

ТУ 11-02  
ТРАНЗИСТОРЫ КТ8110 /КБ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
АДКБ.432140.061 ТУ

(Введены впервые)

Срок действия с *08.08.2002*

ВЫПИСКА

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на кремниевые планарные п-р-п мощные переключательные транзисторы типа КТ8110/КБ в пластмассовом корпусе, предназначенные для работы в линейных и ключевых источниках питания, усилителях постоянного тока и другой радиоэлектронной аппаратуре, изготавливаемые для народного хозяйства и для поставки на экспорт.

Транзисторы, выпускаемые по настоящим ТУ, должны удовлетворять всем требованиям ГОСТ 11630 и требованиям, установленным в соответствующих разделах настоящих ТУ.

Транзисторы изготавливают в климатическом исполнении УХЛ, категория размещения 2 по ГОСТ 15150.

Транзисторы изготавливают в исполнении, пригодном как для ручной, так и для автоматизированной сборки аппаратуры, конструктивно-технологическая группа VIII, исполнение 2 по ГОСТ 20.39.405.

Необходимость поставки транзисторов для автоматизированной сборки указывают в договоре.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Термины и определения – по ГОСТ 11630 и ГОСТ 20003.

Перечень обозначений документов, на которые даны ссылки в ТУ, приведен в разделе 10.

1.2. Классификация. Условные обозначения

1.2.1. Классификация и система условных обозначений транзисторов – по ОСТ 11 0948.

1.2.2. Типономиналы поставляемых транзисторов указаны в табл. 1.

1.2.3. Пример обозначения транзисторов при заказе и в конструкторской

документации другой продукции:

Транзистор КТ8110А/КБ <sup>АДКБ</sup> ~~АДБК~~.432140.061 ТУ.

Таблица 1

Условное обозначение транзистора	Классификационные параметры в нормальных климатических условиях		Обозначение комплекта конструкторской документации		Условное обозначение корпуса по ГОСТ 18472
	Статический коэффициент передачи тока $h_{21э}$ ( $U_{кэ} = 5 В, I_{к} = 0,8 А$ )		Граничное напряжение $U_{кэгр}, В$ ( $I_{к} = 5 мА$ )	ЮФ3.365.206	
	не менее	не более			
КТ8110А/КБ	15	60	400	ЮФ3.365.206	КТ-28-2
КТ8110Б/КБ	15		400		
КТ8110В/КБ	15		350		

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 2.1. Требования к конструкции

2.1.1. Транзисторы изготавливают по комплекту конструкторской документации, обозначение которого приведено в табл. 1.

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры транзисторов приведены на чертеже ЮФ3.365.206 ГЧ.

2.1.2. Описание образцов внешнего вида ЮФ3.365.068 Д.

2.1.3. Масса транзистора не должна быть более 2,5 г.

2.1.4. Величина растягивающей силы 10 Н (1 кгс).

2.1.5. Температура пайки  $(235 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , расстояние от корпуса до места пайки не менее 5 мм, продолжительность пайки  $(2 \pm 0,5)$  с.

Транзисторы должны выдерживать воздействие тепла, возникающего при температуре пайки  $(260 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

Выводы должны сохранять паяемость в течение двенадцати месяцев с даты изготовления при соблюдении режимов и правил выполнения пайки, указанных в разделе «Указания по применению и эксплуатации».

2.1.6. Транзисторы должны быть светонепроницаемыми.

2.1.7. Транзисторы должны быть пожаробезопасными.

Транзисторы не должны самовоспламеняться и воспламенять окружающие их элементы и материалы аппаратуры в пожароопасном аварийном электрическом режиме  $U_{кб} = 20 \text{ В}$ ,  $I_{э} = 0,44 \text{ А}$ .

Транзисторы должны быть трудногорючими.

### 2.2. Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

2.2.1. Электрические параметры транзисторов при приемке и поставке должны соответствовать нормам, приведенным в табл. 2.

2.2.2. Электрические параметры транзисторов, изменяющиеся в течение наработки, приведены в табл. 3. Остальные параметры соответствуют нормам, указанным в табл. 2.

2.2.3. Электрические параметры транзисторов, изменяющиеся в течение срока сохраняемости, приведены в табл. 3. Остальные параметры соответствуют нормам, указанным в табл. 2.

2.2.4. Предельно допустимые значения электрических режимов эксплуатации в диапазоне температур среды приведены в табл. 4.

2.3. Требования к устойчивости при механических воздействиях

Механические воздействия по первой группе табл. 1 ГОСТ 11630,

в том числе:

синусоидальная вибрация

диапазон частот от 1 до 500 Гц

амплитуда ускорения  $100 \text{ м/с}^2$  ( $10 g$ );

линейное ускорение  $2000 \text{ м/с}^2$  ( $200 g$ ).

2.4. Требования к устойчивости при климатических воздействиях

Климатические воздействия по ГОСТ 11630, в том числе:

повышенная рабочая температура корпуса  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

пониженная рабочая температура среды минус  $45 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

изменение температуры среды от минус  $60$  до  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

атмосферное повышенное давление не более  $294199 \text{ Па}$  ( $3 \text{ кгс/см}^2$ ).

2.5. Требования к надежности

2.5.1. Интенсивность отказов транзисторов в течение наработки не более  $10^{-6} \text{ 1/ч}$ .

Наработка транзисторов  $t_H = 25000 \text{ ч}$ .

2.5.2. 98 – процентный срок сохраняемости транзисторов 15 лет.

2.6. Требования по стойкости к воздействию очищающих растворителей

2.6.1. Транзисторы должны быть устойчивы к воздействию спирто-бензиновой смеси 1:1.

Таблица 2

Наименование параметра, (режим измерения), единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Температура, °C
		не менее	не более	
Статический коэффициент передачи тока ( $U_{кэ} = 5$ В, $I_k = 0,8$ А)	$h_{21э}$			
КТ8110А/КБ		15	60	25±10
КТ8110Б/КБ, КТ8110В/КБ		15		25±10
КТ8110А/КБ		15	120	100±5
КТ8110Б/КБ, КТ8110В/КБ		15		100±5
КТ8110А/КБ		5	60	-45±3
КТ8110Б/КБ, КТ8110В/КБ ( $U_{кэ} = 5$ В, $I_k = 4$ А)		5		-45±3
КТ8110А/КБ ( $U_{кэ} = 5$ В, $I_k = 10$ мА)		10		25±10
КТ8110А/КБ		8		25±10
Обратный ток коллектора ( $U_{кб} = 400$ В), мА	$I_{к60}$			
КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ			0,1	25±10
			0,25	100±5
Граничное напряжение ( $I_k = 10$ мА), В	$U_{кэ0гр}$			25±10
КТ8110А/КБ, КТ8110Б/КБ		400		
КТ8110В/КБ		350		
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ( $I_k = 4$ А, $I_б = 0,8$ А), В	$U_{кэ нас}$			25±10
КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ			0,8	

Продолжение табл.2

Наименование параметра, (режим измерения), единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Температура, °С
		не менее	не более	
Напряжение насыщения база-эмиттер ( $I_K = 4 \text{ А}$ , $I_B = 0,8 \text{ А}$ ), В КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$U_{БЭ \text{ нас}}$		1,5	25±10
Обратный ток эмиттера ( $U_{ЭБ} = 7 \text{ В}$ ), мА КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$I_{ЭБ0}$		0,1	25±10



Таблица 3

Наименование параметра, (режим измерения), единица измерения	Буквен- ное обозна- чение	Норма		Темпе- ратура, °С
		не менее	не более	
Статический коэффициент передачи тока ( $U_{кэ} = 5 \text{ В}$ , $I_{к} = 0,8 \text{ А}$ ) КТ8110А/КБ КТ8110Б/КБ, КТ8110В/КБ	$h_{21э}$	10 10	80	25±10
Обратный ток коллектора ( $U_{кб} = 400 \text{ В}$ ), мА КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$I_{кб0}$		0,15	25±10

Таблица 4

Наименование параметра, (условия), единица измерения	Буквен- ное обозна- чение	Норма	Приме- чание
Максимально допустимое постоянное напряже- ние коллектор-эмиттер, В ( $R_{БЭ} \leq 10 \text{ Ом}$ ) КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ ( $R_{БЭ} = \infty$ ) КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$U_{кэ max}$	500  350	1
Максимально допустимое постоянное напряже- ние коллектор-база, В КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$U_{кб max}$	500	1
Максимально допустимое постоянное напряже- ние эмиттер-база, В КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$U_{эб max}$	7	1
Максимально допустимый постоянный ток коллектора, А КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$I_{к max}$	7	1
Максимально допустимый импульсный ток коллектора ( $\tau_U \leq 300 \text{ мкс}$ ), А КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$I_{к, и max}$	14	1
Максимально допустимый постоянный ток базы, А КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$I_{б max}$	3	1

Продолжение табл. 4

Наименование параметра, (условия), единица измерения	Буквенное обозначение	Норма	Примечание
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора при температуре корпуса от минус 45 до 25 °С (с теплоотводом), Вт КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$P_{к\max}$	60	2
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора при температуре окружающей среды от минус 45 до 25 °С (без теплоотвода), Вт КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$P_{к\max}$	1,75	3
Максимально допустимая температура перехода, °С КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$t_{п\max}$	175	

- Примечания:
1. Для всего диапазона рабочих температур.
  2. В диапазоне температур корпуса от 25 до 100 °С мощность линейно снижается на 0,4 Вт на градус.
  3. В диапазоне температур окружающей среды от 25 до 100 °С мощность линейно снижается на 12 мВт на градус.

