

Код ОКП 634134

УТВЕРЖДАЮ
Директор по развитию
и новой технике
ЗАО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»

_____ В.И. Громов
« ____ » _____ 2018 г.

ТРАНЗИСТОРЫ
2Т8308А9, 2Т8308А91,
2Т8309А9, 2Т8309А91
Справочный лист
ЮФ.432146.005 Д1

СОГЛАСОВАНО
Начальник 223 ВП МО РФ

_____ Р.В. Андреенков
« ____ » _____ 2018 г.

Главный конструктор
ЗАО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»

_____ Н.Г. Свиначев
« ____ » _____ 2018 г.

Начальник технического отдела
ЗАО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»

_____ О.В. Макарецва
« ____ » _____ 2018 г.

2018

Подп. и дата	
Подп. и дата	

Перв. примен.
ЮФ.432146.005

Содержание

1	Общие данные	3
2	Внешние воздействующие факторы	5
3	Основные технические данные	7
4	Надежность	12
5	Указания по применению и эксплуатации	13
6	Типовые характеристики	15

Подп. и дата

Подп. и дата

--	--	--

Согласовано Р.В. Андреенков

ЮФ.432146.005 Д1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Да
Разраб.	Пожива			
Провер.	Кидичин			
Техн. контр.	Пашков			
И	Ломисова			
Итвора	Бромов			

Транзисторы
2Т8308А9, 2Т8308А91,
2Т8309А9, 2Т8309А91
Справочный лист

Лит.	Лист	Листов
	2	28
ЗАО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»		

Кремниевые эпитаксиально-планарные n-p-n транзисторы 2Т8308А9, 2Т8308А91 и р-п-р транзисторы 2Т8309А9, 2Т8309А91. Транзисторы 2Т8308А9, 2Т8309А9 изготавливают в металлокерамическом корпусе КТ-99-1, транзисторы 2Т8308А91, 2Т8309А91 изготавливают в металлополимерном корпусе КТ-47.

Основное назначение – применение в аппаратуре специального назначения.

1 Общие данные

Оформление – в металлокерамическом корпусе КТ-99-1.

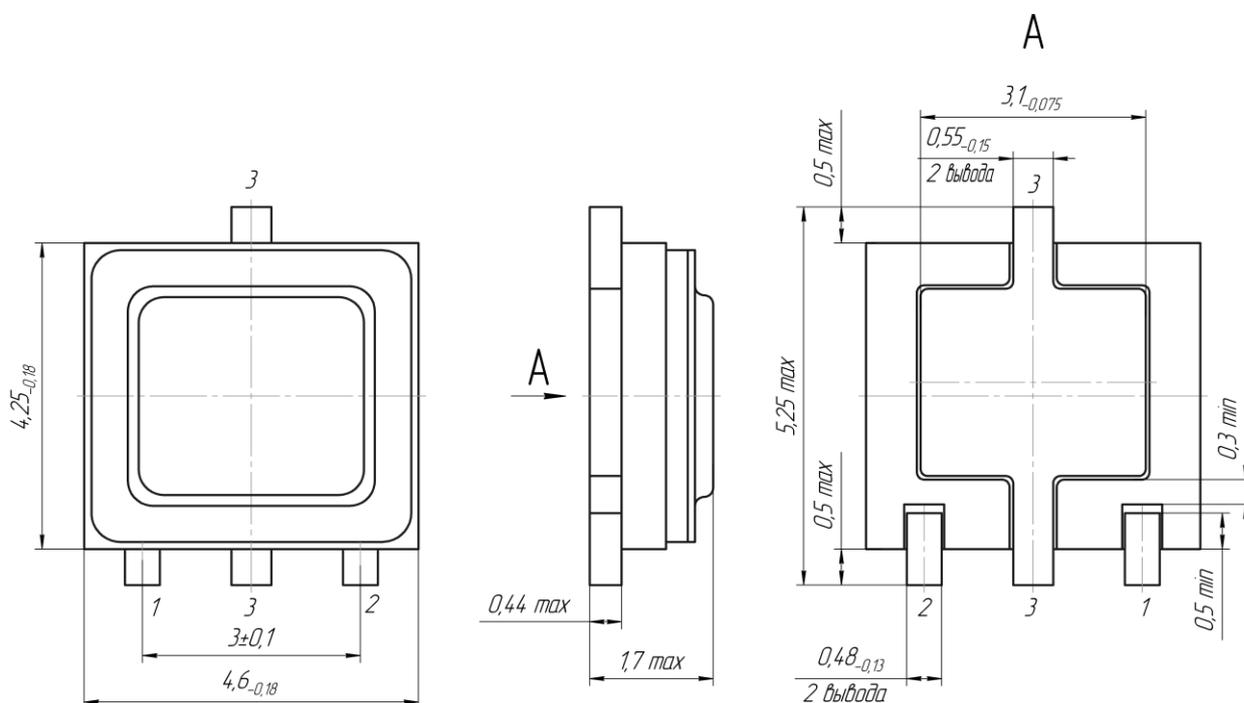


Таблица назначения выводов

Номер вывода	Назначение вывода
1	База
2	Эмиттер
3	Коллектор

Содержание драгоценных металлов в 1 000 транзисторов:

золото – 4,1323 г,

серебро – 7,2750 г.

Масса не более 0,15 г.

Подп. и дата

Подп. и дата

2 Внешние воздействующие факторы

Транзисторы должны быть стойкими к воздействию механических, климатических, биологических факторов и специальных сред, наименование, характеристики и значения характеристик которых приведены в таблице 1 в соответствии с ГОСТ РВ 20.39.414.1.

Т а б л и ц а 1 – Значения характеристик внешних воздействующих факторов

Наименование ВВФ	Наименование характеристики ВВФ, единица измерения	Значение характеристики ВВФ
1	2	3
Механические факторы		
Синусоидальная вибрация	Диапазон частот, Гц	1 – 5 000
	Амплитуда ускорения, м/с ² (g)	400 (40)
Механический удар одиночного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с ² (g)	15 000 (1 500)
	Длительность действия ударного ускорения, мс	0,1 – 2,0
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с ² (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 ⁻⁵ Па), дБ	170
Линейное ускорение	Значение линейного ускорения, м/с ² (g)	5 000 (500)
Климатические факторы		
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

Подп. и дата

Подп. и дата

Окончание таблицы 1

1	2	3
Повышенная влажность воздуха	Относительная влажность при температуре 35°C, %	98
Атмосферное пониженное давление	рабочее, Па (мм рт. ст)	1,3·10 ⁻⁴ (10 ⁻⁶)
	предельное, Па (мм рт. ст)	
Повышенное давление	рабочее, Па (мм рт.ст.)	2,92·10 ⁵ (2207)
Атмосферные конденсированные осадки (роса, иней)		
Соляной (морской) туман		
Биологические факторы		
Плесневые грибы	Оценочный балл по ГОСТ 9.048, не более	2
Контрольные среды		
Испытательные среды - гелиево-воздушная - аргано-воздушная - аргано-азотная	Соотношение объемных долей компонентов, %	90:10
<p style="text-align: center;">Примечания</p> <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>		

