

ТРАНЗИСТОРЫ 2Т3152

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

АА0.339.457 ТУ

(Взамен ТУ ред 'I-84)

ВЫПИСКА

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на кремниевые эпитаксиально-планарные р-п-р транзисторы 2ТЗ152 в металлостеклянном корпусе, предназначенные для работы во вторичных источниках питания, преобразователях и другой аппаратуре специального назначения.

Транзисторы удовлетворяют требованиям ГОСТ В 28146 и требованиям, установленным в соответствующих разделах настоящих ТУ .

Транзисторы, включенные в настоящие ТУ, поставляются также в бескорпусном исполнении (и разделенные на кристаллы на общей пластине) в соответствии с РД II 0723. Положения, уточняющие ТУ в части поставки по РД II 0723, изложены в приложении 2.

Термины, определения и обозначения параметров транзисторов по ГОСТ 20003.

Перечень ссылочных документов приведен в приложении 3.

I. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

I.1. Транзисторы изготавливают одного типа, шесть типонималов.

Основные и классификационные характеристики транзисторов приведены в табл. I.

Таблица I

Условное обозначение транзистора	Код ОКП	Основные и классификационные параметры в нормальных климатических условиях				Условное обозначение		
		Укэ0 гр, В	JкэР, мкА		JэБ0, МА		h21э	
		не менее	не более		не более	не менее		
		$J_k = 10 \text{ мА}$ $t_u = 300 \text{ мкс}$ $\Delta t \geq 50 \text{ мкс}$ $R \geq 100$	$U_{кэ} = 50 \text{ В}$ $R_{Бэ} = 10 \text{ кОм}$	$U_{кэ} = 40 \text{ В}$ $R_{Бэ} = 10 \text{ кОм}$	$U_{кэ} = 30 \text{ В}$ $R_{Бэ} = 10 \text{ кОм}$	$U_{эБ} = 20 \text{ В}$ $U_{эБ} = 5 \text{ В}$ $J_{э} = 30 \text{ мА}$		
2Т3152А	63411270Б	40	10			0,1	80	КТ-I-7
2Т3152Б	63411270Б	30		10		0,1	80	КТ-I-7
2Т3152В	63411270Б 63411528Б	20			10	0,1	80	КТ-I-7
2Т3152Г	63045014Б 63411529Б	40					100	КТ-I-7
2Т3152Д	63045014Б 63411530Б	30		10		0,1	100	КТ-I-7
2Т3152Е	63045014Б	20			10	0,1	100	КТ-I-7

I.2. Основные параметры транзисторов соответствуют
ОСТ II 0403.

I.3. Размеры транзисторов соответствуют ГОСТ I8472

I.4. Транзисторы изготавливают в исполнении, пригодном
как для ручной, так и для автоматизированной сборки аппаратуры,
конструктивно-технологическая группа УП по ГОСТ 20.39.405.
Необходимость поставки изделий для автоматизированной сборки
указывают в договоре.

I.5. Условное обозначение транзисторов при заказе и в
конструкторской документации другой продукции:

Транзистор 2Т 3I52А аА0.339.457 ТУ

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Транзисторы соответствуют требованиям ГОСТ В 28I46
и требованиям, установленным в настоящем разделе.

2.1.1. Комплект конструкторской документации 3.365.120

2.2. Конструктивные требования

2.2.1. Общий вид, габаритные, установочные и присоединитель-
ные размеры, расположение и размеры выводов соответствуют чертежу
3.365.120 ГЧ, прилагаемому к ТУ.

2.2.2. Описание внешнего вида 3.365.035 Д2 прилагается к
ТУ.

2.2.3. Внешний вид транзисторов, предназначенных для автома-
тизированной сборки аппаратуры (допускаемые величины наплывов при
окраске, лакировке) должен соответствовать ГОСТ 20.39.405.

2.2.4. Масса транзисторов не более 0,6 г.

2.2.5. Показатель герметичности транзисторов не более $5 \cdot 10^{-5}$ л. мкм. рт.ст./с.

2.2.6. Значение растягивающей силы, направленной вдоль оси вывода не более 10Н (1,0 кгс)

Минимальное расстояние места изгиба вывода от корпуса 3 мм.

Допустимое число изгибов 3.

2.2.7. Минимальное расстояние от корпуса до места пайки выводов 3 мм.

2.3. Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации.

2.3.1. Электрические параметры транзисторов при приемке и поставке соответствуют нормам, установленным в табл. 2

Таблица 2

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения) тип транзистора	Буквен- ное обозна- чение	Норма		Темпе- ратура, °C
		не менее	не более	
Обратный ток коллектор- эмиттер, мкА ($U_{кэ} = 50В, R_{бэ} = 10 \text{ кОм}$) 2Т3152А, 2Т3152Г	* $J_{кэР}$		10	+25
			50	+125
($U_{кэ} = 40В, R_{бэ} = 10 \text{ кОм}$) 2Т3152Б, 2Т3152Д			10	+25
			50	+125
($U_{кэ} = 30В, R_{бэ} = 10 \text{ кОм}$) 2Т3152В, 2Т3152Е			10	+25
			50	+125
Обратный ток эмиттера, мкА ($U_{эб} = 20В$) 2Т3152А, 2Т3152Б, 2Т3152В ($U_{эб} = 5В$) 2Т3152Г, 2Т3152Д, 2Т3152Е	$J_{эб}^*$		100	+25
			100	+25
Статический коэффициент передачи тока ($U_{кб} = 5В, J_э = 30\text{мА}$) 2Т3152А, 2Т3152Б, 2Т3152В 2Т3152Г, 2Т3152Д, 2Т3152Е	$h_{21э}^*$	80		+25
		80		+125
		30		-60
		100		+25
		100		+125
		40		-60

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения) тип транзистора	Буквен- ное обозначе- ние	Н о р м а		Темпера- тура, °С
		не менее	не более	
Граничное напряжение, В ($J_K = 10 \text{ мА}$, $t_U = 30 \text{ мкс} \pm 10\%$, $\Delta t \geq 50 \text{ мкс}$, $\beta \geq 100$) 2Т3152А, 2Т3152Г 2Т3152Б, 2Т3152Д 2Т3152В, 2Т3152Е	$U_{KЭ}^*$	40 30 20		+ 25 + 25 + 25
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В ($J_K = 300 \text{ мА}$, $J_B = 60 \text{ мА}$)	$U_{KЭ \text{ нас}}$		0,3	+ 25
Напряжение насыщения база-эмиттер, В ($J_K = 300 \text{ мА}$, $J_B = 60 \text{ мА}$)	$U_{БЭ \text{ нас}}$		1,5	+ 25

Примечание. Знаком * отмечены параметры, проверяемые на пластине в нормальных климатических условиях.

2.3.2. Электрические параметры транзисторов в течение минимальной наработки в пределах времени, равного минимальному сроку сохраняемости и нормы на них установлены в табл.3. Остальные параметры соответствуют нормам, установленным в табл.2.