## 5. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1. Указания по применению и эксплуатации транзисторов – по ГОСТ 11630, ОСТ 11 336.907.0 и РД 11 336.907.8 с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

5.2. Основное назначение транзистора – работа в линейных и ключевых источниках питания, усилителях постоянного тока и другой аппаратуре.

5.3. Допускается применение транзисторов, изготовленных в обычном климатическом исполнении, в аппаратуре, предназначенной для эксплуатации во всех климатических условиях, при покрытии транзисторов непосредственно в аппаратуре лаками (в 3 – 4 слоя) типа УР-231 по ТУ6-10-863, ЭП-730 по ГОСТ 20824 с последующей сушкой.

5.4. Допустимое значение статического потенциала по VI степени жесткости не более 2000 В.

5.5. Входной контроль паяемости проводят методами, указанными в подразделе 3.3, по планам контроля, установленным для периодических испытаний.

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

Режим и условия монтажа транзисторов в аппаратуре – по ОСТ 11 336.907.0.

Расстояние от корпуса до места лужения и пайки (по длине вывода) не менее 5 мм.

При пайке с теплоотводом:

температура припоя  $(270 \pm 10)$  °С;

время пайки не более 3 с;

время лужения выводов не более 2 с.

Число допустимых перепаек выводов транзисторов при проведении монтажных (сборочных) операций равно трем.

5.7. При монтаже транзисторов в схему допускается одноразовый изгиб выводов на расстоянии не менее 2,5 мм от корпуса под углом 90 ° с радиусом закругления не менее 1,5 мм. При этом должны приниматься меры, исключающие передачу усилий на корпус.

Изгиб в плоскости выводов не допускается.

5.8. При монтаже транзисторов на теплоотвод необходимо соблюдать следующие требования

5.8.1. Для улучшения теплового баланса установку транзисторов на теплоотвод необходимо осуществлять с помощью теплопроводящих паст.

5.8.2. Запрещается припайка основания транзистора к теплоотводу.

5.8.3. В случае необходимости изоляции корпуса транзистора от теплоотвода необходимо учитывать тепловое сопротивление изолирующей прокладки или пасты.

5.9. 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, короткое замыкание нагрузки, изменение режимов работы аппаратуры при работе транзисторов совместно с реактивными элементами и т.д.).

Фактические значения режимов должны быть измерены и указаны в картах рабочих режимов.

Применение транзисторов за пределами областей безопасной работы запрещается.

## 6. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

6.1. Типовые значения и разброс основных параметров транзисторов приведены в приложении 2.

6.2. Вольт-амперные характеристики транзисторов приведены на рис. 1,2 приложения 2.

6.3. Зависимости электрических параметров транзисторов от режимов и условий их эксплуатации приведены на рис. 3 –13 приложения 2.

6.4. Области безопасной работы транзисторов приведены на рис. 14.

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ТРАНЗИСТОРОВ КТ8110/КБ

ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ  $t_{окр} = (25 + 10) ^\circ\text{C}$

Наименование параметра, (режим измерения), единица измерения	Буквен- ное обозна- чение	Значение параметра			При- меча- ние					
		мини- маль- ное	типо- вое	макси- маль- ное						
Статический коэффициент передачи тока ( $U_{кэ} = 5 \text{ В}, I_{к} = 0,8 \text{ А}$ ) КТ8110А/КБ КТ8110Б/КБ, КТ8110В/КБ ( $U_{кэ} = 5 \text{ В}, I_{к} = 4 \text{ А}$ ) КТ8110А/КБ ( $U_{кэ} = 5 \text{ В}, I_{к} = 10 \text{ мА}$ ) КТ8110А/КБ	$h_{21э}$	<table border="1"><tr><td>15</td></tr></table> <table border="1"><tr><td>15</td></tr></table> <table border="1"><tr><td>10</td></tr></table> <table border="1"><tr><td>8</td></tr></table>	15	15	10	8		<table border="1"><tr><td>60</td></tr></table>	60	
15										
15										
10										
8										
60										
Обратный ток коллектора ( $U_{кб} = 400 \text{ В}$ ), мА КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$I_{кб0}$			<table border="1"><tr><td>0,1</td></tr></table>	0,1					
0,1										
Граничное напряжение ( $I_{к} = 10 \text{ мА}$ ), В КТ8110А/КБ, КТ8110Б/КБ КТ8110В/КБ	$U_{кэ0гр}$	<table border="1"><tr><td>400</td></tr></table> <table border="1"><tr><td>350</td></tr></table>	400	350						
400										
350										
Напряжение насыщения коллектор- эмиттер ( $I_{к} = 4 \text{ А}, I_{б} = 0,8 \text{ А}$ ), В КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$U_{кэнас}$			<table border="1"><tr><td>0,8</td></tr></table>	0,8					
0,8										
Напряжение насыщения база- эмиттер ( $I_{к} = 4 \text{ А}, I_{б} = 0,8 \text{ А}$ ), В КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$U_{бэнас}$			<table border="1"><tr><td>1,5</td></tr></table>	1,5					
1,5										

Наименование параметра, (режим измерения), единица измерения	Буквен- ное обозна- чение	Значение параметра			При- меча- ние
		мини- маль- ное	типо- вое	макси- маль- ное	
Обратный ток эмиттера ( $U_{эб} = 7$ В), мА КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$I_{эб0}$			0,1	
Время включения ( $U_{кэ} = 200$ В, $I_{к} = 5$ А, $I_{б1} = 1$ А, $I_{б2} = 2$ А, $\tau_u = 15-20$ мкс, $Q \geq 100$ , $U_{ост} \leq 0,3$ В), мкс КТ8110А/КБ, КТ8110Б/КБ, КТ8110В/КБ	$t_{вкл}$			0,5 0,7	
Время рассасывания ( $U_{кэ} = 200$ В, $I_{к} = 5$ А, $I_{б1} = 1$ А, $I_{б2} = 2$ А, $\tau_u = 15-20$ мкс, $Q \geq 100$ , $U_{ост} \leq 0,3$ В), мкс КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$t_{рас}$			2,5	
Время спада ( $U_{кэ} = 200$ В, $I_{к} = 5$ А, $I_{б1} = 1$ А, $I_{б2} = 2$ А, $\tau_u = 15-20$ мкс, $Q \geq 100$ , $U_{ост} \leq 0,3$ В), мкс КТ8110А/КБ, КТ8110Б/КБ КТ8110В/КБ	$t_{сп}$			0,3 0,7	



## Продолжение

Наименование параметра, (режим измерения), единица измерения	Буквен- ное обозна- чение	Значение параметра			При- меча- ние
		мини- маль- ное	типо- вое	макси- маль- ное	
Емкость коллекторного перехода ( $U_{кб} = 10 \text{ В}$ , $f = 1 \text{ МГц}$ ), пФ КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$C_k$		110	140	
Граничная частота коэффициента передачи тока ( $U_{кэ} = 10 \text{ В}$ , $I_{э} = 0,5 \text{ А}$ , $f_{изм} = 1 \text{ МГц}$ ), МГц КТ8110А/КБ ... КТ8110В/КБ	$f_{гр}$	7			

Примечание.  $U_{ост}$  при измерении временных параметров –  
амплитуда напряжения между входными импульсами

Типовая входная вольт-амперная характеристика транзисторов  
КТ8110 /КБ в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 + 10) ^\circ\text{C}$