Подп. и дата

Подп. и дата

3 Основные технические данные

Электрические параметры

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

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 ($I_K = 10 \text{ мА}$, $\tau_{и} = (300 - 500) \text{ мкс}$, $U_{KЭ \text{ орг}} = (85 - 90) \text{ В}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{KЭ0 \text{ гр}}$	80	–	25 ± 10	–
Пробивное напряжение коллектор- база, В ($I_K = 0,1 \text{ мА}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{KB0 \text{ проб}}$	100	–	25 ± 10	–
Пробивное напряжение коллектор-эмиттер, В ($I_K = 0,1 \text{ мА}$, $R_{БЭ} = 1 \text{ кОм}$) 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{KЭR \text{ проб}}$	100	–	25 ± 10	–
Пробивное напряжение эмиттер- база, В ($I_Э = 0,01 \text{ мА}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{ЭB0 \text{ проб}}$	5	–	25 ± 10	–

Подп. и дата

Подп. и дата

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В ($I_K = 500 \text{ мА}$, $I_B = 50 \text{ мА}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{КЭ \text{ нас}}$	–	0,5	25 ± 10	–
		–	1,2	125 ± 5	
		–	1,4	-60 ± 3	
		–	0,5	25 ± 10	
		–	0,9	125 ± 5	
		–	0,9	-60 ± 3	
		Напряжение насыщения база-эмиттер, В ($I_K = 500 \text{ мА}$, $I_B = 50 \text{ мА}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{БЭ \text{ нас}}$	–	
Обратный ток коллектора, мкА ($U_{КБ} = 30 \text{ В}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91 2Т8309А9, 2Т8309А91	$I_{КБ0}$	–	0,1	25 ± 10	–
		–	2,0	125 ± 5	
		–	0,3	-60 ± 3	
		–	0,1	25 ± 10	
		–	1,0	125 ± 5	
		–	0,3	-60 ± 3	
Обратный ток эмиттера, мкА ($U_{ЭБ} = 5 \text{ В}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$I_{ЭБ0}$	–	0,1	25 ± 10	–

Подп. и дата

Подп. и дата

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Статический коэффициент передачи тока ($U_{кЭ} = 2 \text{ В}, I_{к} = 150 \text{ мА}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91 2Т8309А9, 2Т8309А91	$h_{21Э}$	63	250	25 ± 10	—
		63	450	125 ± 5	
		20	250	-60 ± 3	
		100	250	25 ± 10	
		100	750	125 ± 5	
		30	250	-60 ± 3	
		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	
125	—				
Ёмкость коллекторного перехода, пФ ($U_{кБ} = 10 \text{ В}, f = 10 \text{ МГц}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91 2Т8309А9, 2Т8309А91	$C_{к}$	—	14	25 ± 10	—
		—	20		

Подп. и дата

Подп. и дата

Предельно допустимые значения электрических режимов эксплуатации транзисторов в диапазоне рабочих температур окружающей среды

Т а б л и ц а 3 – Значения предельно допустимых электрических режимов эксплуатации транзисторов в диапазоне рабочих температур окружающей среды

Наименование параметра режима, единица измерения, (условия)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	Примечание
1	2	3	4
Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор-база, В 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{КБ\ max}$	100	1
Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор-эмиттер, В 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{КЭ\ max}$	80	1
Максимально допустимое постоянное напряжение эмиттер-база, В 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{ЭБ\ max}$	5	1
Максимально допустимый постоянный ток коллектора, А 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$I_{К\ max}$	1,0	1, 2
Максимально допустимый импульсный ток коллектора, А ($\tau_{И} \leq 1\ \text{мс}$, $Q \geq 50$) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$I_{К, И\ max}$	2,0	1,2
Максимально допустимый постоянный ток базы, А 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$I_{Б\ max}$	0,3	1, 2
Максимально допустимый импульсный ток базы, А ($\tau_{И} \leq 1\ \text{мс}$, $Q \geq 50$) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$I_{Б, И\ max}$	0,3	1, 2

Подп. и дата

Подп. и дата

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора при температуре окружающей среды от минус 60 до 25 °С, Вт 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$P_{K \max}$	1,0	3, 4

П р и м е ч а н и я

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

3.1 Максимально допустимая температура р-п перехода – 150 °С.

3.2 Тепловое сопротивление переход-среда R_{T-p-c} транзисторов, распаянных на печатную плату размером 30 мм × 40 мм × 1,5 мм, не более 125 °С/Вт.

3.3 Области безопасной работы транзисторов приведены на рисунке 1.

3.4 Стойкость транзисторов к воздействию статического электричества – по VI степени жесткости ОСТ 11 073.062.

Допустимое значение статического потенциала – 2000 В.

Подп. и дата

Подп. и дата

4 Надёжность

Гамма-процентная наработка до отказа T_γ , ч 120 000

Гамма-процентный срок сохраняемости $T_{C\gamma}$, лет 25

Гамма-процентная наработка до отказа T_γ в облегченных режимах, ч 150 000

Облегченный режим: при мощности 0,5, токах и напряжениях
не более 0,7 максимально допустимых значений

Электрические параметры транзисторов, изменяющиеся в течение гамма-процентной наработки до отказа и в течение гамма-процентного срока сохраняемости

Т а б л и ц а 4 – Значения электрических параметров транзисторов, изменяющиеся в течение гамма-процентной наработки до отказа и в течение гамма-процентного срока сохраняемости

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		
Обратный ток коллектора, мкА ($U_{КБ} = 30$ В) 2Т8308А9, 2Т8308А91 2Т8309А9, 2Т8309А91	$I_{КБ0}$	–	1,0	25 ± 10	–
		–	4,0	125 ± 5	
		–	1,0	25 ± 10	
		–	2,0	125 ± 5	
Статический коэффициент передачи тока ($U_{КЭ} = 2$ В, $I_{К} = 150$ мА) 2Т8308А9, 2Т8308А91 2Т8309А9, 2Т8309А91	$h_{21Э}$	53	250	25 ± 10	–
		53	450	125 ± 5	
		80	250	25 ± 10	
		80	750	125 ± 5	

Подп. и дата

Подп. и дата

6 Типовые характеристики

Т а б л и ц а 5 – Значения основных параметров транзисторов при температуре окружающей среды (25 ± 10) °С

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 ($I_K = 10$ мА, $\tau_{и} = (300 - 500)$ мкс, $U_{КЭ\text{ отр}} = (85 - 90)$ В) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{КЭ0\text{ гр}}$	80	–	–
Пробивное напряжение коллектор-база, В ($I_K = 0,1$ мА) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{КБ0\text{ проб}}$	100	–	–
Пробивное напряжение коллектор-эмиттер, В ($I_K = 0,1$ мА, $R_{БЭ} = 1$ кОм) 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{КЭР\text{ проб}}$	100	–	–
Пробивное напряжение эмиттер-база, В ($I_Э = 0,01$ мА) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{ЭБ0\text{ проб}}$	5	–	–

Подп. и дата

Подп. и дата

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В ($I_K = 500 \text{ мА}$, $I_B = 50 \text{ мА}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{КЭ \text{ нас}}$	—	—	0,5
Напряжение насыщения база-эмиттер, В ($I_K = 500 \text{ мА}$, $I_B = 50 \text{ мА}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$U_{БЭ \text{ нас}}$	—	—	1,0
Обратный ток коллектора, мкА ($U_{КБ} = 30 \text{ В}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$I_{КБ0}$	—	—	0,1
Обратный ток эмиттера, мкА ($U_{ЭБ} = 5 \text{ В}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91, 2Т8309А9, 2Т8309А91	$I_{ЭБ0}$	—	—	0,1
Статический коэффициент передачи тока ($U_{КЭ} = 2 \text{ В}$, $I_K = 150 \text{ мА}$) 2Т8308А9, 2Т8308А91 2Т8309А9, 2Т8309А91	$h_{21Э}$	63 100	— —	250 250

