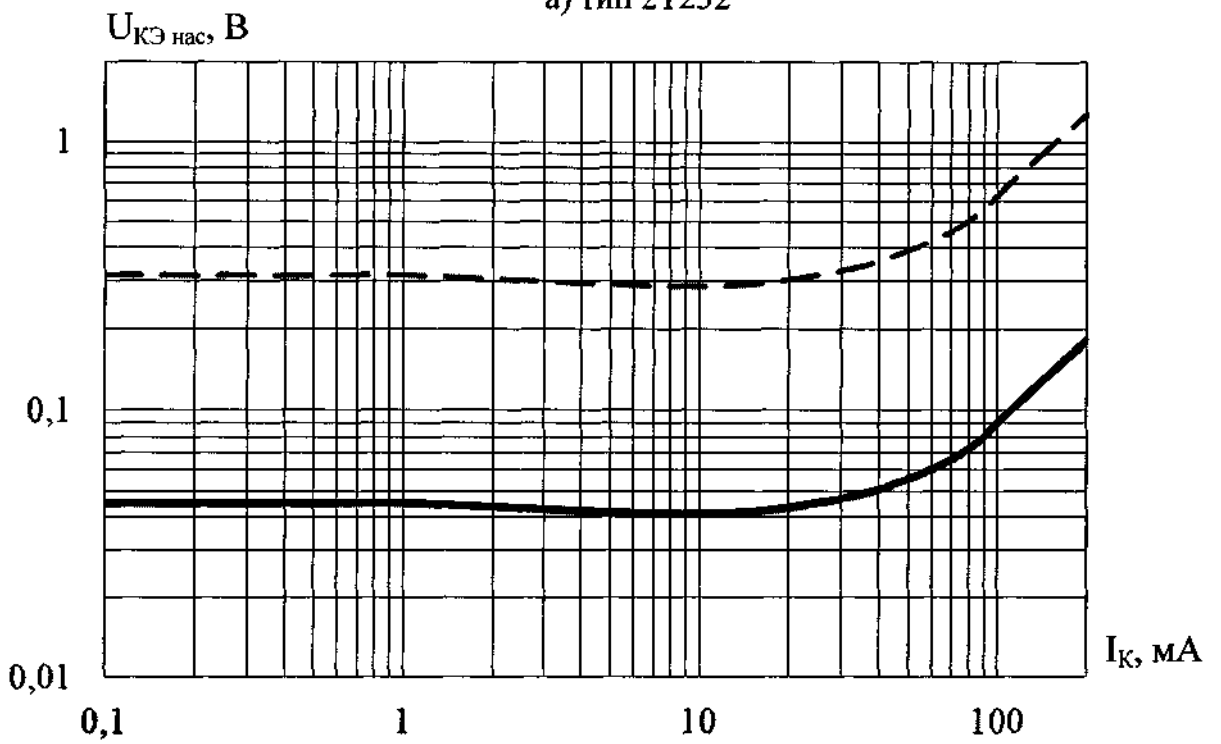
1	Нов	409.313-19	24.12.19
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.
			Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



а) тип 2Т232



б) тип 2Т233

— — типовая зависимость  
 - - - - - граница 95% разброса

Рисунок Д.20 – Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер  $U_{КЭ\text{ нас}}$  от тока коллектора  $I_K$  транзисторов при  $I_K / I_B = 20$ ,

$t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ } ^\circ\text{C}$

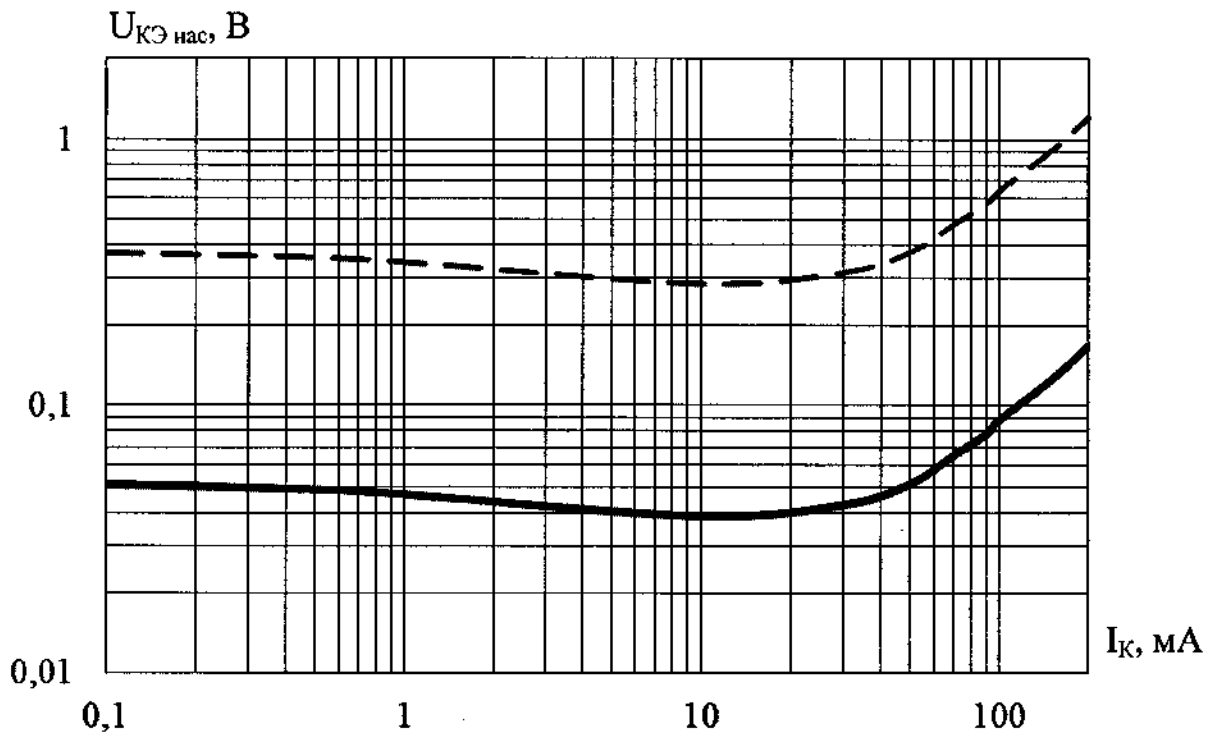
Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	СВ 24.12.19
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	Нов	2009.06.19	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

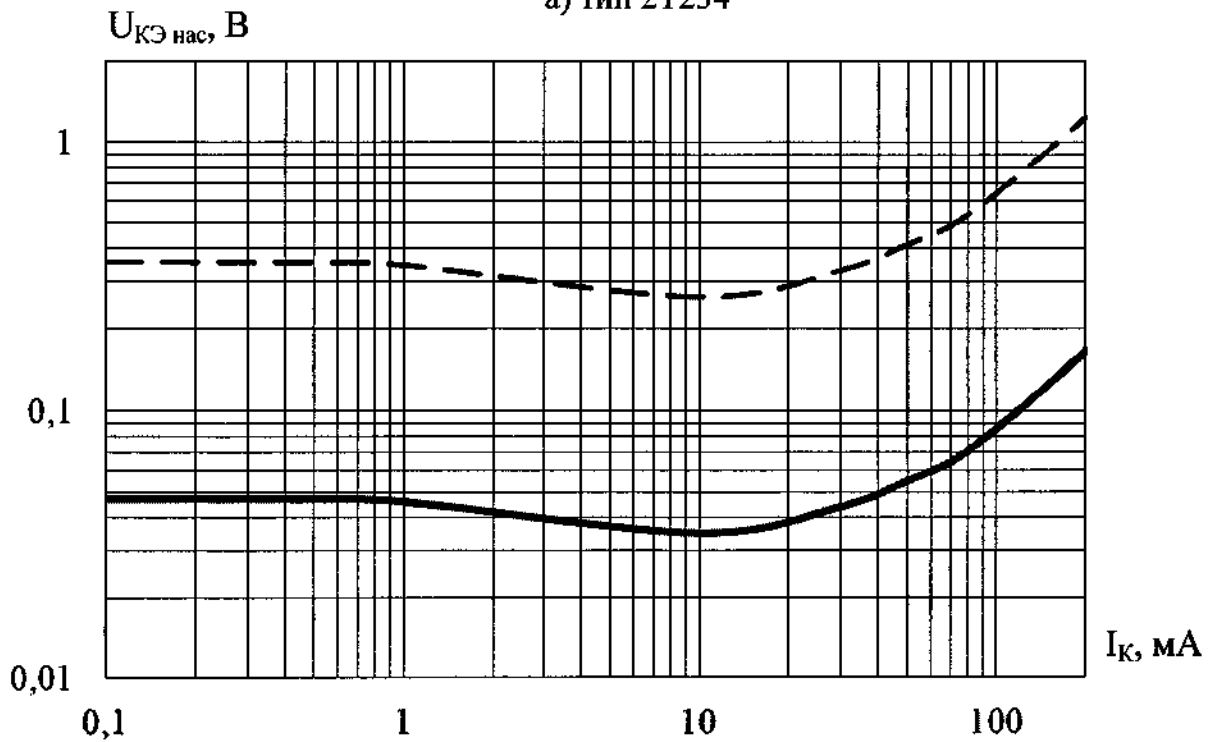
АЕЯР.432140.820 ТУ



*Handwritten signature*



а) тип 2Т234



б) тип 2Т235

— — типовая зависимость  
 - - - - - граница 95% разброса

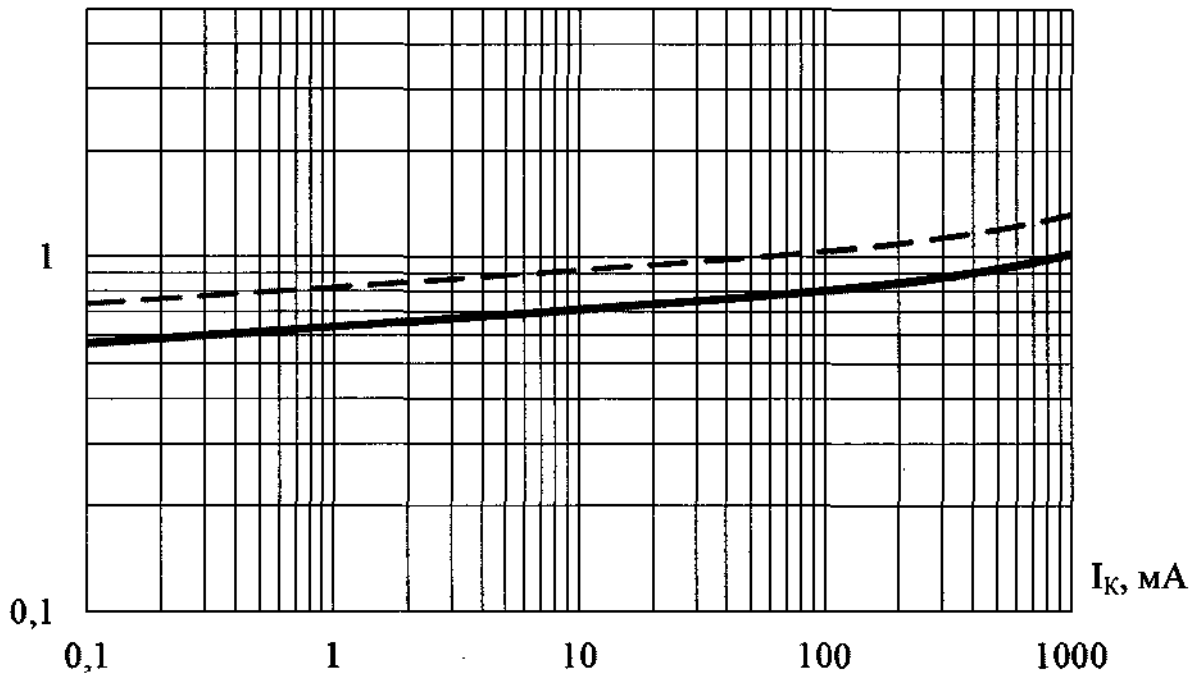
Рисунок Д.21 – Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер  $U_{КЭ\text{ нас}}$  от тока коллектора  $I_{К}$  транзисторов при  $I_{К} / I_{Б} = 20$ ,  
 $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	24.12.19
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

1	Нов	107-263-19	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп. Дата

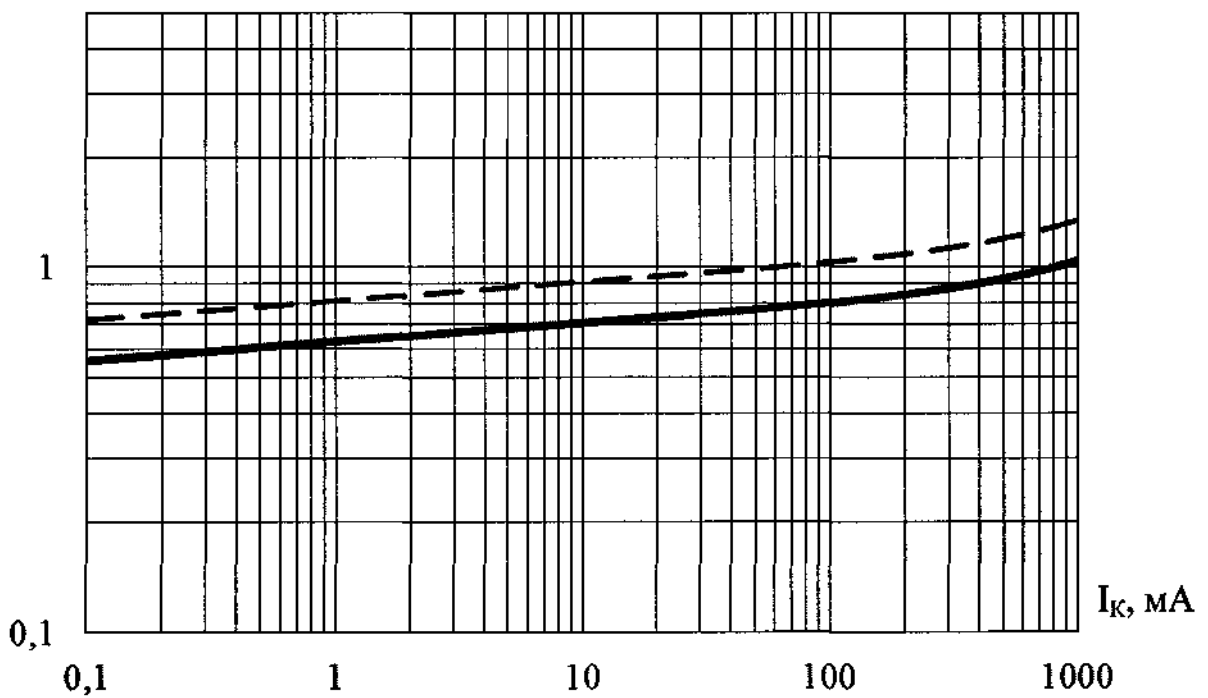
АЕЯР.432140.820 ТУ

$U_{БЭ\text{ нас}}, \text{ В}$



а) тип 2Т228

$U_{БЭ\text{ нас}}, \text{ В}$



б) тип 2Т229

— — типовая зависимость  
 - - - - - граница 95% разброса

Рисунок Д.22 – Типовая зависимость напряжения насыщения база-эмиттер  $U_{БЭ\text{ нас}}$  от тока коллектора  $I_K$  транзисторов при  $I_K / I_B = 10$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ } ^\circ\text{C}$

*Handwritten signature*

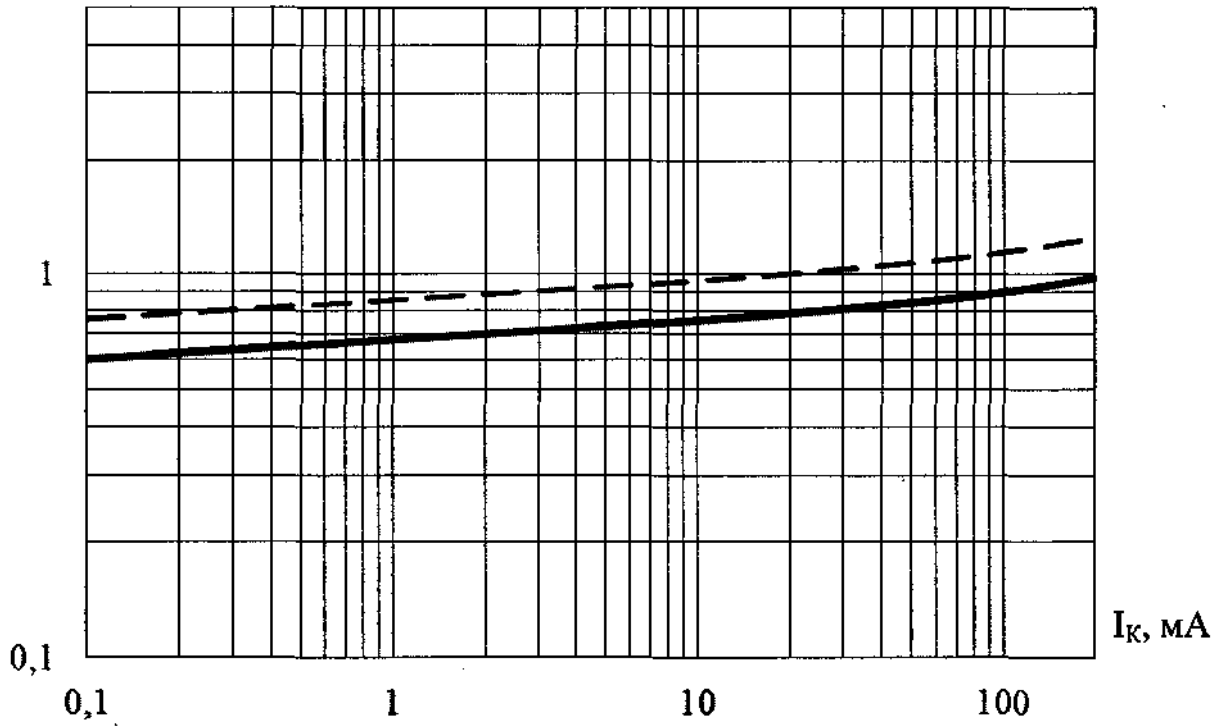
Инд. № подл.	245808
Подп. и дата	Б.А. С. 24.12.19
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

1	Нов	109.363-19	<i>Handwritten signature</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

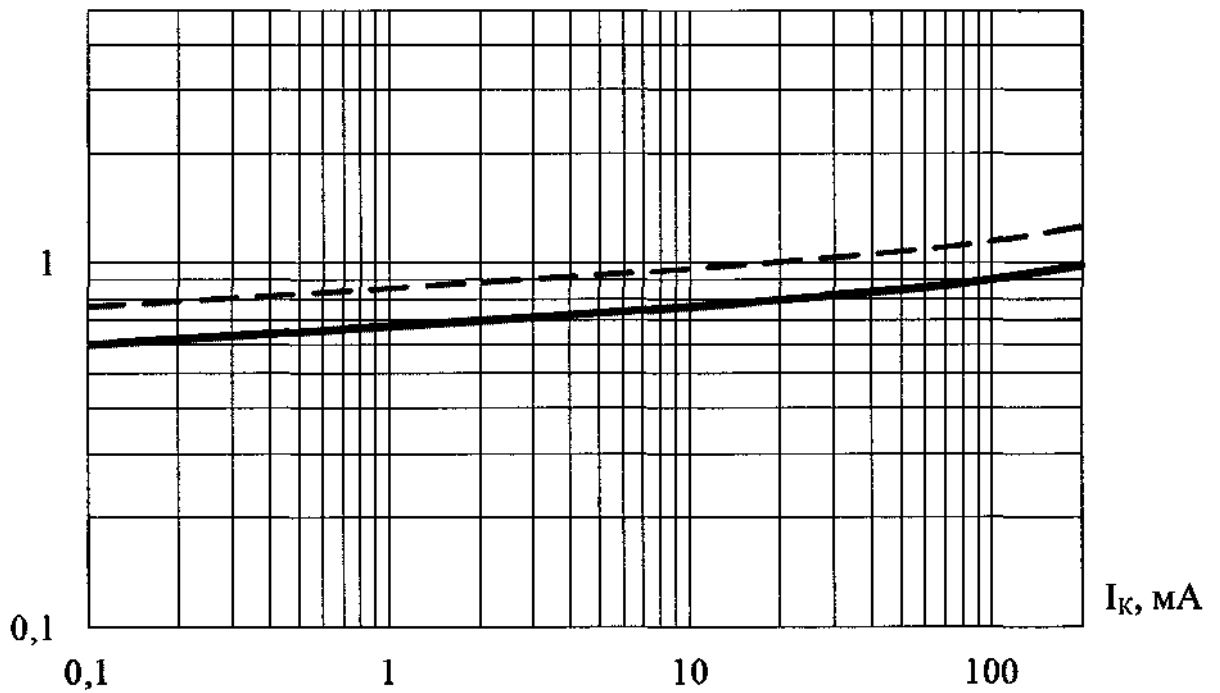
*Handwritten signature*

$U_{БЭ\text{ нас}}$ , В



а) тип 2Т230

$U_{БЭ\text{ нас}}$ , В



б) тип 2Т231

— — типовая зависимость  
 - - - - - граница 95% разброса

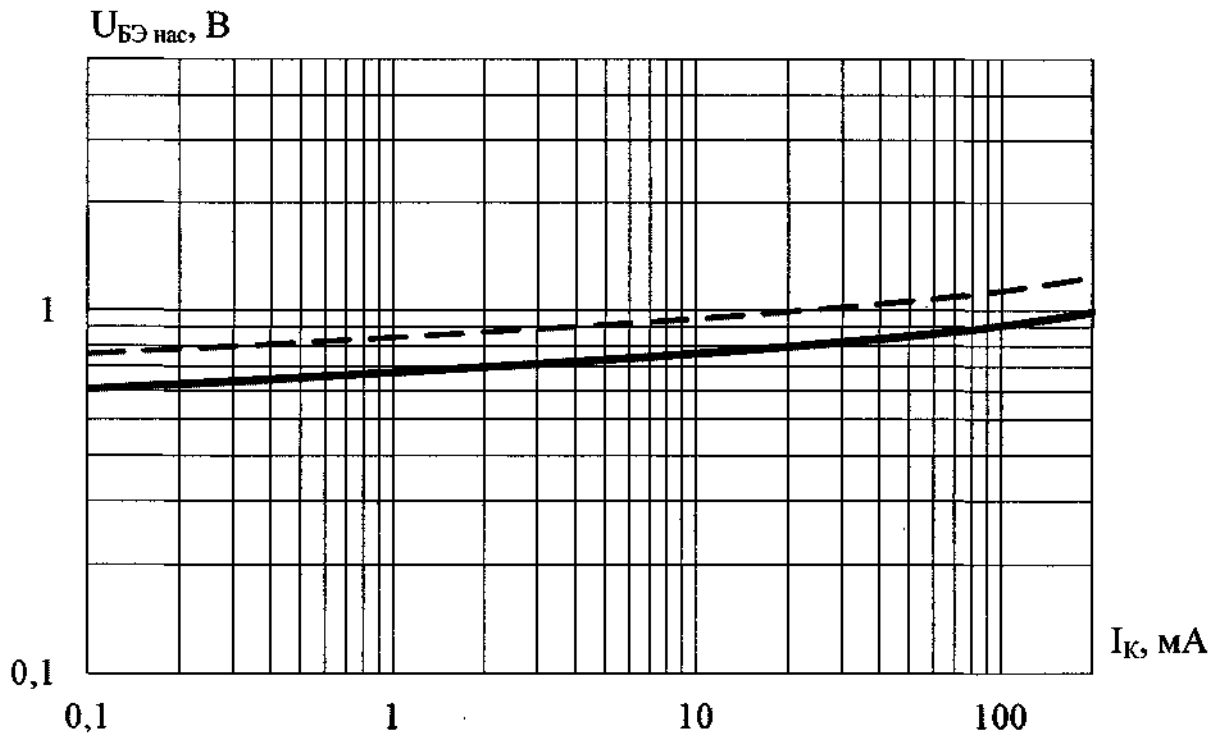
Рисунок Д.23 – Типовая зависимость напряжения насыщения база-эмиттер  $U_{БЭ\text{ нас}}$  от тока коллектора  $I_K$  транзисторов при  $I_K / I_B = 20$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$

