

ТУ II-85

ТРАНЗИСТОР КТ712

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

аА0.336.670 ТУ

Введены впервые

Срок действия с 1.01.86г.

~~до 1.01.91 г~~

выписка

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на кремниевые эпитаксиально-планарные составные р-п-р усилительные мощные высоковольтные транзисторы типа КТ712А, КТ712Б в пластмассовом корпусе, предназначенные для работы в схемах источников питания, стабилизаторов напряжения и других узлах и блоках аппаратуры, изготавливаемые для народного хозяйства.

Транзисторы, выпускаемые по настоящим ТУ, должны удовлетворять всем требованиям ГОСТ И630-84 и требованиям, установленным в соответствующих разделах настоящих ТУ.

Транзисторы изготавливают в климатическом исполнении УХЛ категория размещения 2,1,3 по ГОСТ И5150-69.

Транзисторы предназначенные для автоматизированной сборки (монтажа) аппаратуры и соответствует ГОСТ 20.39.405-84 конструктивно-технологическая группа УШ исполнение 2, а также для ручной сборки (монтажа), что указывают в договоре на поставку.

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Термины и определения - по ГОСТ II630-84 и ГОСТ 20003-74.

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

### I.2. Условное обозначение

I.2.1. Классификация и система условных обозначений транзисторов - по ОСТ II 336.9I9-8I.

I.2.2. Тип поставляемых транзисторов указан в табл. I.

I.2.3. Пример обозначения транзисторов при заказе и в конструкторской документации другой продукции:

Транзистор КТ7I2А аАО.336.670 ТУ.

Таблица I

Условное обозначение транзистора	Классификационные параметры в нормальных климатических условиях			Код по ОКП	Обозначение комплекта конструкторской документации	Условное обозначение корпуса и обозначение стандарта
	Граничное напряжение, В $U_{\text{проб}}$ , В $I_{\text{К}} = 50 \text{ мА}$	Пробивное напряжение коллектор-база, В $U_{\text{КБ}}$ проб, В $I_{\text{К}} = 1 \text{ мА}$	Статический коэффициент передачи, $h_{21Э}$ $U_{\text{КБ}} = 5 \text{ В}$ $I_{\text{Э}} = 2 \text{ А}$			
	не менее	не менее	не менее			
КТ712А	160	200	500	6341152311	<del>З.365.122</del> 3.365.108	КТ-28 ГОСТ 18472-88
КТ712Б	150	160	400	6341152331	<del>З.365.122</del> 3.365.108	КТ-28 ГОСТ 18472-88

~~1.2.3. Пример обозначения транзисторов при заказе и в конструкторской документации другой продукции :~~

~~Транзистор КТ712А аА0.336.670 ТУ~~

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 2.1. Требования к конструкции

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

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры транзисторов приведены на чертеже ~~Э.365.122. ПЧ~~ 3.365.108ГЧ

2.1.2. Описание образцов внешнего вида ~~Э.365.122 Д2.~~ 3.365.068Д

2.1.3. Масса транзистора не более 2,5 г.

2.1.4. Величина растягивающей силы IOH( I кгс).

2.1.5. Температура пайки 235 °С. Расстояние от корпуса до места пайки не менее 5 мм, продолжительность пайки не более  $(2 \pm 0,5)с$  10 с.

Транзисторы должны выдерживать воздействие тепла, возникающего при температуре пайки + 260°С.

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

2.1.6. Транзисторы должны быть пожаробезопасными. Транзисторы не должны самовоспламеняться и воспламенять окружающие их элементы и материалы радиоаппаратуры в пожаробезопасном режиме как в самом транзисторе, так и в электрической цепи при электрической перегрузке  $P = IO P_{кmax}$  ( $U_{кб} = IOB$ ,  $J_э = 1,5$  А без радиатора).

Транзисторы должны быть трудногорючими.

~~2.1.7. Удельная материалоемкость транзисторов не более  
 $1,67 \cdot 10^{-4}$  г/ч.~~

2.2. Требования к электрическим параметрам и режимам.

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 пределах срока сохраняемости, соответствуют нормам, указанным 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.

~~2.2.5. Удельная энергоемкость транзисторов не более  
 $3,4 \cdot 10^{-3}$  Вт/ч.~~

2.3. Требования к устойчивости при механических воздействиях

Механические воздействия по I группе табл. I

ГОСТ II630-84, в том числе:

~~амплитуда ускорений синусоидальной вибрации~~

~~$100 \text{ м/с}^2$  (10 g);~~

~~линейное ускорение  $500 \text{ м/с}^2$  (50 g).~~  
синусоидальная вибрация

диапазон частот от 1 до 500 Гц  
амплитуда ускорения  $100 \text{ м/с}^2$  (10 g)  
линейное ускорение  $500 \text{ м/с}^2$  (50 g)

2.4. Требования к устойчивости при климатических воздействиях.

Климатические воздействия по ГОСТ II630-84, в том числе: повышенная рабочая температура среды + 100°C, пониженная рабочая температура среды минус 45°C, изменение температуры среды от минус 45°C до + 100°C.

2.5. Требования к надежности

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

Наработка транзисторов  $t_H = 15000$  ч.

2.5.2. 98 - процентный срок сохраняемости транзисторов - 8 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	Буквен- ное обозначе- ние	Н о р м а				Темпе- рату- ра °С
		КТ712А		КТ712Б		
		не менее	не более	не менее	не более	
Граничное напряжение, В $J_K = 0,05 \text{ А}$	$U_{KЭ0гp}$	160		150		
Пробивное напряжение коллектор-база, В $J_K = 1 \text{ мА}$ $J_K = 3 \text{ мА}$	$U_{KБ0проб}$	200		160		25
		200		160		100
Статический коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером $U_{KБ} = 5 \text{ В}, J_Э = 2 \text{ А}$	$h_{21э}$	500	10000	400	10000	25
		500		400		100
		100		100		-45
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В $J_K = 2 \text{ А}, J_Б = 0,01 \text{ А}$	$U_{KЭнас}$		2,0		2,0	25
Напряжение насыщения база-эмиттер, В $J_K = 2 \text{ А}, J_Б = 0,01 \text{ А}$	$U_{БЭнас}$		3,0		3,0	25
Обратный ток эмиттера, мА $U_{ЭБ} = 5 \text{ В}$	$J_{ЭБ0}$		5,0		5,0	25