Подп. и дата

Подп. и дата

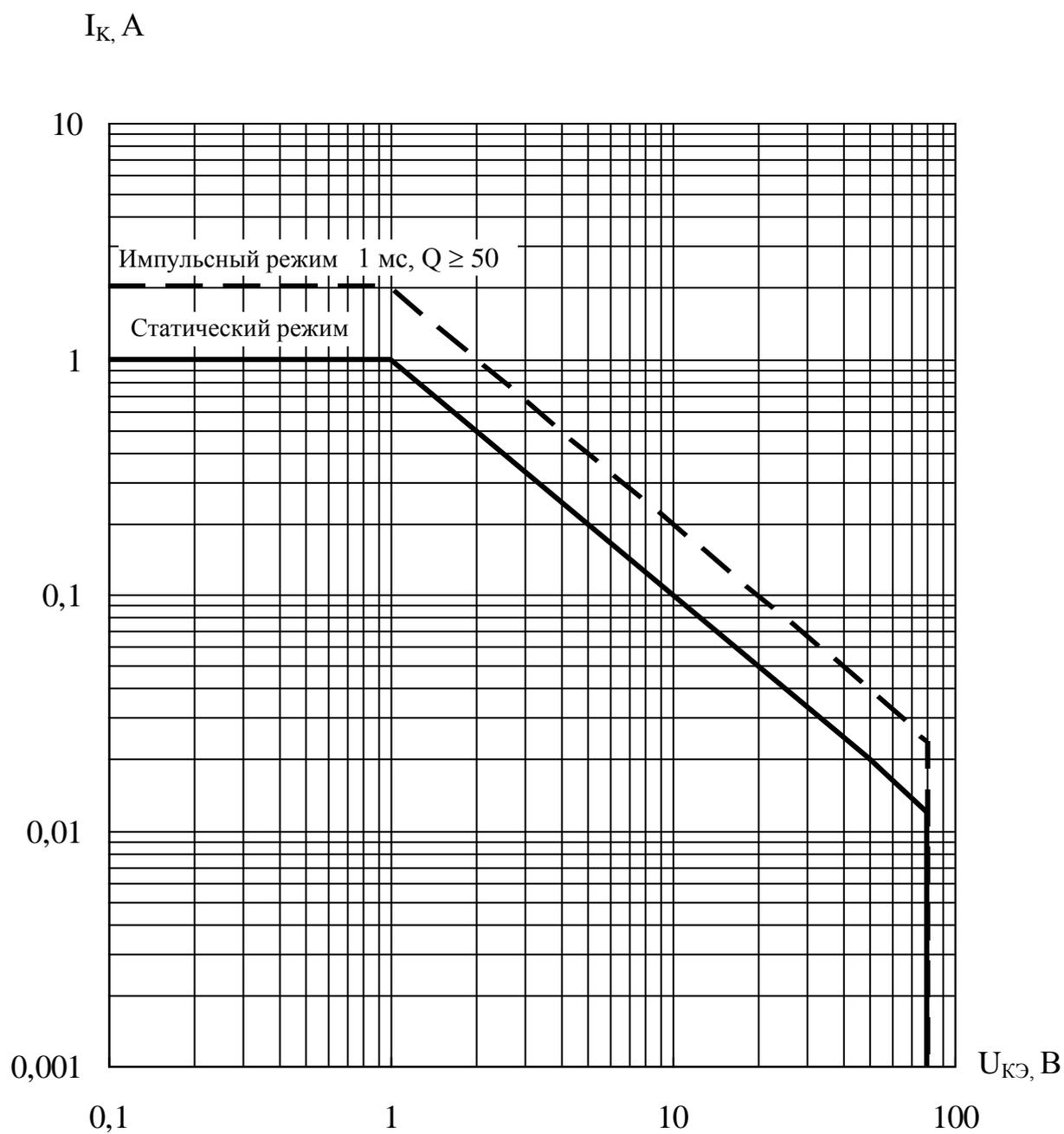
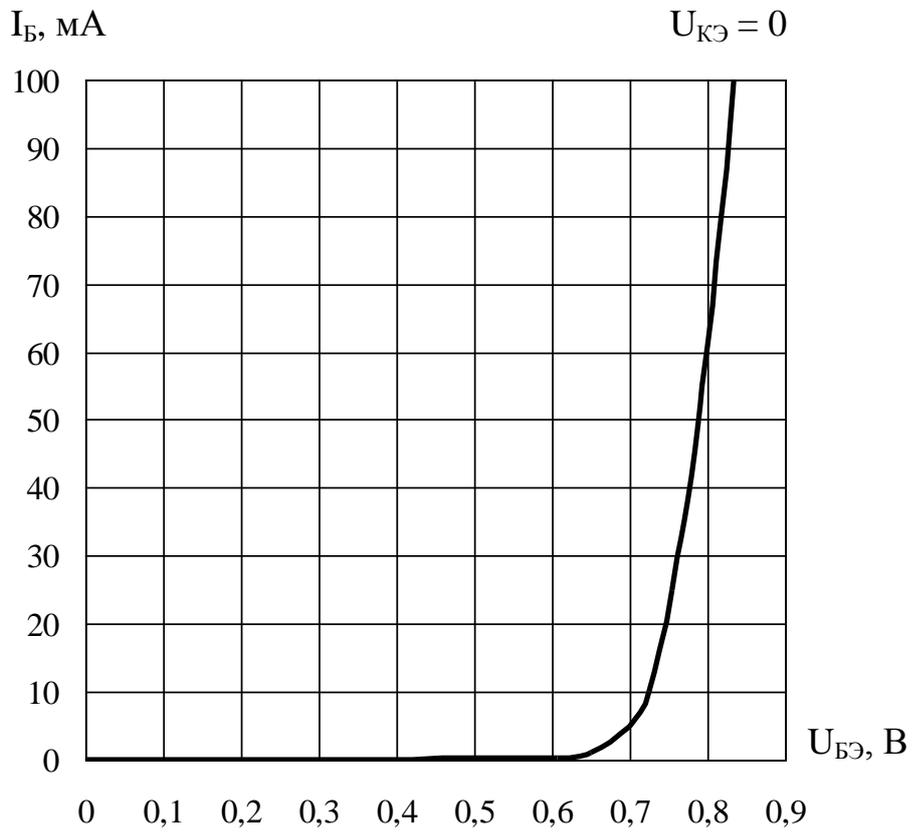