Инв. № подл.	245898
Подп. и дата	24.12.19
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

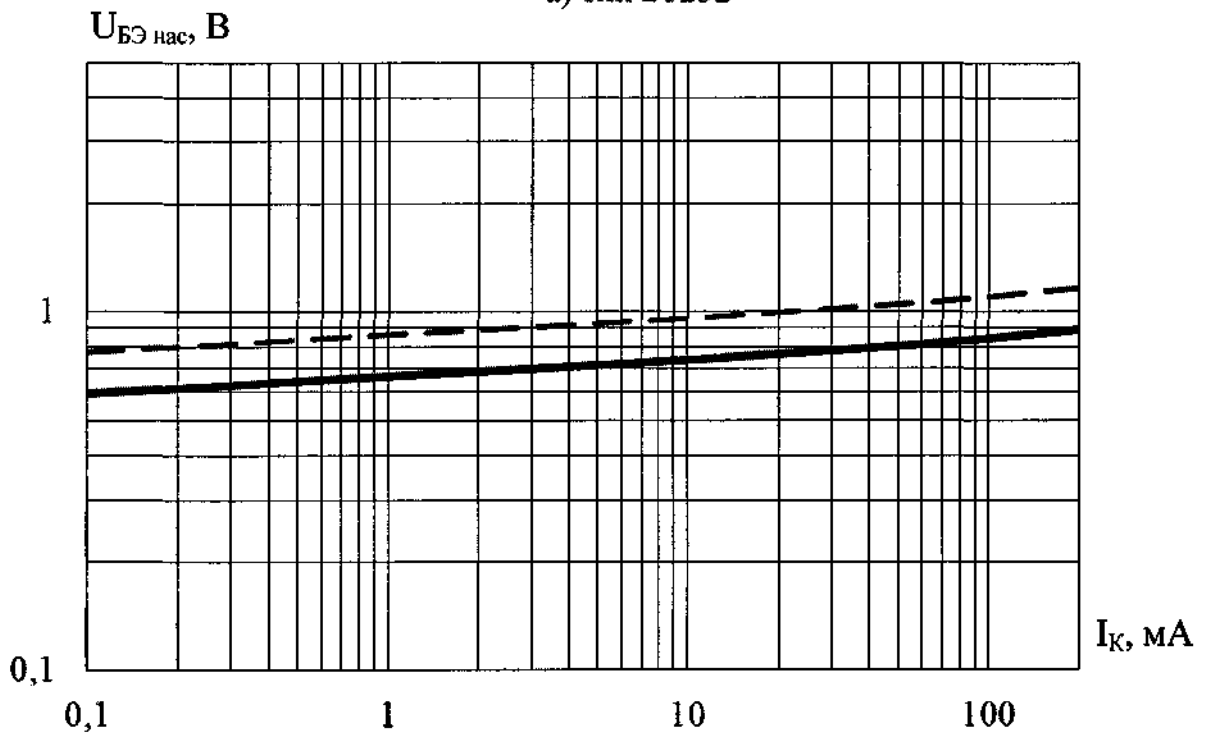
1	Нов	104363-13		24.12.19
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



а) тип 2Т232



б) тип 2Т233

— — типовая зависимость  
 - - - - - граница 95% разброса

Рисунок Д.24 – Типовая зависимость напряжения насыщения база-эмиттер  $U_{BE\text{ нас}}$  от тока коллектора  $I_K$  транзисторов при  $I_K / I_B = 20$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$

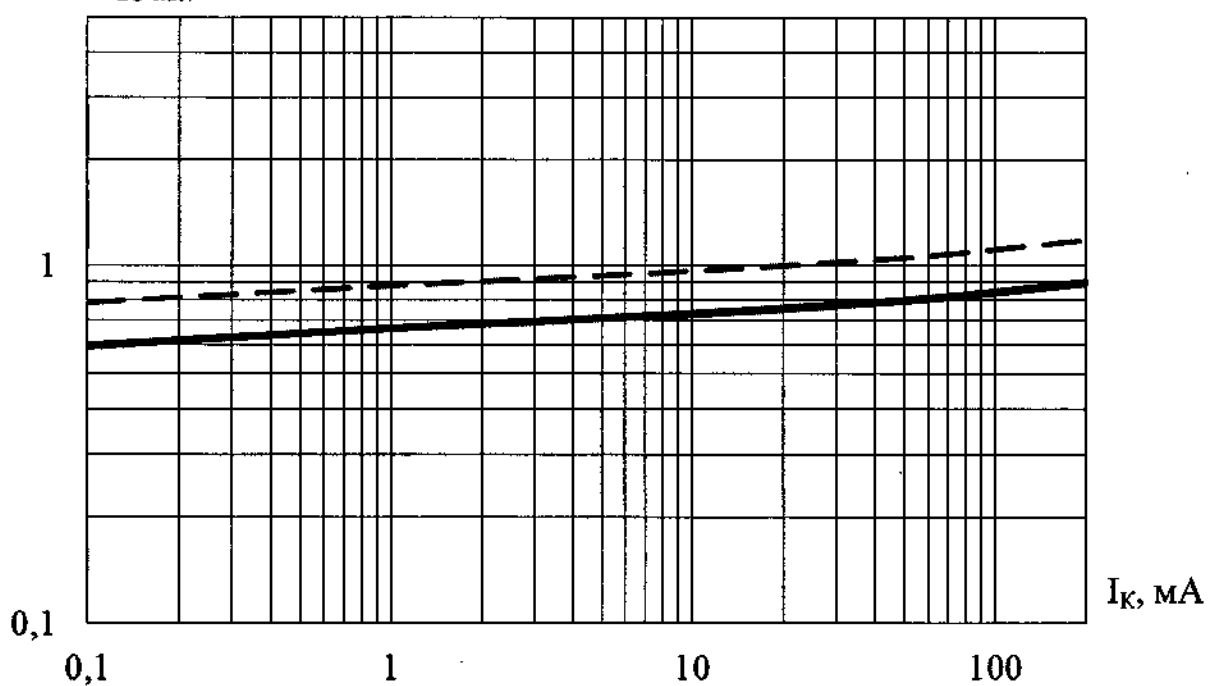
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
24589Р	24.12.19			

1	Нов	409.363-19		4.12.19
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

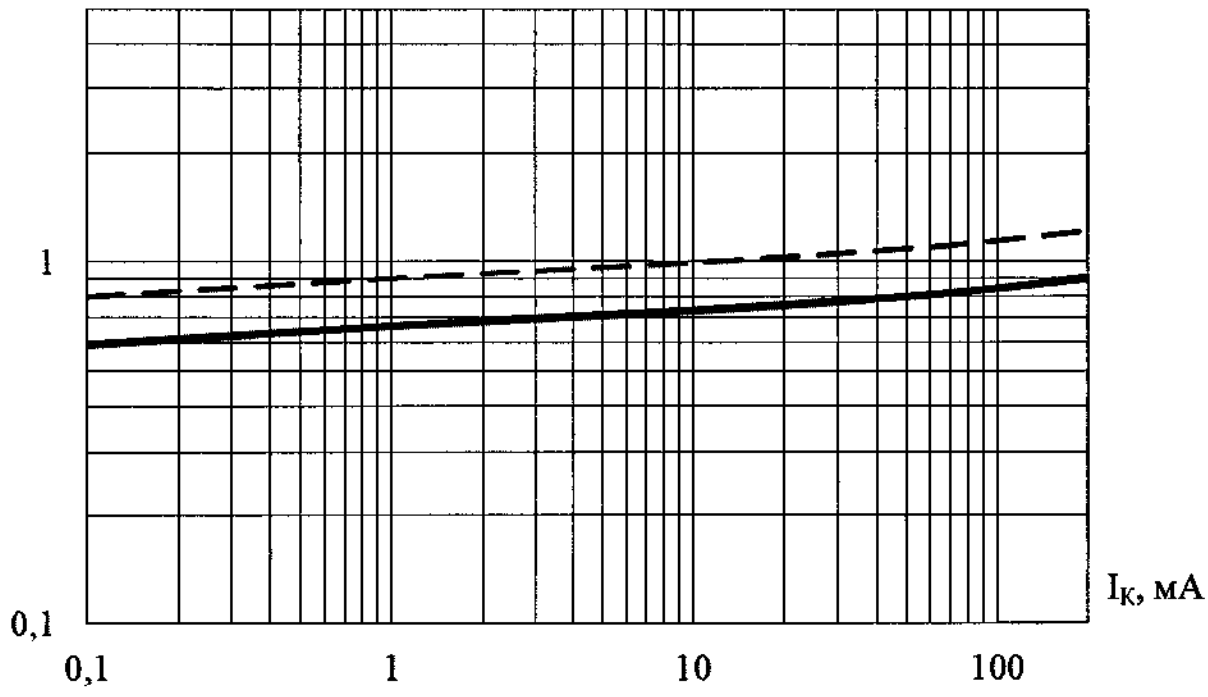
*Handwritten signature*

$U_{БЭ\text{ нас}}, \text{ В}$



а) тип 2Т234

$U_{БЭ\text{ нас}}, \text{ В}$



б) тип 2Т235

— — типовая зависимость  
 - - - - - граница 95% разброса

Рисунок Д.25 – Типовая зависимость напряжения насыщения база-эмиттер  $U_{БЭ\text{ нас}}$  от тока коллектора  $I_K$  транзисторов при  $I_K / I_B = 20$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Инв. № подл.	245898
Подп. и дата	24.12.19
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

1	Нов	102363-19	24.12.19
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.
			Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*

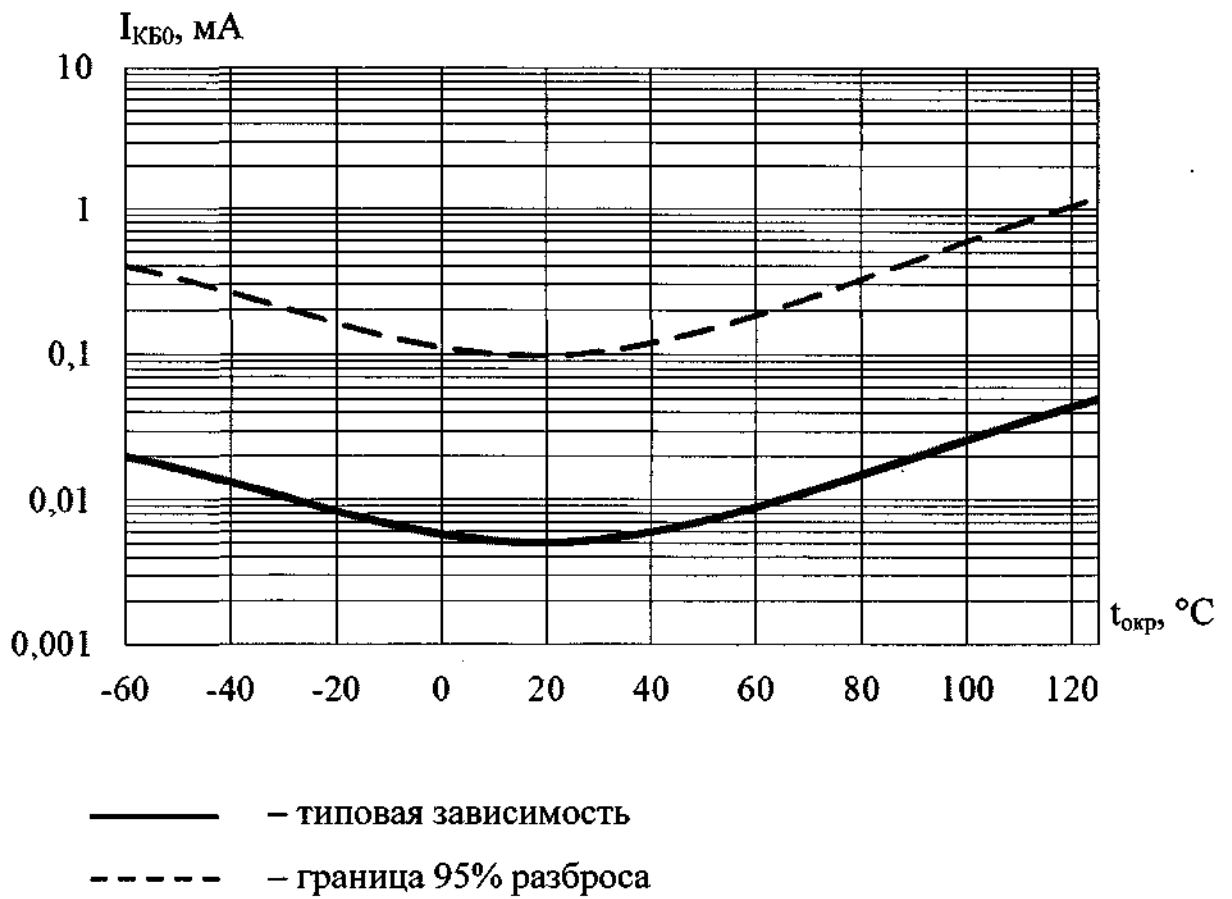


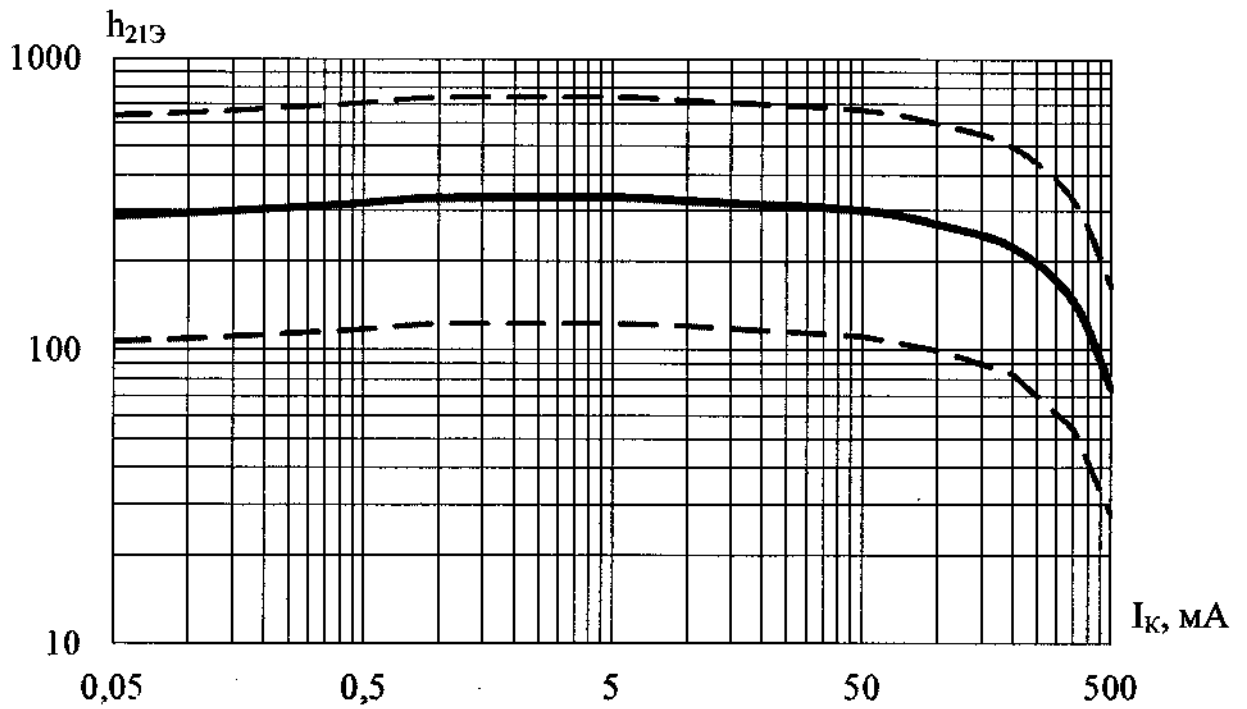
Рисунок Д.26 – Типовая зависимость обратного тока коллектора  $I_{КБ0}$  от температуры окружающей среды  $t_{окр}$  при  $U_{КБ} = 20$  В для транзисторов типов 2Т228, 2Т229, при  $U_{КБ} = 30$  В для транзисторов типов 2Т230, 2Т231, 2Т232, 2Т233, 2Т234, 2Т235

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
245898	<i>[Signature]</i> 24.12.19			

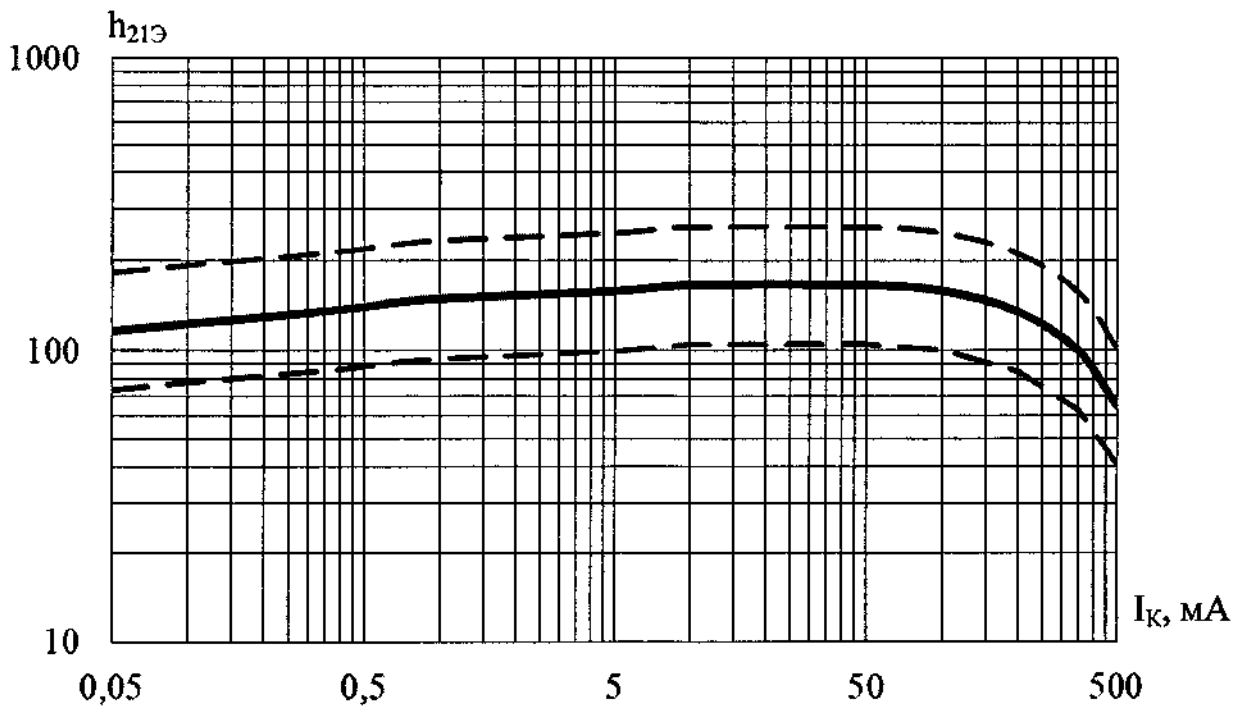
1	Нов	432140.820-19	<i>[Signature]</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



а) 2Т228А9



б) 2Т228Б9

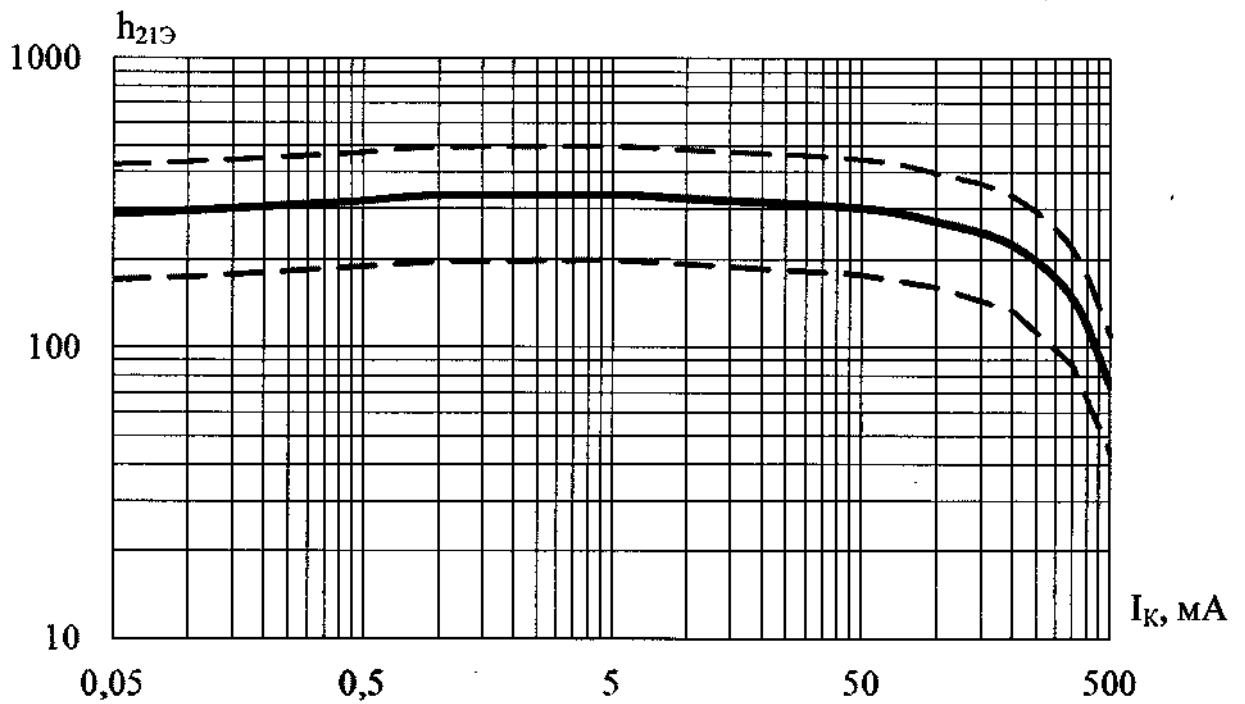
— — типовая зависимость  
 - - - - - границы 95% разброса

Рисунок Д.27 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов при  $U_{КЭ} = 1 В$  и  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ C$