Таблица 3

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение	Норма		Темпе- рату- ра, °С
		не менее	не более	
Обратный ток коллектор- - эмиттер, мкА ($U_{кэ} = 50В, R_{Бэ} = 10кОм$) 2Т3И52А, 2Т3И52Г	$J_{кэР}$		20	+25
($U_{кэ} = 40В, R_{Бэ} = 10 кОм$) 2Т3И52Б, 2Т3И52Д			20	+25
($U_{кэ} = 30В, R_{Бэ} = 10 кОм$) 2Т3И52В, 2Т3И52Е			20	+25
Статический коэффициент передачи тока ($U_{кБ} = 5В, J_э = 30 мА$) 2Т3И52А, 2Т3И52Б, 2Т3И52В 2Т3И52Г, 2Т3И52Д, 2Т3И52Е	$h_{21э}$	60		+25
		80		+25

2.3.3. Электрические параметры транзисторов, изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов, и нормы на них установлены в табл. 4
Остальные параметры соответствуют нормам, установленным в табл. 2.

Таблица 4

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквен- ное обозна- чение	Норма		Темпе- ратура °С
		не менее	не более	
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В ($J_K = 200$ мА, $J_B = 40$ мА) 2Т3И52А, 2Т3И52Б, 2Т3И52В 2Т3И52Г, 2Т3И52Д, 2Т3И52Е	$U_{кэнас}$		0,45 0,6	+25 +25
Статический коэффициент передачи тока ($U_{кб} = 5$ В, $J_э = 30$ мА) 2Т3И52А, 2Т3И52Б, 2Т3И52В 2Т3И52Г, 2Т3И52Д, 2Т3И52Е	$h_{21э}$	30 30 30 6 6 6		+25 +125 -60 +25 +125 -60

В процессе и после воздействия специальных факторов с характеристиками U_1 , U_2 допускается временная потеря работоспособности. По истечении 2 мс от начала воздействия работоспособность восстанавливается.

Критериями работоспособности является восстановление электрических параметров до значений указанных в настоящем пункте.

2.3.4. Электрические параметры транзисторов в течение минимального срока сохраняемости соответствуют нормам, установленным в табл.2.

2.3.5. Предельно допустимые электрические режимы эксплуатации транзисторов в диапазоне рабочих температур установлены в табл.5 и п.п. 2.3.5.1.

Таблица 5

Наименование параметра, режима, единица измерения (режим измерения) тип транзистора	Буквенное обозначение	Норма	Примечание
Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор - база, В 2Т3И52А, 2Т3И52Г 2Т3И52Б, 2Т3И52Д 2Т3И52В, 2Т3И52Е	$U_{кб\ max}$	50 40 30	I
Максимально допустимое постоянное напряжение эмиттер - база, В 2Т3И52А, 2Т3И52Б, 2Т3И52В 2Т3И52Г, 2Т3И52Д, 2Т3И52Е	$U_{эб\ max}$	20 5	I
Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор - эмиттер, В ($R_{бэ} \leq 10\ \text{кОм}$) 2Т3И52А, 2Т3И52Г 2Т3И52Б, 2Т3И52Д 2Т3И52В, 2Т3И52Е	$U_{кэ\ max}$	50 40 30	I

000000-50791/

Продолжение табл.5

Наименование параметра, режима, единица измерения, (режим измерения) тип транзистора	Буквенное обозначение	Норма	Примечание
Максимально допустимый постоянный ток коллектора, мА	I_{kmax}	150	1,2
Максимально допустимый импульсный ток коллектора, мА ($t_{\text{ш}} \leq 1 \text{ мс}, Q \geq 2$)	$I_{k, \text{ш}max}$	300	1,2
Максимально допустимый ток базы, мА	I_{bmax}	60	1,4
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора при температуре окружающей среды от минус 60°C до $+60^{\circ}\text{C}$, мВт	P_{kmax}	200	3

Примечания. 1. Во всем диапазоне рабочих температур.

2. При условии неперевышения мощности.

3. В диапазоне температур от $+60^{\circ}\text{C}$ до $+125^{\circ}\text{C}$ мощность снижается линейно на $2,2 \text{ мВт} / ^{\circ}\text{C}$

4. Максимально допустимый импульсный ток базы не должен превышать I_{bmax} .

50001-5.07.94

2.3.5.1. Максимально допустимая температура р-п перехода 150°C .

2.3.6. Стойкость транзисторов к воздействию статического электричества по IV степени жесткости ОСТ II 073.062.

Допустимое значение статического потенциала 500 В.

2.4. Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам.

2.4.1. Механические, климатические и биологические воздействия по ГОСТ В 28146, в том числе:

степень жесткости по повышенной относительной влажности XI

2.5. Требования надежности

2.5.1. Минимальная наработка транзисторов (Тн.м) в режимах и условиях, допускаемых ТУ 80000 ч.

Минимальная наработка в облегченных режимах и условиях при мощности 0,5 , токах и напряжениях не более 0,7 максимально допустимых значений 130000 ч. при температуре окружающей среды $(25 \pm 10)^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Групповой показатель безотказности - интенсивность отказов при испытании в течение наработки в режимах и условиях, допускаемых ТУ (λ_u) при доверительной вероятности

$$P_x = 0,6 \text{ не более } \underline{\hspace{2cm}} \text{ 1/ч.}$$

2.5.3. Минимальный срок сохраняемости 25 лет по ГОСТ В 28146.

2.6. Маркировка

2.6.1. Маркировка транзисторов должна соответствовать ГОСТ В 28146 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

2.6.2. Маркировку наносят на торцевую поверхность колпачка краской.

Код даты изготовления по ГОСТ-25486. ГОСТ 30668.

2.6.3. Знак чувствительности к статическому электричеству на транзисторы не наносят.

Сведения о чувствительности транзисторов к статическому электричеству указывают в этикетках. или на бандеролях.

2.6.4. Транзисторы, поставляемые по СГД-ЦЗ-87 дополнительно маркируются черной точкой на торце колпачка.

2.7. Упаковка

2.7.1. Упаковка по ГОСТ В 28146

2.7.2. Транзисторы, предназначенные для автоматизированной сборки упаковывают в одноручьевую прямоточную кассету по ГОСТ 20.39.405.

Транзисторы, предназначенные для ручной сборки, упаковываются в картонные коробки.

Конкретный вид упаковки указывает в договоре на поставку

2.7.3. Транзисторы упаковывают в групповую потребительскую и транспортную тару.

2.7.4. На транспортную тару наносят следующие манипуляционные знаки "Хрупкое. Осторожно", "Бережь от влаги" "~~Осторожно, хрупкое~~", "~~Бойтса сырости~~" по ГОСТ 14192.

7. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1. Указание по применению и эксплуатации по ГОСТ В 28146, ОСТ II 336.907.0 и ОСТ II 336.907.8 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

7.2. Основное назначение транзистора - работа во вторичных источниках питания, преобразователях и другой радиоэлектронной аппаратуре.

7.3. Применение транзисторов в функциональных схемах, режимах и условиях, отличающихся от требований ТУ, должно быть согласовано в соответствии с ГОСТ 2.124 и ОСТ II 336.907.0.

7.4. Значение собственной резонансной частоты 9000 Гц.

7.5. 95% ресурс транзисторов (T_j) в режимах и условиях, допускаемых настоящими ТУ 160000 ч.

95% ресурс транзисторов в облегченных режимах и условиях 260000 ч.