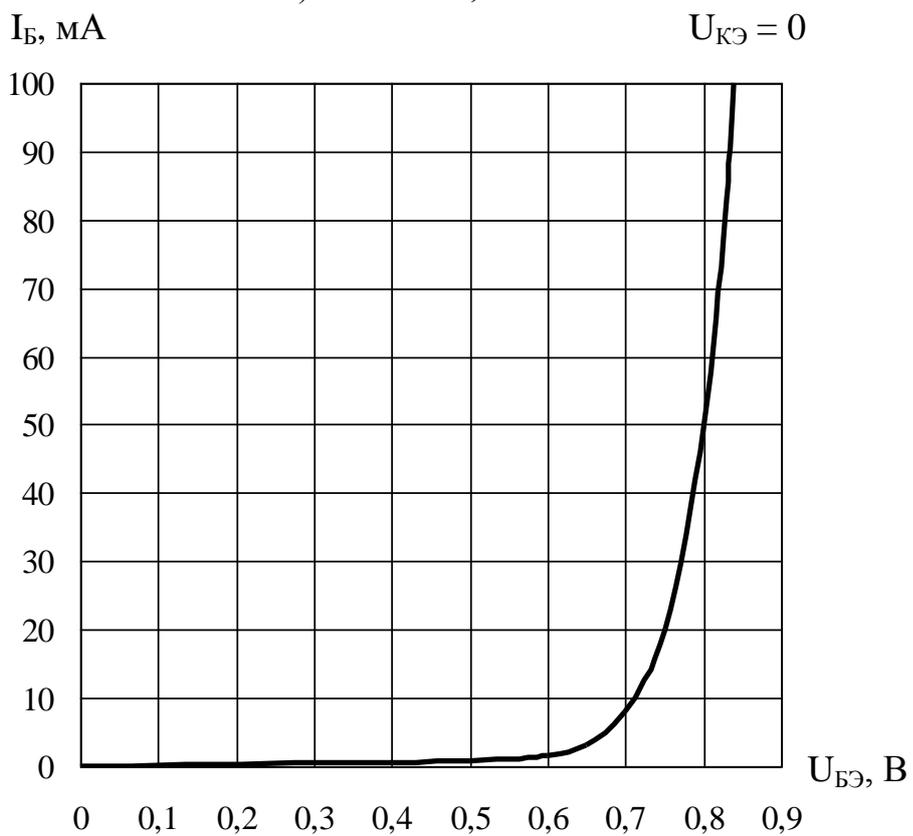
Рисунок 1 – Области безопасной работы транзисторов при $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Подп. и дата

Подп. и дата



а) 2Т8308А9, 2Т8308А91

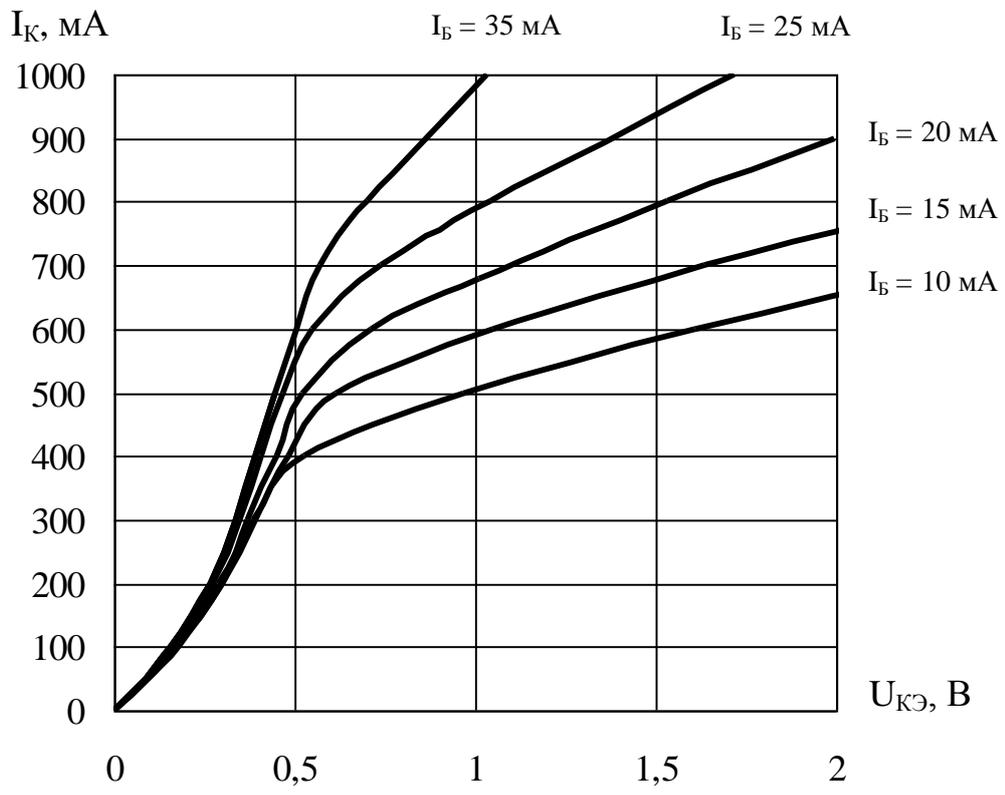


б) 2Т8309А9, 2Т8309А91

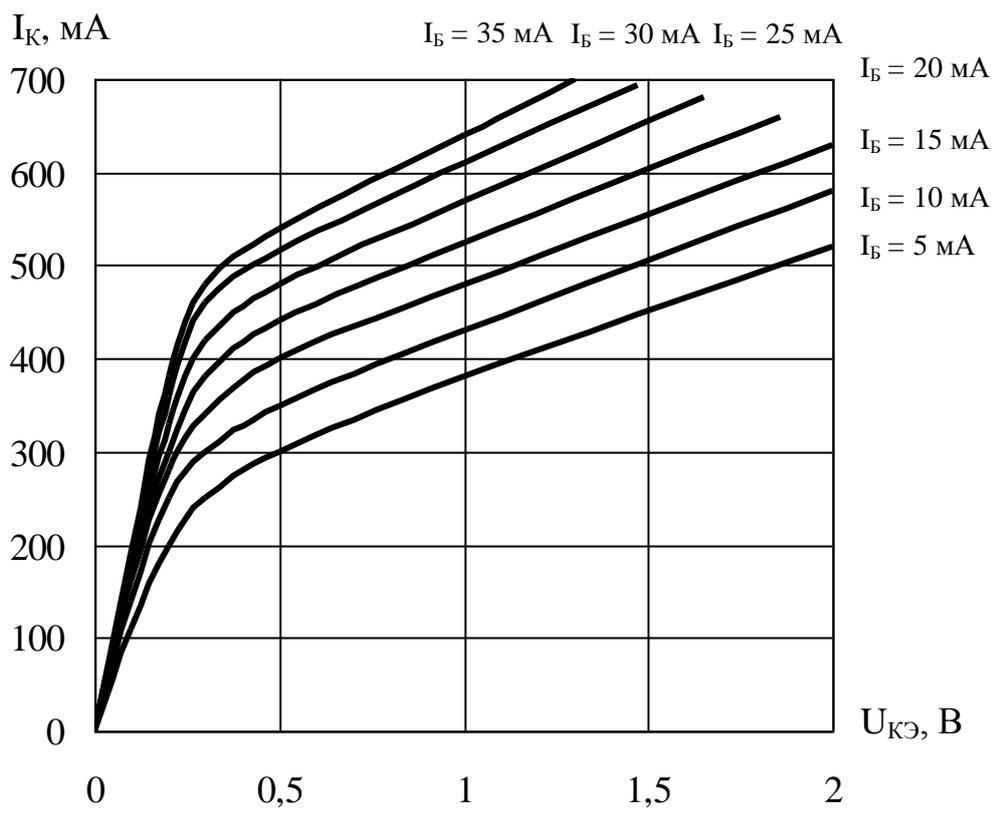
Рисунок 2 – Типовая входная вольт-амперная характеристика транзисторов в схеме с общим эмиттером при $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ } ^\circ\text{C}$

