ТУ II-86

ПРИБОРЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

ТРАНЗИСТОРЫ КТ505

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

аА0.336.683 ТУ

(взамен ТУ II-84)

выписка

1986

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на кремниевые планарные p-n-p переключательные средней мощности высоковольтные транзисторы типов КТ505А, КТ505Б в металлостеклянном корпусе, предназначенные для работы во вторичных источниках питания и других переключающих устройствах аппаратуры, изготавливаемые для нужд народного хозяйства и для поставки на экспорт.

Транзисторы, выпускаемые по настоящим ТУ, должны удовлетворяить всем требованиям ГОСТ II630-84 и требованиям, установленным в соответствующих разделах настоящих ТУ.

~~В новых разработках не применять. Транзисторы предназначены для дооснащения ранее выпущенных изделий и изготавливаемых длительное время.~~

Транзисторы изготавливают в климатическом исполнении УХЛ, категория размещения 2 по ГОСТ I5I50-69.

Транзисторы предназначены для автоматизированной сборки (монтажа) аппаратуры и соответствуют требованиям ГОСТ 20.39.405-84, конструктивно-технологическая группа УП, а также для ручной сборки, что указывают в договоре на поставку.

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Перечень обозначений документов, на которые даны ссылки в ТУ, приведен в разделе I0.

I.2. Классификация. Условные обозначения

I.2.I. Классификация и система условных обозначений транзисторов по ОСТ II 336.9I9-8I.

I.2.2. Типы поставляемых транзисторов указаны в табл.I.

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

Транзистор КТ505А аА0.336.683 ТУ.

Таблица I

| Условное обозначение транзистора | Классификационные параметры в нормальных климатических условиях | | | Код ОКП | Обозначение комплекта конструкторской документации | Условное обозначение корпуса и обозначение стандарта |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Граничное напряжение, $U_{кэ0гр}$, $J_к$ =20 мА, В | Обратный ток коллектора, $J_{кб0}$ | | | | |
| | | $U_{кб}$=300В | $U_{кб}$=250В | | | |
| | | мкА | | | | |
| | не менее | не более | | | | |
| КТ505А | 250 | I00 | | 634II52I9I | 3.365.084 | КТ-2-7 ГОСТ I8472-82 |
| КТ505Б | 200 | | I00 | 634II5220I | 3.365.084 | КТ-2-7 ГОСТ I8472-82 |

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 2.I. Требования к конструкции

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

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры транзисторов приведены на чертеже ① 3.365.084 ГЧ.

2.I.2. Описание образцов внешнего вида 3.365.043 ДЗ.

2.I.3. Масса транзистора не должна быть более ~~2~~ 1,5 г. ①

2.I.4. Показатель герметичности транзисторов по скорости утечки гелия не должен быть более $5 \cdot 10^{-3}$ Па.см$^3$/с ($5 \cdot 10^{-5}$ л.мкм рт.ст/с ).

2.I.5. Величина растягивающей силы 5 Н (0,5 кгс). Минимальное расстояние места изгиба вывода от корпуса 5 мм. ~~Величина силы, направленной перпендикулярно к оси вывода 2,5 Н (0,25 кгс).~~

2.I.6. Температура пайки 235°С ± 5°С, расстояние от корпуса до места пайки не менее 5 мм, продолжительность пайки ~~не более 3 с.~~ (2±0,5) с

Транзисторы должны выдерживать воздействие тепла, возникающего при температуре пайки 260°С ± 5°С.

Выводы должны сохранять паяемость в течение I2 мес. с даты изготовления при соблюдении режимов и правил выполнения пайки, указанных в разделе "Указания по применению и эксплуатации".

2.I.7. Транзисторы должны быть светонепроницаемыми.

2.I.8. Транзисторы должны быть пожаробезопасными.

Транзисторы не должны самовоспламеняться и воспламенять окружающие их элементы и материалы аппаратуры в пожароопасном аварийном режиме в диапазоне от I,I $P_{к max}$ до 5 $P_{к max}$.

Транзисторы должны быть негорючими.

2.I.9. Удельная материалоемкость транзисторов не более ~~8~~ 6 $\cdot 10^{-5}$ г/ч.

## 2.2. Требования к электрическим параметрам и режимам

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

Таблица 2

| Наименование параметра (режим измерения), единица измерения | Буквенное обозначение | Норма | | | | Температура °С |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | КТ505А | | КТ505Б | | |
| | | не менее | не более | не менее | не более | |
| Граничное напряжение ( $J_к$ = 20 мА), В | $U_{кэ0гр}$ | 250 | | 200 | | 25±I0 |
| Обратный ток коллектора ( $U_{кб}$ = 300 В | $J_{кб0}$ | | I00 | | | 25±I0 |
| $U_{кб}$ = 250 В | | | | | I00 | 25±I0 |
| $U_{кб}$ = 250 В | | | 500 | | | I00±3 |
| $U_{кб}$ = 200 В, мкА | | | | | 500 | I00±3 |
| Обратный ток эмиттера ( $U_{эб}$ = 5 В), мкА | $J_{эб0}$ | | I00 | | I00 | 25±I0 |
| Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ( $J_к$ = 500 мА, $J_б$ = I00 мА), В | $U_{кэ\,нас}$ | | I,8 | | I,8 | 25±I0 |
| Напряжение насыщения база-эмиттер ( $J_к$ = 500 мА, $J_б$ = I00 мА), В | $U_{бэ\,нас}$ | | I,8 | | I,8 | 25±I0 |
| Статический коэффициент передачи тока ( $U_{кб}$ = I0 В, $J_э$ = 500 мА) | $h_{21э}$ | 25 | | 25 | | 25±I0 |
| | | I8 | | I8 | | I00±3 |
| | | I5 | | I5 | | -60±3 |