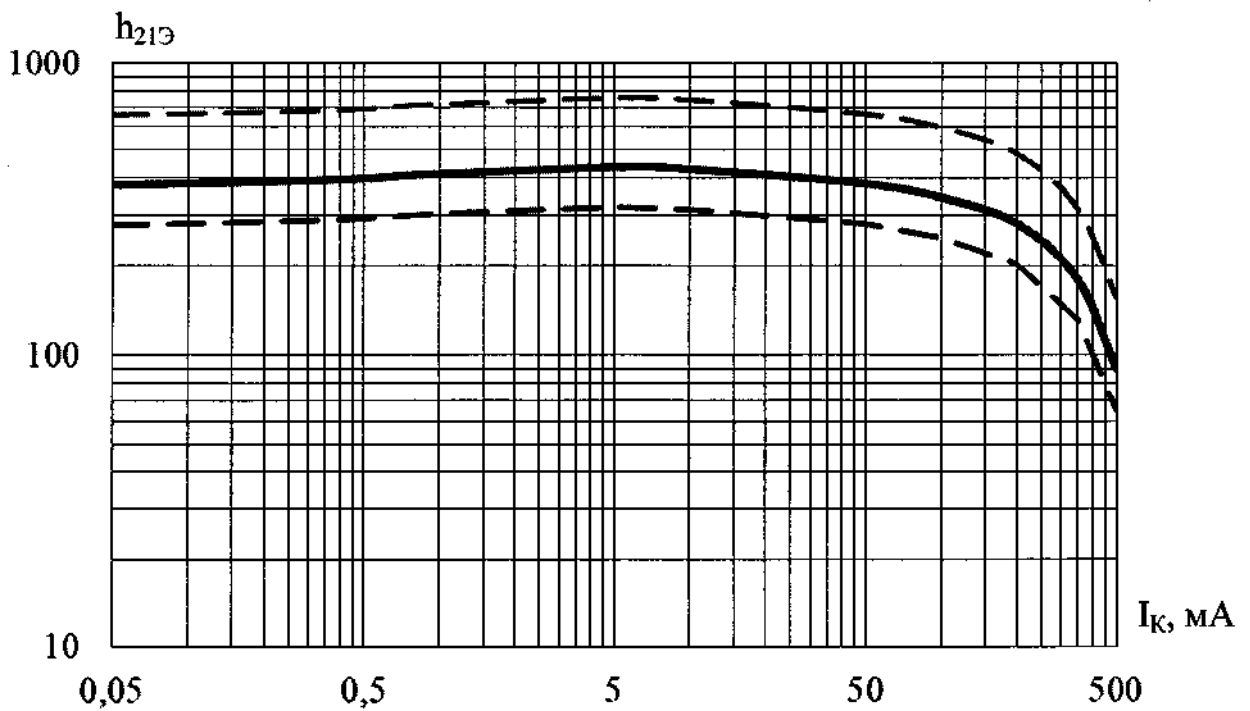
Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	24.12.19
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

1	Нов	109.363-19	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп. Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ



а) 2Т228В9



б) 2Т228Г9

— типовой зависимости  
 - - - - - границы 95% разброса

Рисунок Д.28 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов при  $U_{кэ} = 1 \text{ В}$  и  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$

*Handwritten signature*

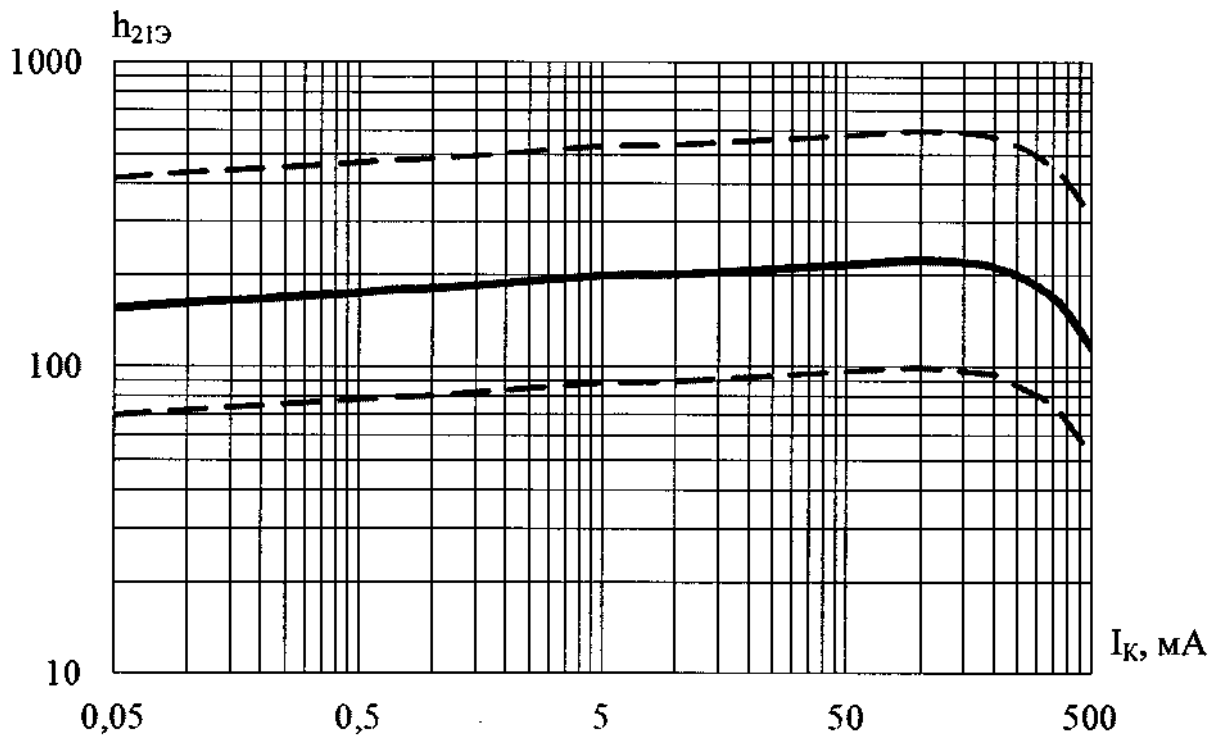
Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	24.12.19
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

1	Нов	49363-13	24.12.19
Изм.	Лист	№ док.	Подп.

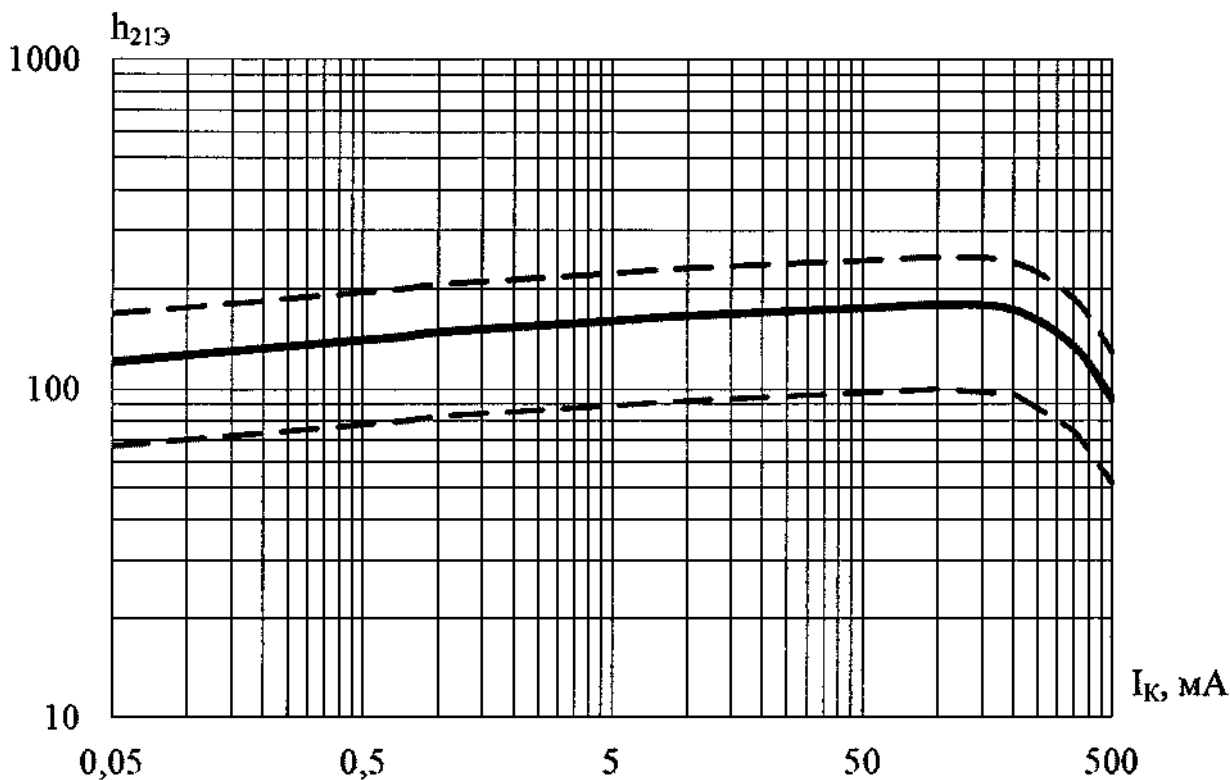
АЕЯР.432140.820 ТУ



*Handwritten signature*



a) 2Т229А9



б) 2Т229Б9

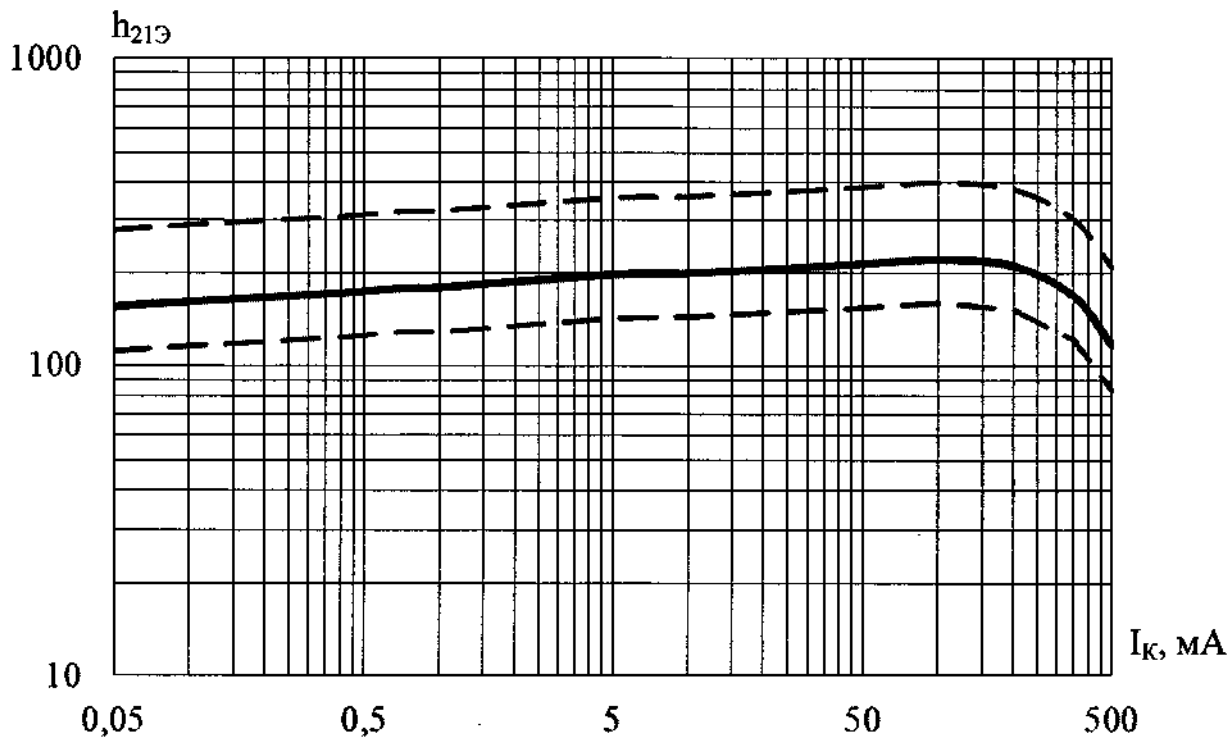
— типовой зависимости  
 - - - - - границы 95% разброса

Рисунок Д.29 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов при  $U_{КЭ} = 1 \text{ В}$  и  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$

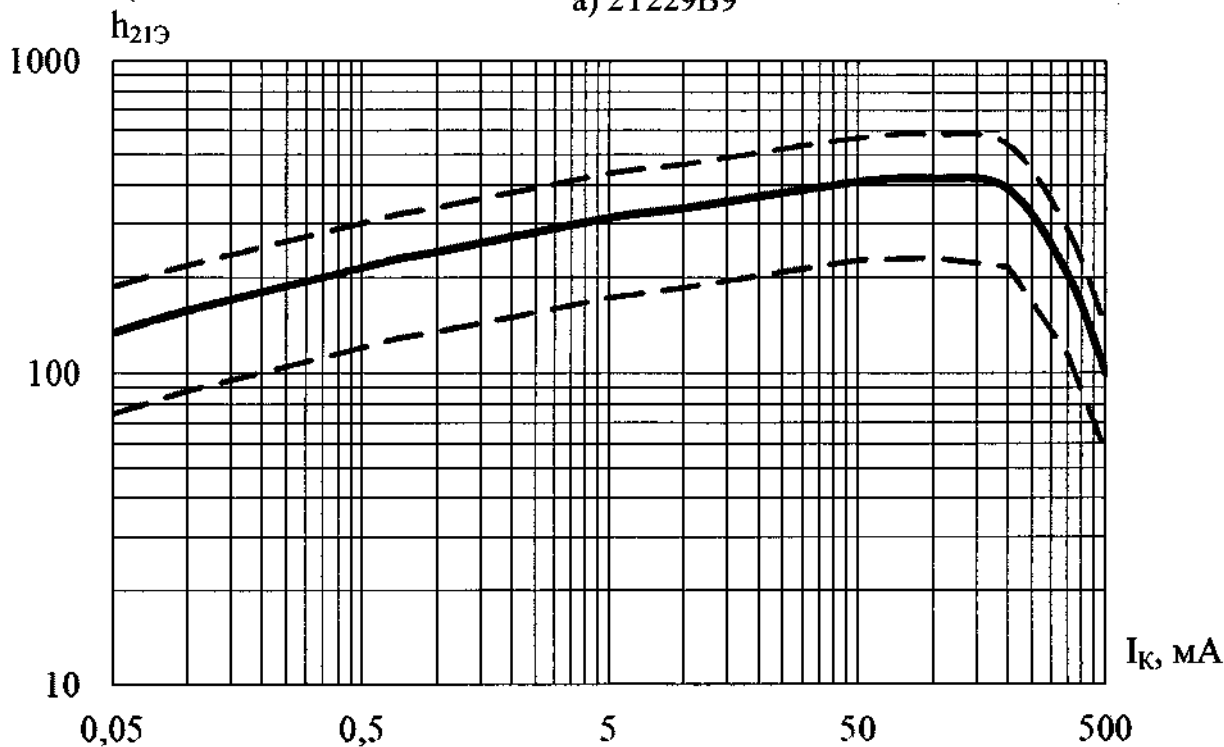
Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	24.12.19
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1	Нов	104363-19	24.12.19
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.

АЕЯР.432140.820 ТУ



а) 2Т229В9



б) 2Т229Г9

— — типовая зависимость  
 - - - - - границы 95% разброса

Рисунок Д.30 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов при  $U_{КЭ} = 1$  В и  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

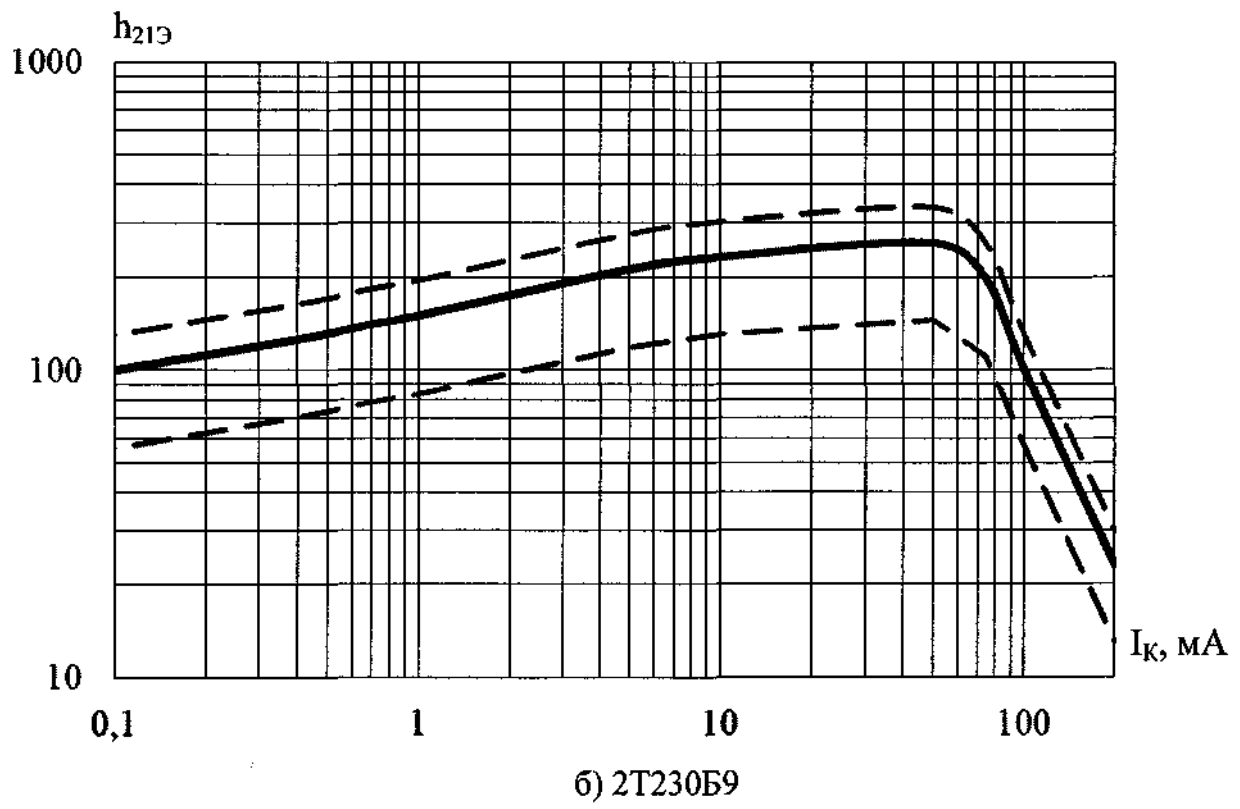
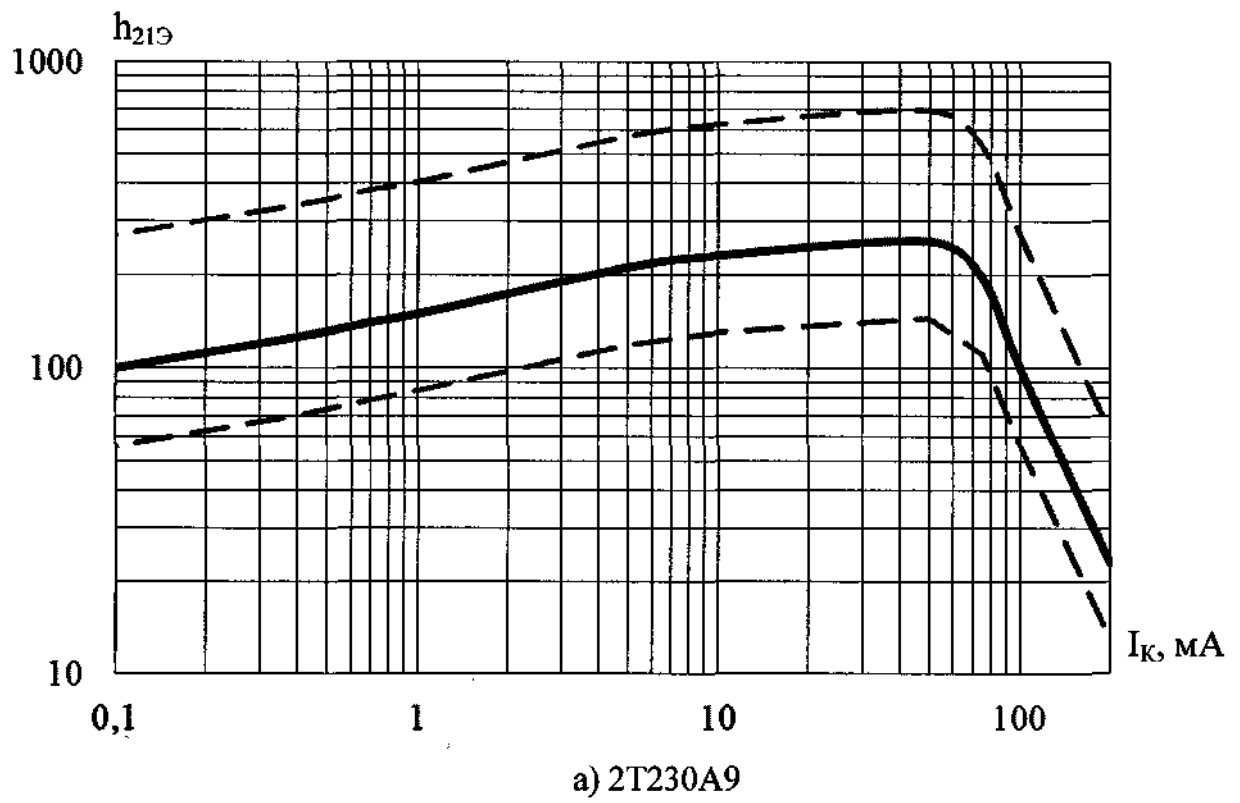
*Handwritten signature*

Инв. № подл.	245898
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	<i>Handwritten signature</i> 24.12.15

1	Нов	107.963-15	<i>Handwritten signature</i>	24.12.15
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



— — типовая зависимость  
 - - - - - — границы 95% разброса

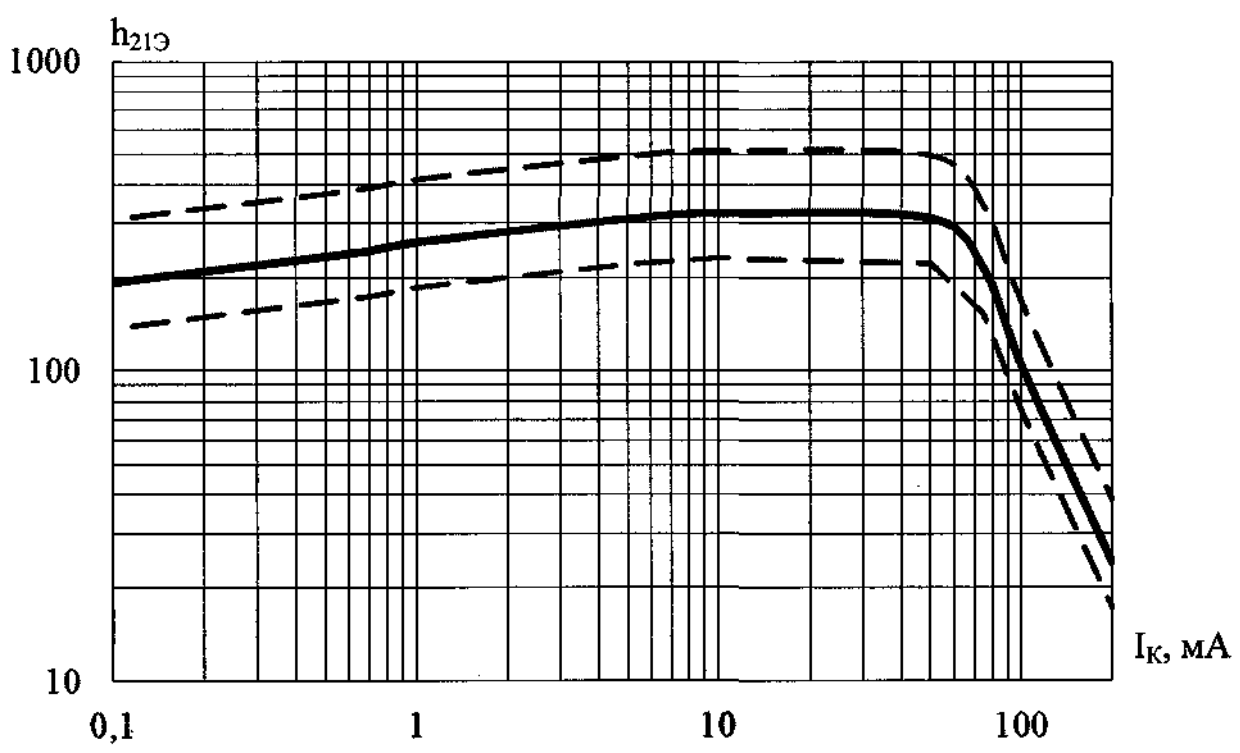
Рисунок Д.31 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов при  $U_{КЭ} = 5 \text{ В}$  и  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$