Подп. и дата

Подп. и дата



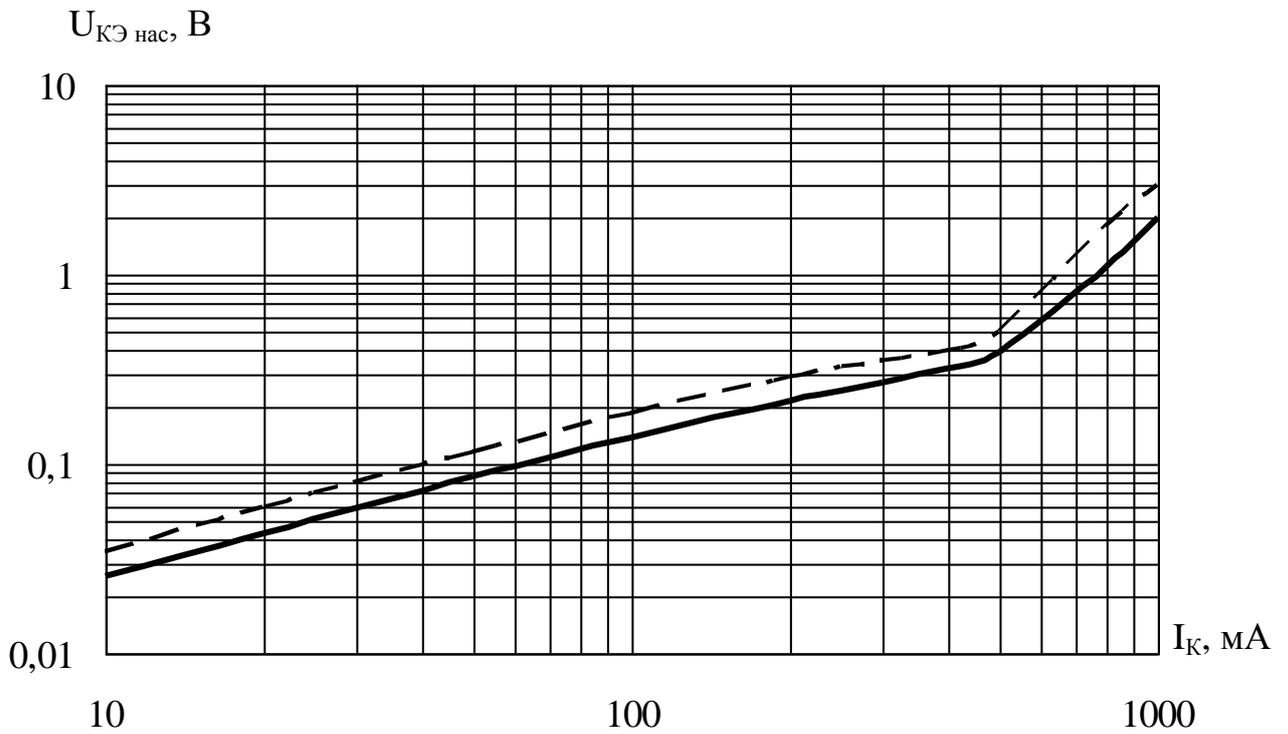
а) 2Т8308А9, 2Т8308А91



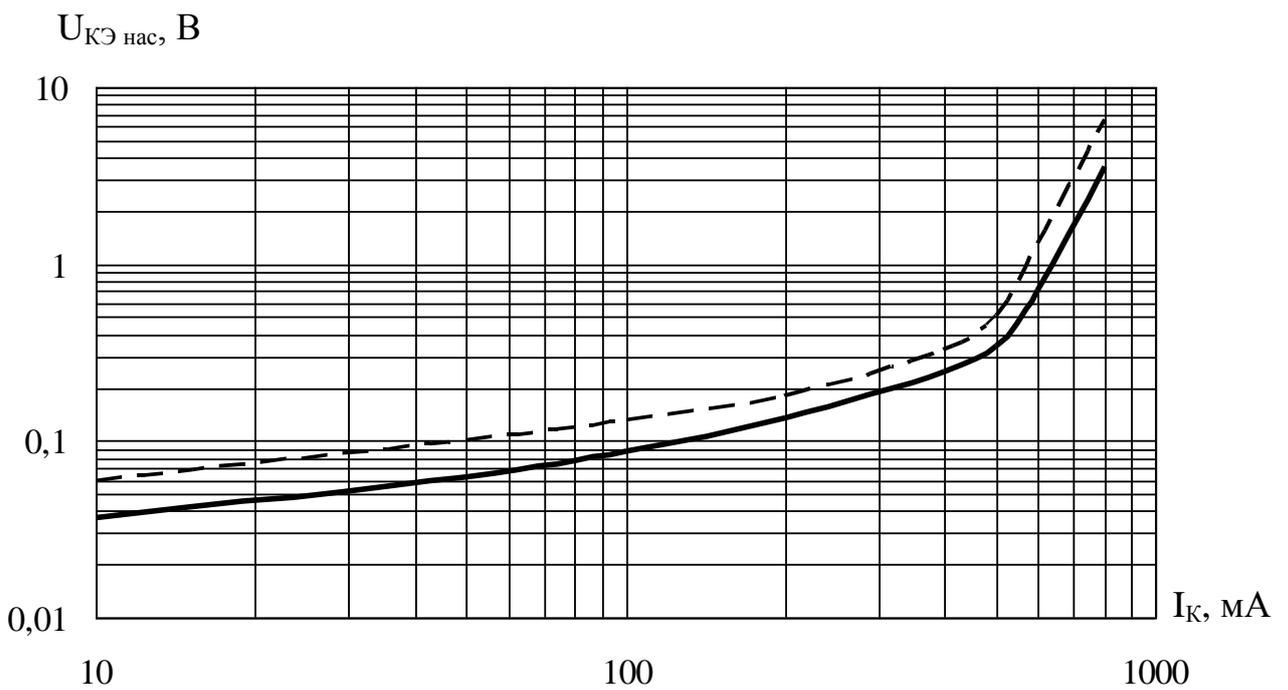
б) 2Т8309А9, 2Т8309А91

Рисунок 3 – Типовые выходные вольт-амперные характеристики транзисторов в схеме с общим эмиттером при $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Подп. и дата	
Подп. и дата	