7.6. Справочное значение интенсивности отказов транзисторов при эксплуатации ($\lambda_э$) полученное по данным эксплуатации
1/ч

(Срок введения этих данных в ТУ)

7.7. Транзисторы пригодны для монтажа в аппаратуре методом групповой пайки и паяльником.

Допустимое число перепаек выводов транзисторов при проведении монтажных (сборочных) операций равно трем.

7.8. Расстояние от корпуса до начала изгиба вывода 3 мм.

Расстояние от корпуса до места лужения и пайки по длине вывода не менее 3 мм.

Конструкция транзисторов обеспечивает трехкратное воздействие групповой пайки и лужение выводов горячим способом без применения теплоотвода и соединение при температуре групповой пайки 265°C в течение не более 4 с интервал между последовательными пайками (5-10) с.

Очистку транзисторов следует производить в спирто-бензиновой смеси (1:1) или спирто-хладоновой смеси (1:19) при виброотмывке с частотой (50 ± 5) Гц и амплитудой колебаний до 1,0 мм в течение 4 мин.

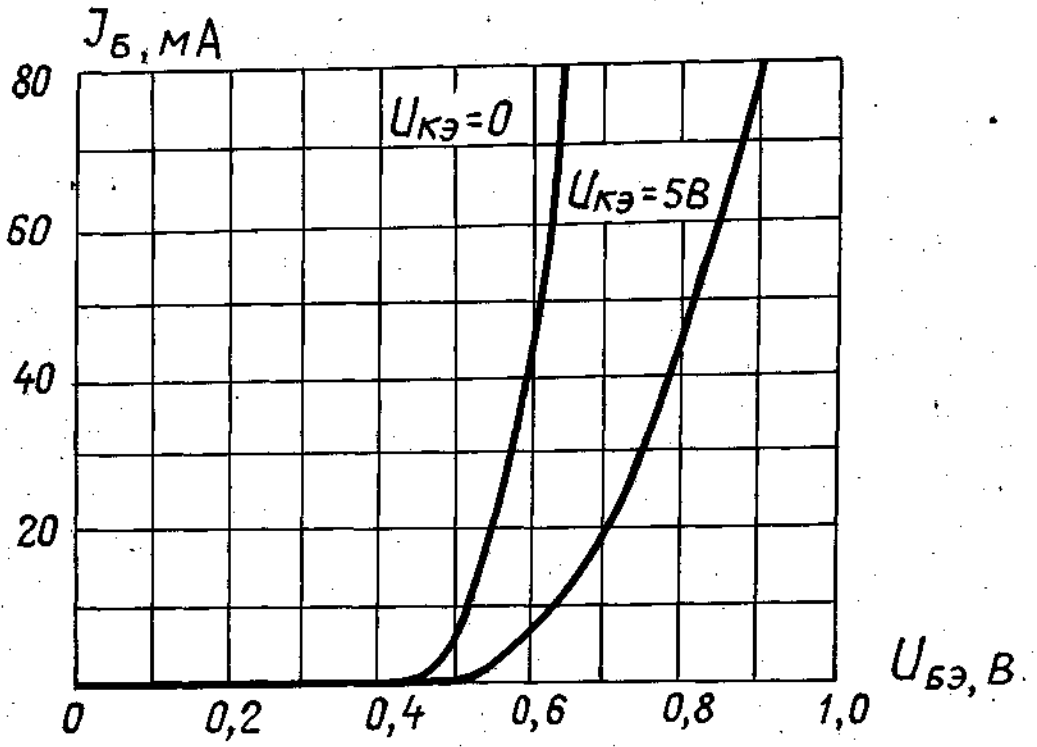
7.9. При включении транзистора в цепь, находящуюся под напряжением, базовый вывод должен присоединяться первым и отключаться последним

7.10. При эксплуатации транзистора необходимо принять меры, исключающие появление паразитной генерации.

7.11. Типовые значения и разброс основных параметров транзисторов, зависимости электрических параметров от электрических режимов и температуры приведены в приложении I.

Зависимости электрических параметров от воздействия специальных факторов, приведены в специальном дополнении № I к ТУ.

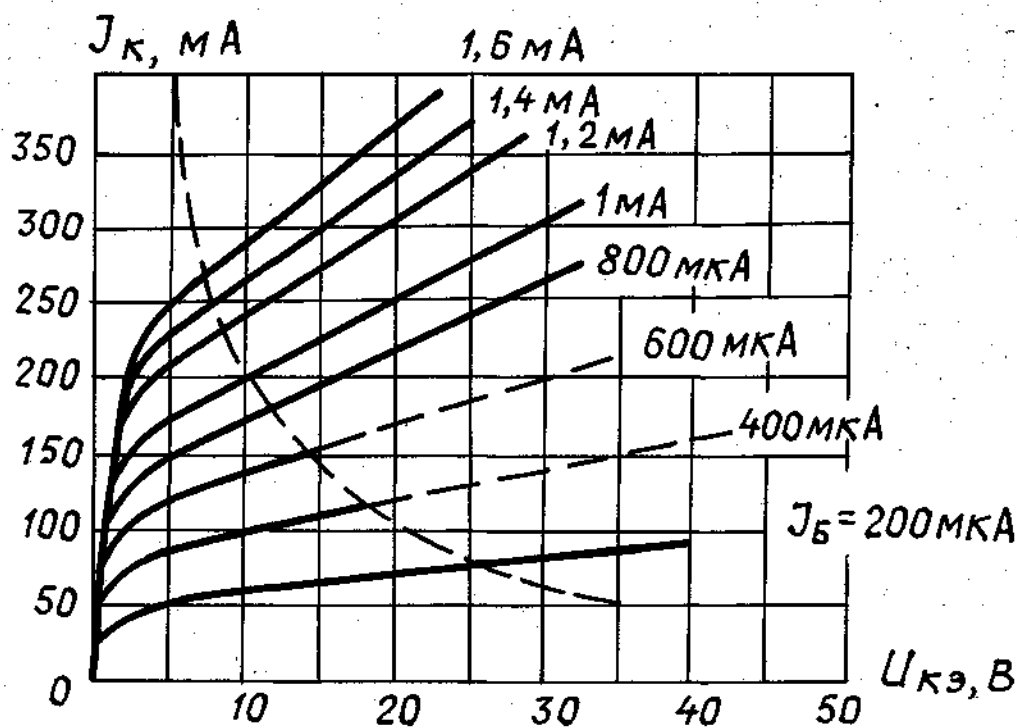
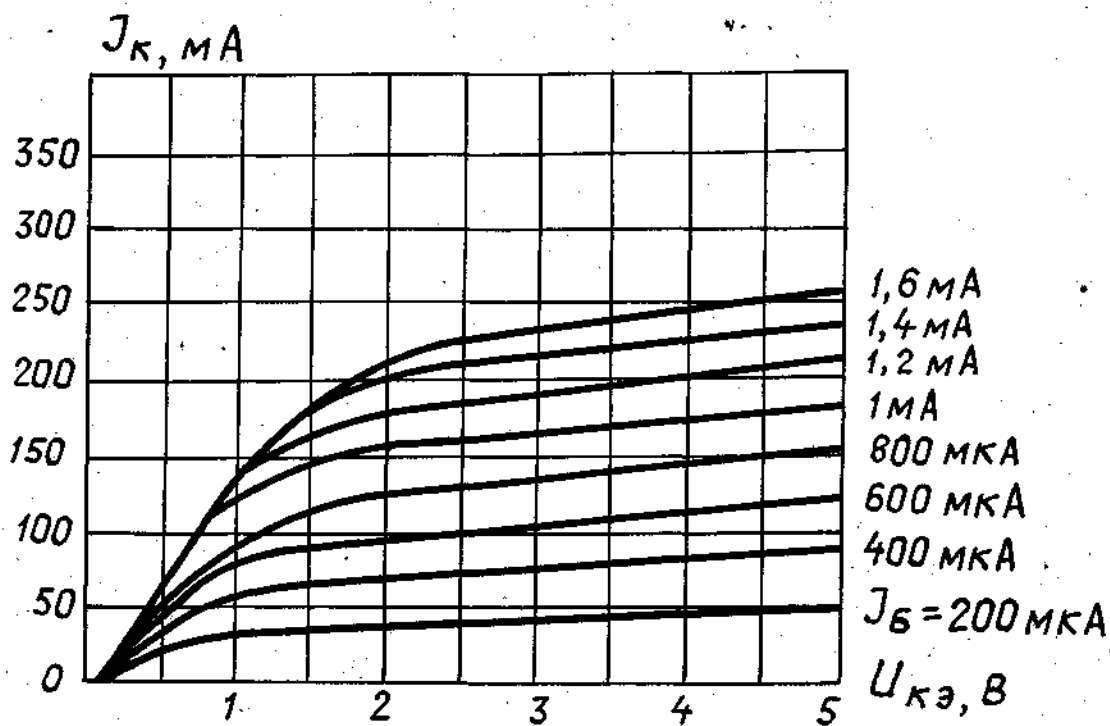
Типовые входные вольт-амперные характеристики в схеме с общим эмиттером транзисторов 2Т3152 при $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$