Примечание. В отдельных технически и экономически обоснованных случаях по соглашению потребителя и поставщика и с разрешения организации, утвердившей технические условия, допускается поставка транзисторов в режимах и по нормам на электрические параметры (учитывающим специфику их применения в аппаратуре потребителя), отличным от приведенных в ТУ, при условии полного соответствия транзисторов всем требованиям ТУ по конструкции, надежности и сохраняемости, устойчивости к воздействию механических факторов, правилам приемки и контролю качества.

Поставку осуществлять по согласованным ценам.

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

Таблица 3

| Наименование параметра (режим измерения), единица измерения | Буквенное обозначение | Норма | | | | Температура °С |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | КТ505А | | КТ505Б | | |
| | | не менее | не более | не менее | не более | |
| Обратный ток коллектора ( $U_{кб}$ = 300 В $U_{кб}$ = 250 В), мкА | $J_{кбо}$ | | 500 | | 500 | 25±10 |
| Статический коэффициент передачи тока ( $U_{кб}$ =10В, $J_э$ =500мА) | $h_{21э}$ | 18 | | 18 | | 25±10 |

2.2.3. Электрические параметры транзисторов в течение срока сохраняемости приведены в табл. 2.

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

Таблица 4

| Наименование параметра, (режим и условия измерения, единица измерения | Буквенное обозначение | Норма | | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | | КТ505А | КТ505Б | |
| Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор-эмиттер, В ( $R_{бэ}$ ≤ 100 Ом) | $U_{кэ\,max}$ | 300 | 250 | 1 |
| Максимально допустимое постоянное напряжение эмиттер - база, В | $U_{эб\,max}$ | 5 | 5 | 1 |

Продолжение табл.4

| Наименование параметра(режим и условия измерения), единица измерения | Буквенное обозначение | Норма | | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | | КТ505А | КТ505Б | |
| Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор-база, В | $U_{кб max}$ | 300 | 250 | I |
| Максимально допустимый постоянный ток коллектора, А | $J_{к max}$ | I | I | I,2 |
| Максимально допустимый импульсный ток коллектора, А | $J_{к,и max}$ | 2 | 2 | I,2 |
| Максимально допустимый постоянный ток базы, А | $J_{б max}$ | 0,5 | 0,5 | I,2 |
| Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора при температуре корпуса от минус 60°С до 25°С (с теплоотводом), Вт | $P_{к max}$ | 5 | 5 | 3,4 |
| Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора при температуре окружающей среды от минус 60°С до 25°С (без теплоотвода), Вт | $P_{к max}$ | I | I | 3 |
| Максимально допустимая температура перехода, °С | $t_{п max}$ | I50 | I50 | |

Примечания: I. В диапазоне температур от минус 60°С до I00°С

2. При условии непревышения мощности $P_{к max}$.

3. В диапазоне температур от 25°С до I00°С мощность снижается линейно согласно черт. I,2 приложения 2.

4. Области безопасной работы приведены на черт. 3 приложения 2.

2.2.5. Удельная энергоемкость транзисторов $2 \cdot 10^{-4}$ Вт/ч.

2.3. Требования к устойчивости при механических воздействиях

Механические воздействия по I группе табл.I ГОСТ II630-84, в том числе :

Синусоидальная вибрация

диапазон частот от I до 500 Гц,

амплитуда ускорения I00 м/с$^2$ (I0 $g$ ),

линейное ускорение 500 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 I00$^\circ$С ;

пониженная рабочая температура среды минус 60$^\circ$С ;

изменение температуры среды от минус 60$^\circ$С до I00$^\circ$С ;

атмосферное повышенное давление не более 294I99 Па(3кгс/см$^2$).

2.5. Требования к надежности

2.5.I. Интенсивность отказов транзисторов КТ505А,КТ505Б в течение наработки не более $5 \cdot 10^{-7}$ I/ч.

Наработка транзисторов $t_н$ = 25000 ч.

2.5.2. 98 - процентный срок сохраняемости транзисторов I0 лет.

2.6. Требования по стойкости транзисторов к воздействиям моющих средств и химических реактивов

2.6.I. Транзисторы должны сохранять работоспособность, целостность конструкции, герметичность, стойкость покрытий и маркировочных обозначений при очистке в любой из моющих жидкостей :

- спирто-бензиновой смеси I:I;
- спирто-хладоновой смеси I:I9;
- в технических моющих средствах типа "Электрин".