а) 2Т8308А9, 2Т8308А91



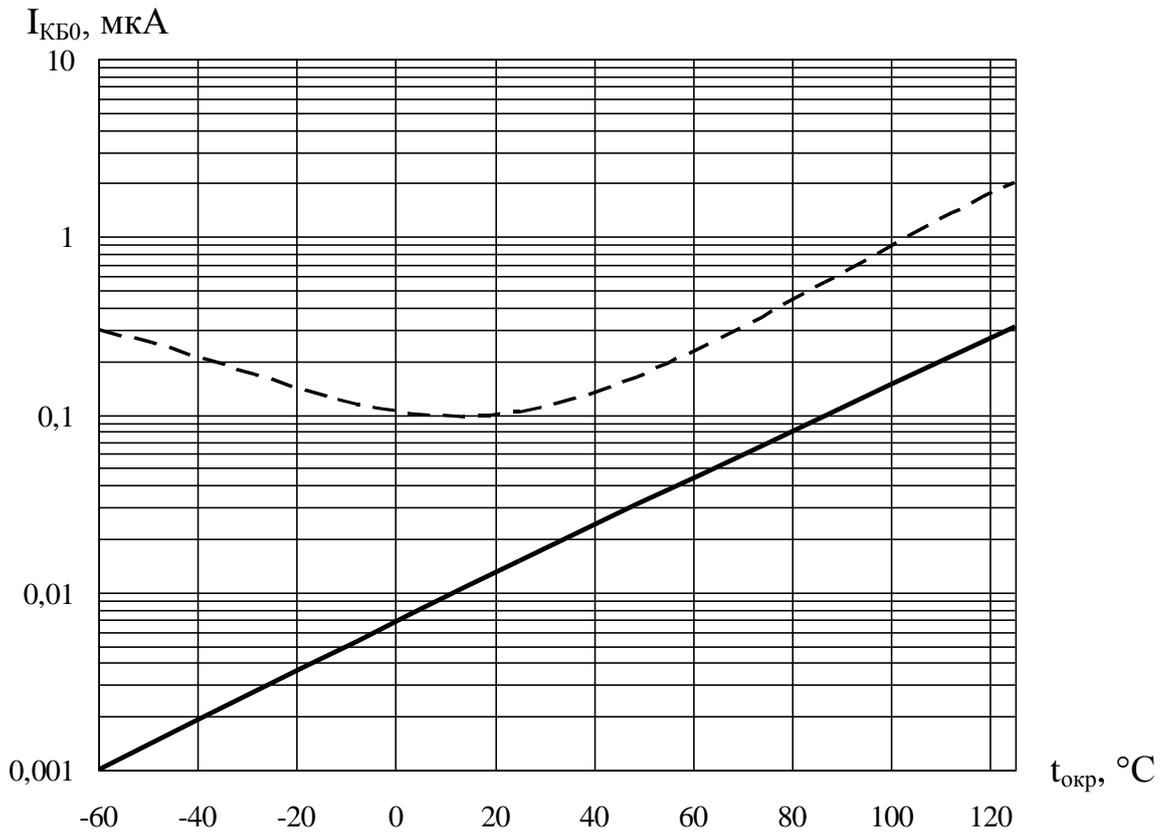
б) 2Т8309А9, 2Т8309А91

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

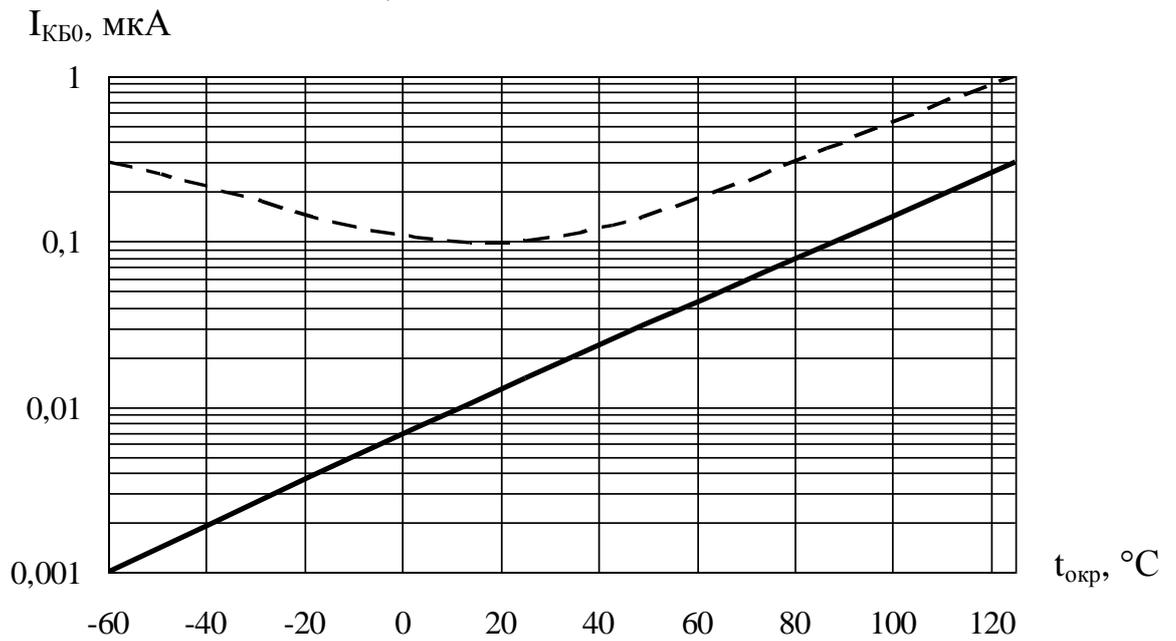
Рисунок 4 – Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока коллектора транзисторов при $I_{К} / I_{Б} = 10$, $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Подп. и дата