Черт. I

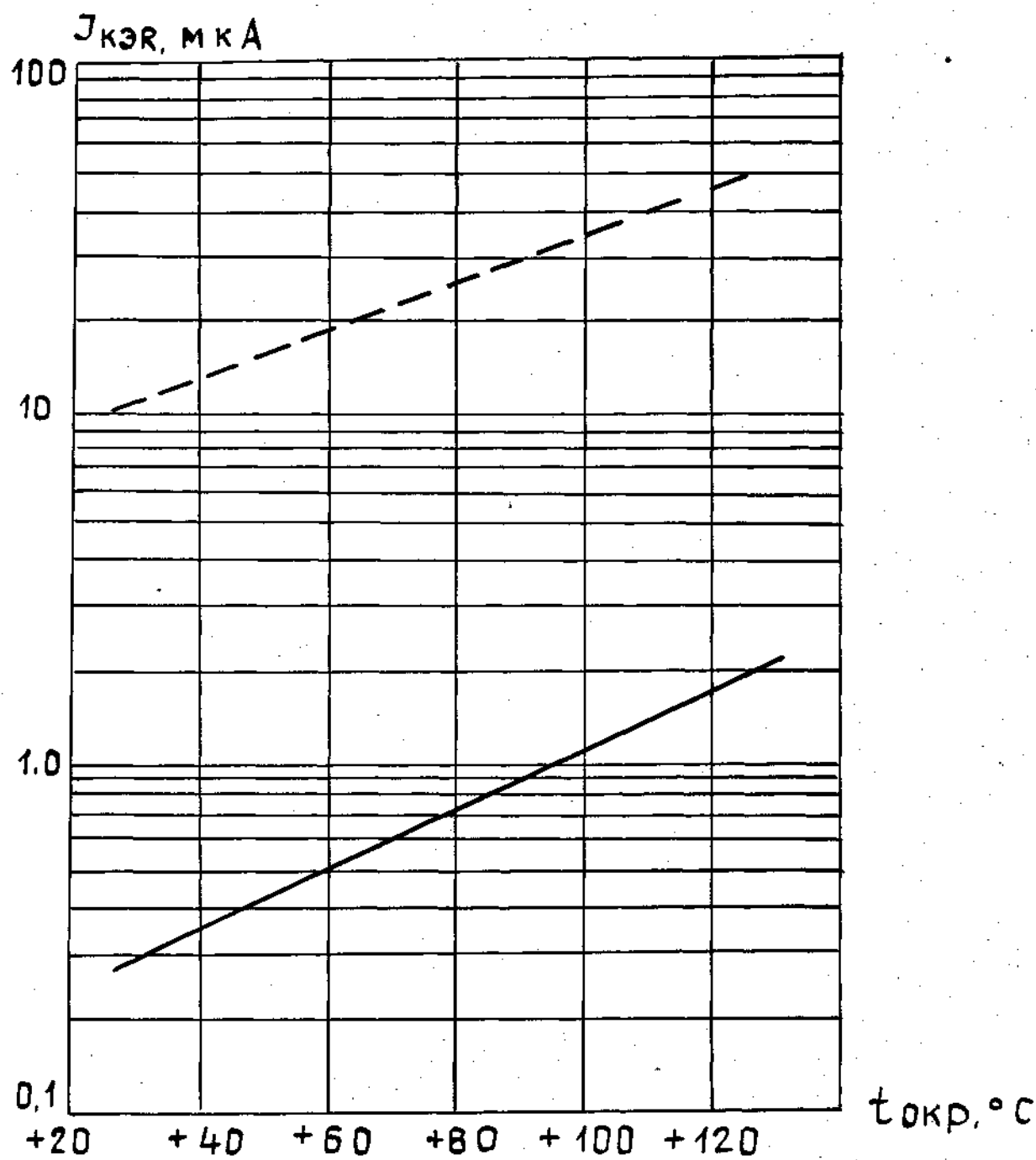
Черт. 3.07.91с

Типовые выходные вольт-амперные характеристики в схеме с общим эмиттером транзисторов 2Т3152 при $t_{окр.} = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$



Типовая зависимость обратного тока коллектор-эмиттер от температуры окружающей среды при $R_{БЭ} = 10 \text{ КОМ}$,

- $U_{кэ} = 50 \text{ В}$ для 2Т3152А, 2Т3152Г
- $U_{кэ} = 40 \text{ В}$ для 2Т3152Б, 2Т3152Д
- $U_{кэ} = 30 \text{ В}$ для 2Т3152В, 2Т3152Е