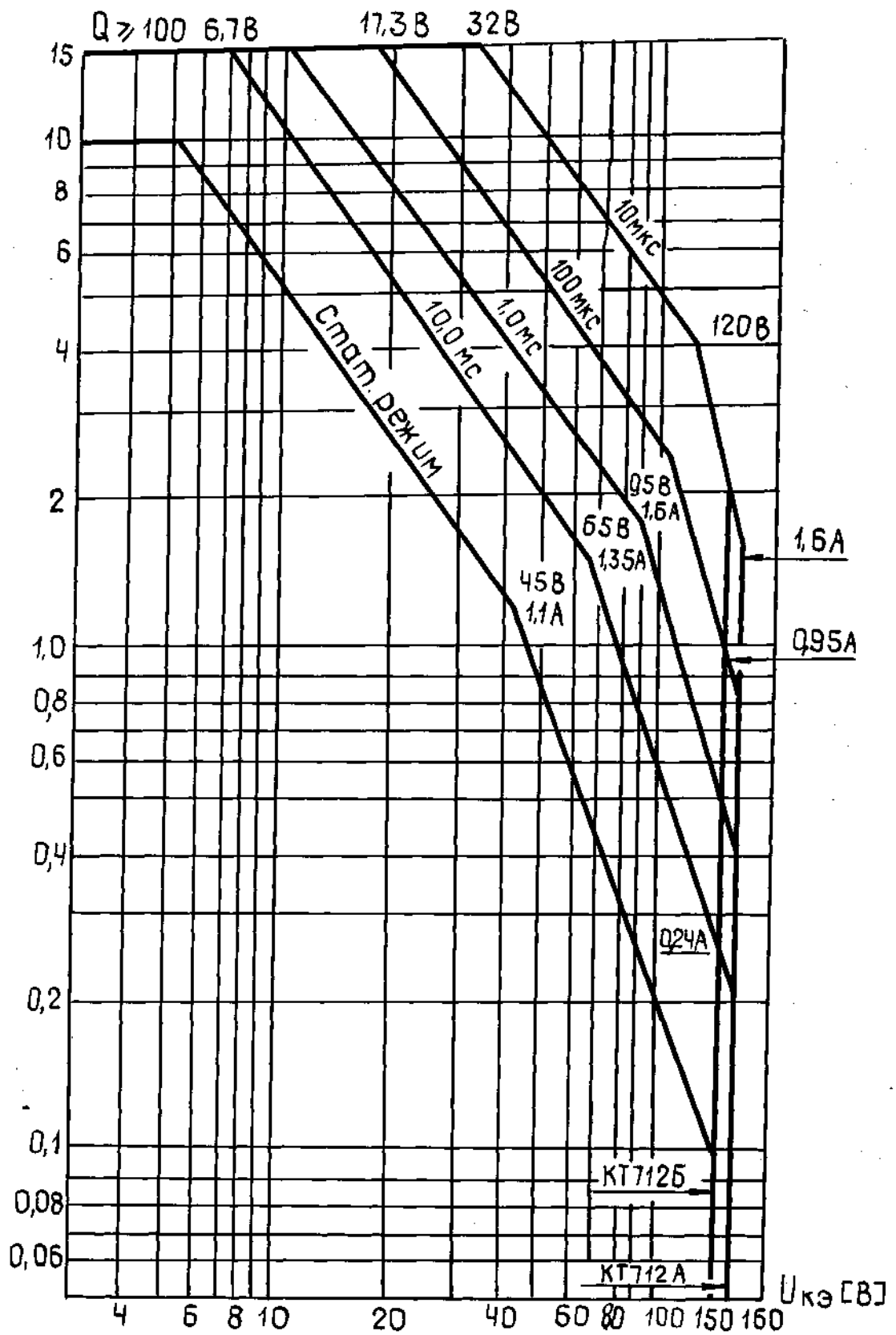


Таблица 23

Наименование параметра режим измерения единица измерения	Буквенное обозначение	Норма				Температура °С
		КТ712А		КТ712Б		
		не менее	не более	не менее	не более	
Пробивное напряжение коллектор-база; В ( $J_K = 3 \text{ мА}$ )	$U_{к60\text{проб}}$	180		150		25
Статический коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером ( $U_{кб} = 5\text{В}$ , $J_э = 2\text{А}$ )	$h_{21э}$	400		300		25