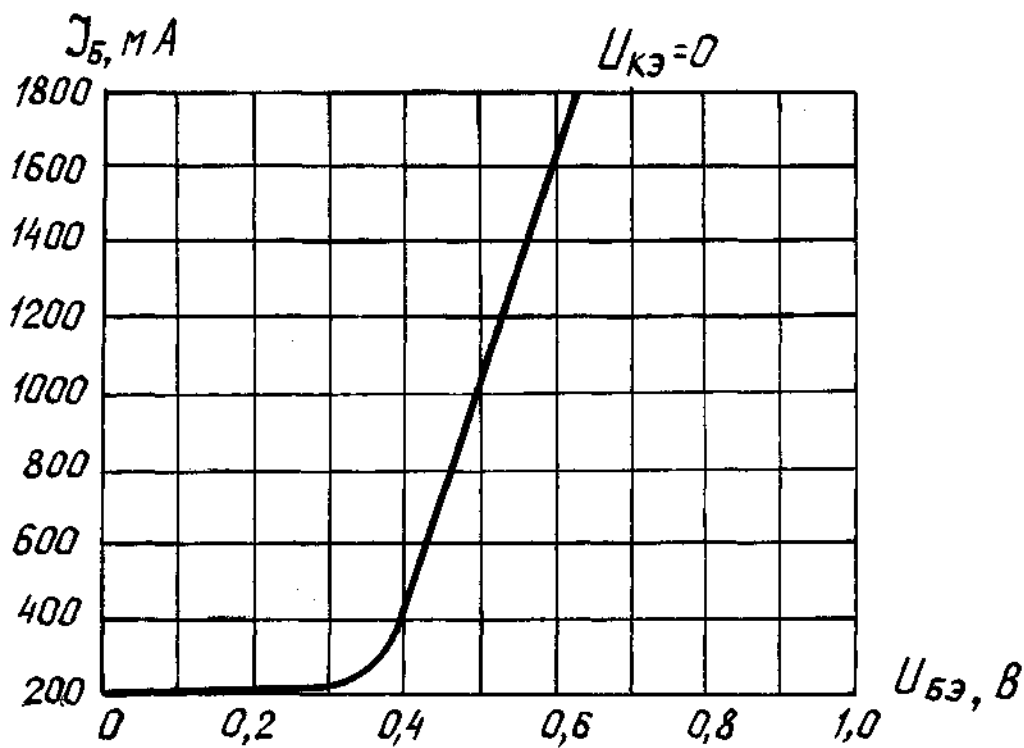


Рис. 1

20  
1003 0.029.02

Типовые выходные вольт-амперные характеристики транзисторов  
КТ8110 /КБ в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 + 10) ^\circ\text{C}$

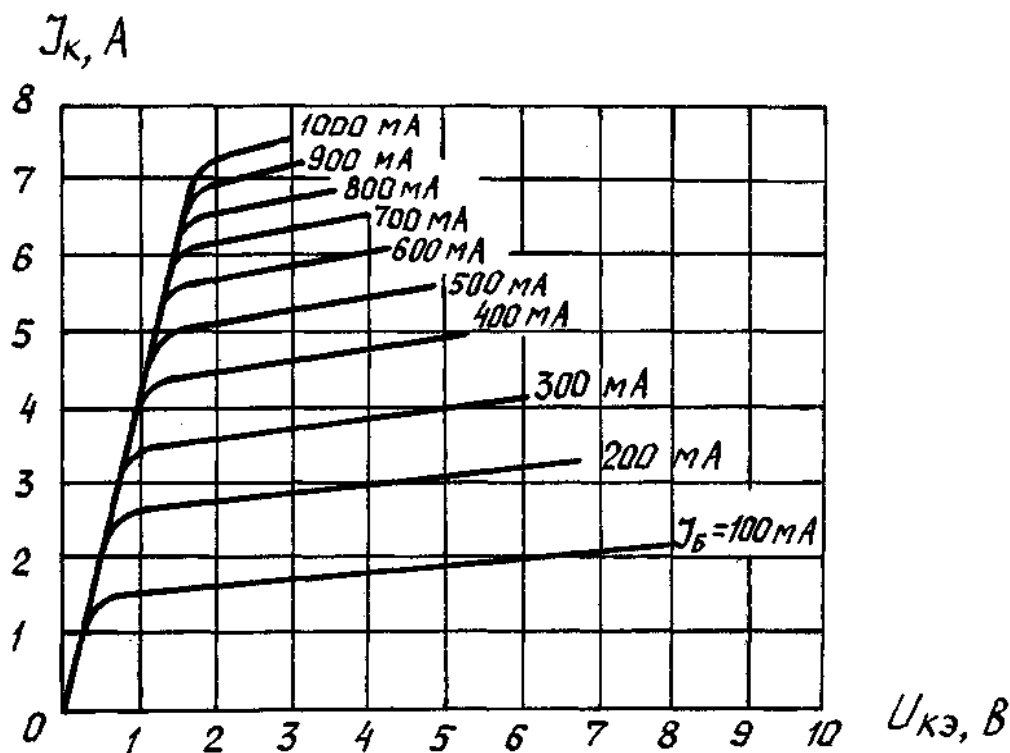
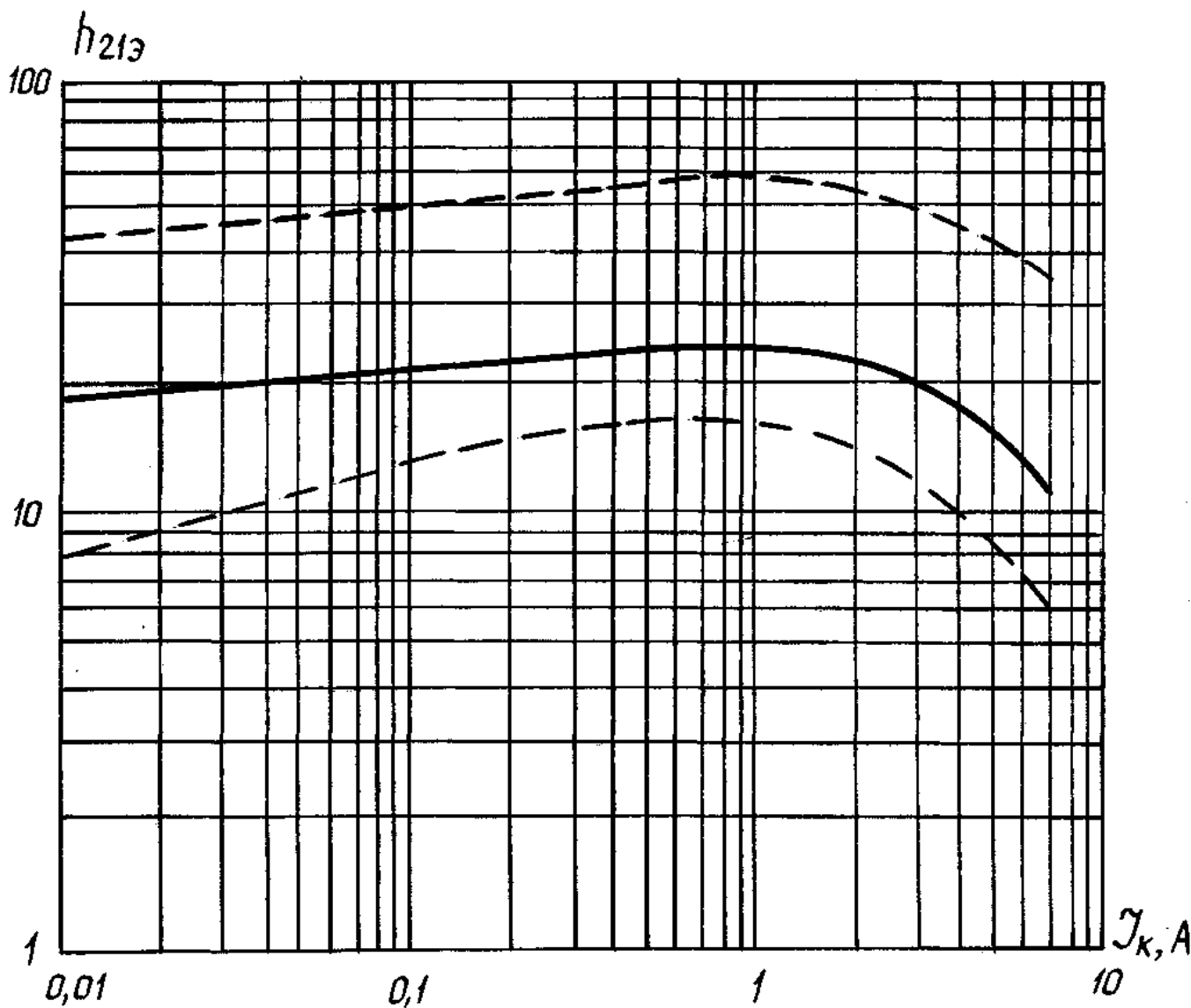