Инд. № подл.	Подп. и дата
245898	24.12.15
Взам. инд. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

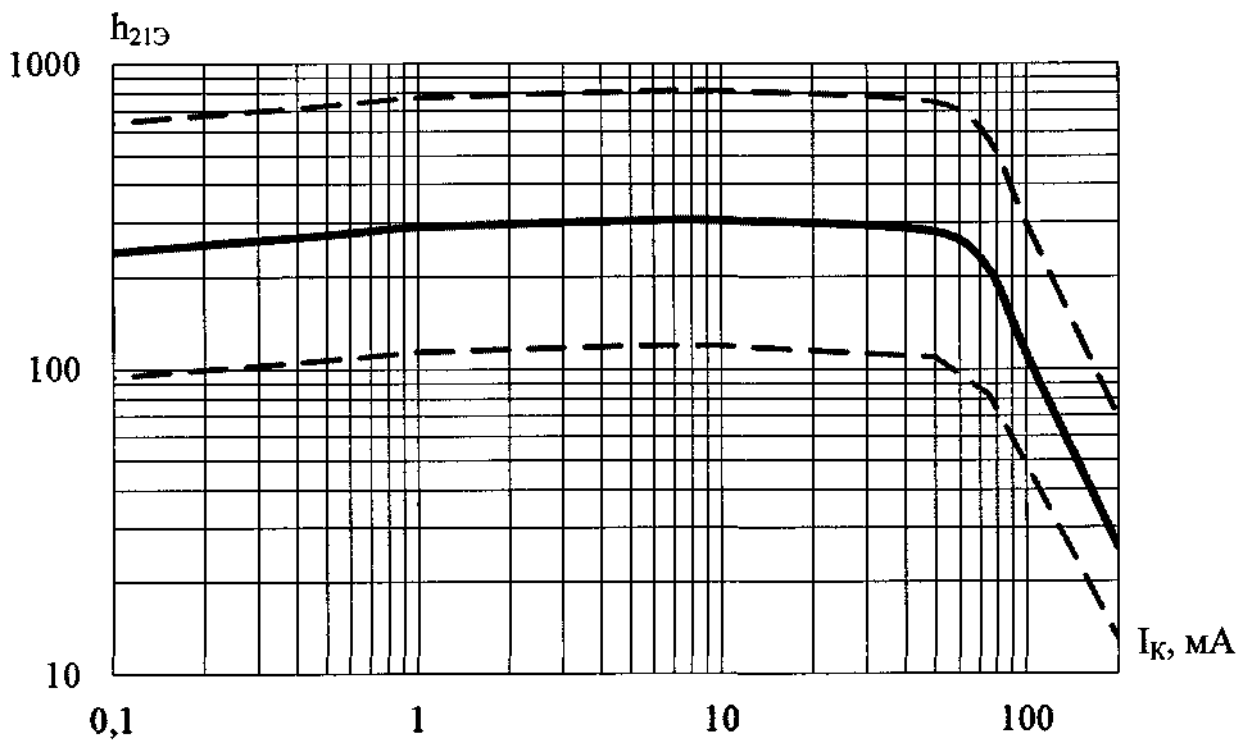
1	Нов	409.363-13	24.12.15
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



а) 2Т230В9



б) 2Т231А9

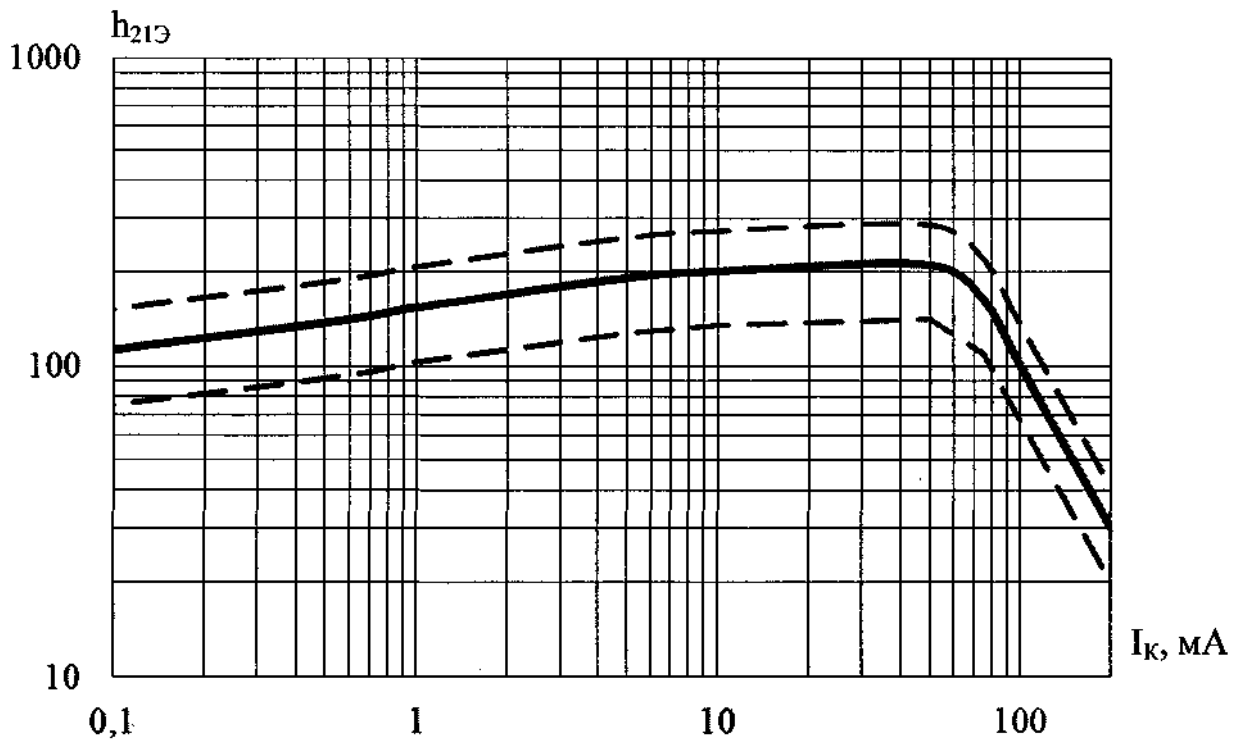
— типовой зависимости  
 - - - границы 95% разброса

Рисунок Д.32 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов  $U_{КЭ} = 5 В$  и при  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ C$

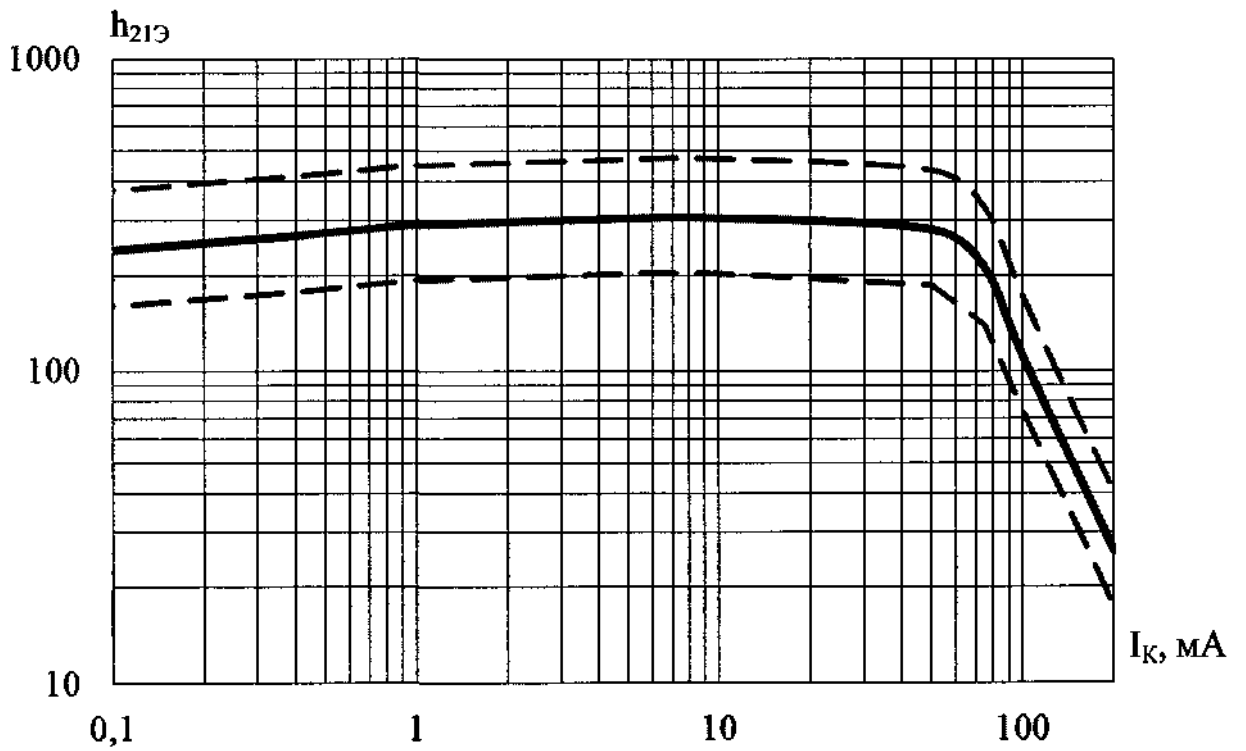
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898	<i>Handwritten signature</i> 24.12.19			

1	Нов	КОР.263-19	<i>Handwritten signature</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ



а) 2Т231В9



б) 2Т231В9

- типовой зависимости
- - - - - границы 95% разброса

Рисунок Д.33 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов при  $U_{кэ} = 5 \text{ В}$  и  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$

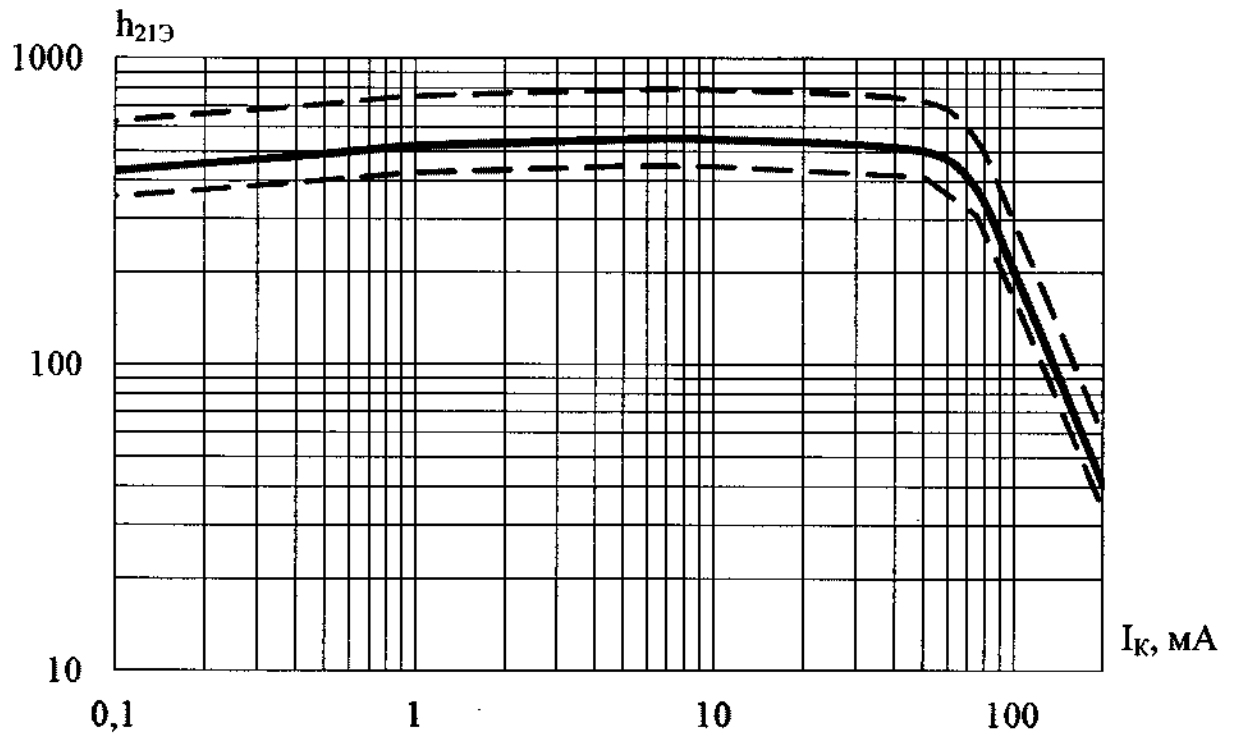
*Handwritten signature*

Инд. № подл.	245898
Подп. и дата	24.12.19
Взам. инв. №	
Инв. № дудл.	
Подп. и дата	

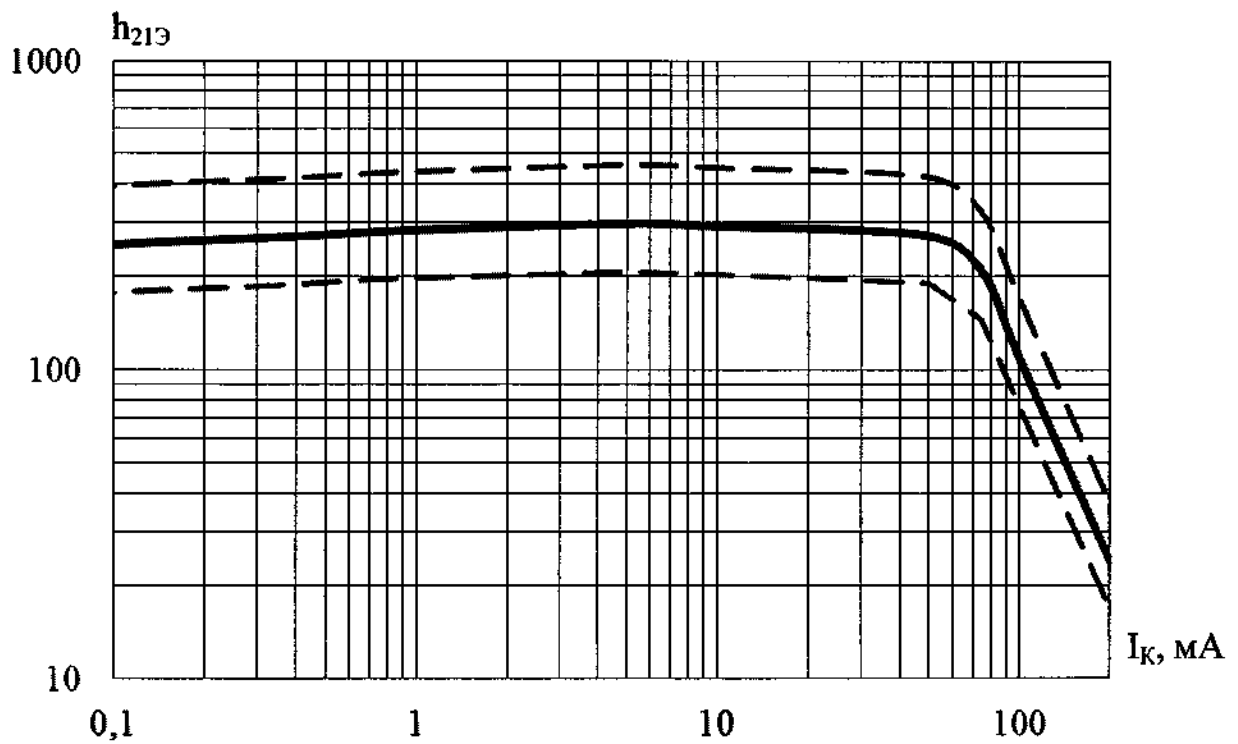
1	Нов	104363-19	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Лавров*



а) 2Т231Г9



б) 2Т232А9

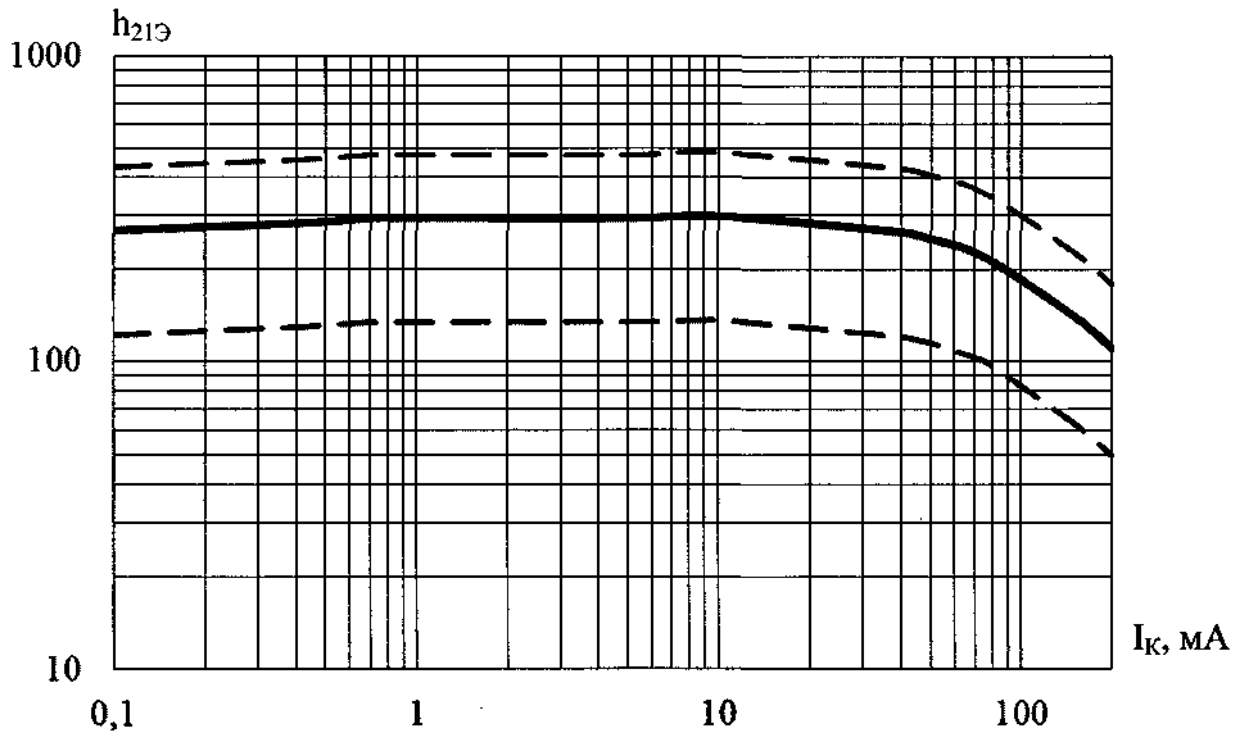
— типовой зависимости  
 - - границы 95% разброса

Рисунок Д.34 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов при  $U_{кэ} = 5 В$  и  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ C$

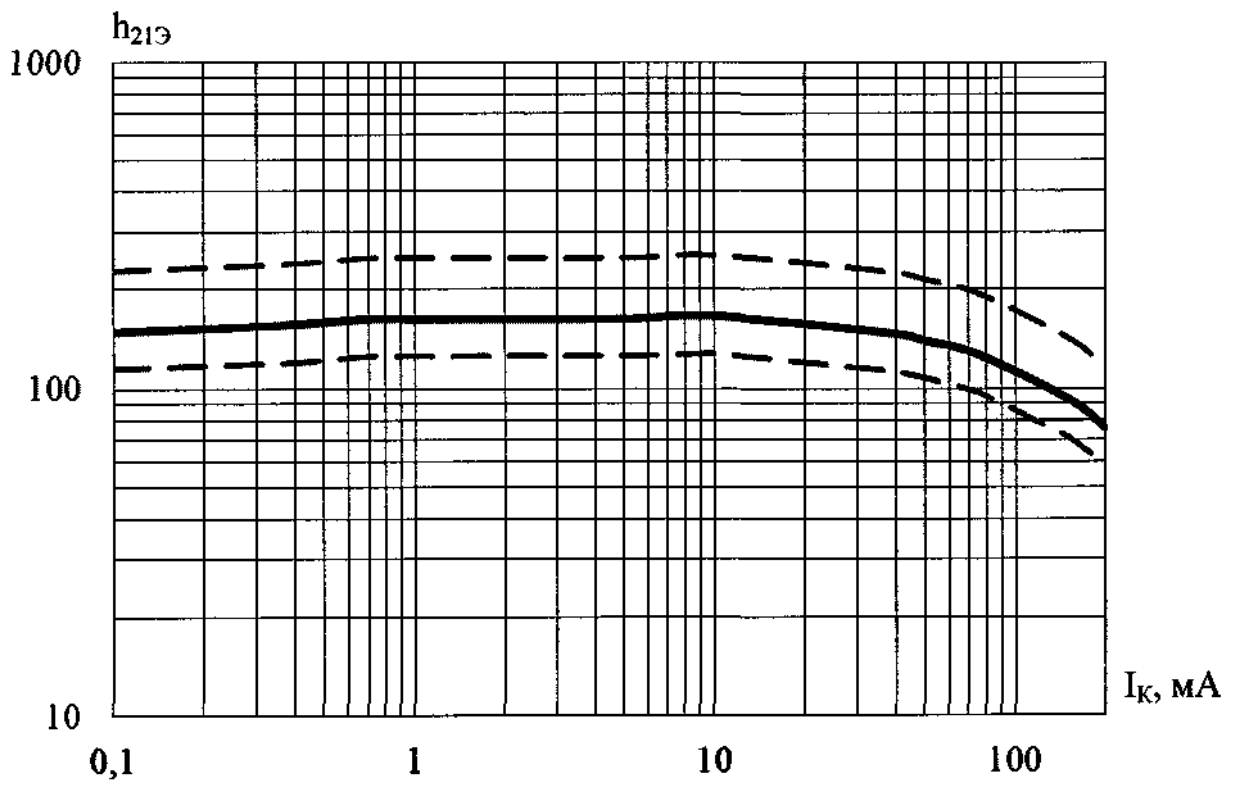
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898	<i>Лавров</i> 24.12.19			

1	Нов	100.363-19	<i>Лавров</i>	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ



а) 2Т233А9



б) 2Т233Б9

— типовой зависимости  
 - - - - - границы 95% разброса

Рисунок Д.35 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов при  $U_{кэ} = 5 В$  и  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ C$