Области безопасной работы транзисторов КТ712

$J_K [A]$

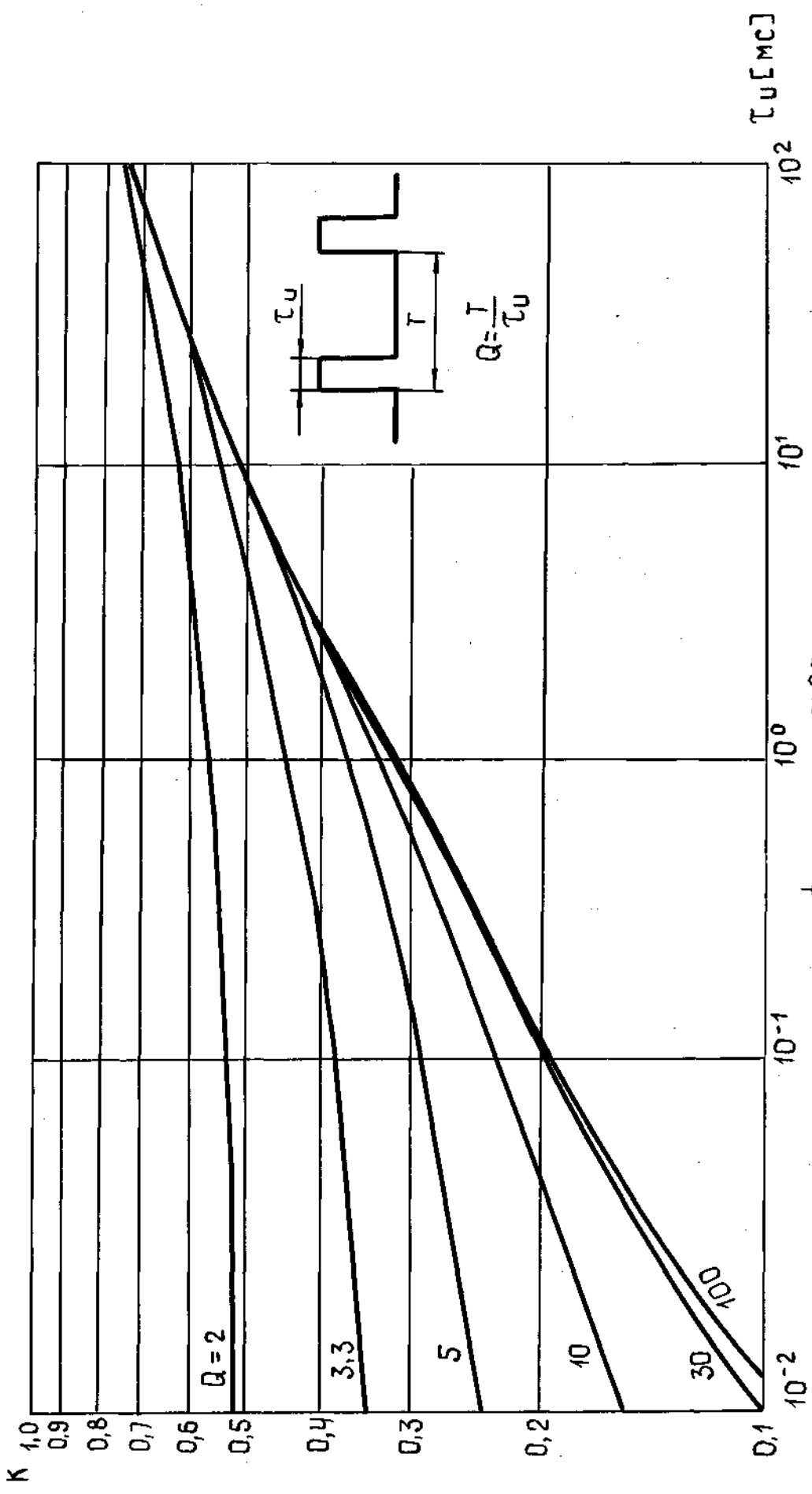


Температура корпуса

$t_{корп.} \leq + 25^{\circ}C$

Рис. I

Типовая зависимость  $K = \frac{P_{к макс}}{P_{к у макс}}$  от длительности импульса  
 транзисторов КТ712А, КТ712Б



Температура корпуса  $t_{корп} \leq + 25^{\circ}C$

Рис. 2

Зависимость максимально допустимой постоянной рассеиваемой мощности коллектора от температуры корпуса транзисторов КТ712А, КТ712Б

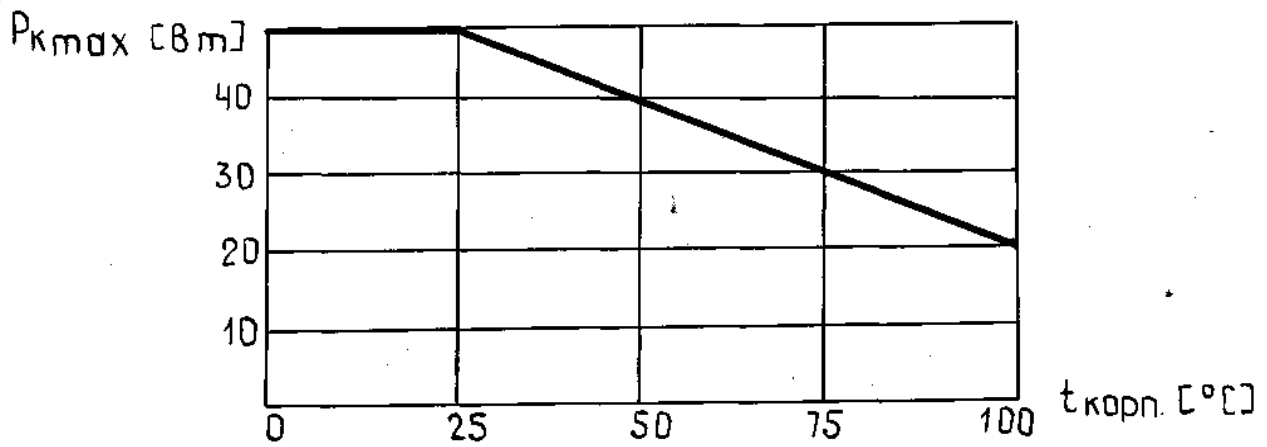


Рис. 3

Зависимость максимально допустимой постоянной рассеиваемой мощности коллектора от температуры окружающей среды транзисторов КТ712А, КТ712Б