Рис. 2

38  
Кей-6.09.02

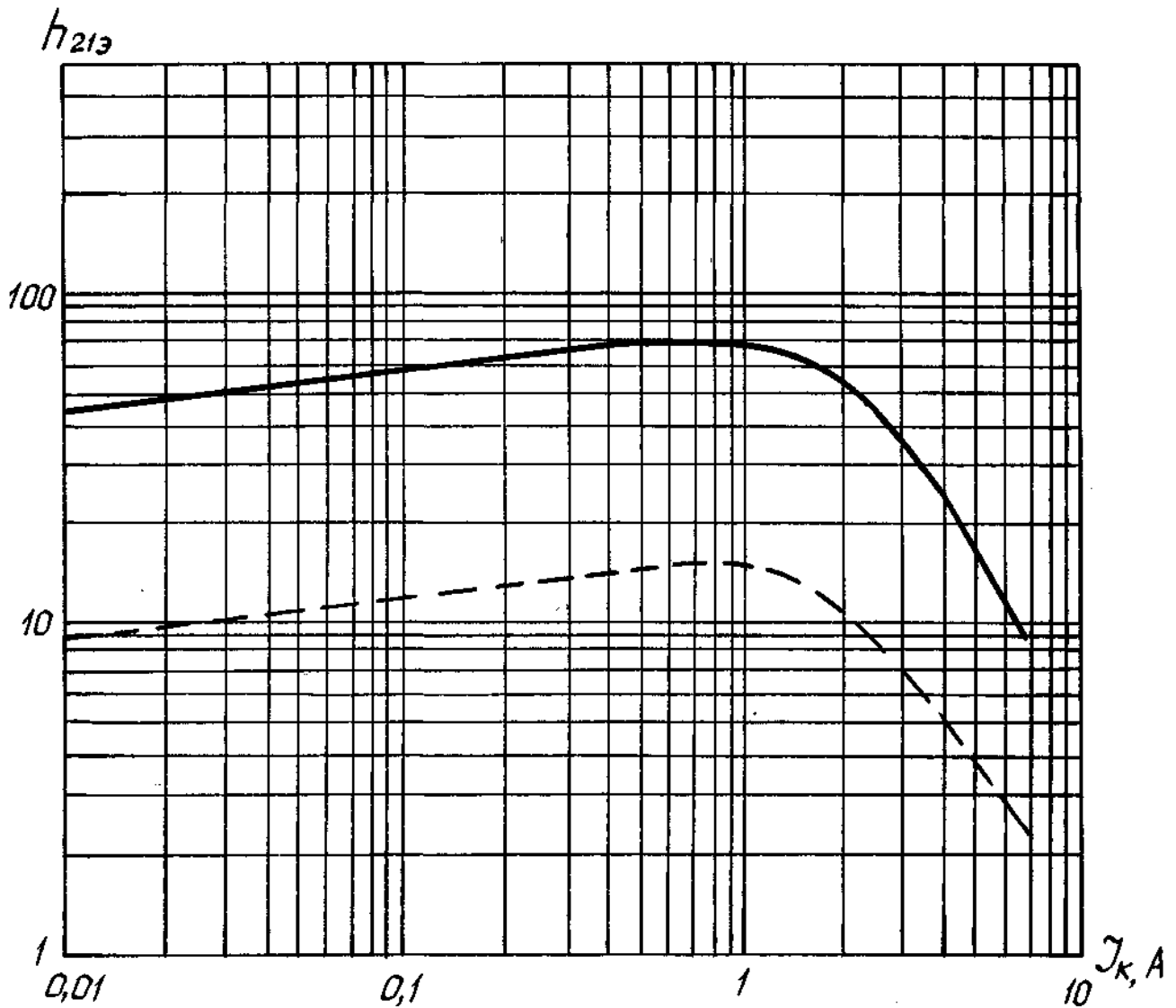
Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов КТ8110А/КБ при  $U_{кэ} = 5 В$ ,  
 $t_{окр} = (25 + 10) ^\circ C$



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

Рис. 3

Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов КТ8110Б/КБ, КТ8110В/КБ при  $U_{кэ} = 5 В$ ,  
 $t_{окр} = (25 + 10) ^\circ C$



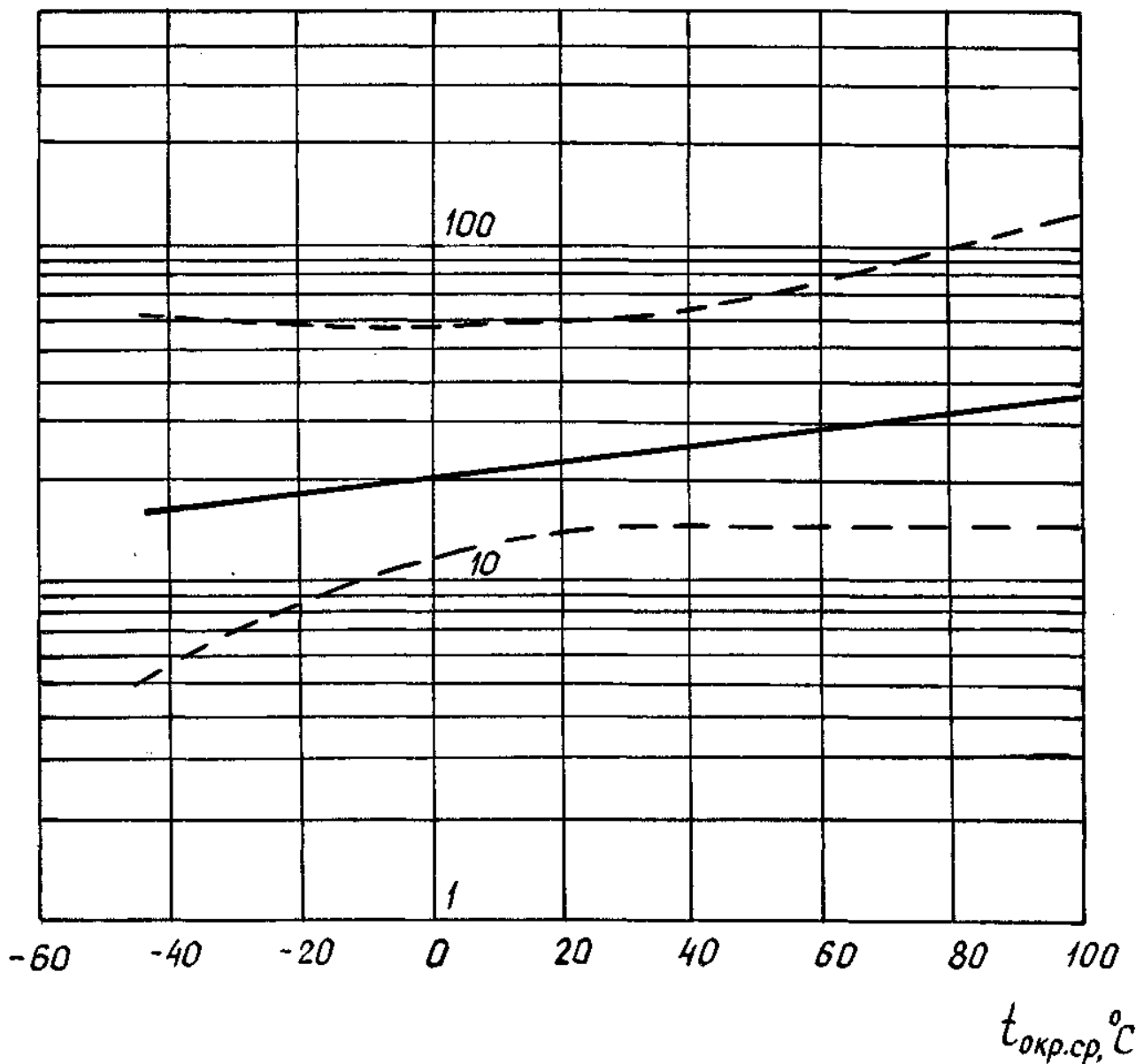
————— типовая зависимость  
 - - - - - граница 95 % разброса

Рис. 4

Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды транзисторов КТ8110А/КБ при