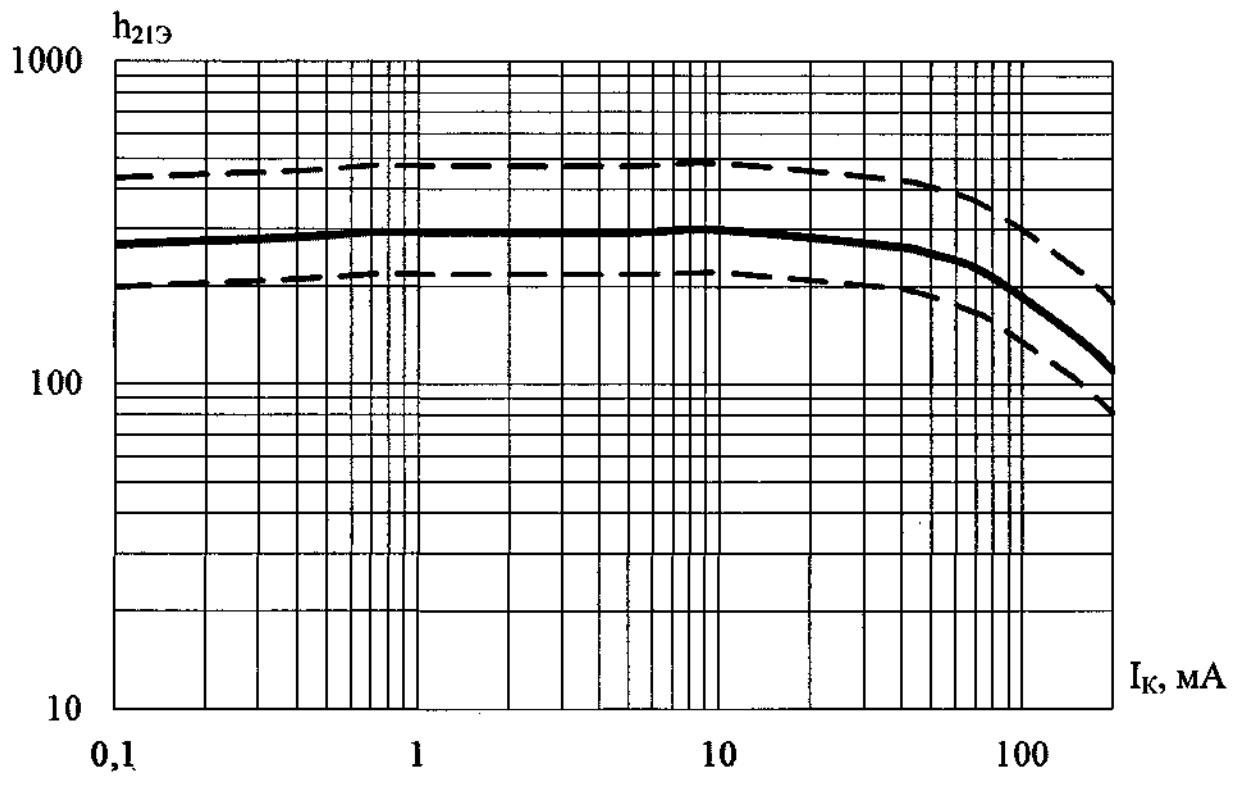
*Handwritten signature*

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898	24/12.15		

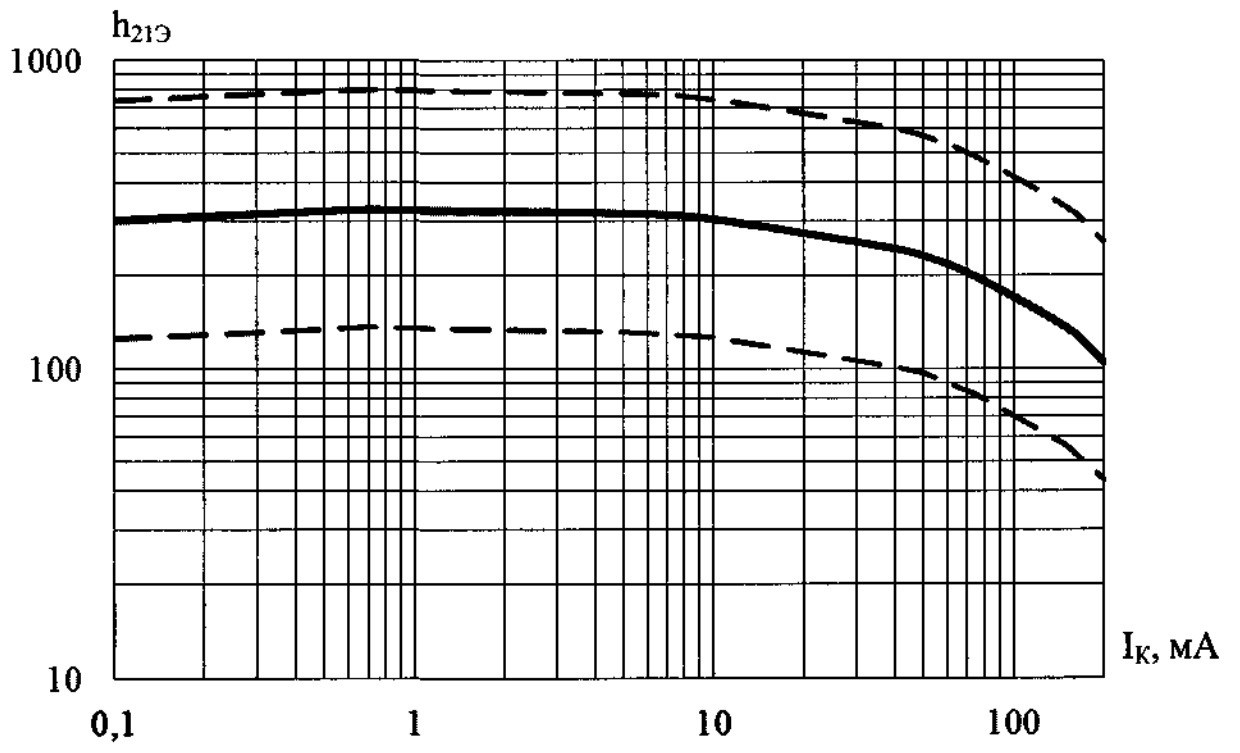
1	Нов	107.363-19	<i>Handwritten signature</i>	24.12.15
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



а) 2Т233В9



б) 2Т234А9

— типовой зависимости  
 - - - границы 95% разброса

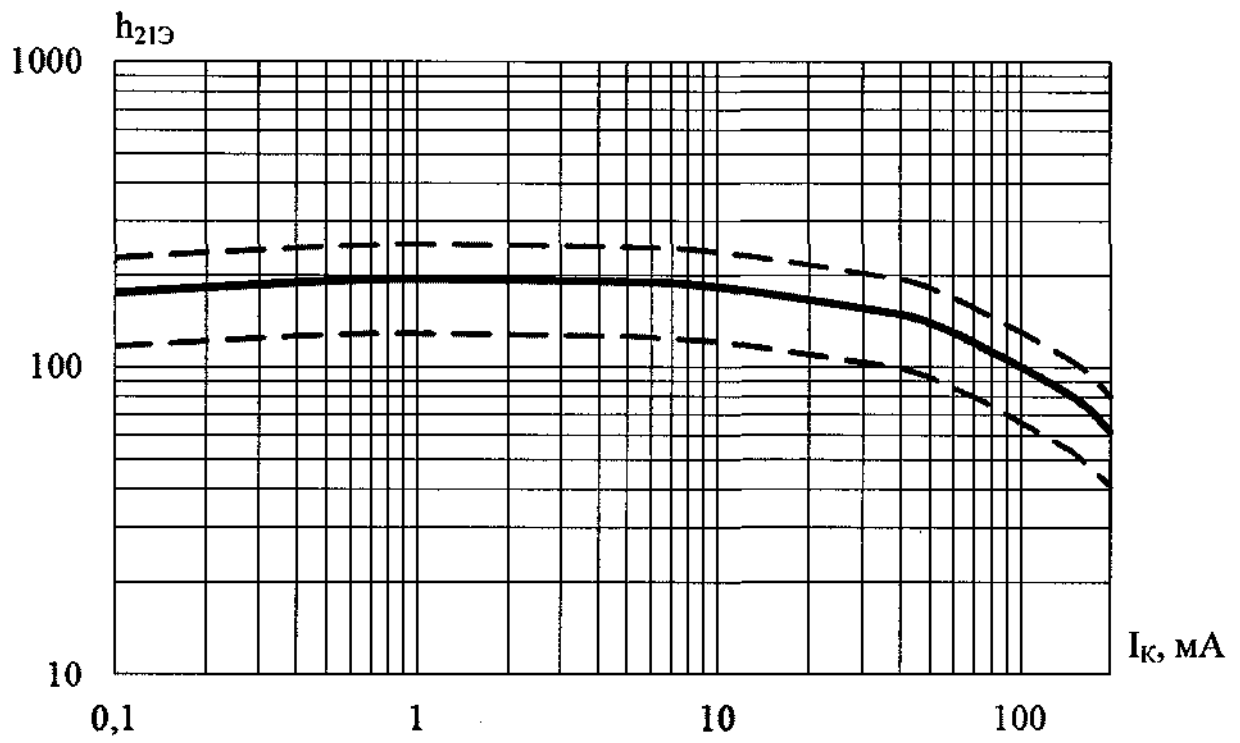
Рисунок Д.36 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов при  $U_{кэ} = 5 В$  и  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ C$

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
245898			
Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.
1	Нов	107-963-19	24.12.15

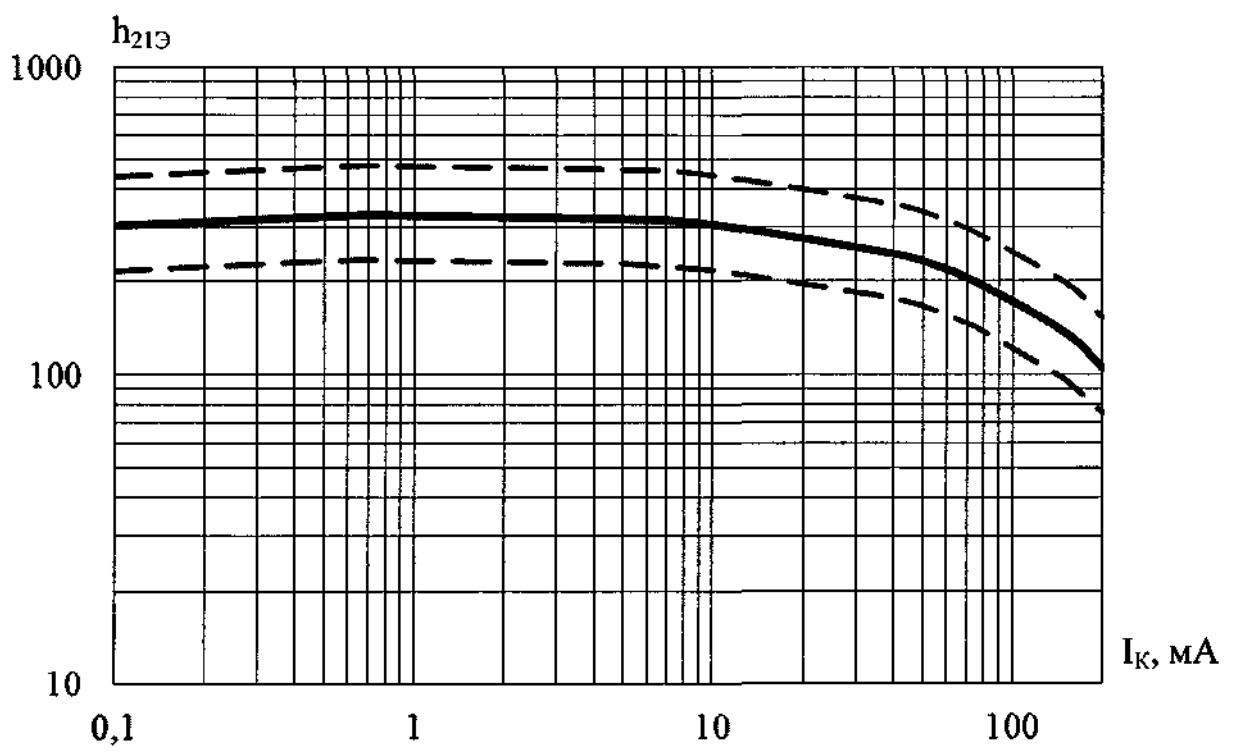
АЕЯР.432140.820 ТУ



*Handwritten signature*



а) 2Т234В9



б) 2Т234В9

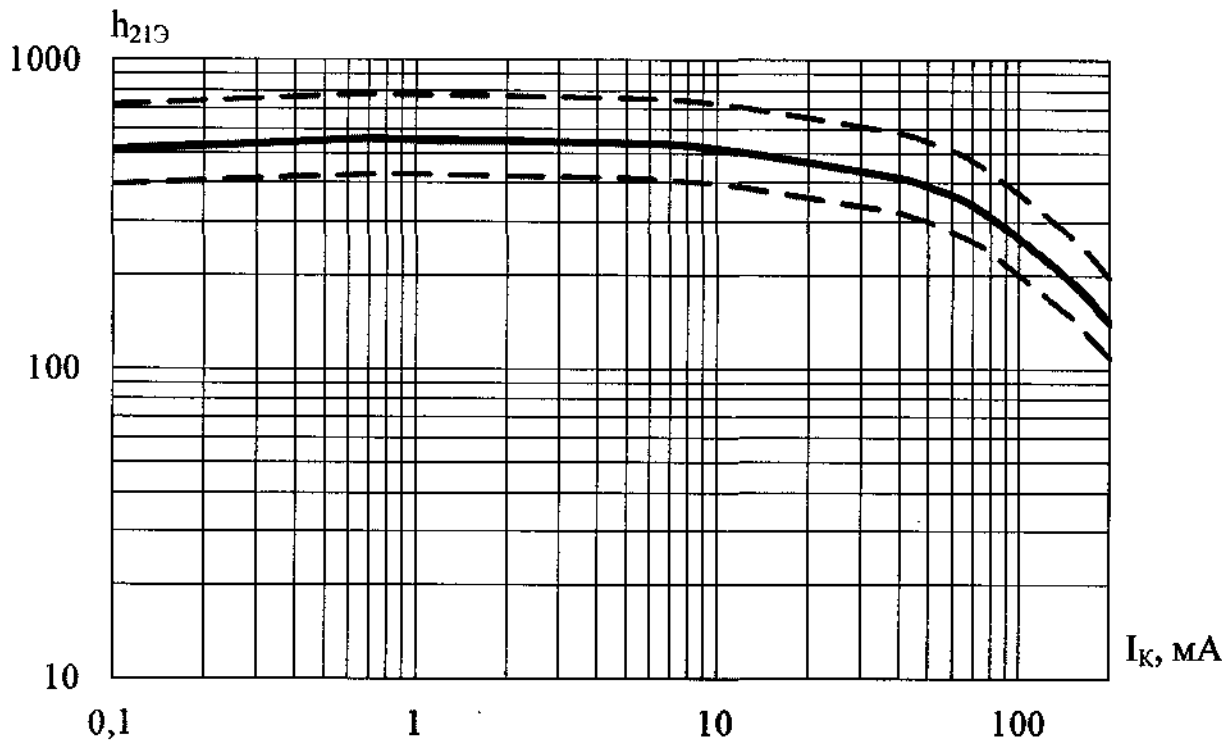
— типовой зависимости  
 - - - - - границы 95% разброса

Рисунок Д.37 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов при  $U_{КЭ} = 5 В$  и  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ C$

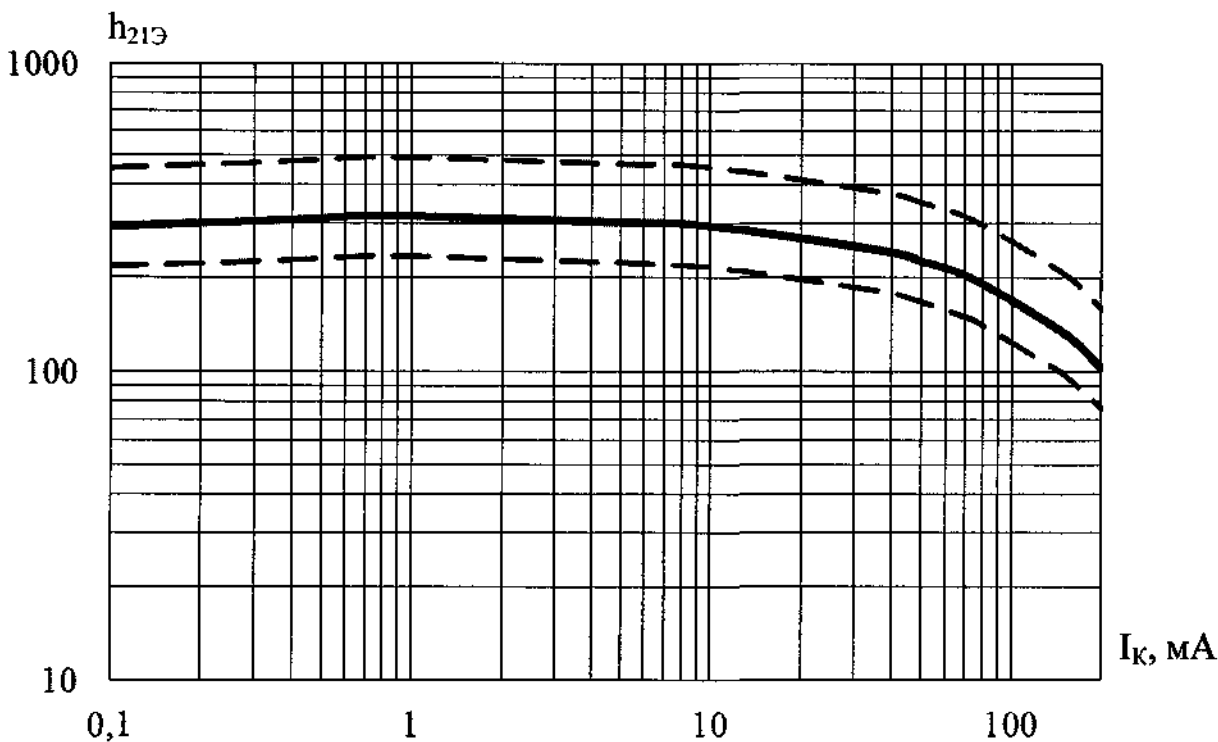
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245808			
			24.12.19

1	Нов	100.363-13		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ



а) 2Т234Г9



б) 2Т235А9

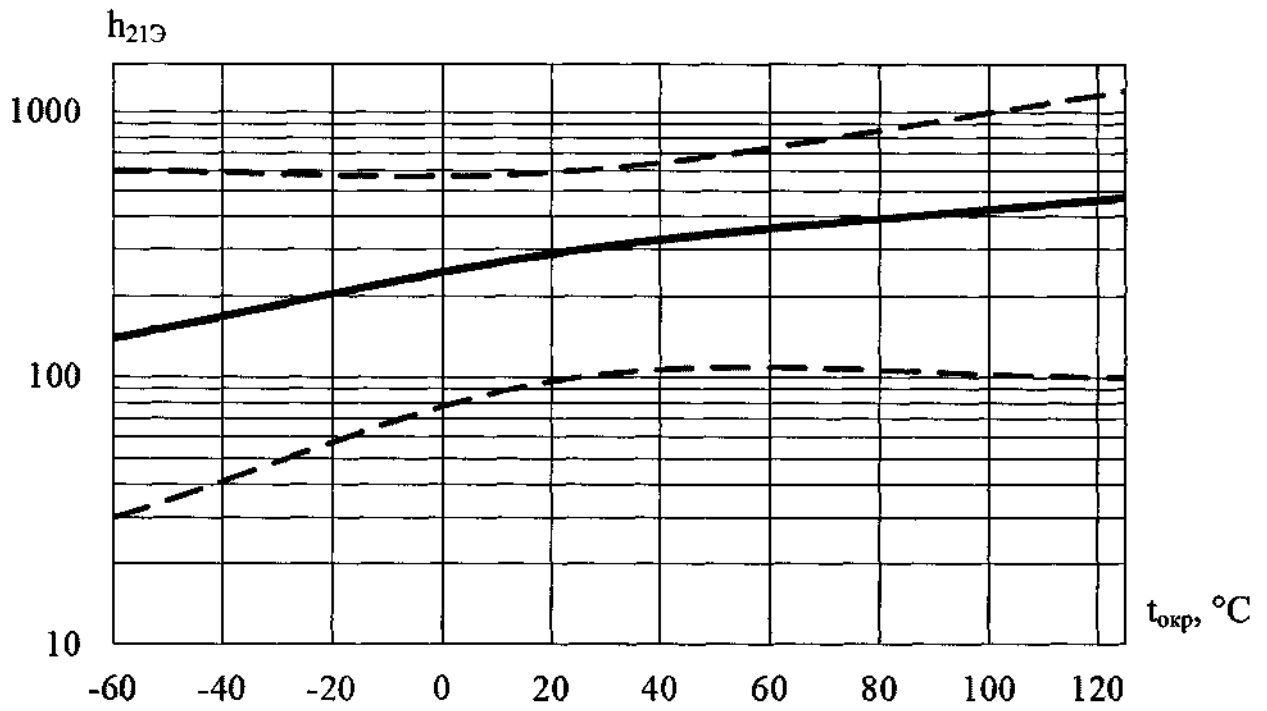
— — типовая зависимость  
 - - - - границы 95% разброса

Рисунок Д.38 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов при  $U_{КЭ} = 5 \text{ В}$  и  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$

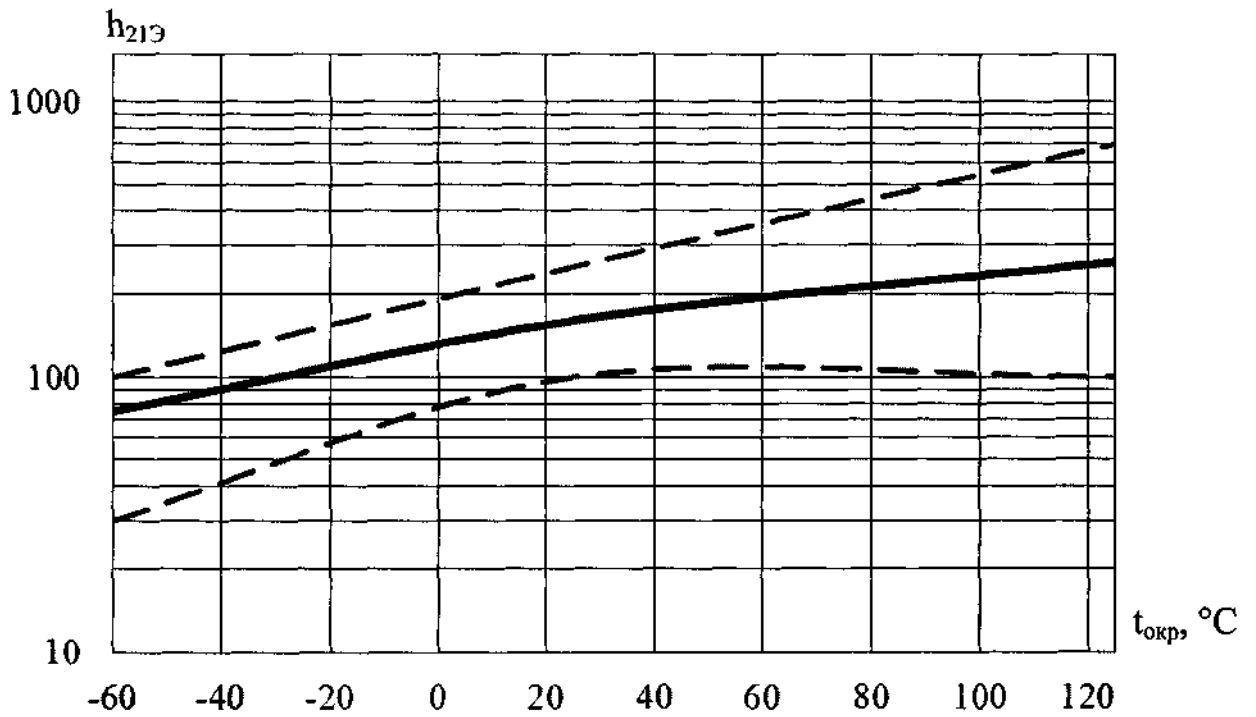
*Handwritten signature*

Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	24.12.19
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