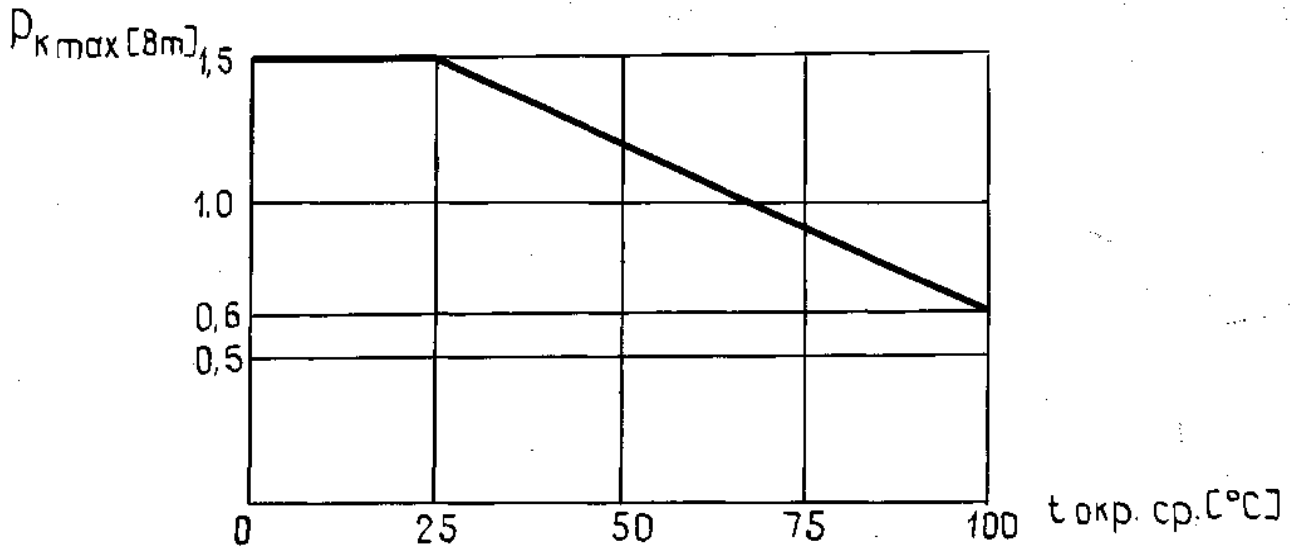


Рис. 4

Таблица 4

Наименование параметра, режим и условия измерения, единица измерения	Буквен- ное обозна- чение	Норма		Примеча- ние
		КТ712А	КТ712Б	
Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор-база, В	$U_{кб\max}$	200	160	I
Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор-эмиттер, В ( $R_{бэ} \leq 100 \text{ Ом}$ )	$U_{кэ\max}$	200	160	I
Максимально допустимое постоянное напряжение эмиттер-база, В	$U_{эб\max}$	5,0	5,0	I
Максимально допустимый постоянный ток коллектора, А	$I_{к\max}$	10	10	I
Максимально допустимый импульсный ток коллектора, А	$I_{к,и\max}$	15	15	I, 4, 6
Максимально допустимый постоянный ток базы, А	$I_{б\max}$	0,1	0,1	I
Максимально допустимый импульсный ток базы, А	$I_{б,и\max}$	0,2	0,2	I, 6
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора, Вт (при температуре корпуса от минус $45^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$ , с теплоотводом)	$P_{к\max}$	50	50	2, 4, 5

Наименование параметра, режим и условия измерения, единица измерения	Буквен- ное обозначе- ние	Н о р м а		Примеча- ние
		КТ712А	КТ712Б	
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора, Вт ( при температуре корпуса от минус 45°С до 25°С без теплоотвода)	$P_{к\max}$	1,5	1,5	3
Максимально допустимая температура перехода коллектор-база, °С	$t_{п\max}$	+150	+150	

- Примечания : 1. В диапазоне температур от минус 45°С до +100°С корпуса транзистора.
2. В диапазоне температур от 25 °С до 100 °С мощность снижается согласно графику рис. 3.
3. В диапазоне температур от 25 °С до 100 °С мощность снижается согласно графику рис. 4.
4. Области безопасной работы приведены на рис. 1
5. Величина  $P_{к, u\max}$  определяется по формуле:
- $$P_{к, u\max} = \frac{P_{к\max}}{K}$$
- где  $P_{к\max}$  определяется по графикам рис. 1
- $K$  определяется из рис. 2
6. При  $Q \gg 2$ ,  $t_u \leq 10$  мс.

#### 4. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

##### 4.1. Маркировка

Маркировка - по ГОСТ 25486-82 и ГОСТ II630-84.

##### 4.2. Упаковка

4.2.1. Упаковка - по ГОСТ 23088-80.

4.2.2. Транзисторы упаковывают в потребительскую и транспортную тару.

4.2.3. Упаковка должна обеспечивать защиту транзисторов от зарядов статического электричества.

4.2.4. Маркировка тары - по ГОСТ 24385-80 и ГОСТ II630-84.  
Манипуляционные знаки, наносимые на транспортную тару I, 3, II по ГОСТ I4I92-77.

##### 4.3. Транспортирование и хранение

4.3.1. Транспортирование транзисторов по ГОСТ 23088-80.

4.3.2. Хранение транзисторов по ГОСТ 2I493-76.

#### 5. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1. Указания по применению и эксплуатации транзисторов по ГОСТ II630-84 ОСТ II 336.907.0-79 с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

5.2. Основное назначение транзистора - применение в схемах источников питания, стабилизаторов напряжения.

5.3. Допускается применение транзисторов, изготовленных в обычном климатическом исполнении, в аппаратуре, предназначенной

транзисторов непосредственно в аппаратуре лаком (3-4 слоя) типа УР-23I по ТУ6-10-863-76<sup>84</sup>, ЭП-730 по ГОСТ 20824-8I с последующей сушкой в соответствии с РМ II 070.046-82.

5.4. Допустимое значение статического потенциала 1000 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 паяльником.

Режимы и условия монтажа транзисторов по ОСТ II.336.970.0-79

Расстояние от корпуса до места лужения и пайки не менее 5 мм.

Температура припоя не более 265°C.

Время лужения и пайки не более 3 с.

Число допустимых перепаек выводов транзисторов при проведении монтажных операций не более трех, с перерывами между пайками не менее 10 минут.

Разрешается производить пайку путем погружения выводов не более, чем на 5 с в припой с температурой не более 250°C.

Допускается пайка волной припоя при температуре не выше 240°C.

При пайке корпус паяльника должен быть заземлен.

5.7. При монтаже транзисторов на теплоотвод необходимо соблюдать следующие требования.

5.7.1. Установку транзисторов на радиатор рекомендуется осуществлять с помощью теплопроводящих паст или прокладок.

5.7.2. Запрещается припайка основания транзистора к теплоотводу.

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



5.8. Допускается однократный изгиб выводов на угол до  $90^\circ$  в направлении , перпендикулярном плоскости транзистора, на расстоянии не менее 5 мм от корпуса с радиусом изгиба не менее 1,5 мм.

5.9. При разработке и изготовлении аппаратуры необходимо обеспечивать контроль и защиту транзисторов от воздействия кратковременных значений напряжений, токов и мощностей, которые могут возникать при переходных процессах ( моменты включения и выключения, короткие замыкания нагрузки, изменения режима работы аппаратуры, при работе транзисторов совместно с реактивными элементами и т.п.).

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

5.10. Применение транзисторов в режимах за пределами областей безопасной работы запрещается.

5.11. Контроль температуры корпуса транзистора производится на фланце в зоне , ограниченной окружностью диаметром 5 мм, центр которой находится на оси симметрии на расстоянии 7,5 мм от центра отверстия для крепления транзисторов с помощью термопреобразователя типа ТХК.

## 6. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

6.1. Типовые значения и разброс основных параметров транзисторов приведены в табл. 7.

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

6.3. Зависимости электрических параметров транзисторов от режимов и условий их эксплуатации приведены на рис. 2-6 приложения 2.