$$U_{кэ} = 5 \text{ В}, I_{к} = 0,8 \text{ А}$$

$h_{21э}$

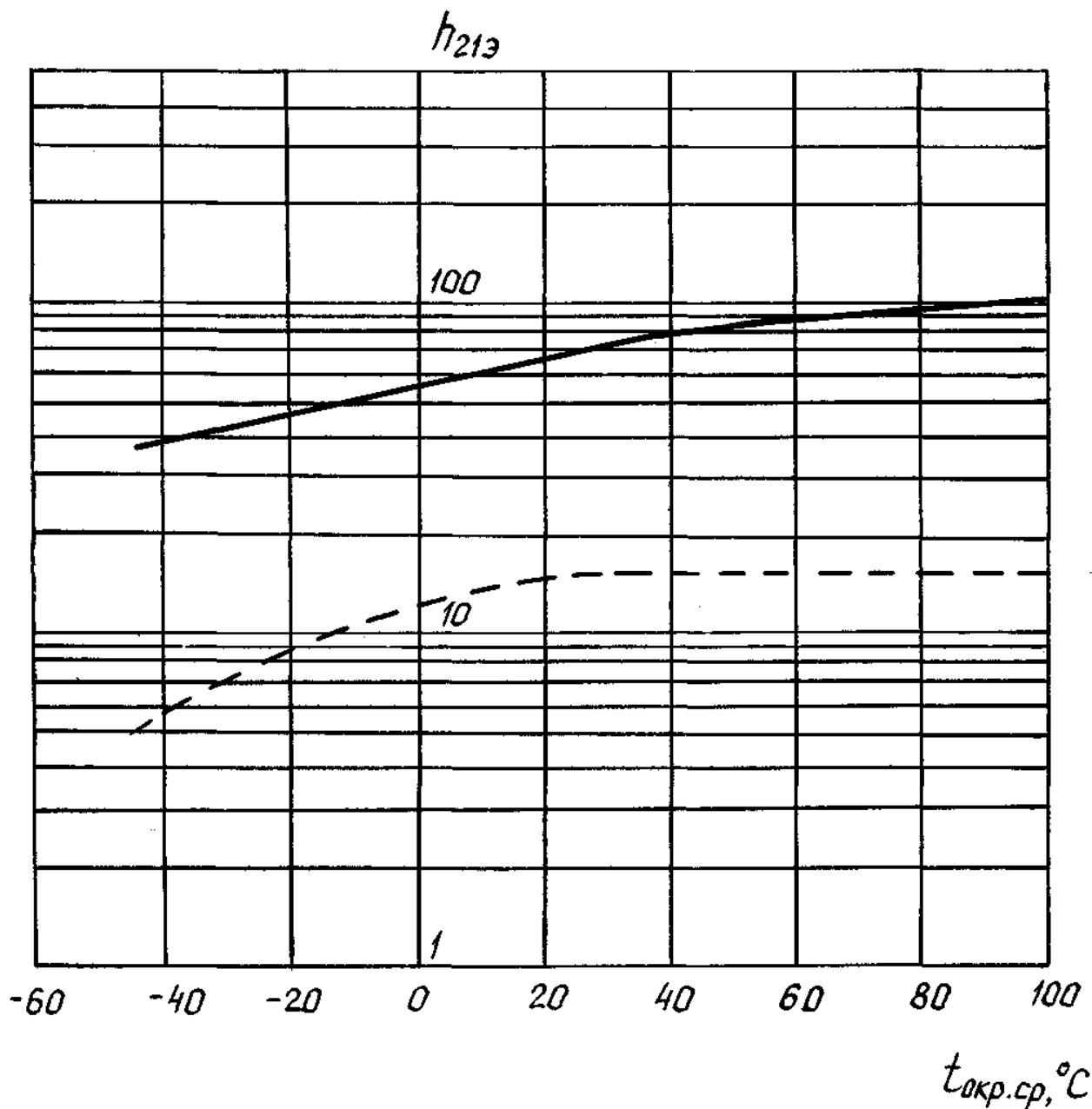


типовая зависимость

границы 95 % разброса

Рис. 5

Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды транзисторов КТ8110Б/КБ, КТ8110В/КБ при  $U_{кэ} = 5 В$ ,  $I_{к} = 0,8 А$



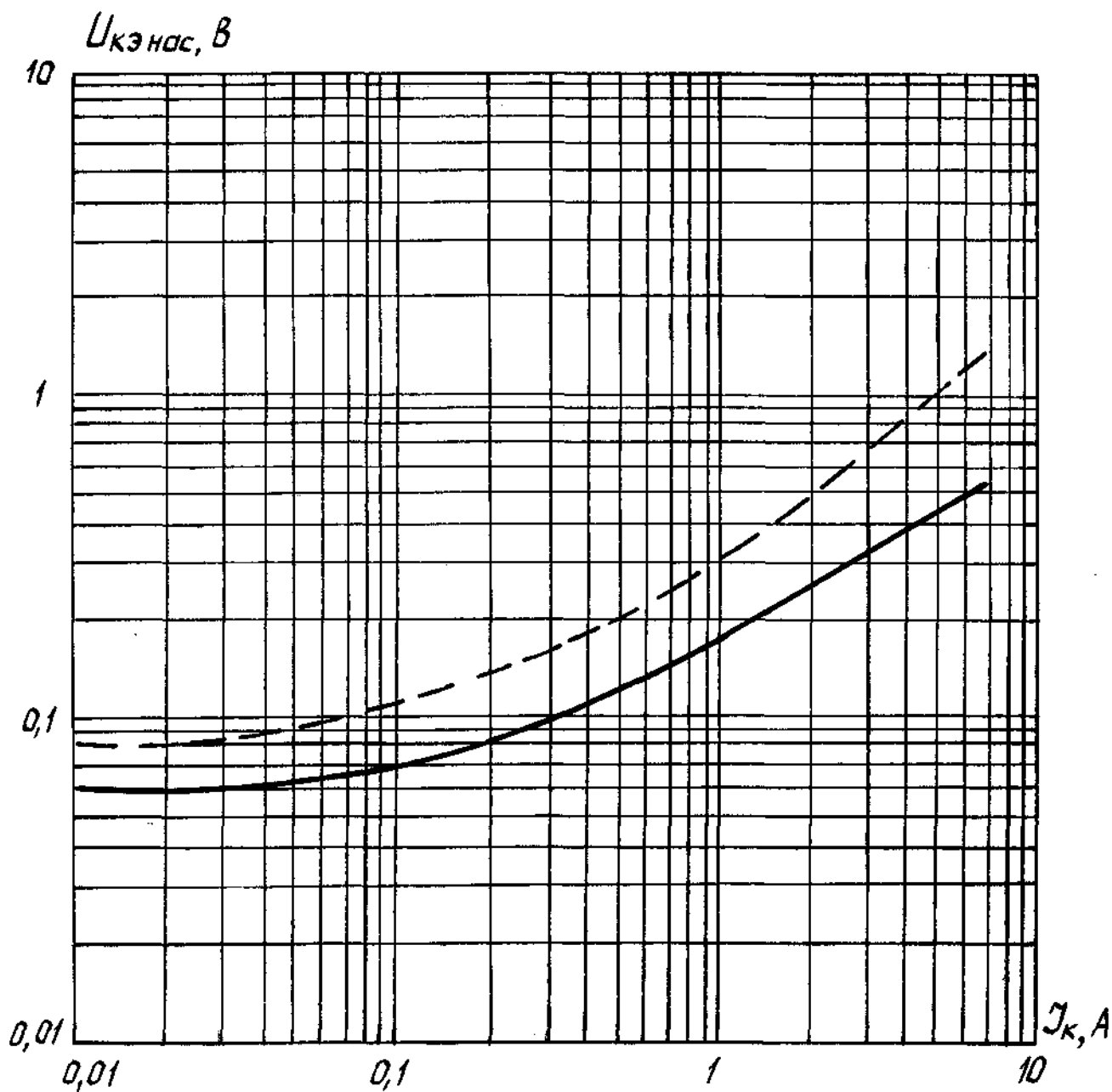
————— типовая зависимость  
 - - - - - граница 95 % разброса

Рис. 6

103, В.У.С.У.З

Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока коллектора транзисторов КТ8110 /КБ при  $I_K / I_B = 5$

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



— типовой зависимости  
- - - граница 95 % разброса

Рис. 7



Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока коллектора транзисторов КТ8110 /КБ при  $I_k / I_b = 5$ ,  
 $t_{окр} = -45^\circ\text{C}$