## 4. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.I. Маркировка

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

4.2. Упаковка

4.2.I. Упаковка - по ГОСТ 20.39.405 - 84.

4.2.2. Транзисторы могут быть упакованы в прямоточную одноручьевую кассету по ГОСТ 20.39.405 - 84 и в потребительскую групповую и транспортную тару. Конкретный вид упаковки указывают в договоре на поставку.

4.2.3. Маркировка тары - по ГОСТ 24385 - 80 и ГОСТ II630 - 84. Манипуляционные знаки , наносимые на транспортную тару, "Осторожно, хрупкое", "Боится сырости" по ГОСТ I4I92 - 77.

4.3. Транспортирование

4.3.I. Транспортирование транзисторов - по ГОСТ 23088 - 80.

4.3.2. Хранение - по ГОСТ 2I493 - 76.

## 5. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

5.2. Основное назначения транзистора - применение во вторичных источниках питания и других переключающих устройств аппаратуры для нужд народного хозяйства.

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 ТУ6-10-863-84, ЭП-730 по ГОСТ 20824-81 с последующей сушкой в соответствии с РМ II 070.046-82.

5.4. Транзисторы пригодны для монтажа в аппаратуре методом групповой пайки и паяльником. Режим и условия монтажа транзисторов в аппаратуре - по ОСТ II 336.907.0-79. Расстояние от корпуса до места лужения и пайки ( по длине вывода ) не менее 5 мм.

При пайке с теплоотводом :

температура припоя ( 270 $\pm$ 10)$^{o}$С;

время пайки не более 3 с;

время лужения выводов не более 2 с.

Допускается пайка волной припоя при температуре ( 235$\pm$ 5)$^{o}$С.

При автоматизированной сборке должны соблюдаться требования ГОСТ 20.39.405- 84:

температура пайки не более 265$^{o}$С;

время пайки не более 4 с.

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

5.5. Расстояние от корпуса до начала изгиба выводов не менее 5 мм.

5.6. В процессе измерения параметров транзисторов и их эксплуатации необходимо принимать меры , направленные на снижение механических нагрузок на стеклоизоляторы( заливка стеклоизоляторов специальным компаундом и т.д.)

5.7. При формовке выводов необходимо использовать специальное приспособление так, чтобы отсутствовали механические напряжения выводов в месте спая стекла с металлом.

5.8. При включении транзисторов в электрическую цепь,находящуюся под напряжением, базовый вывод должен присоединяться первым и отключаться последним.

5.9. При эксплуатации транзисторов в условиях механических ускорений более 20 м/с$^2$ (2 $g$ ) транзисторы необходимо крепить за корпус.

5.10. В процессе работы не разрешается превышать максимально допустимые значения напряжений, токов и мощностей во всем диапазоне рабочих температур. Не рекомендуется работа транзисторов в совмещенных предельно допустимых режимах.

5.11. Максимально допустимое значение статического потенциала, определенного в соответствии с ОСТ II 073.062 - 84, 500 В.

5.12. Режим и условия монтажа транзисторов в аппаратуре по ОСТ II 336.907.0 - 79.

5.13. Входной контроль паяемости проводят методами, указанными в разделе ~~4~~ 3,3 ①, по планам контроля, установленным для периодических испытаний.

## 6. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

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

6.2. Вольт-амперные характеристики транзисторов приведены на черт. 4,5 приложения 2.

6.3. Зависимости электрических параметров транзисторов от режимов и условий их эксплуатации приведены на черт.6-9 приложения 2.

6.4. Области безопасной работы транзисторов приведены на черт. 3 приложения 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ТРАНЗИСТОРОВ КТ505

### ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ

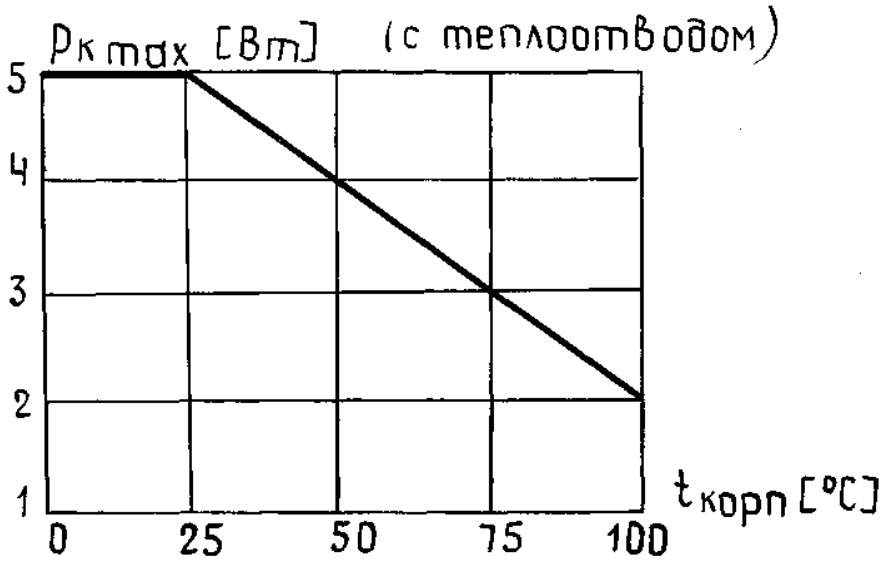
| Наименование параметра, режим и условия измерения. Единица измерения | Буквенное обозначение | Значение параметра | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | | минимальное | типовое | максимальное | |
| Граничное напряжение, ( $J_к$ = 20 мА), В | $U_{кэ0гр}$ | | | | |
| КТ505А | | 250 | | | |
| КТ505Б | | 200 | | | |
| Обратный ток коллектора, ( $U_{кб}$ = 300 В | | | | 100 | |
| $U_{кб}$ = 250 В), мкА | $J_{кб0}$ | | | 100 | |
| Обратный ток эмиттера, ( $U_{эб}$ = 5 В), мкА- | $J_{эб0}$ | | | 100 | |
| Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, ( $J_к$ = 500 мА, $J_б$ = 100 мА), В | $U_{кэнас}$ | | | 1,8 | |
| Напряжение насыщения база-эмиттер, ( $J_к$ = 500 мА, $J_б$ = 100 мА), В | $U_{бэнас}$ | | | 1,8 | |
| Статический коэффициент передачи тока, ( $U_{кб}$ =10В, $J_э$ =500 мА) | $h_{21э}$ | 25 | | | |

Продолжение

| Наименование параматра, режим и условия измерения, единица измерения | Буквенное обозначение | Значение параметра | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | | минимальное | типовое | максимальное | |
| Емкость эмиттерного перехода, ( $U_{ЭБ}$ = 0,5 В), пФ | $C_Э$ | | 420 | 500 | |
| Емкость коллекторного перехода, ( $U_{КБ}$ = 5 В), пФ | $C_К$ | | 50 | 80 | |
| Граничная частота коэффициента передачи тока, ( $U_{КЭ}$ = 10 В, $J_К$ = 50 мА, $f_{измер}$ = 10 МГц), МГц | $f_{гр}$ | 20 | 30 | | |
| Время включения, ( $J_К$ = 200 мА, $J_{Б1}$ =20мА, $U_{КЭ}$ = 40 В, $U_{ост} \leq$ 100 мВ, 13,5 мкс $\leq t_U \leq$ 20 мкс, $Q \geqslant$ 100), мкс | $t_{вкл}$ | | 0,25 | 0,3 | |
| Время выключения, ( $J_К$ = 200 мА, $J_{Б1}$ = 20 мА, $J_{Б2}$ = 20 мА, $Q \geqslant$ 100, 13,5 мкс $\leq t_U \leq$ 20 мкс, $U_{ост} \leq$ 100 мВ, $U_{КЭ}$ = 40В), мкс | $t_{выкл}$ | | 2,7 | 3,5 | |

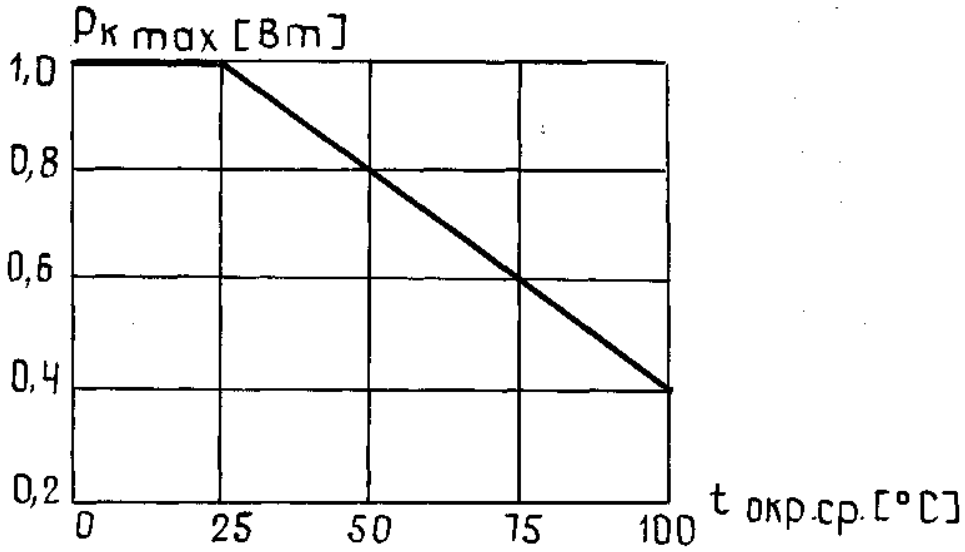
Зависимость максимально допустимой постоянной рассеиваемой мощности коллектора от температуры корпуса транзисторов