Справочные данные транзисторов КТ712

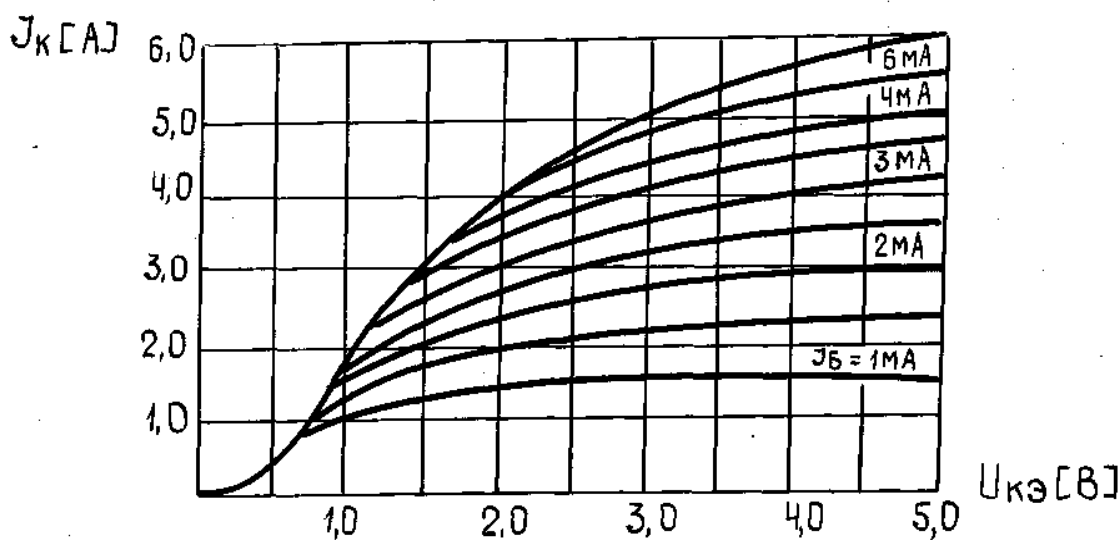
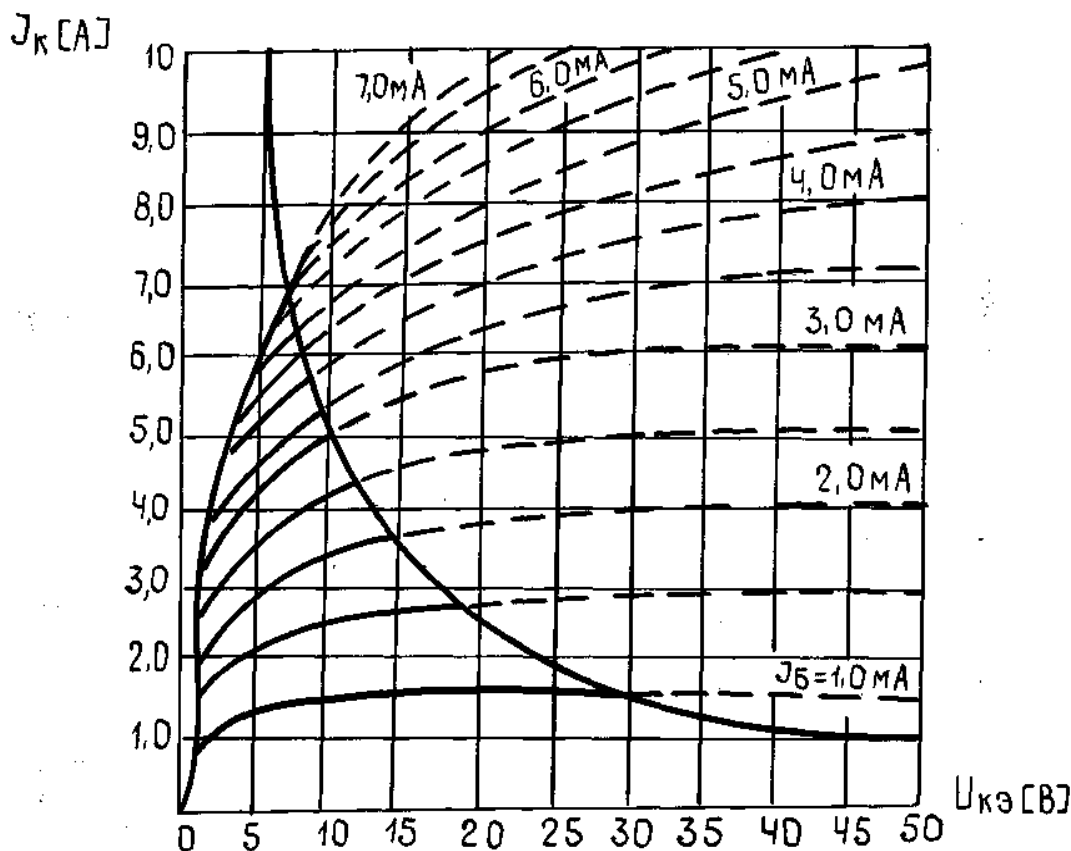
Значения основных параметров

Наименование параметра, режим и условия измерения. Единица измерения	Буквен- ное обозна- чение	Значение параметра		
		мини- маль- ное	типо- вое	макси- маль- ное
Пробивное напряжение коллектор-база, В $J_K = 1 \text{ мА}$ КТ712А КТ712Б	$U_{кб0 \text{ проб}}$	200 160		
Граничное напряжение, В $J_K = 50 \text{ мА}$ КТ712А КТ712Б	$U_{кэ0 \text{ гр}}$	160 150		
Статический коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером $U_{кб} = 5 \text{ В}$ $J_э = 2 \text{ А}$ КТ712А КТ712Б	$h_{21э}$	500 400	1500 1500	10000 10000
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В $J_K = 2 \text{ А}$ , $J_б = 0,01 \text{ А}$ КТ712А КТ712Б	$U_{кэ \text{ нас}}$	0,9 0,9	1,3 1,3	2,0 2,0
Напряжение насыщения база-эмиттер, В $J_K = 2 \text{ А}$ $J_б = 0,01 \text{ А}$ КТ712А КТ712Б	$U_{бэ \text{ нас}}$	0,8 0,8	1,5 1,5	3,0 3,0

Продолжение

Наименование параметра, режим и условия измерения. Единица измерения	Буквенное обозначение	Значение параметра		
		минимальное	типичное	максимальное
<p>Обратный ток эмиттера, мА</p> <p><math>U_{эб} = 5 \text{ В}</math></p> <p>КТ712А</p> <p>КТ712Б</p>	$J_{эб0}$		2,0	5,0
			2,0	5,0
<p>Граничная частота коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером, МГц</p> <p><math>U_{кб} = 5 \text{ В}</math>    <math>J_{э} = 0,5 \text{ А}</math></p> <p><math>f_{изм.} = 1,0 \text{ МГц}</math></p> <p>КТ712А</p> <p>КТ712Б</p>	$f_{гр}$	3,0		
		3,0		