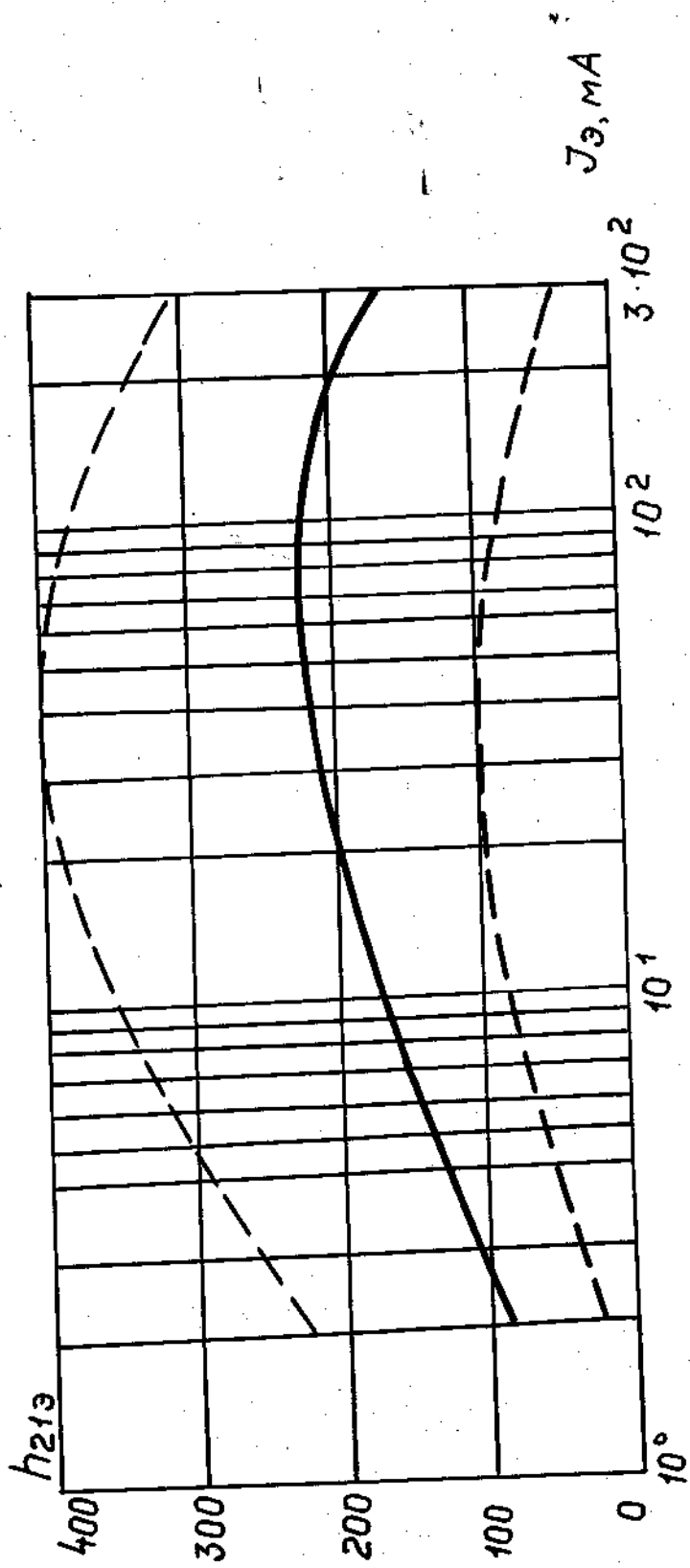


_____ типовая зависимость
 - - - - - граница 95 % разброса

Черт. 3

Прим. 2.07.71г.

Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока эмиттера при $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$, $U_{кб} = 5 \text{ В}$

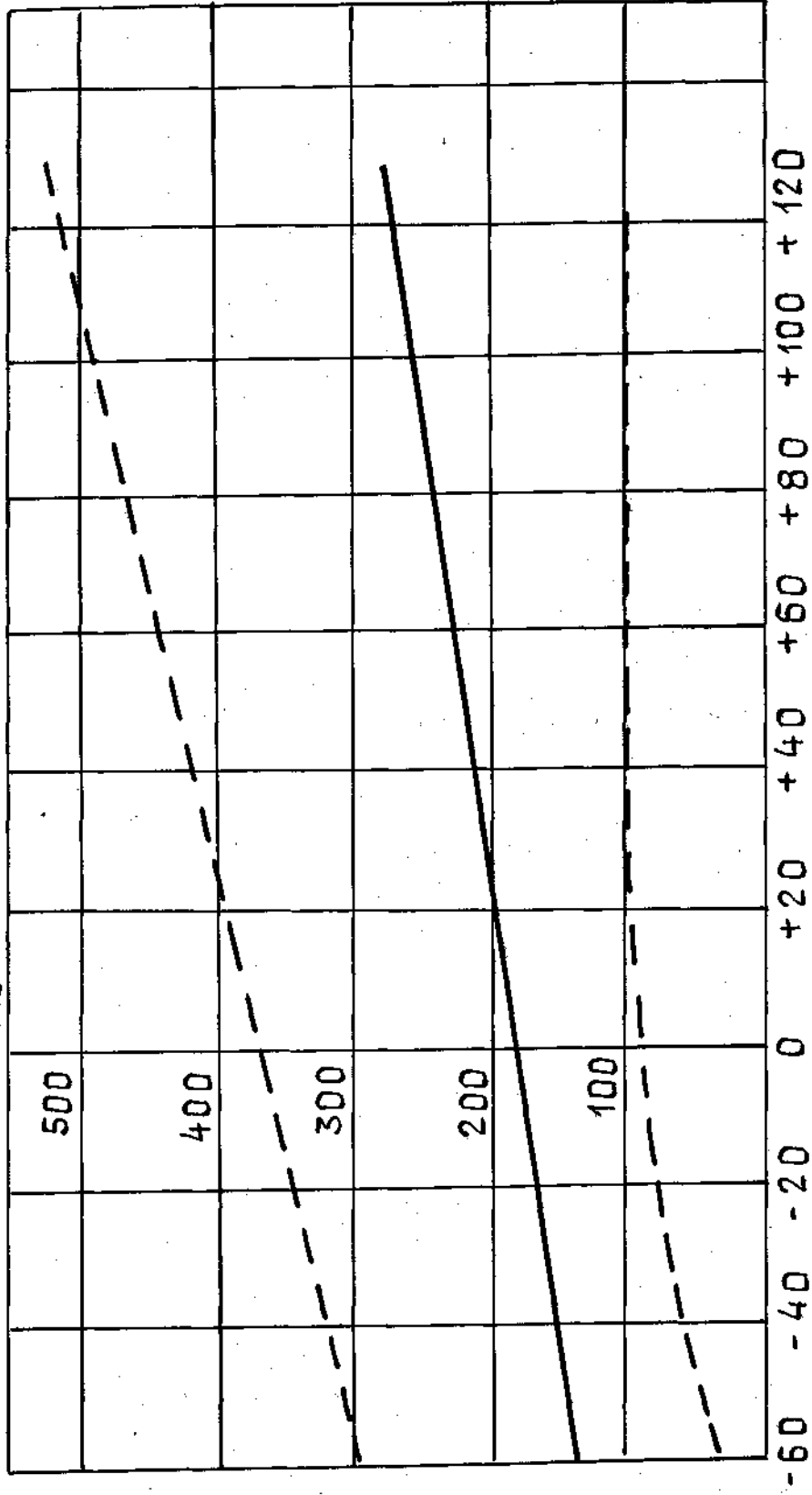


— типовой зависимости
- - - границы 95 % разброса

Черт. 4

Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды при $U_{KB} = 5 В$, $J_3 = 30 мА$