Подп. и дата



а) 2Т8308А9, 2Т8308А91



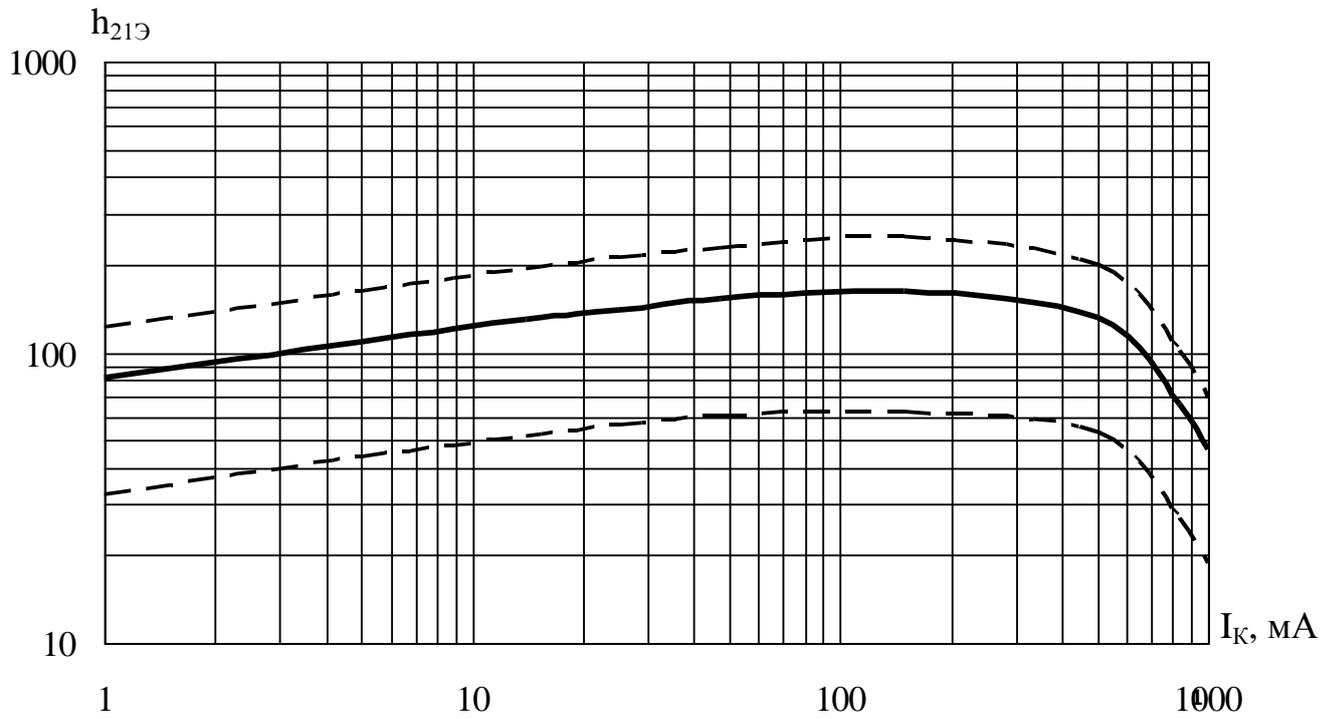
б) 2Т8309А9, 2Т8309А91

- типовой зависимости
- - - граница 95% разброса

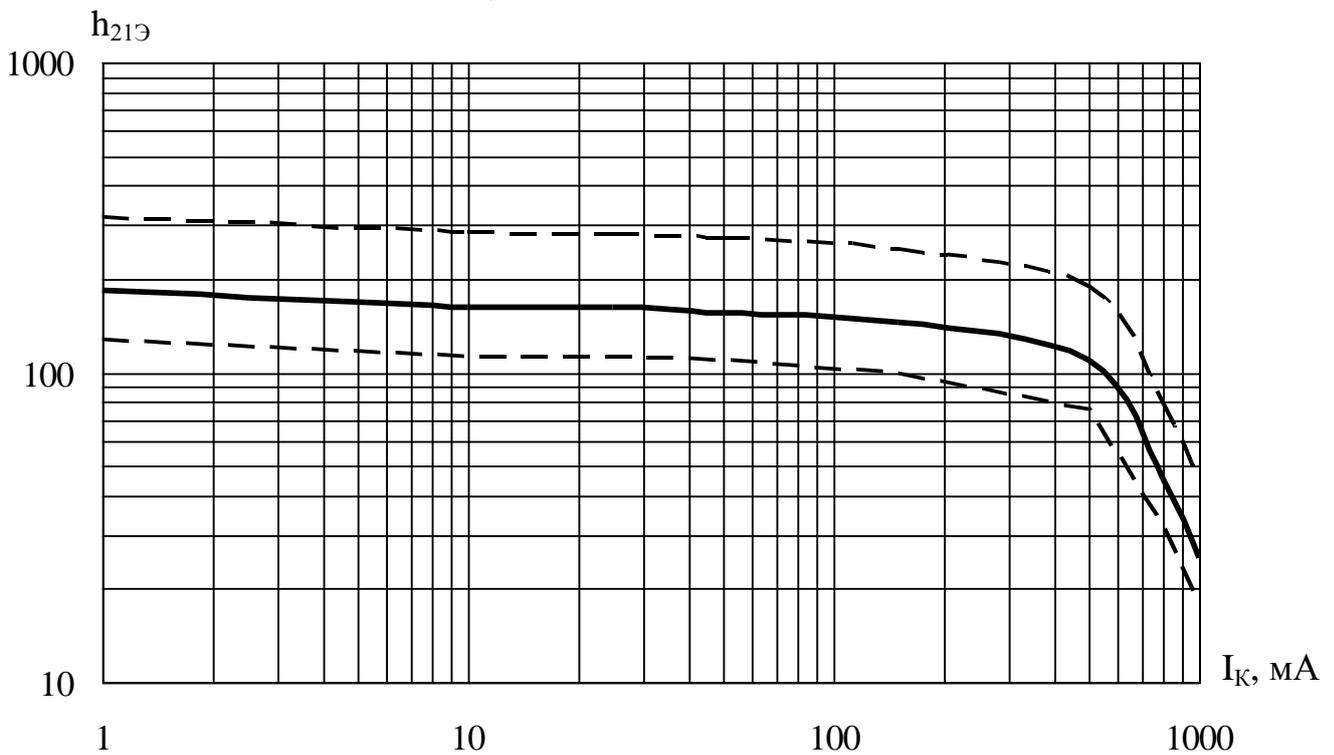
Рисунок 7 – Типовая зависимость обратного тока коллектора транзисторов от температуры окружающей среды при $U_{KB} = 30 В$