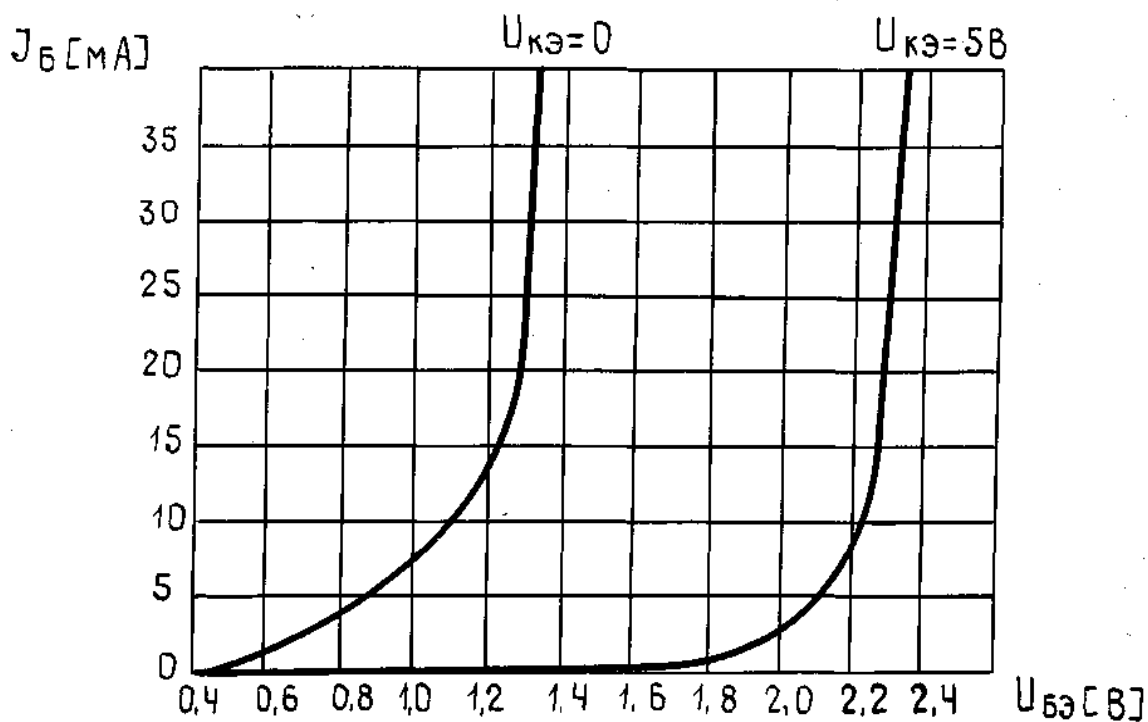
Типовые выходные характеристики в схеме с общим эмиттером транзисторов КТ712А, КТ712Б



Температура окружающей среды  $t_{окр.ср.} = (+25 \pm 10)^\circ\text{C}$

Рис. I

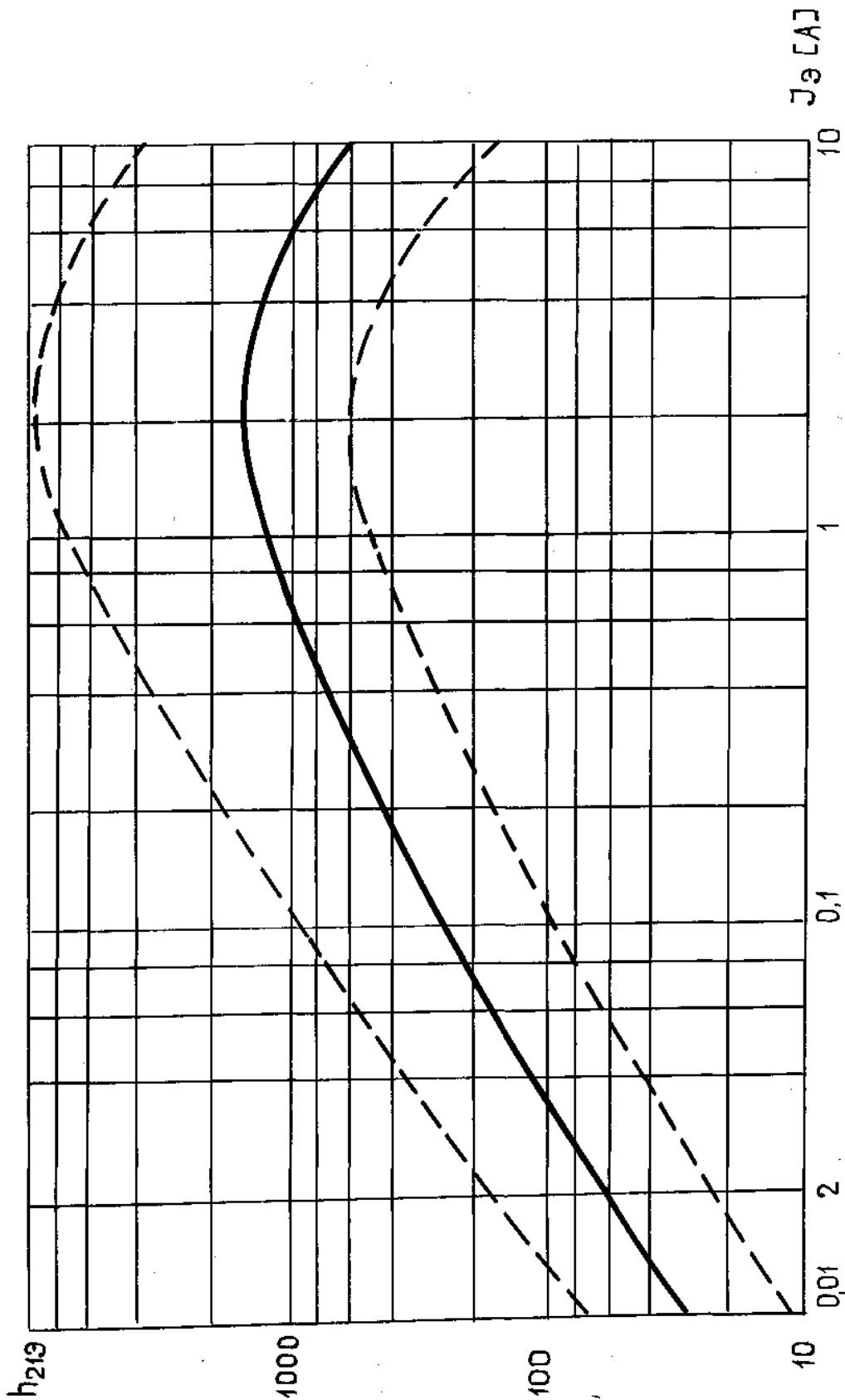
Типовая входная характеристика в схеме с общим эмиттером транзисторов КТ712А, КТ712Б