h219

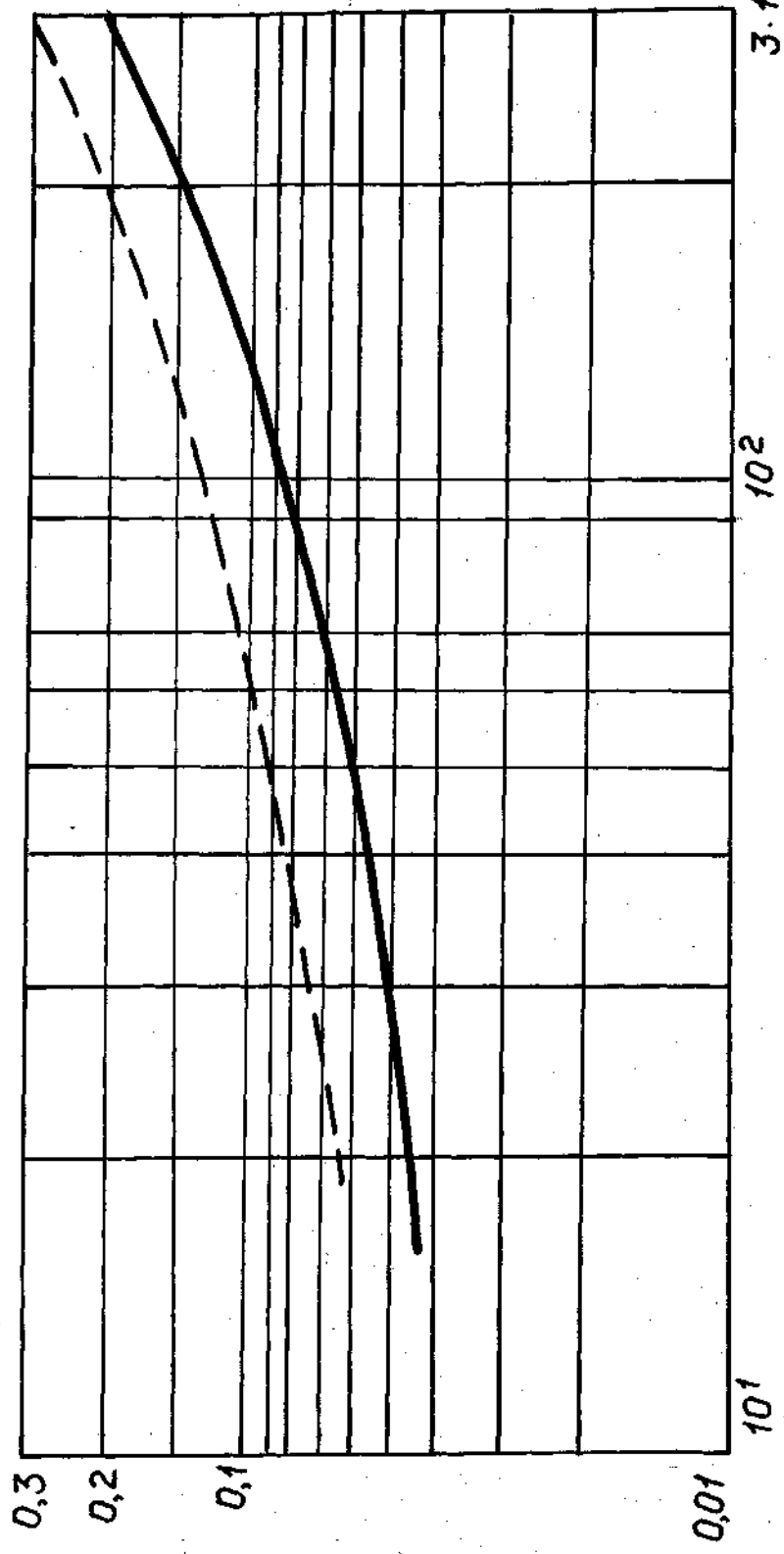


$t_{окр}, °C$

— типовой зависимость
- - - границы 95% разброса

Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока коллектора
 при $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ C$, $J_k/J_6 = 5$

$U_{кэ нос}, В$



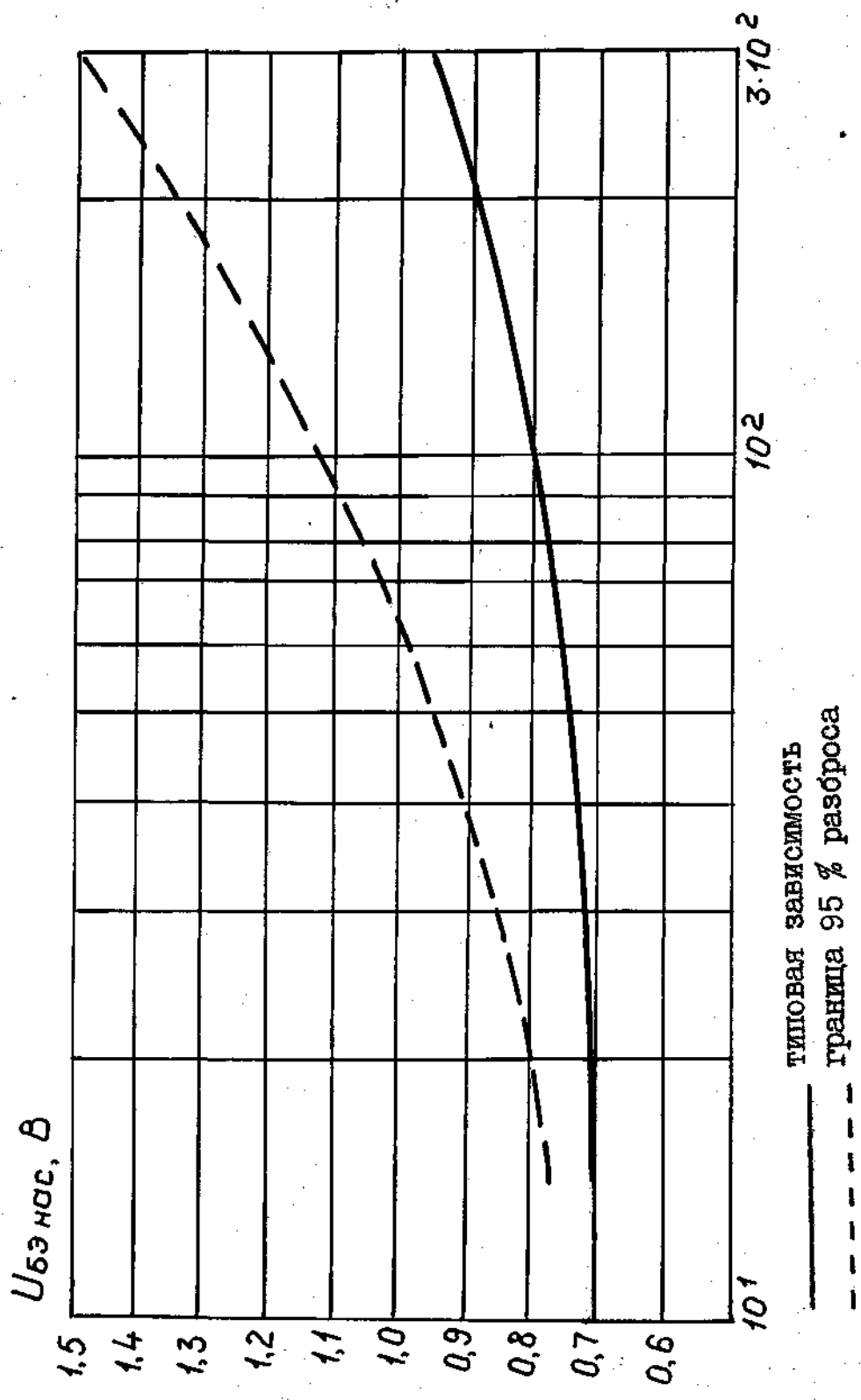
Жк, мА

ТИПОВАЯ ЗАВИСИМОСТЬ
 граница 95 % разброса

Черт. 6

Стор. 2 от 51г.