КТ505А, КТ505Б



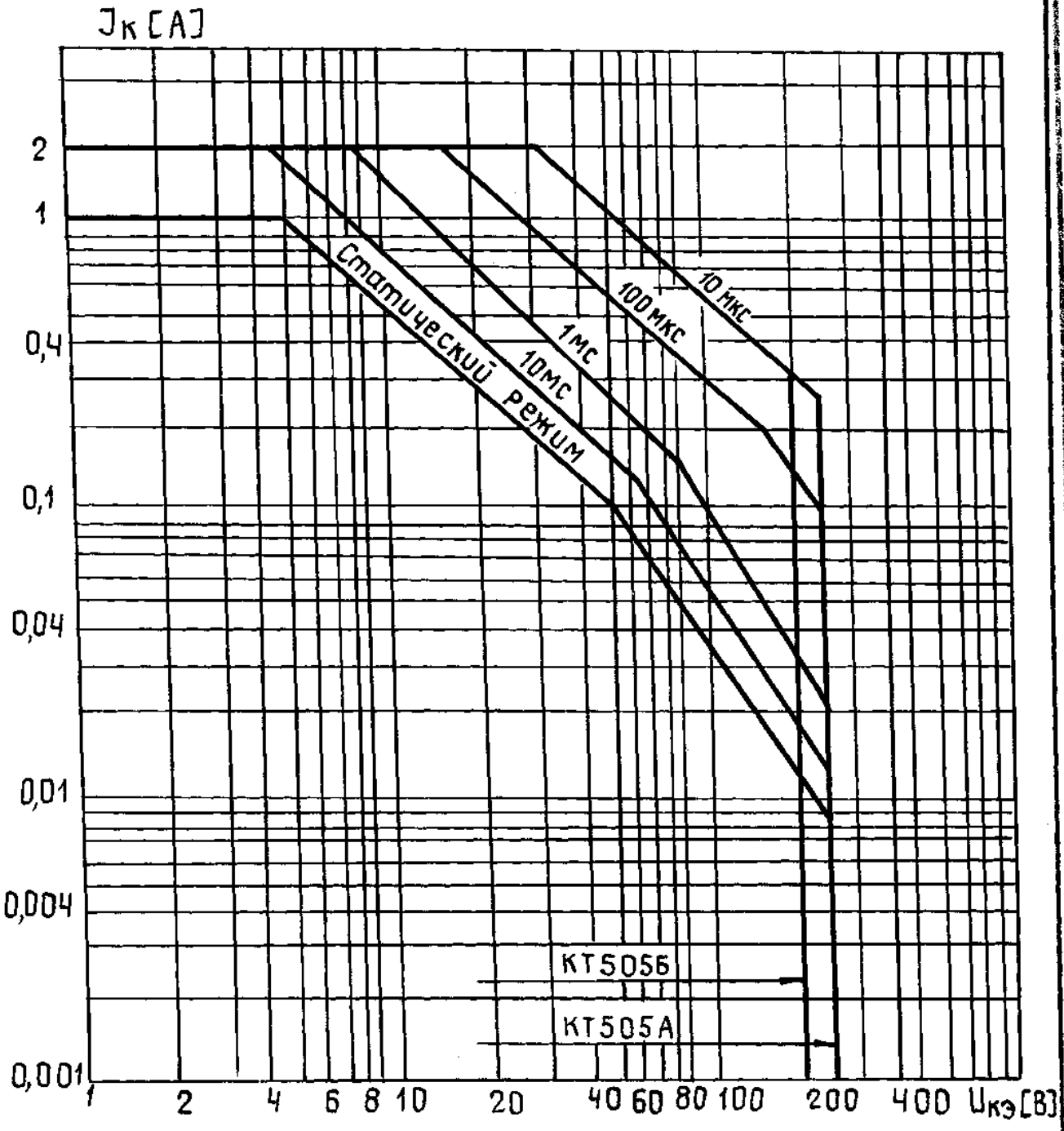

Черт.I

Зависимость максимально допустимой постоянной рассеиваемой мощности коллектора от температуры окружающей среды транзисторов КТ 505А, КТ 505Б




Черт.2

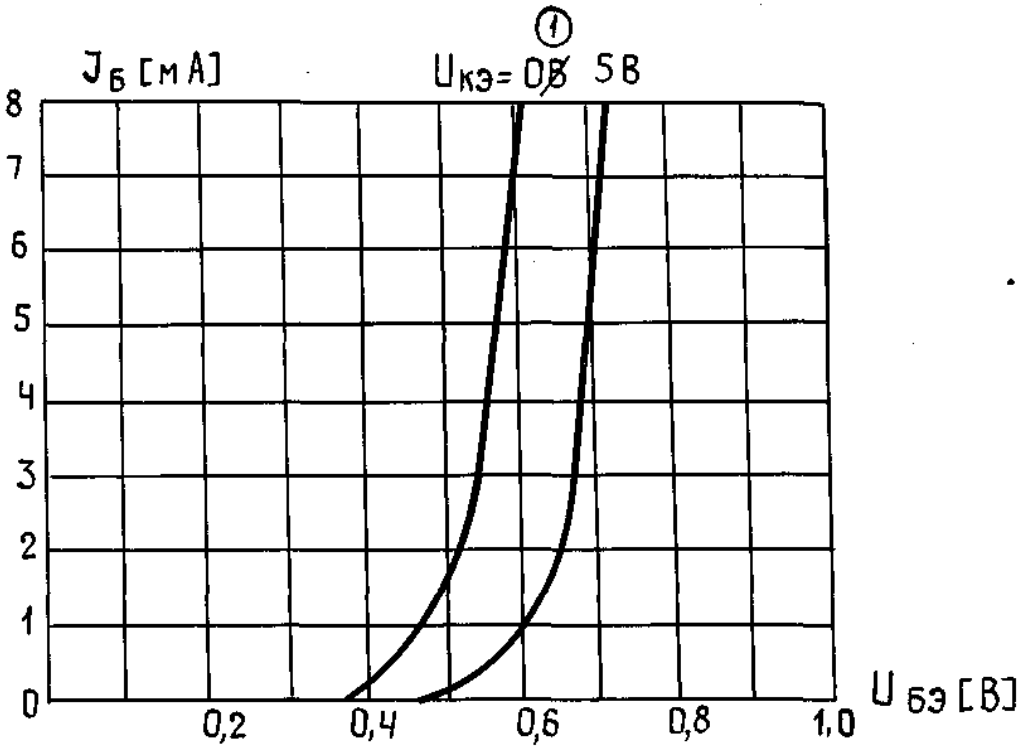
Области безопасной работы транзисторов КТ505А, КТ505Б