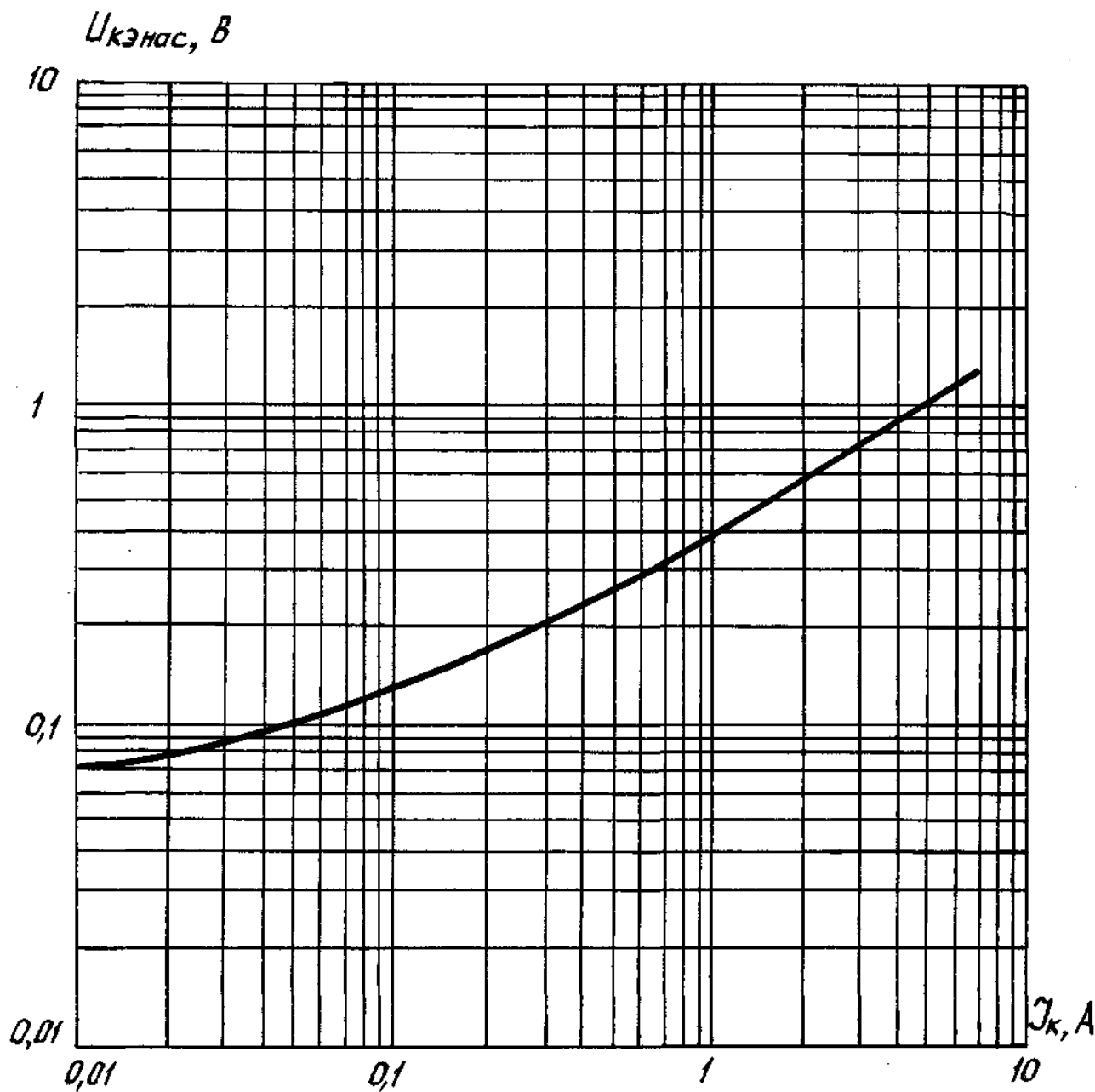


Рис. 8

Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока коллектора транзисторов КТ8110 /КБ при  $I_K / I_B = 5$ ,  
 $t_{окр} = 100^\circ\text{C}$

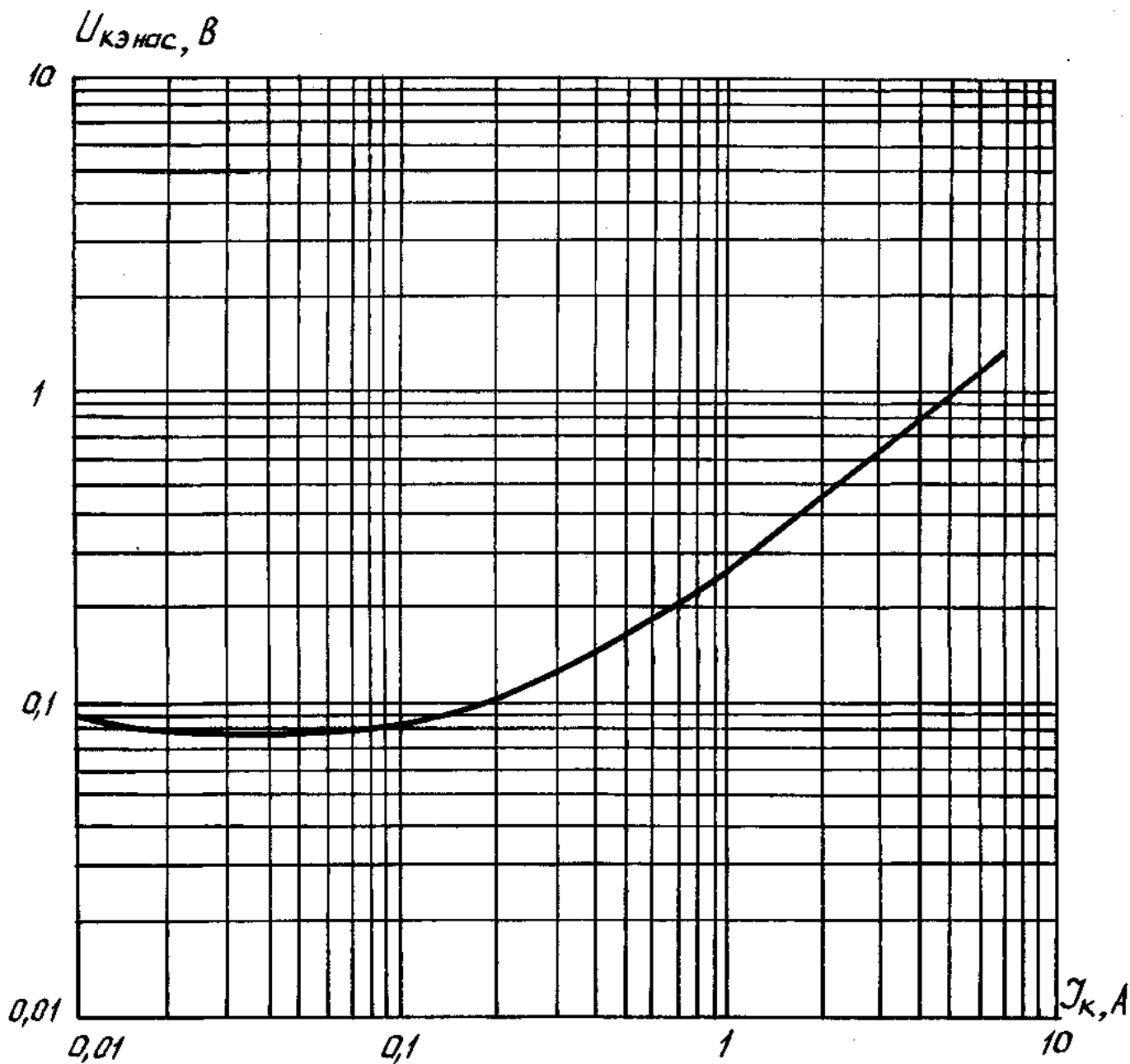
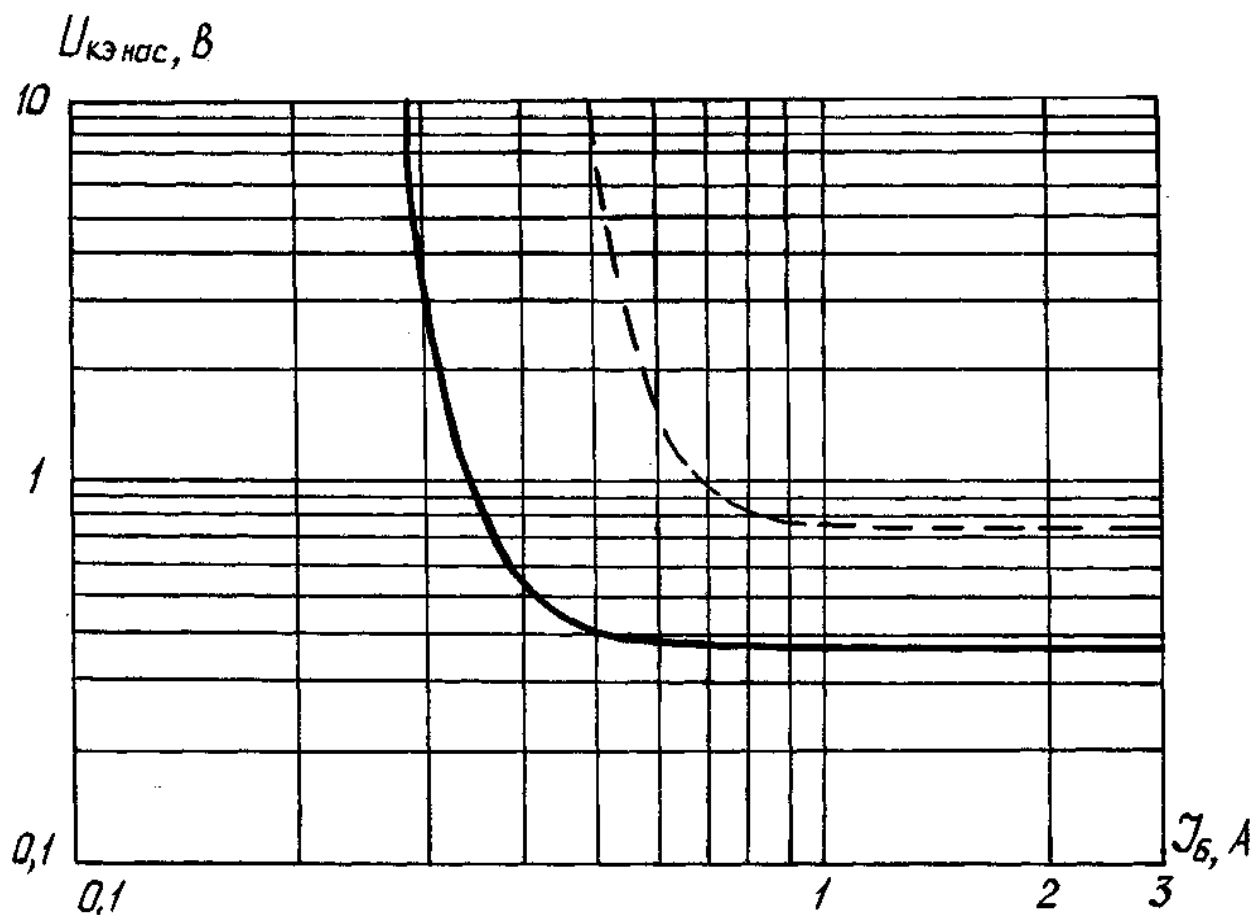