Подп. и дата

Подп. и дата



а) 2Т8308А9, 2Т8308А91



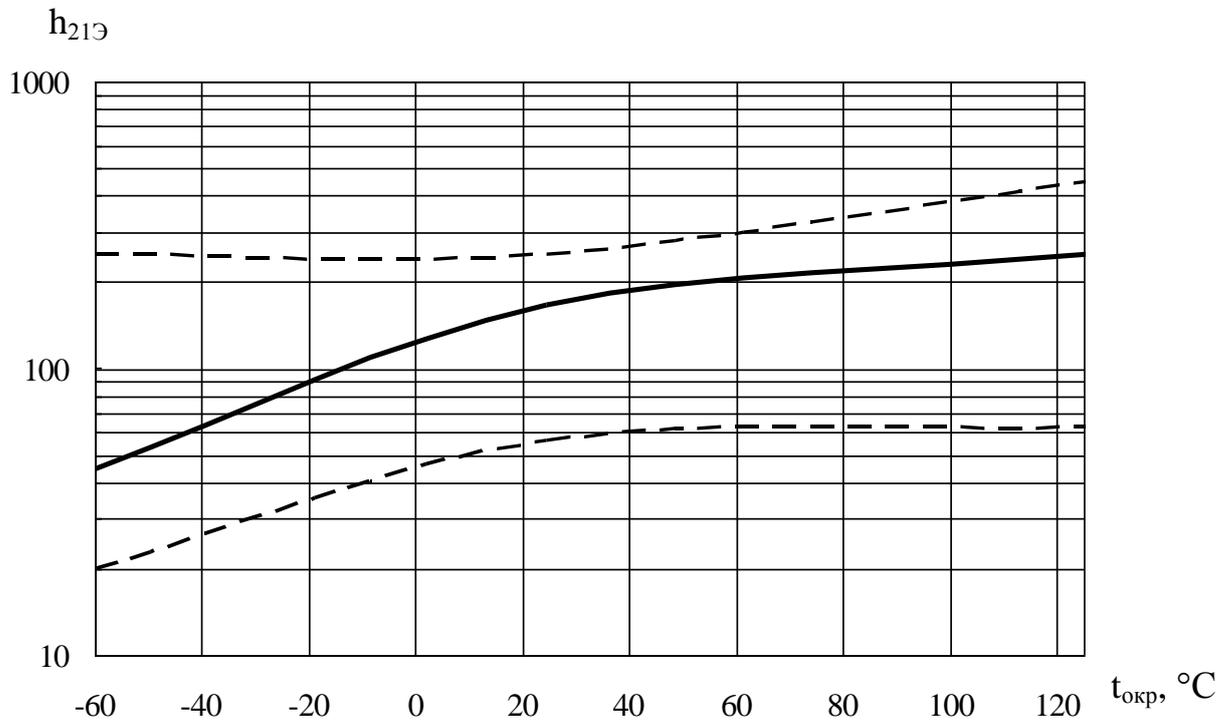
б) 2Т8309А9, 2Т8309А91

- типовой зависимости
- - - границы 95% разброса

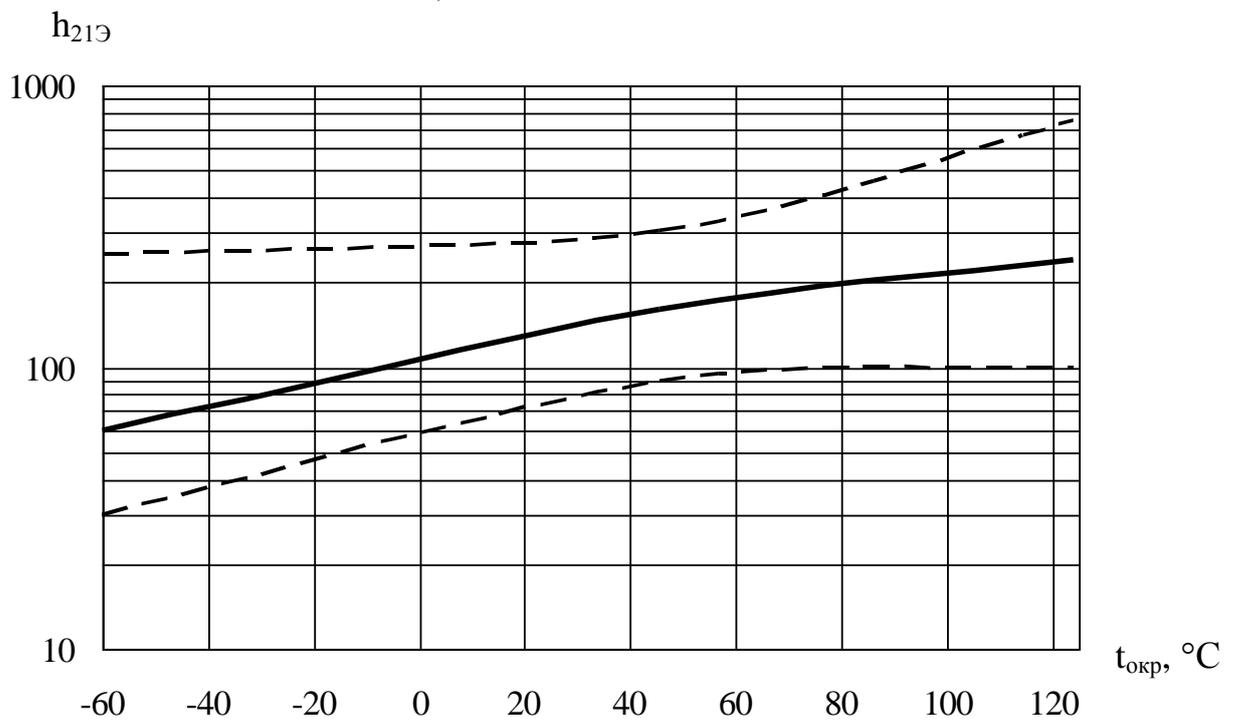
Рисунок 8 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов при $U_{КЭ} = 2 \text{ В}$, $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{С}$

Подп. и дата

Подп. и дата



а) 2Т8308А9, 2Т8308А91



б) 2Т8309А9, 2Т8309А91

- типловая зависимость
- - - границы 95% разброса

Рисунок 9 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока транзисторов от температуры окружающей среды при $U_{кэ} = 2 В$, $I_{к} = 150 мА$

Подп. и дата

Подп. и дата

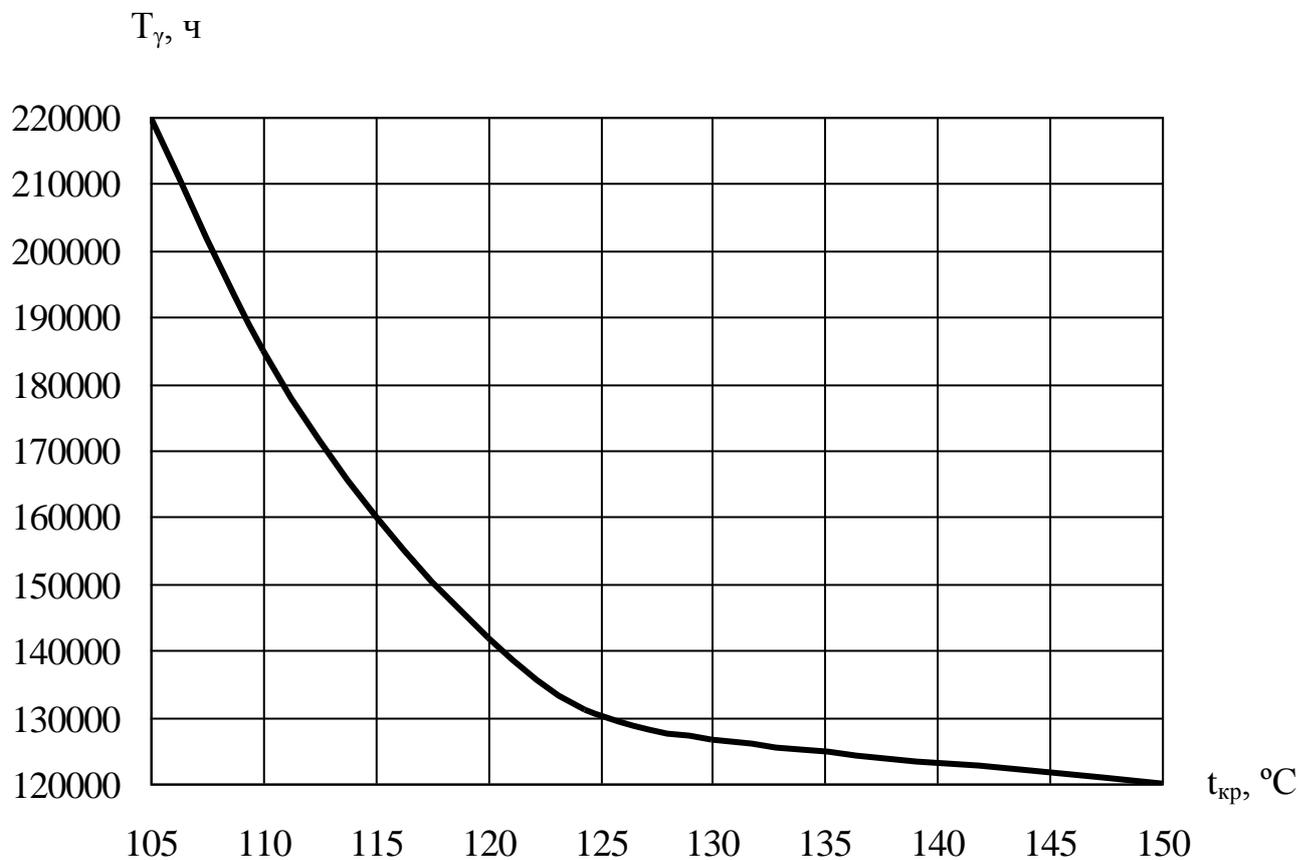


Рисунок 10 – Прогнозируемая зависимость гамма-процентной наработки до отказа T_γ от температуры кристалла $t_{кр}$

Подп. и дата

Подп. и дата