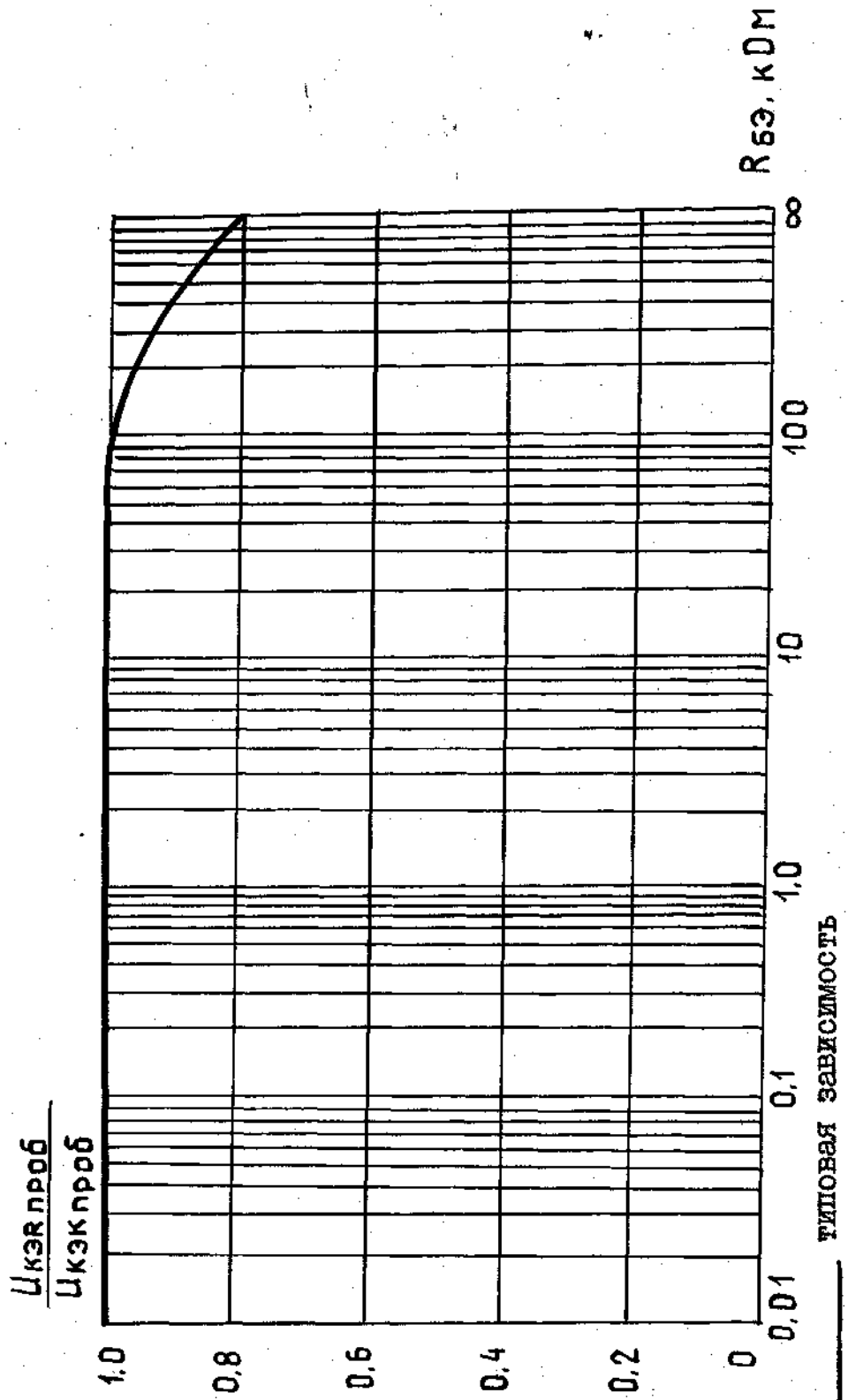
Типовая зависимость напряжения насыщения база-эмиттер от тока коллектора при $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ C$, $J_k/J_b = 5$



—— типовой зависимости
- - - - граница 95 % разброса

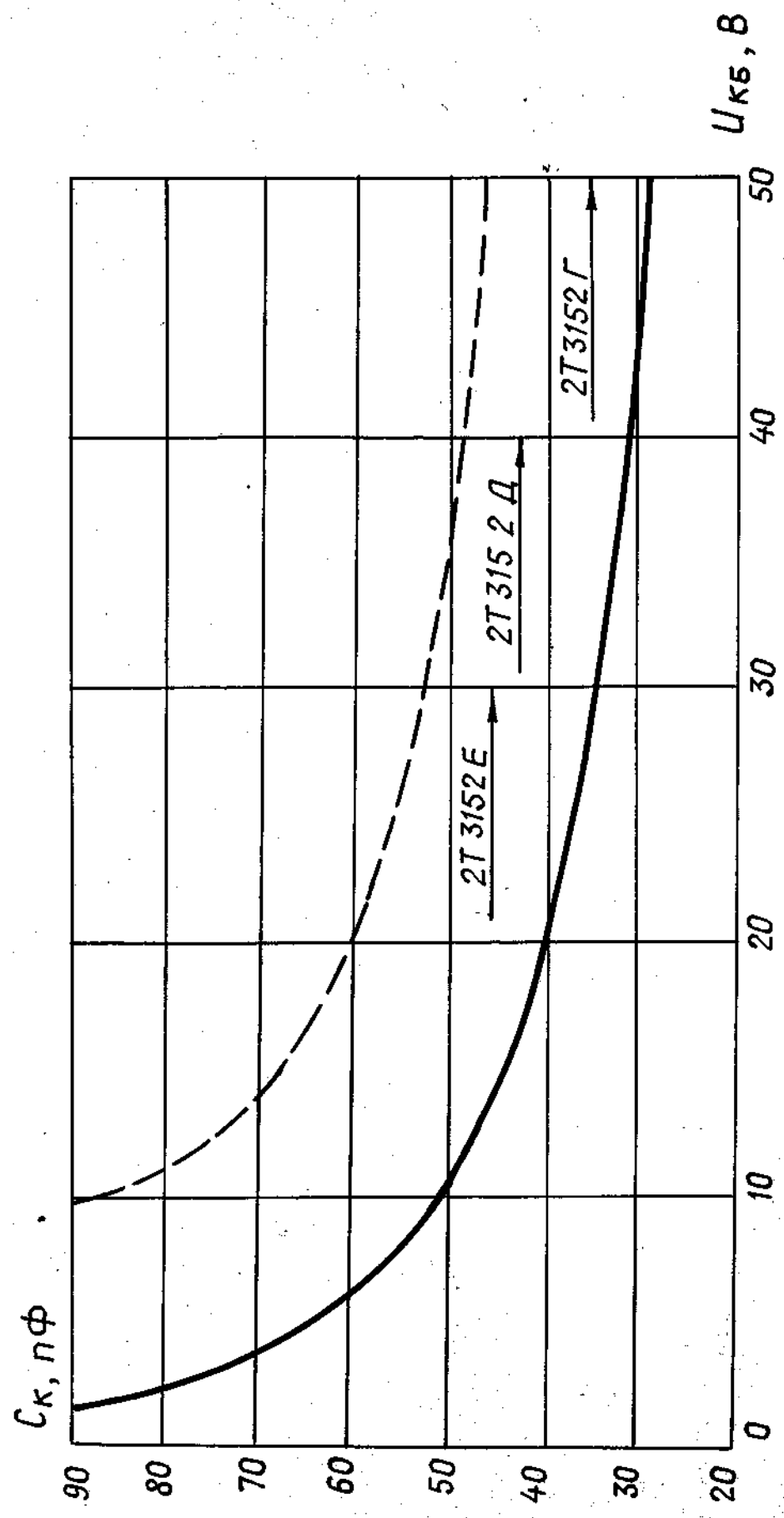
0004-5.07.91.