Рис. 9

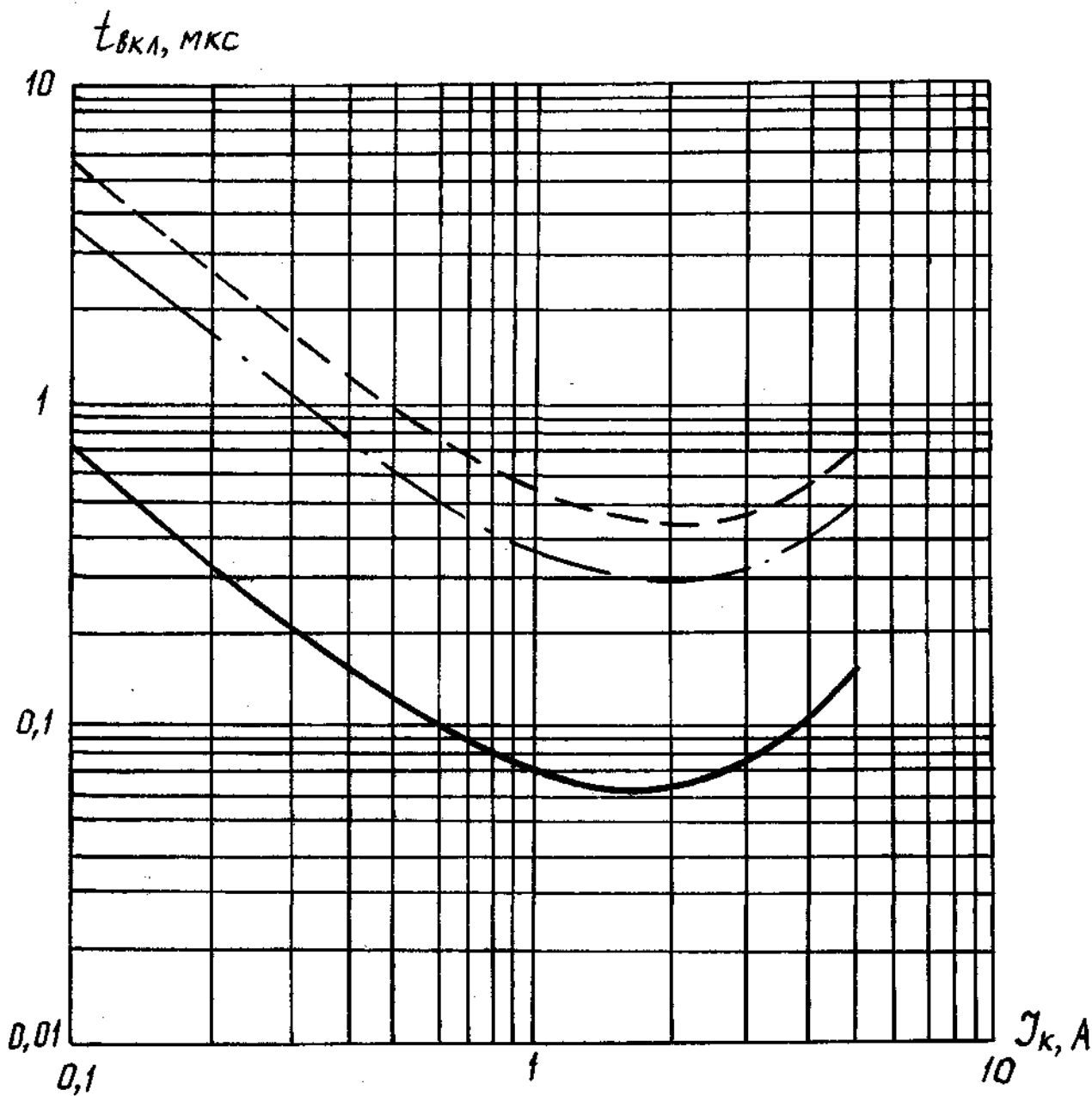
Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока базы транзисторов КТ8110 /КБ при  $J_K = 4 \text{ A}$ ,  $t_{окр} = (25 + 10) \text{ }^\circ\text{C}$



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

Рис. 10

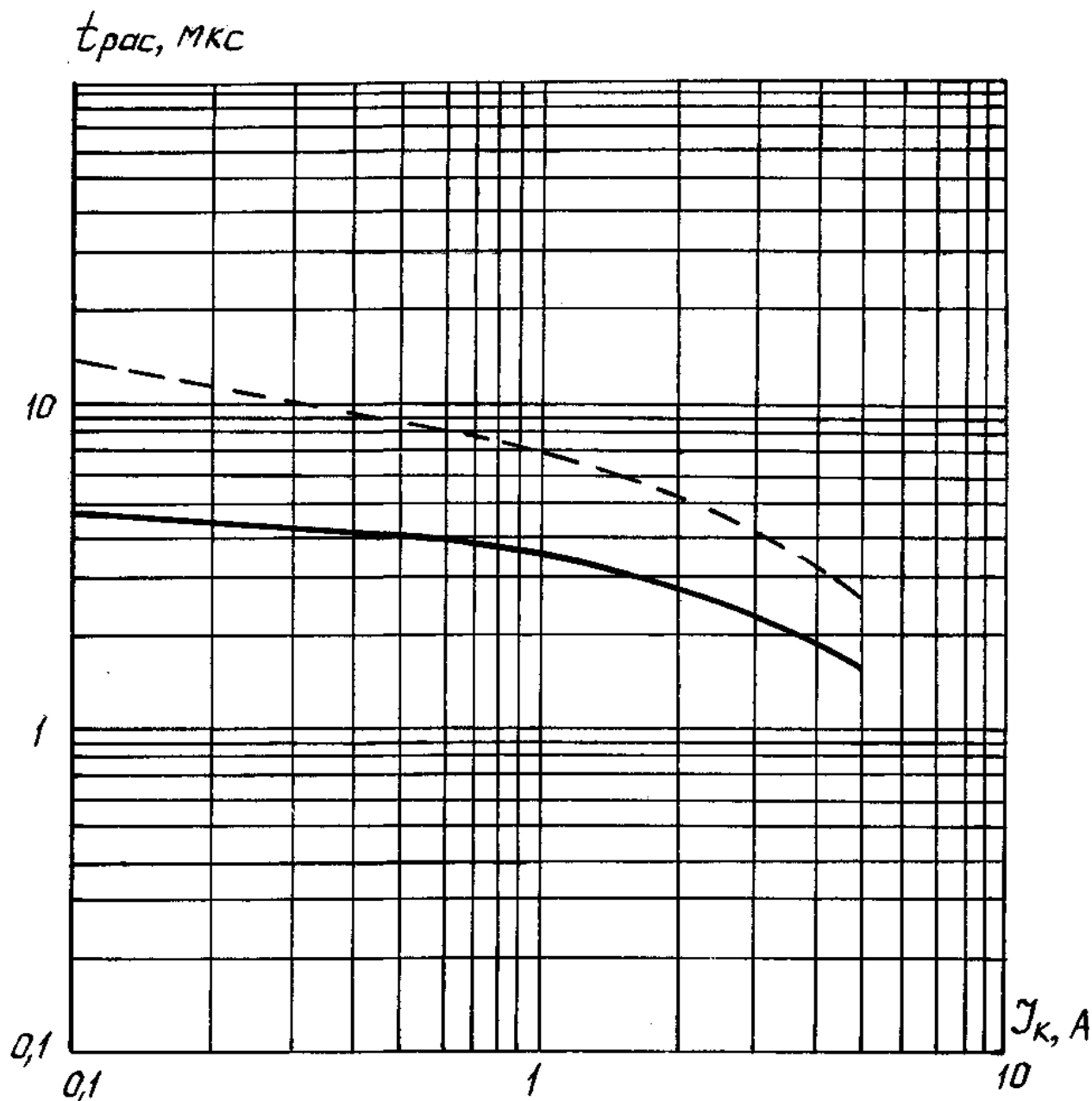
Типовая зависимость времени включения от тока коллектора транзисторов  
 КТ8110 /КБ при  $U_{кэ} = 200 \text{ В}$ ,  $I_k / I_{Б1} = 5$ ,  $I_k / I_{Б2} = 2,5$ ,  $t_{окр} = (25 + 10) \text{ } ^\circ\text{С}$