Температура окружающей среды  $t_{окр.ср.} = +25^{\circ}C \pm 10^{\circ}C$

Рис. 2

Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока  
в схеме с общим эмиттером от тока эмиттера транзисторов КТ712А



Напряжение коллектор-база  $U_{кб} = 5В$

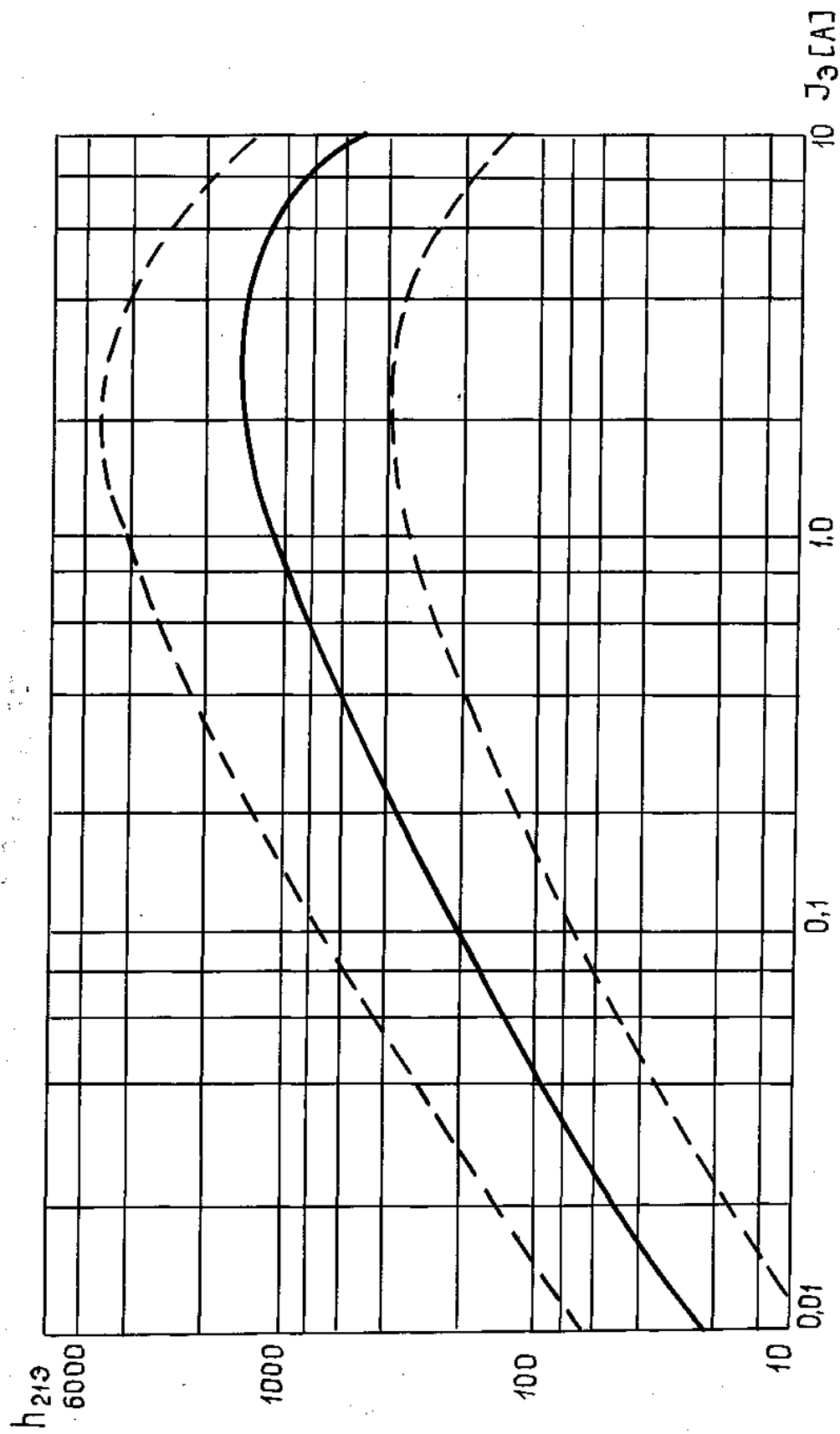
Температура окружающей среды  $t_{окр. ср.} = +25^{\circ}C \pm 10^{\circ}C$