*Handwritten signature*



a) 2Т228А9



б) 2Т228Б9

— — типовая зависимость  
 - - - - - границы 95% разброса

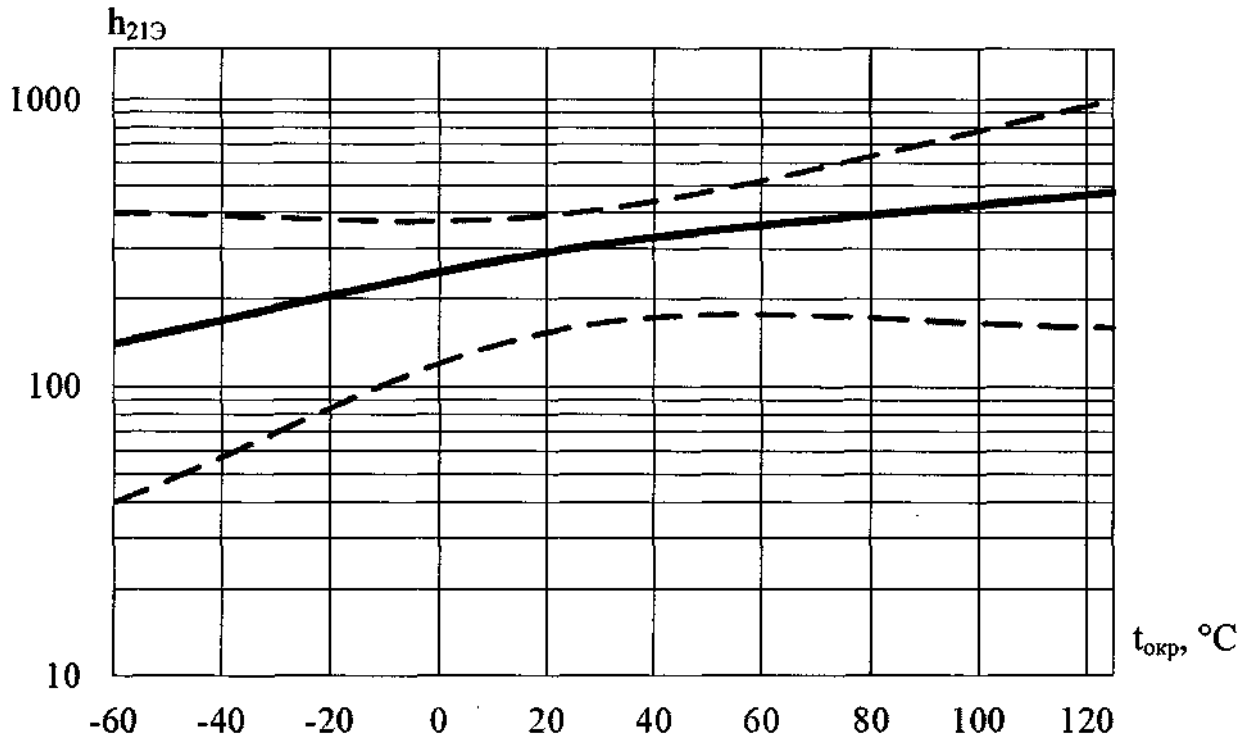
Рисунок Д.39 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды  $t_{окр}$  при  $U_{КЭ} = 1 В$ ,  $I_K = 100 мА$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898	<i>Handwritten signature</i> 24.12.19			

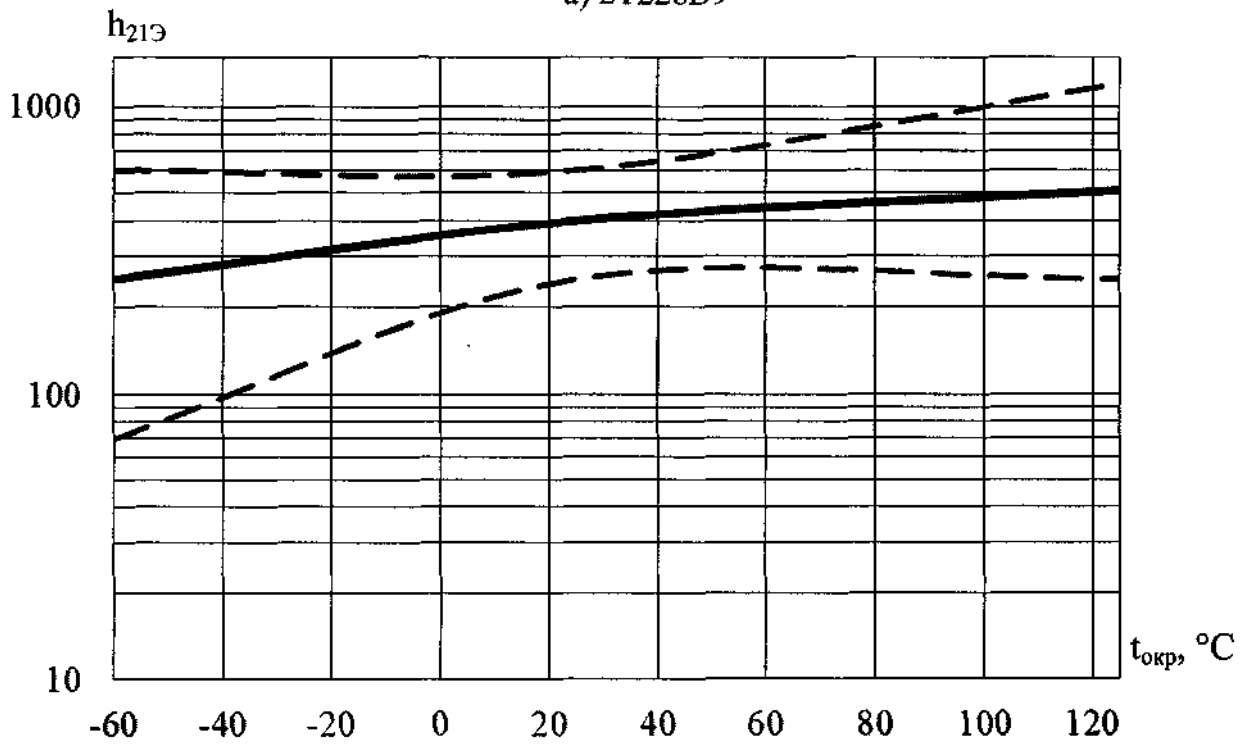
1	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				<i>Handwritten signature</i>	24.12.19

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



а) 2Т228В9



б) 2Т228Г9

— типовой зависимости  
 - - - - - границы 95% разброса

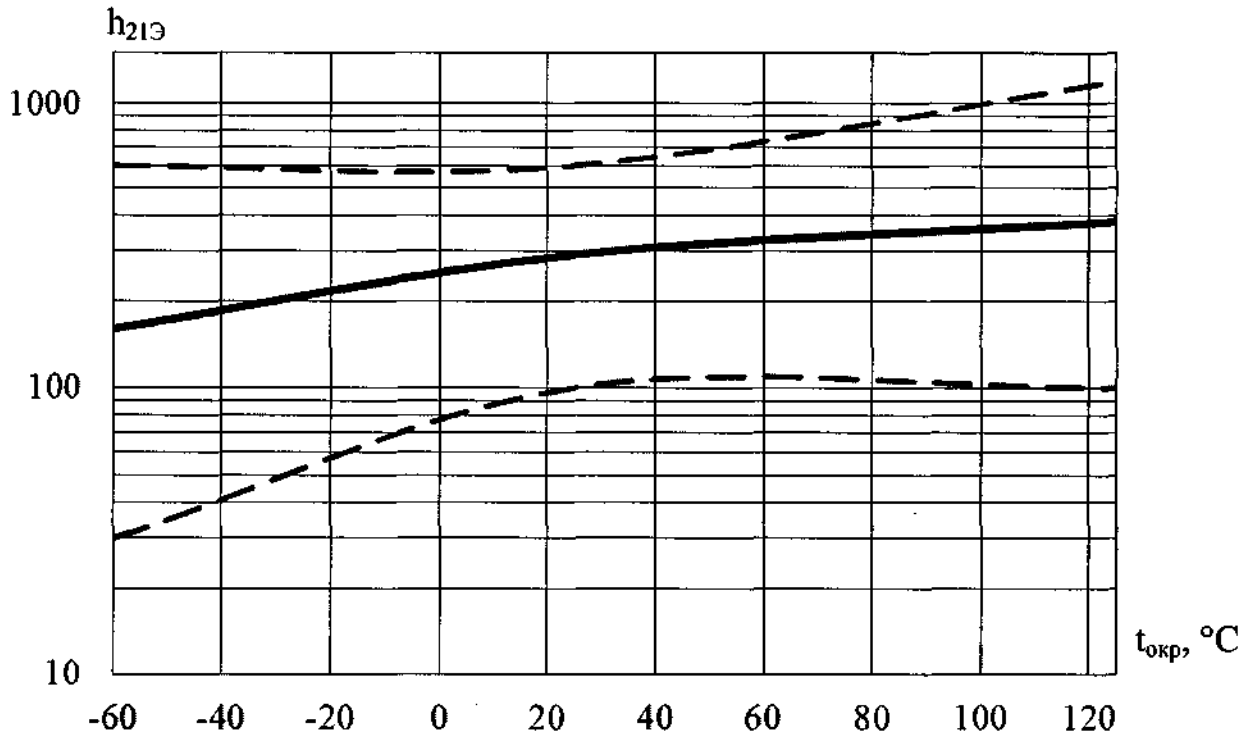
Рисунок Д.40 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды  $t_{окр}$  при  $U_{КЭ} = 1 В, I_K = 100 мА$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898	СДБ 24.12.19			

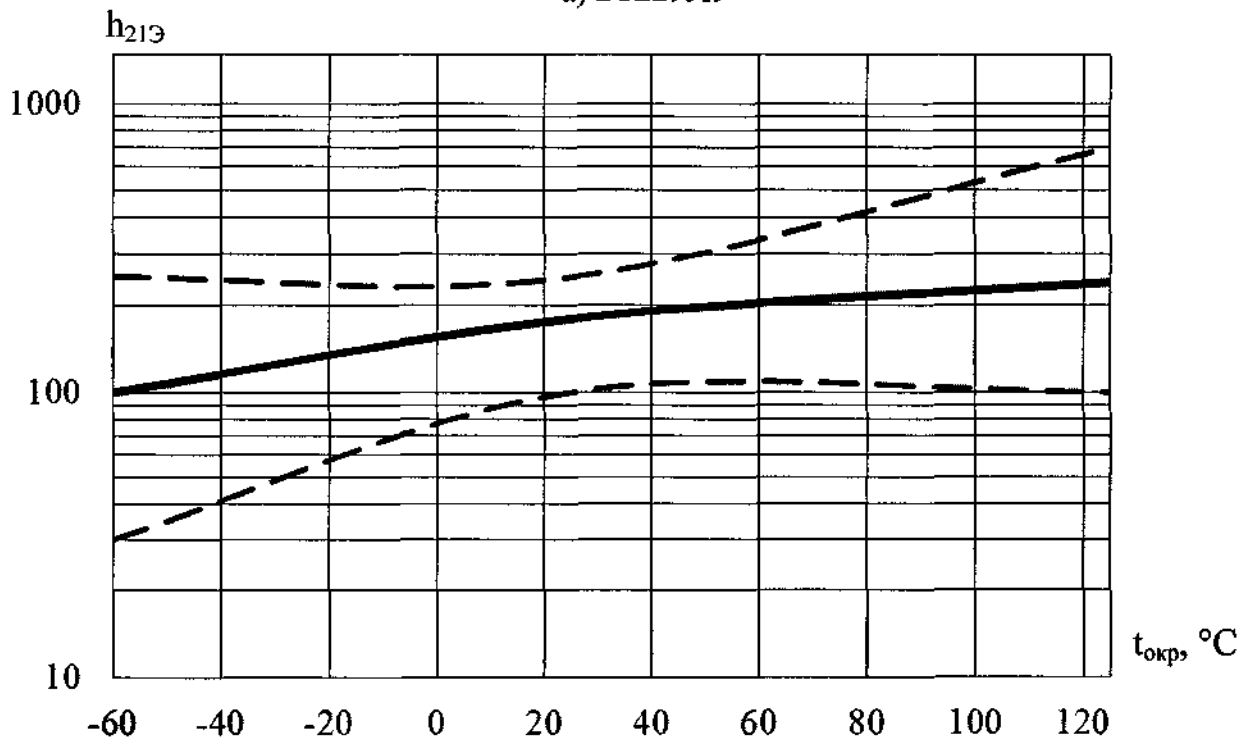
1	Нов	107.963-19	СДБ	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



a) 2T229A9



б) 2T229Б9

— — типовая зависимость  
 - - - - - — границы 95% разброса

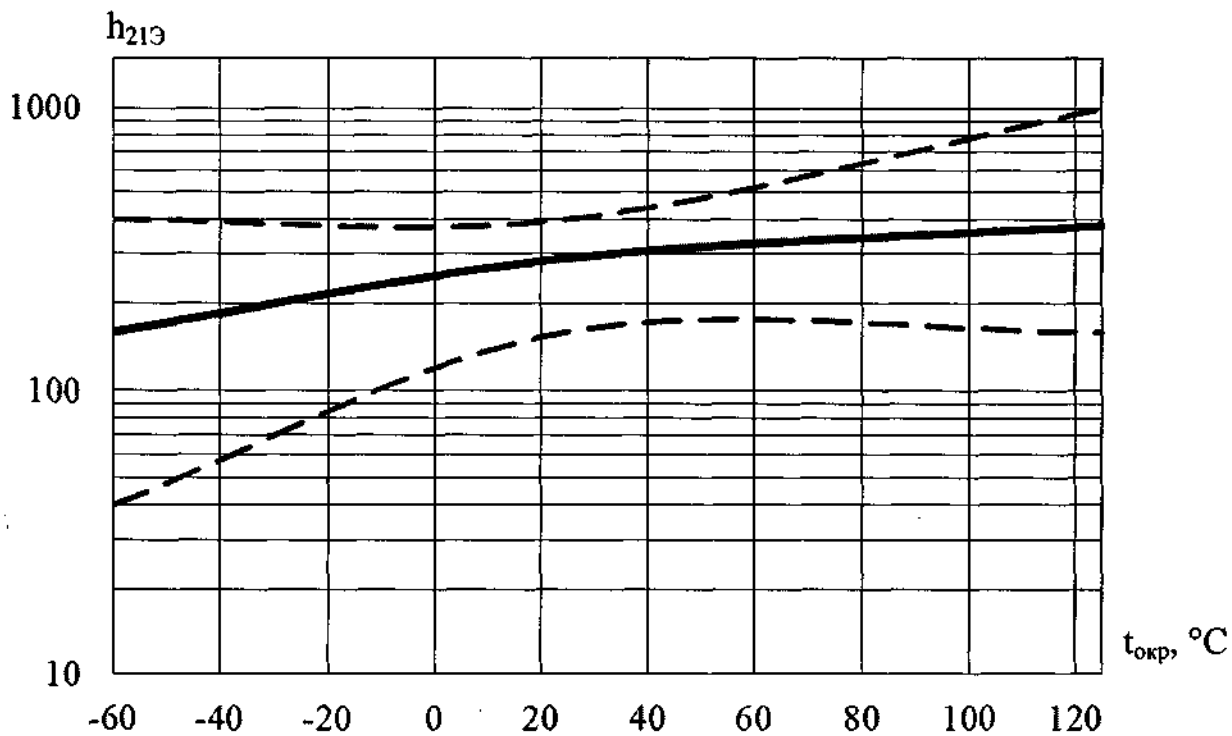
Рисунок Д.41 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды  $t_{окр}$  при  $U_{КЭ} = 1 В$ ,  $I_K = 100 мА$

Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	24.12.19
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

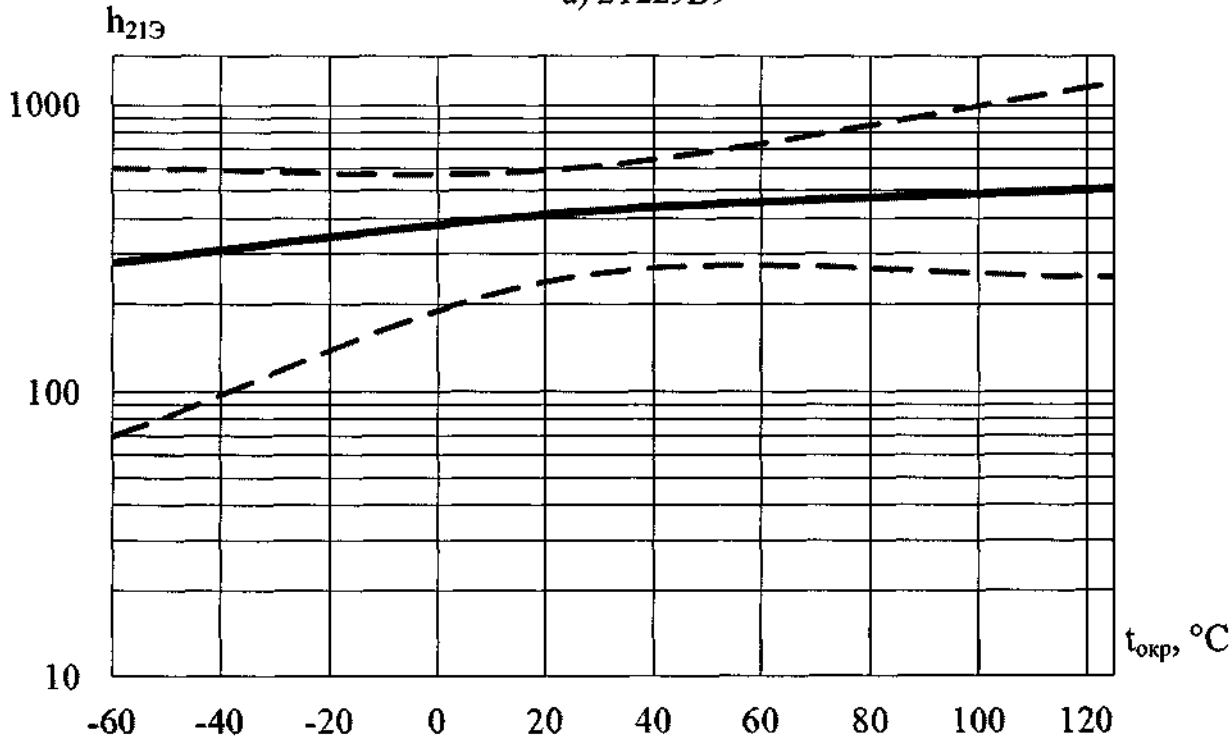
1	Нов	40P.363-19		24.12.19
Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Лист*



а) 2Т229В9



б) 2Т229Г9

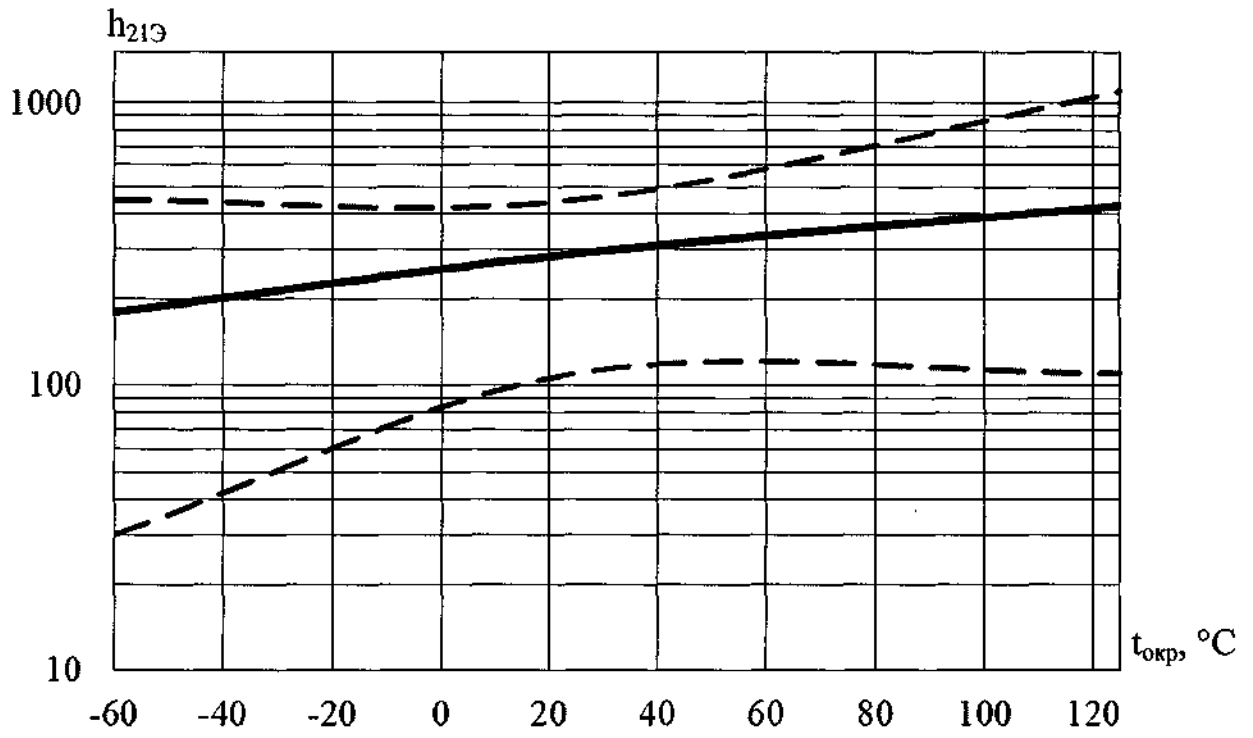
— типовой зависимости  
 - - - - границы 95% разброса

Рисунок Д.42 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды  $t_{окр}$  при  $U_{кэ} = 1 В$ ,  $I_k = 100 мА$