- типовой зависимости
- - - - - граница 95 % разброса для транзисторов КТ8110А/КБ, КТ8110Б/КБ
- граница 95 % разброса для транзисторов КТ8110В/КБ

Рис. 11

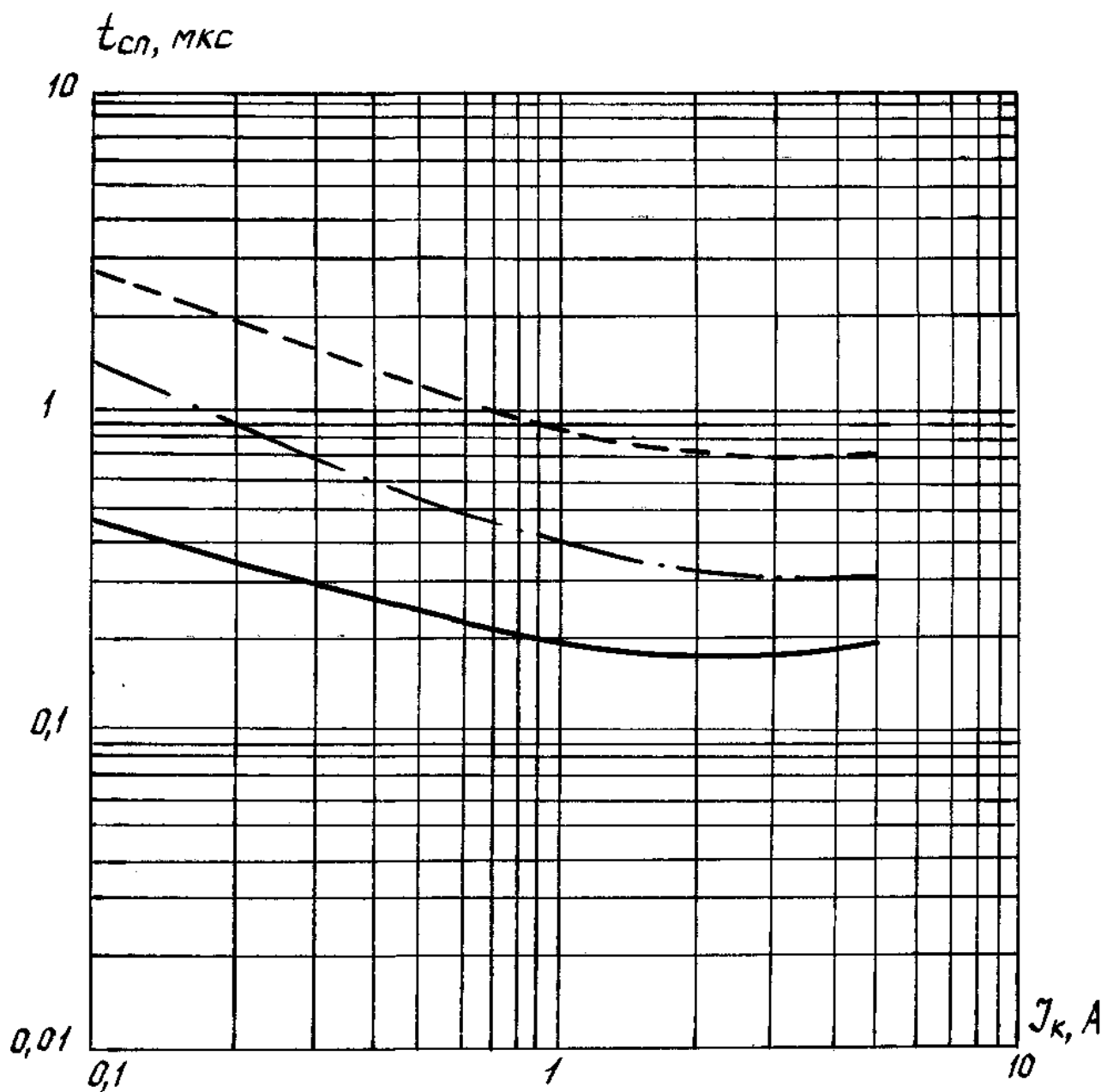
Типовая зависимость времени рассасывания от тока коллектора транзисторов КТ8110 /КБ при  $U_{кэ} = 200 В$ ,  $I_{к1} / I_{Б1} = 5$ ,  $I_{к2} / I_{Б2} = 2,5$ ,  $t_{окр} = (25 + 10) ^\circ C$



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

Рис. 12

Типовая зависимость времени спада от тока коллектора транзисторов  
 КТ8110 /КБ при  $U_{кэ} = 200$  В,  $I_{к1} / I_{б1} = 5$ ,  $I_{к2} / I_{б2} = 2,5$ ,  $t_{окр} = (25 + 10) ^\circ\text{C}$



- типовая зависимость
- . . . . . граница 95 % разброса для транзисторов КТ8110А/КБ,  
КТ8110Б/КБ
- граница 95 % разброса для транзисторов КТ8110В/КБ

Рис. 13

Области безопасной работы транзисторов КТ8110 /КБ при  
 $t_{корп.} \leq 25^\circ\text{C}$

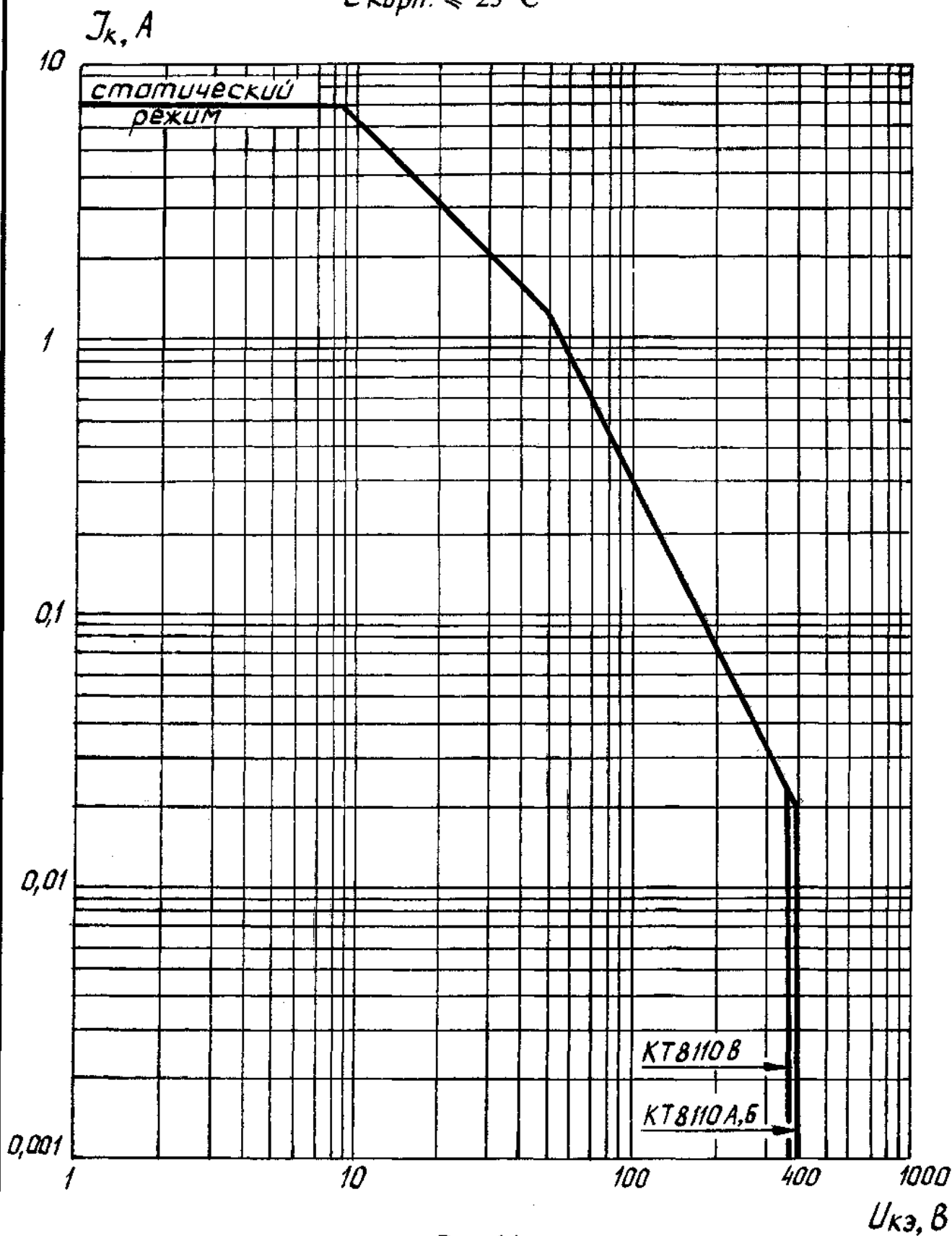


Рис. 14