Импульсные режимы работы транзисторов приведены для скважности импульсов $Q \geq 100$ и температуры корпуса транзисторов $t_{корп} \leq 25^{\circ}C$

Черт.3

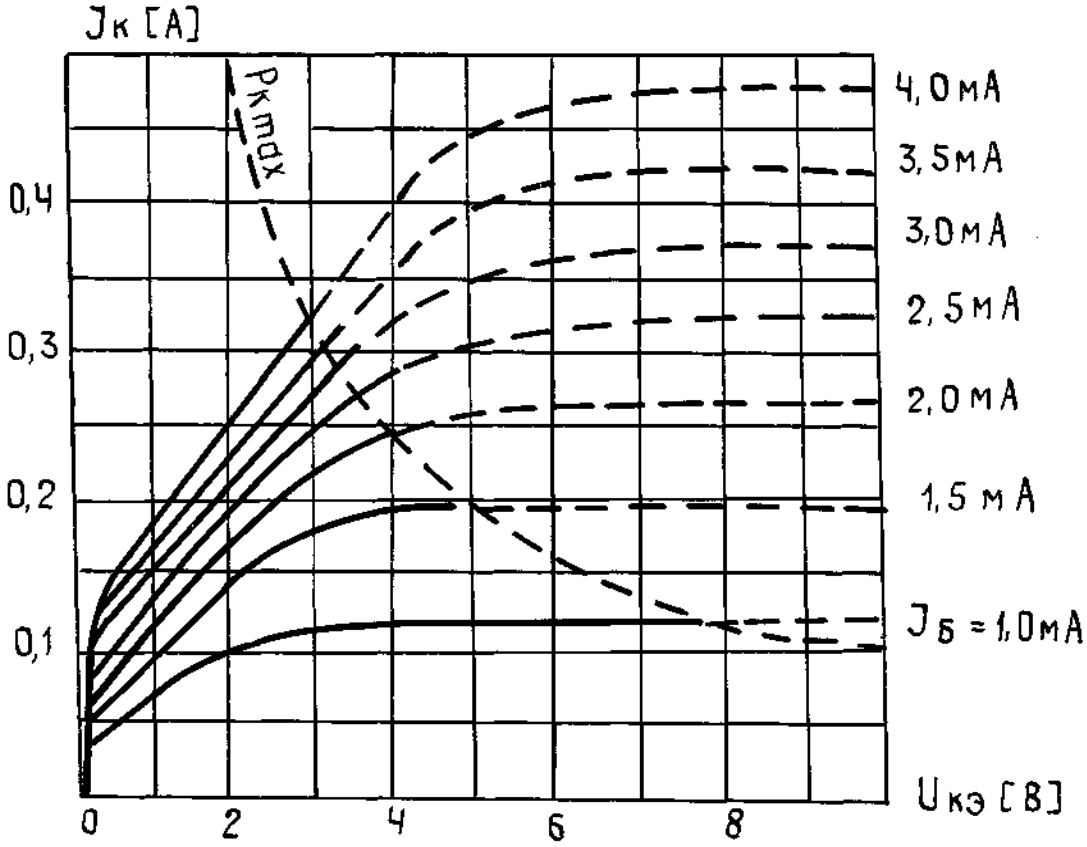
Типовые входные характеристики в схеме с общим эмиттером транзисторов КТ505А, КТ505Б