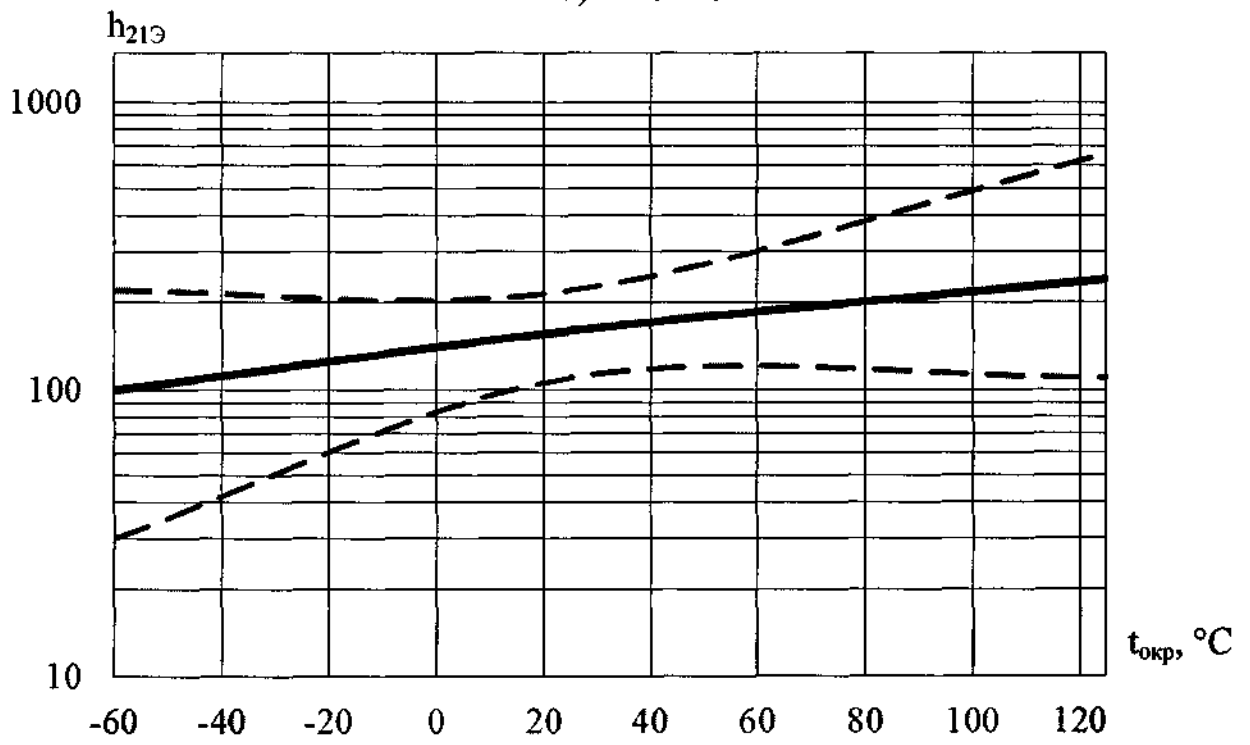
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата
245898	24.12.19			

1	Нов	109.363-19		24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ



а) 2Т230А9



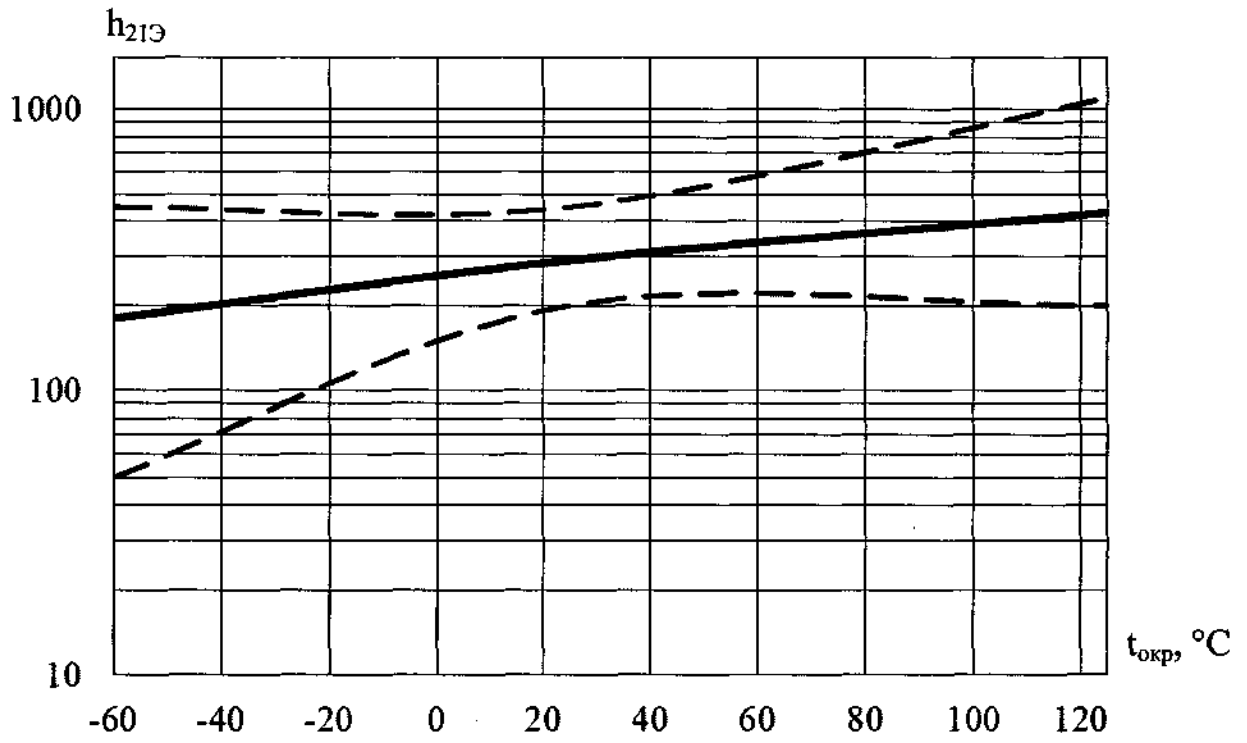
б) 2Т230Б9

— — типовая зависимость  
 - - - - - границы 95% разброса

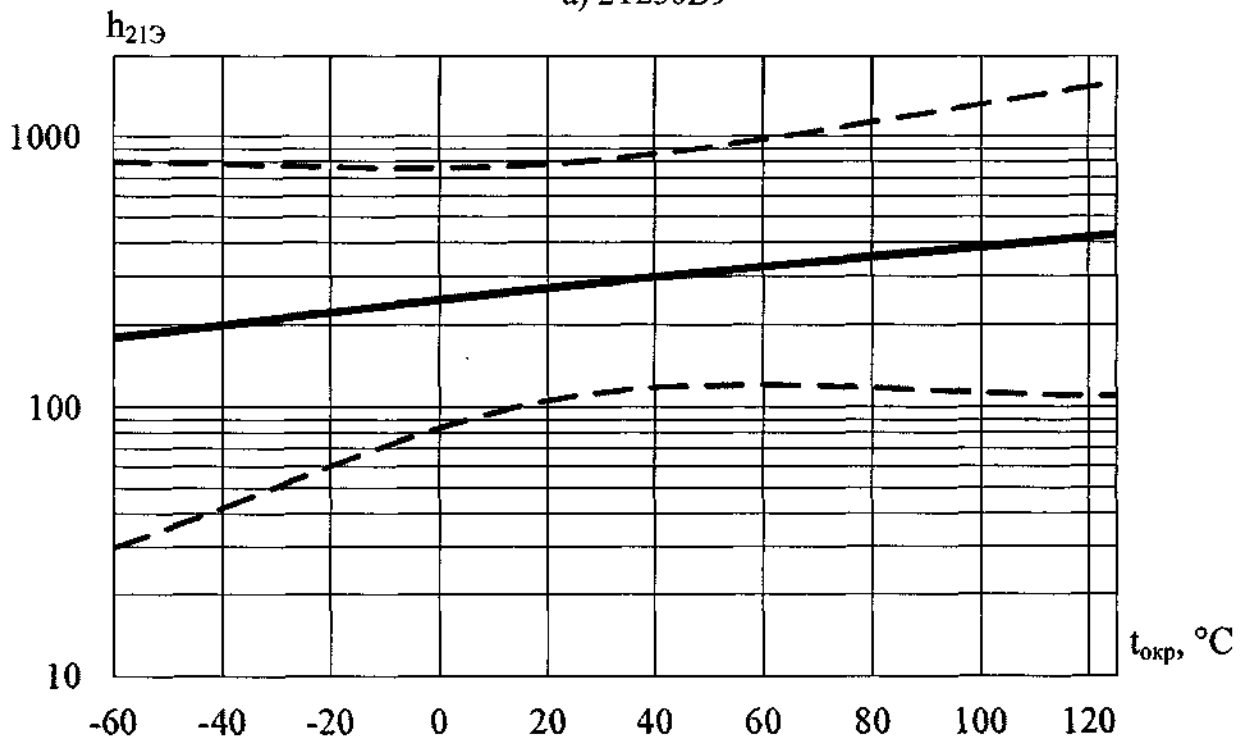
Рисунок Д.43 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды  $t_{окр}$  при  $U_{кэ} = 5 В$ ,  $I_k = 2 мА$

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подл. и дата
245898	20.12.19			
1	Нов	09.363-19		21.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ



а) 2Т230В9



б) 2Т231А9

— — типовая зависимость  
 - - - - - границы 95% разброса

Рисунок Д.44 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды  $t_{окр}$  при  $U_{кЭ} = 5 В$ ,  $I_k = 2 мА$

*Handwritten signature*

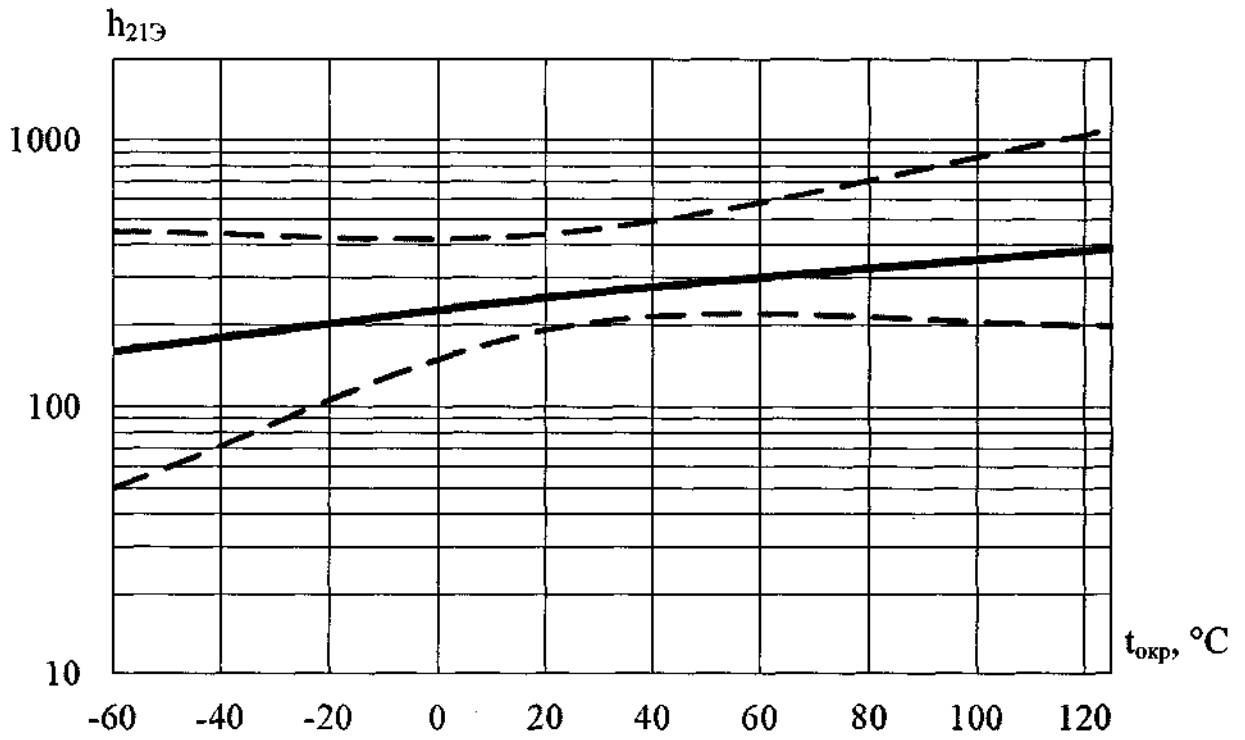
Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	24.12.19
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

1	Нов	№ 363-19	20	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

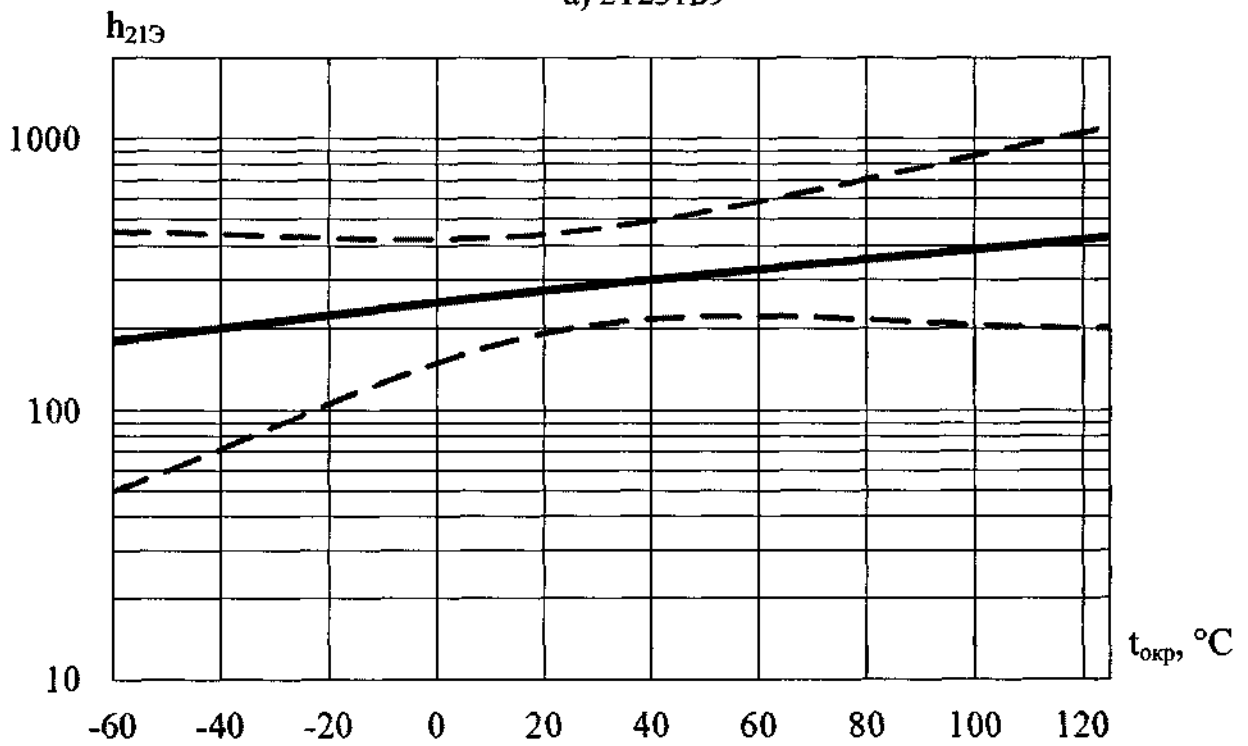
АЕЯР.432140.820 ТУ



*Handwritten signature*



a) 2T231B9



б) 2T231B9

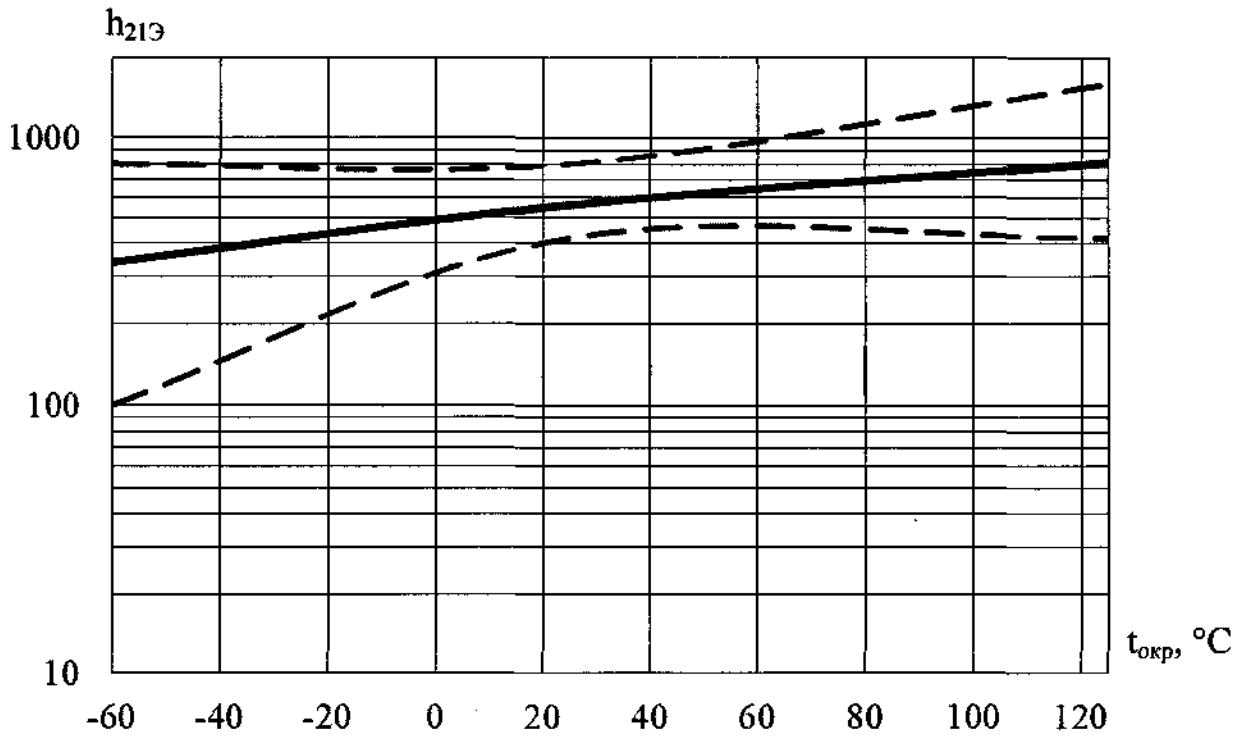
— — типовая зависимость  
 - - - - - — границы 95% разброса

Рисунок Д.45 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды  $t_{окр}$  при  $U_{КЭ} = 5 В$ ,  $I_K = 2 мА$

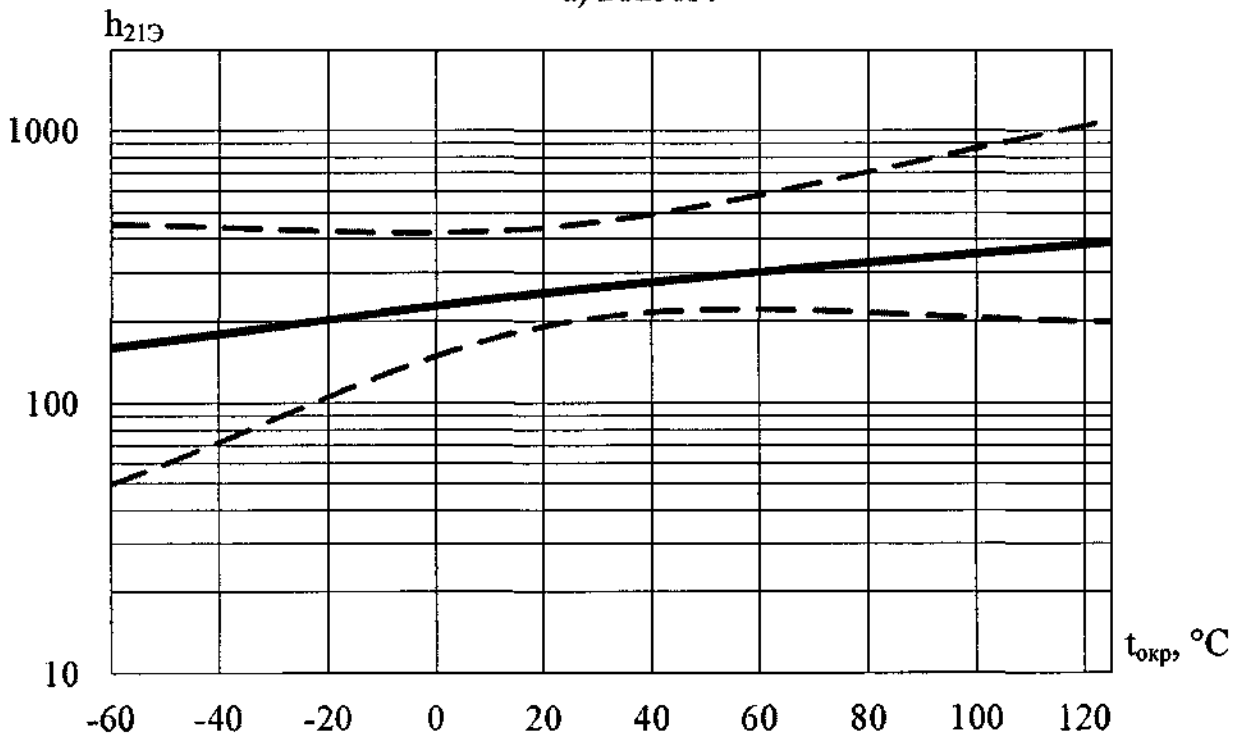
Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	24.12.19
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

1	Нов	109363-19	24.12.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

АЕЯР.432140.820 ТУ



а) 2Т231Г9



б) 2Т232А9

— — типовая зависимость  
 - - - - - границы 95% разброса

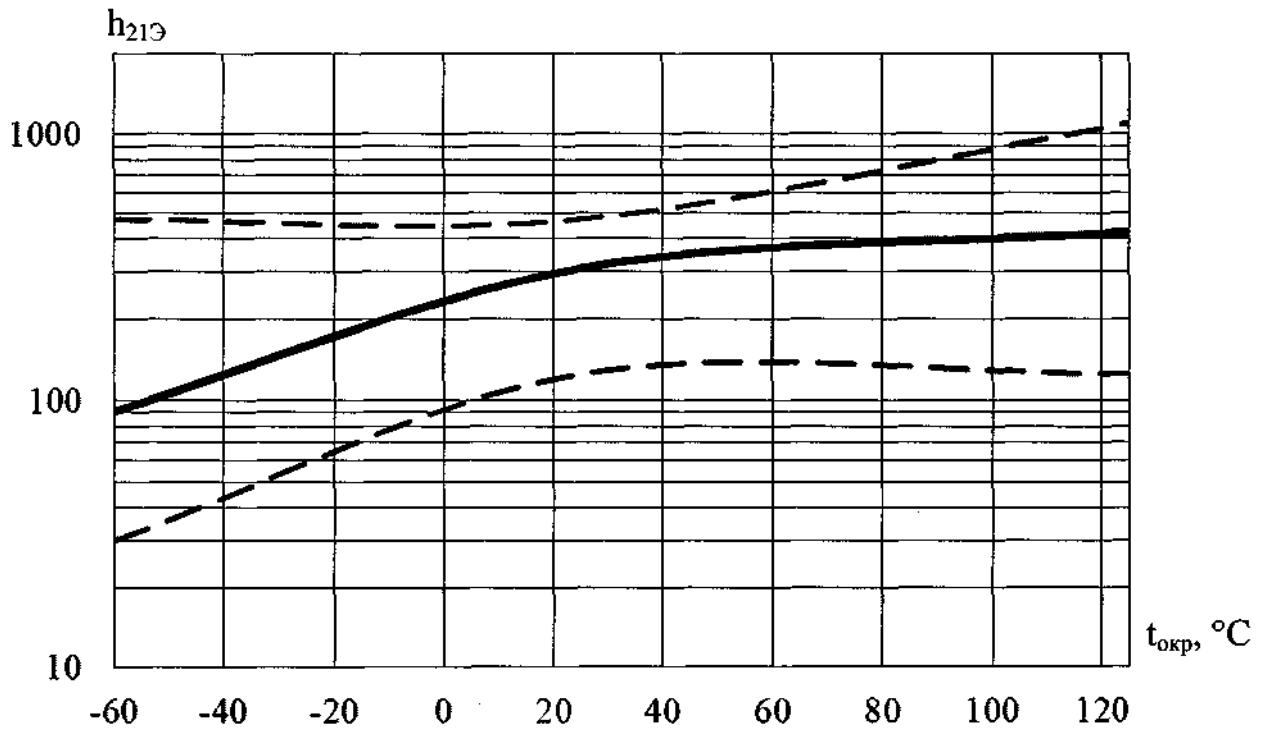
Рисунок Д.46 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды  $t_{окр}$  при  $U_{кэ} = 5$  В,  $I_{к} = 2$  мА