—— типовой зависимости

- - - - граница 95%разброса

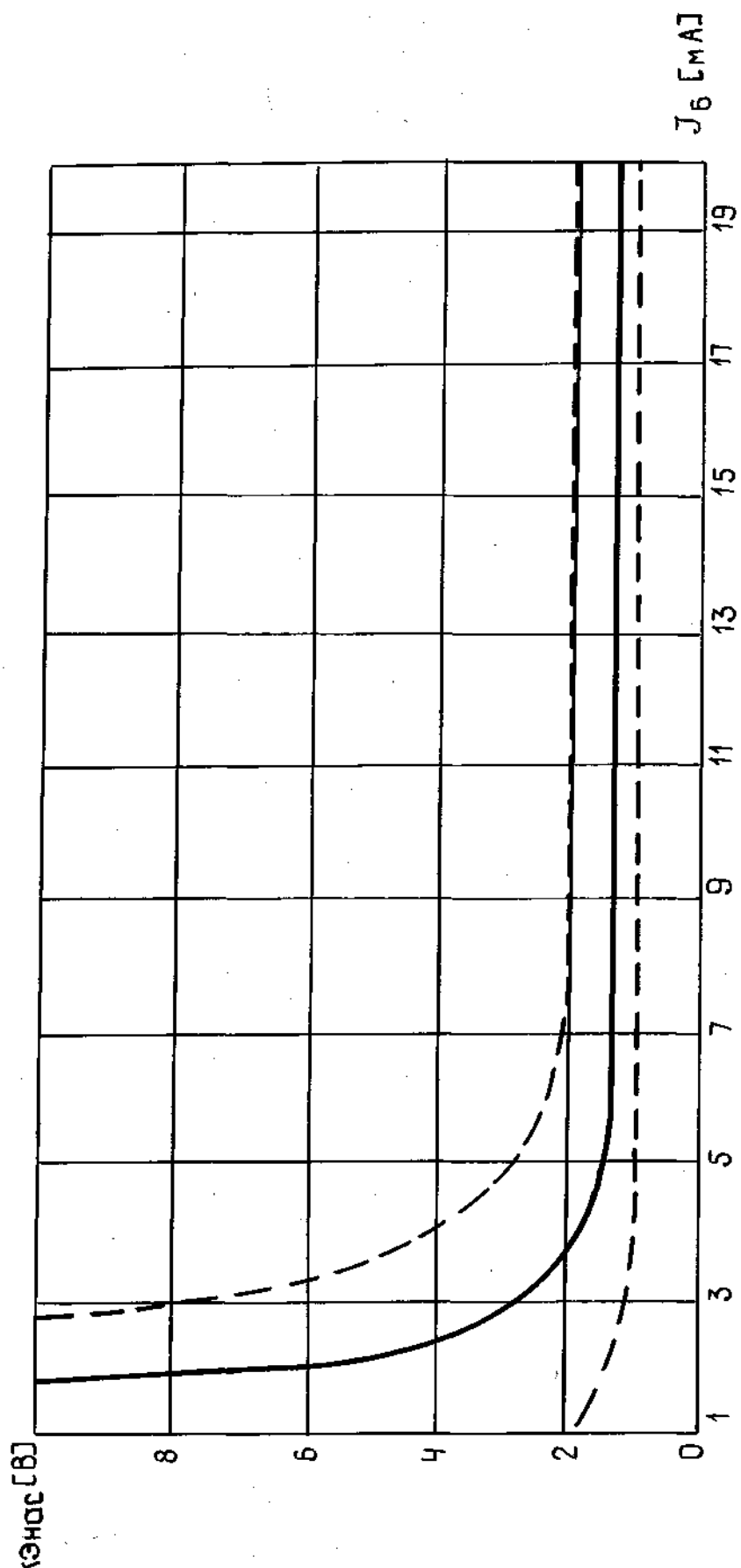
Рис. 3

Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером от тока эмиттера транзисторов КТ712Б



Напряжение коллектор-база  $U_{кб} = 5В$   
 Температура окружающей среды  $t_{окр.ср.} = + 25^{\circ}С \pm 10^{\circ}С$   
 ———— типовая зависимость  
 - - - - граница 95% разброса  
 Рис. 4

Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока базы транзисторов КТ712А, КТ712Б

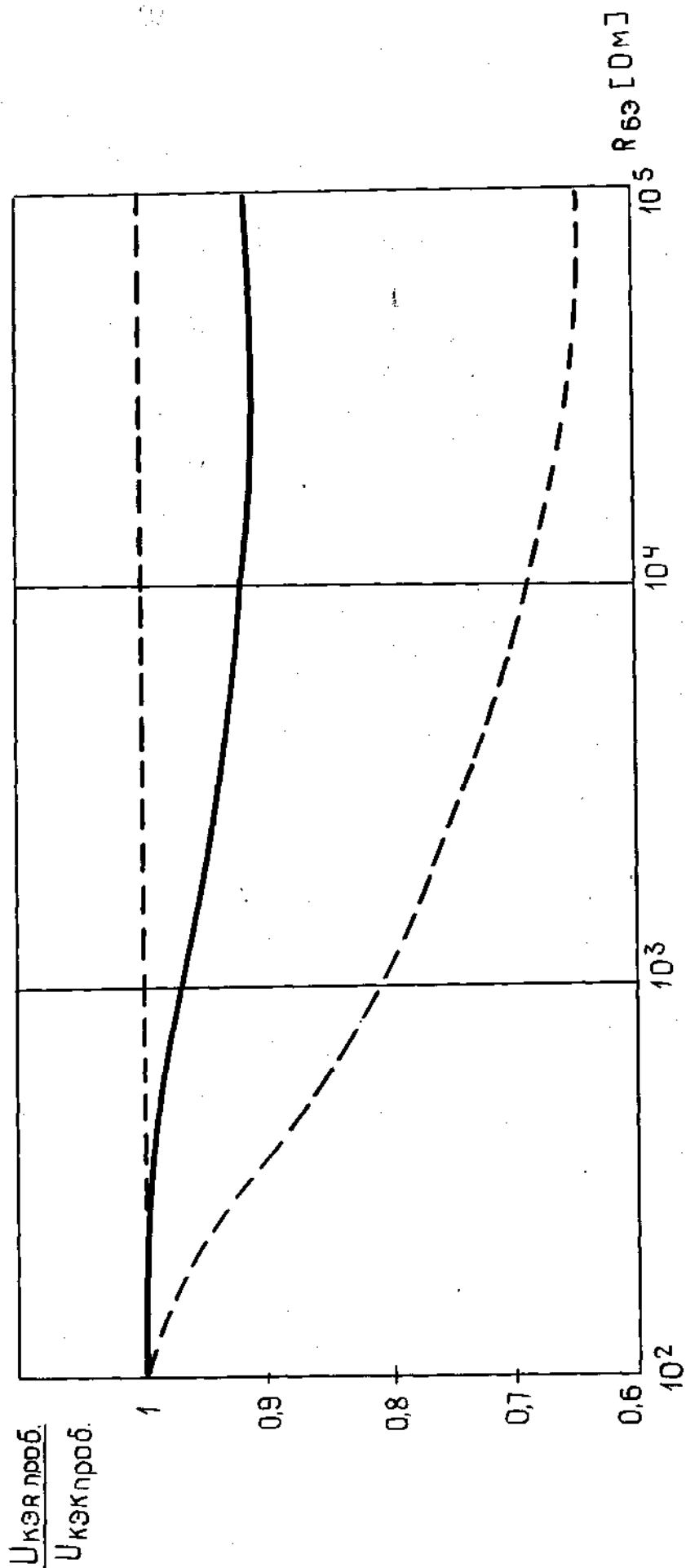


Ток коллектора  $J_k = 2 \text{ A}$   
 Температура окружающей среды  $t_{окр. ср.} = +25 \pm 10^\circ \text{C}$   
 Типовая зависимость ————  
 граница 95% разброса - - - -

Рис. 5



Приведенная усредненная зависимость  $\frac{U_{кэз} \text{ проб}}{U_{кэк} \text{ проб}}$  от  
сопротивления база-эмиттер транзисторов КТ712А, КТ712Б



Температура окружающей среды  $t_{окр.ср.} = +25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$

——— типовая зависимость  
- - - - граница разброса

Рис. 6