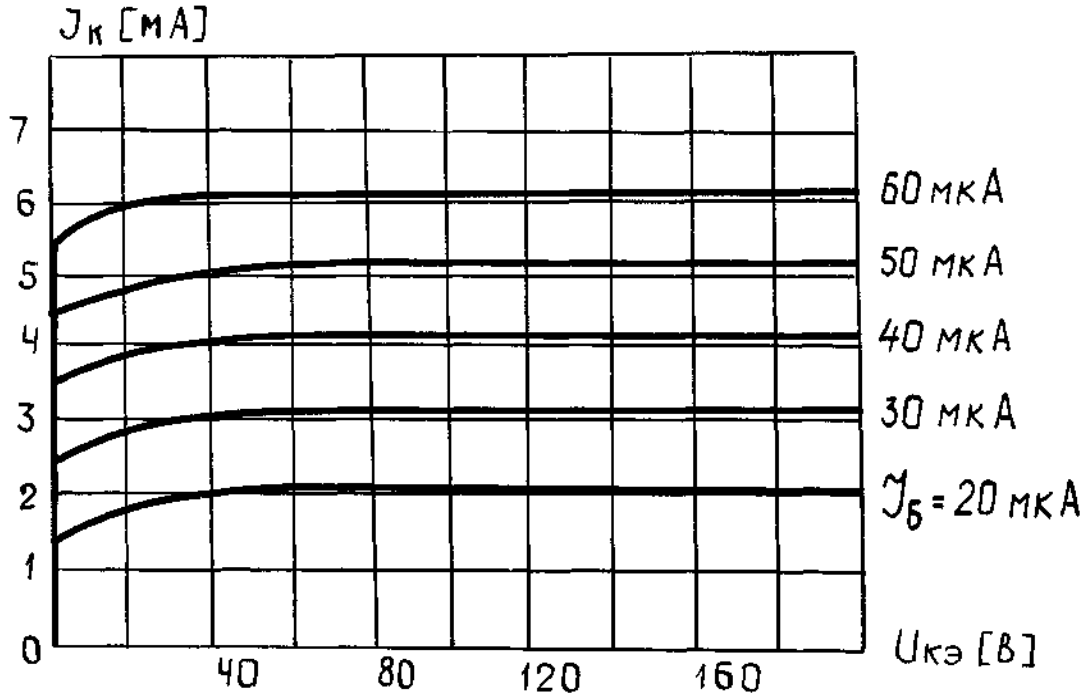



Температура окружающей среды $t_{окр.\ ср.}$ = 25°С ± 10°С

Черт.4

Типовые выходные характеристики в схеме с общим эмиттером транзисторов КТ505А, КТ505Б

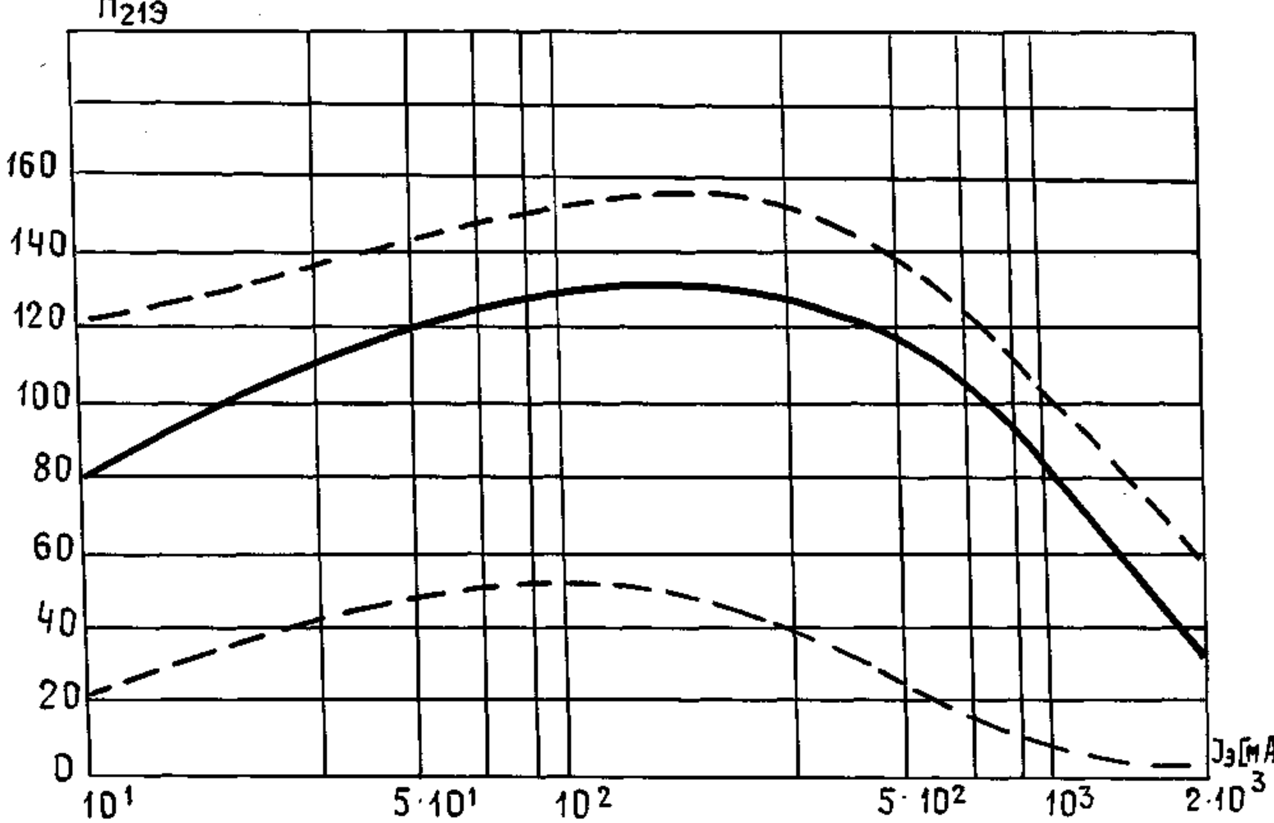



Температура окружающей среды $t_{окр.ср}$ = 25°С ± 10°С

Черт. 5

Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока эмиттера транзисторов КТ505А, КТ505Б