*Handwritten signature*

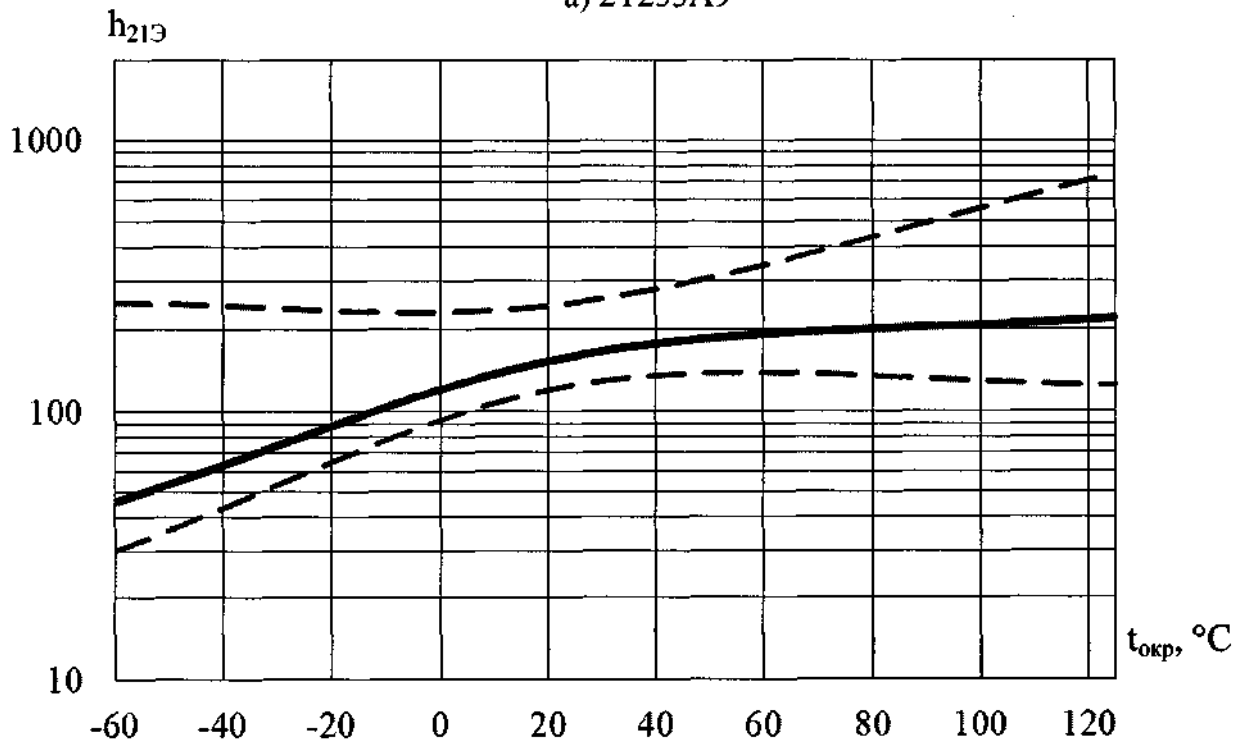
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата
245898	24.12.19			

1	Нов	407863-19	24.12.19
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.

АЕЯР.432140.820 ТУ



а) 2Т233А9



б) 2Т233Б9

— — типовая зависимость  
 - - - - - — границы 95% разброса

Рисунок Д.47 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды  $t_{окр}$  при  $U_{кЭ} = 5 В$ ,  $I_k = 2 мА$

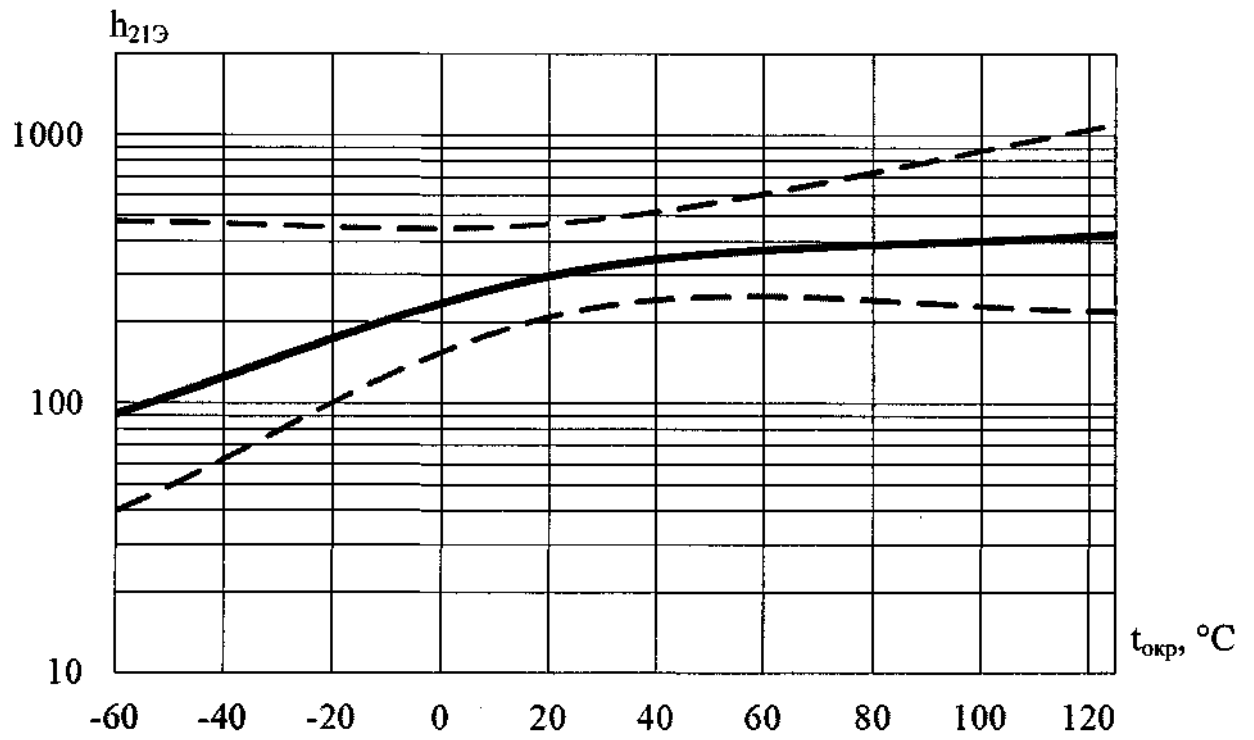
*Handwritten signature*

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
245898			24.12.19

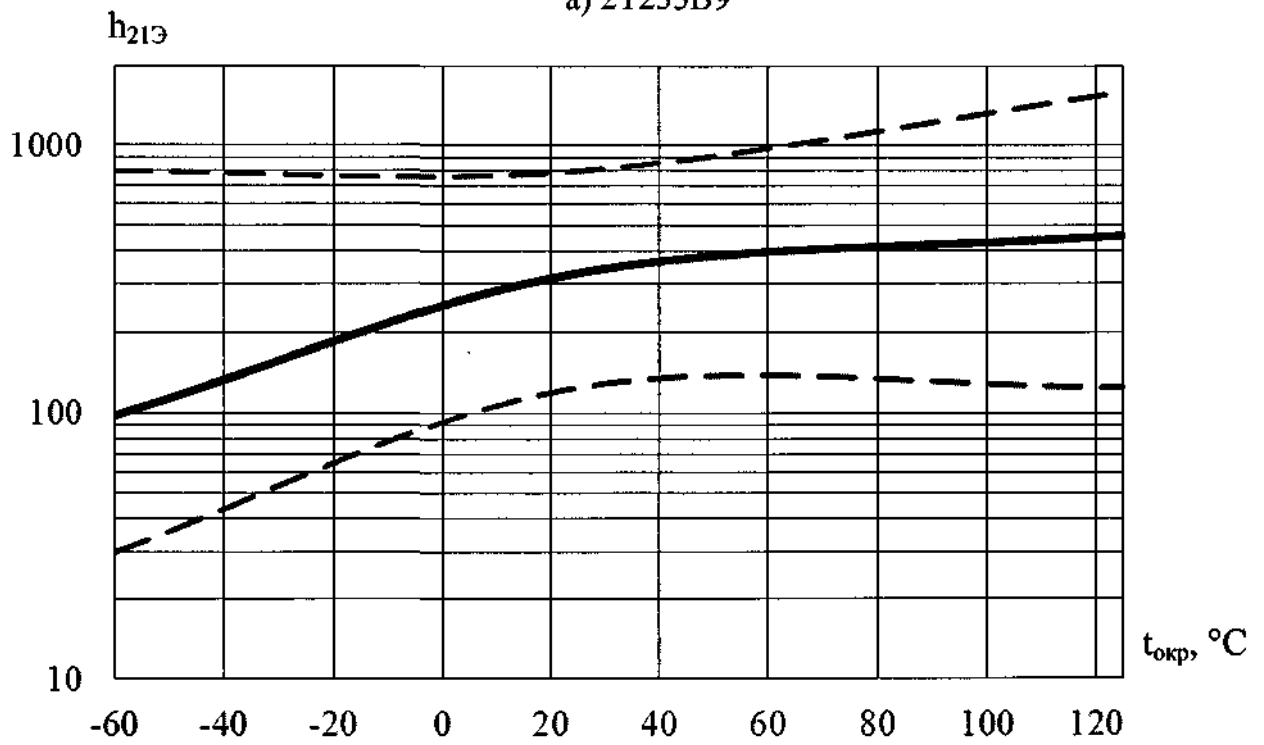
1	Нов	ИЗР.363-19	24/12/19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



a) 2T233B9



б) 2T234A9

— типовой зависимости  
 - - границы 95% разброса

Рисунок Д.48 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды  $t_{окр}$  при  $U_{КЭ} = 5 В$ ,  $I_K = 2 мА$

Инв. № подл.	Подп. и дата
245898	24.12.19
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

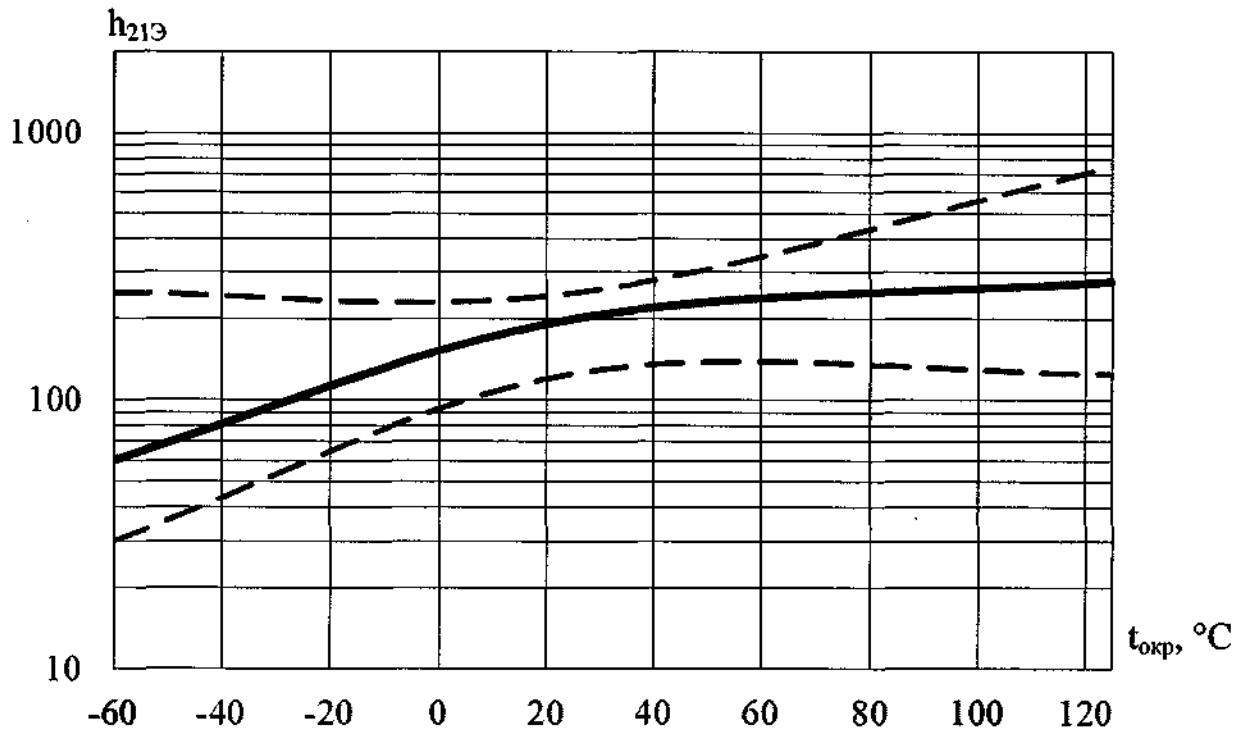
1	Нов	402563-19	24.12.19
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп. Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

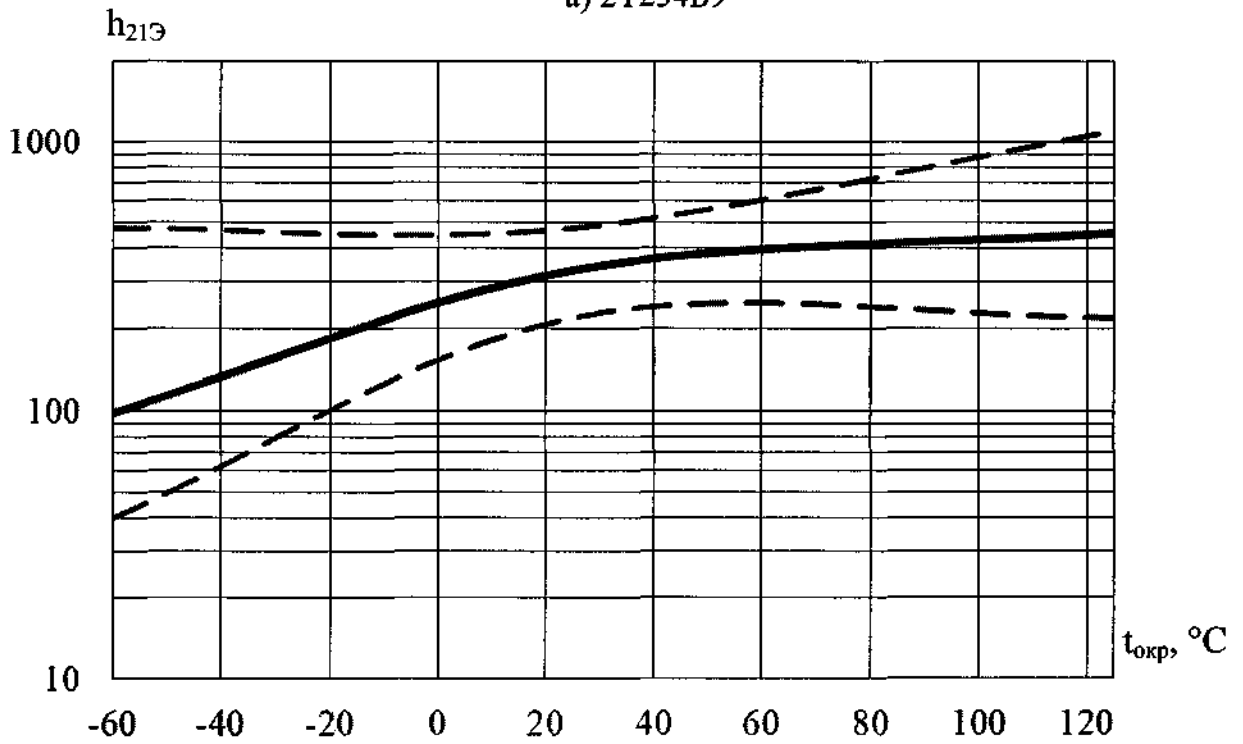
Лист

125

*Handwritten signature*



а) 2Т234Б9



б) 2Т234В9

— типовой зависимости  
 - - - - - границы 95% разброса

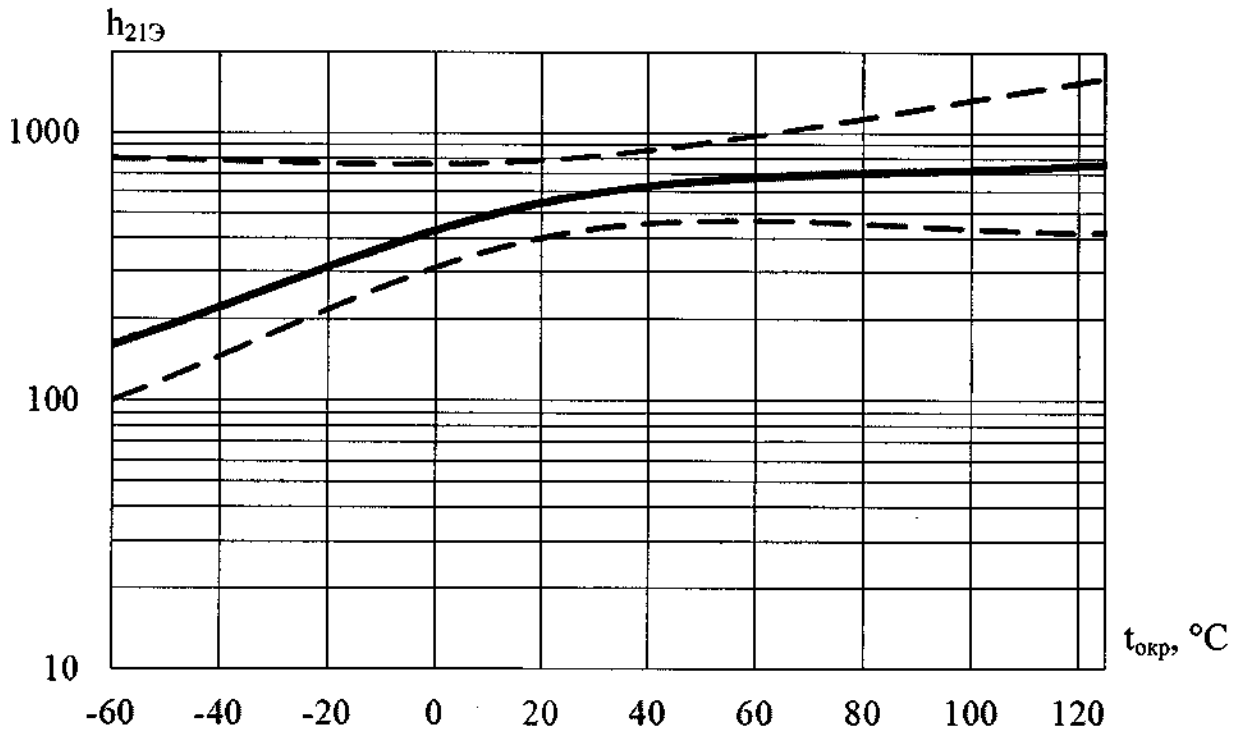
Рисунок Д.49 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды  $t_{окр}$  при  $U_{кэ} = 5 В$ ,  $I_{к} = 2 мА$

Инд. № подл.	Подп. и дата
245 898	
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	
	24.12.19

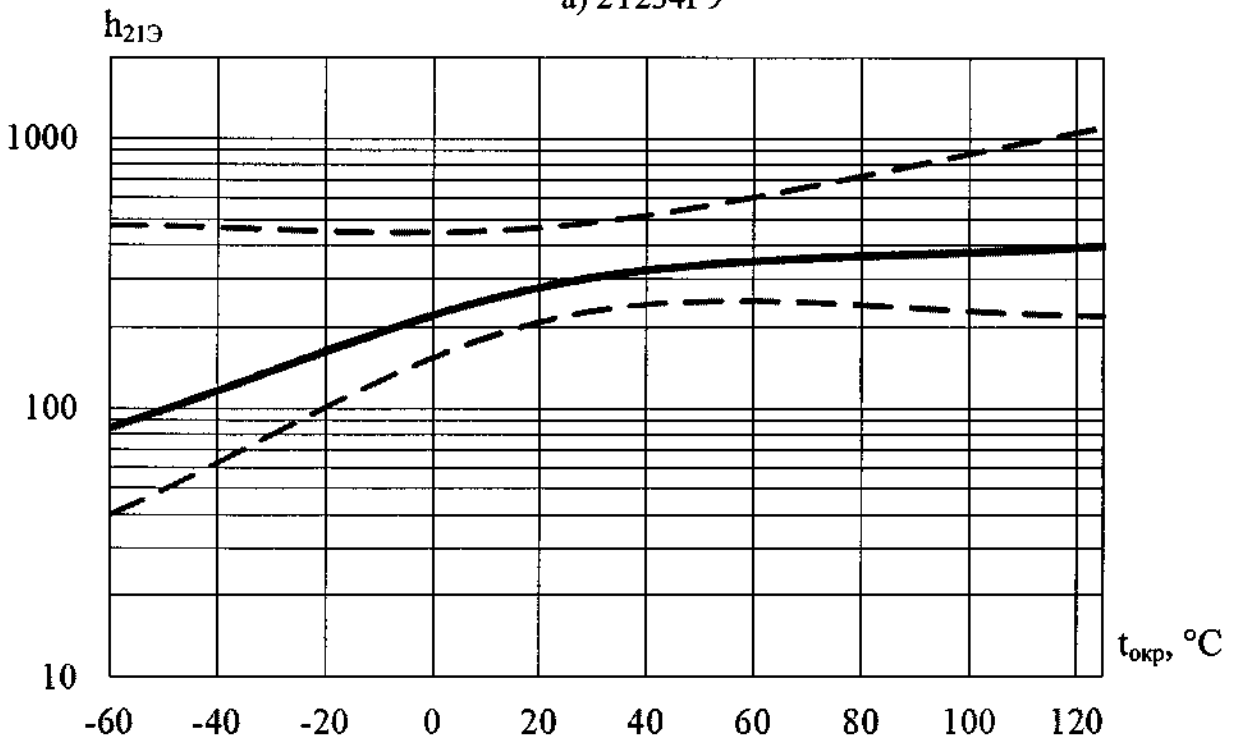
1	Иов	409.363-19		24.12.19
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата

АЕЯР.432140.820 ТУ

*Handwritten signature*



а) 2Т234Г9



б) 2Т235А9

— — типовая зависимость  
 - - - - - границы 95% разброса

Рисунок Д.50 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды  $t_{окр}$  при  $U_{кэ} = 5$  В,  $I_k = 2$  мА

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
245898	24.12.19			

1	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
		202363-19		24.12.19

АЕЯР.432140.820 ТУ