Типовая зависимость пробивного напряжения коллектор-эмиттер от сопротивления в цепи база-эмиттер при $t_{кр} = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$, $I_K = 10 \text{ мкА}$



Черт. 8

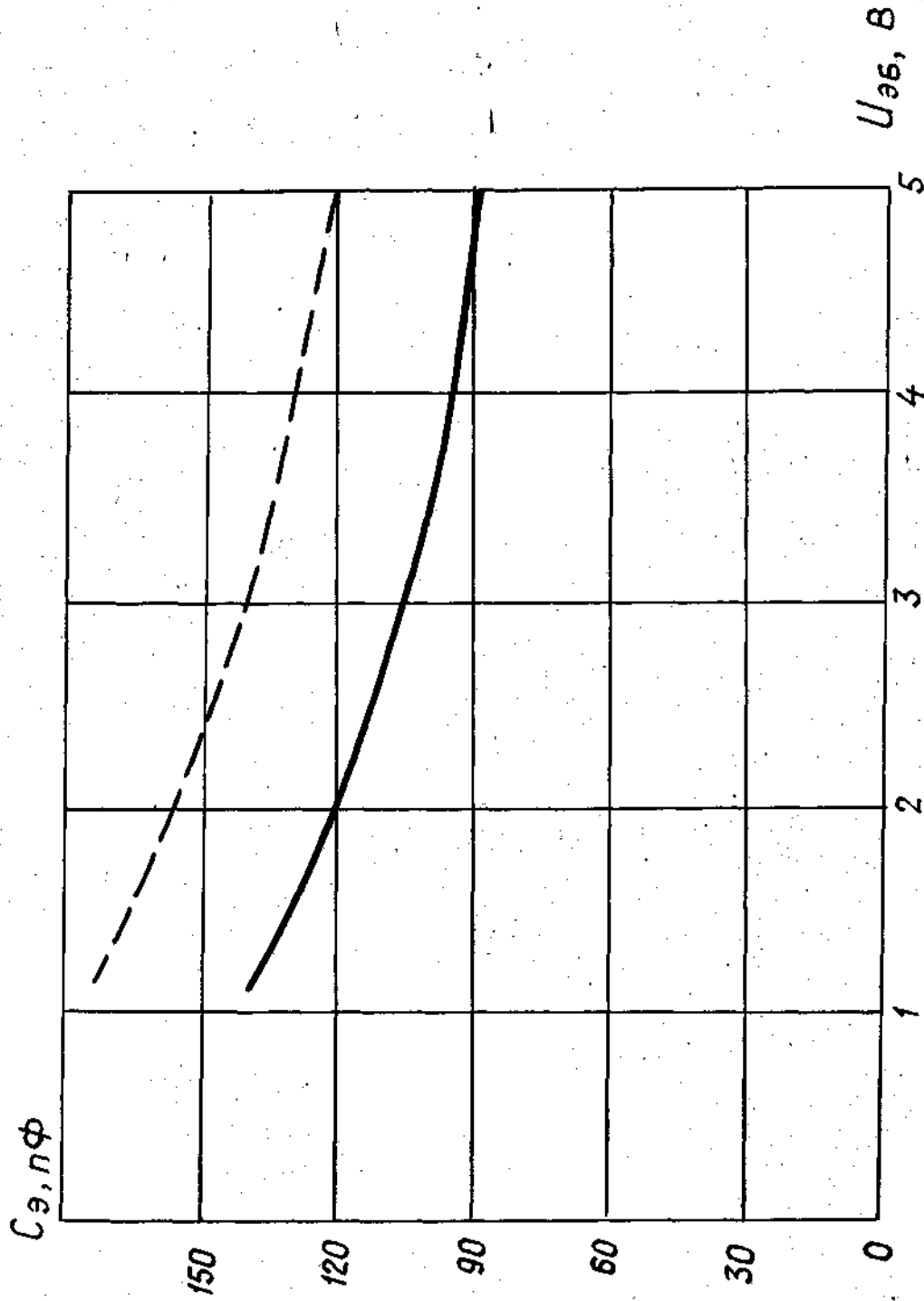
Зависимость емкости коллекторного перехода от напряжения коллектор-база транзисторов 2Т3152Г ... 2Т3152Е при $f = 3$ МГц, $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$



ТИПОВАЯ ЗАВИСИМОСТЬ
----- граница 95% разброса

Зависимость емкости эмиттерного перехода от напряжения

эмиттер - база транзисторов 2Т3152Г ... 2Т3152Е при $f = 3$ МГц, $t_{окр} = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$



ТИПОВАЯ ЗАВИСИМОСТЬ

----- ГРАНИЦА 95% РАЗБРОСА

Черт. 10

Настоящее приложение к ААО.339.457 ТУ содержит уточнения ТУ при поставке транзисторов в бескорпусном исполнении в соответствии с РД II 0723.

1. Типономинал поставляемых транзисторов указан в табл. I

Таблица I

Условное обозначение транзистора	Обозначение габаритного чертежа	Код ОКП
2Т3И52А-5	3.365.184 ГЧ	6341227555

2. Условное обозначение транзисторов при заказе:

Транзистор 2Т3И52А-5 на общей пластине, или разделенные на кристаллы, ААО.339.457 ТУ, РД II 0723, ЮФ3.365.184 или ЮФ3.365.184-01

Условное обозначение транзисторов в конструкторской документации другой продукции:

Транзистор 2Т3И52А-5 ААО.339.457 ТУ, РД II 0723, ЮФ3.365.184 или ЮФ3.365.184-01

3. Общий вид, габаритные и присоединительные размеры транзисторов, а также участки контактных площадок, к которым допускается производить пайку и сварку, указаны на чертеже, обозначение которого приведено в табл. I.

Габаритный чертеж прилагается к ТУ.

Габаритный чертеж высылается потребителем по специальному заказу.

4. Описание внешнего вида транзисторов 3.365.146 ДЗ прилагается к ТУ.