постоянное напряжение коллектор–база $U_{КБ}$ = 10 В

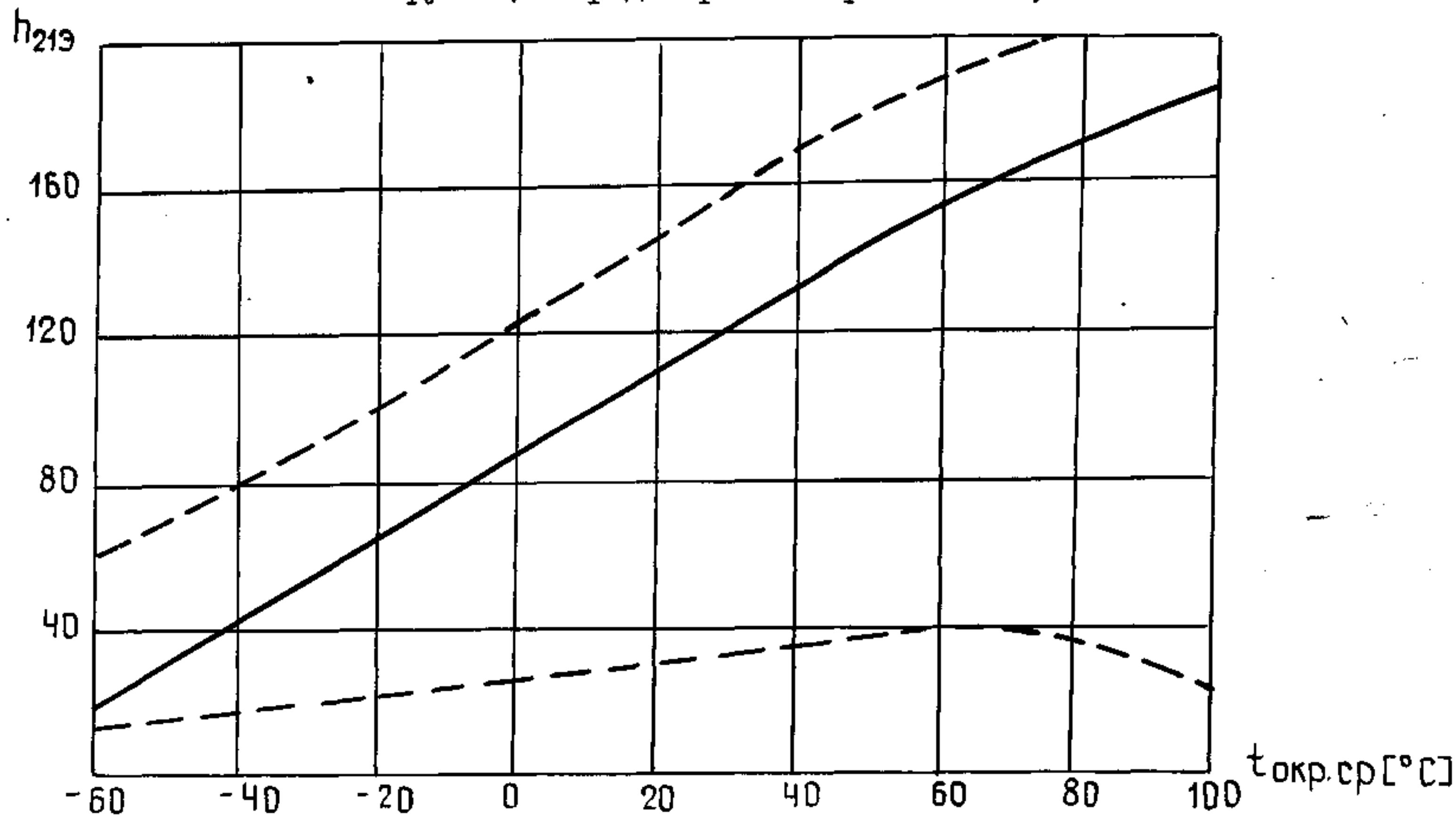
температура окружающей среды $t_{окр.ср.}$ = 25°С ± 10°С

———————— – типовая зависимость

– – – – – – – – – границы 95% разброса

Черт.6

Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от температуры окружающей среды транзисторов КТ505А, КТ505Б




Постоянное напряжение коллектор-база $U_{КБ}$ = 10 В

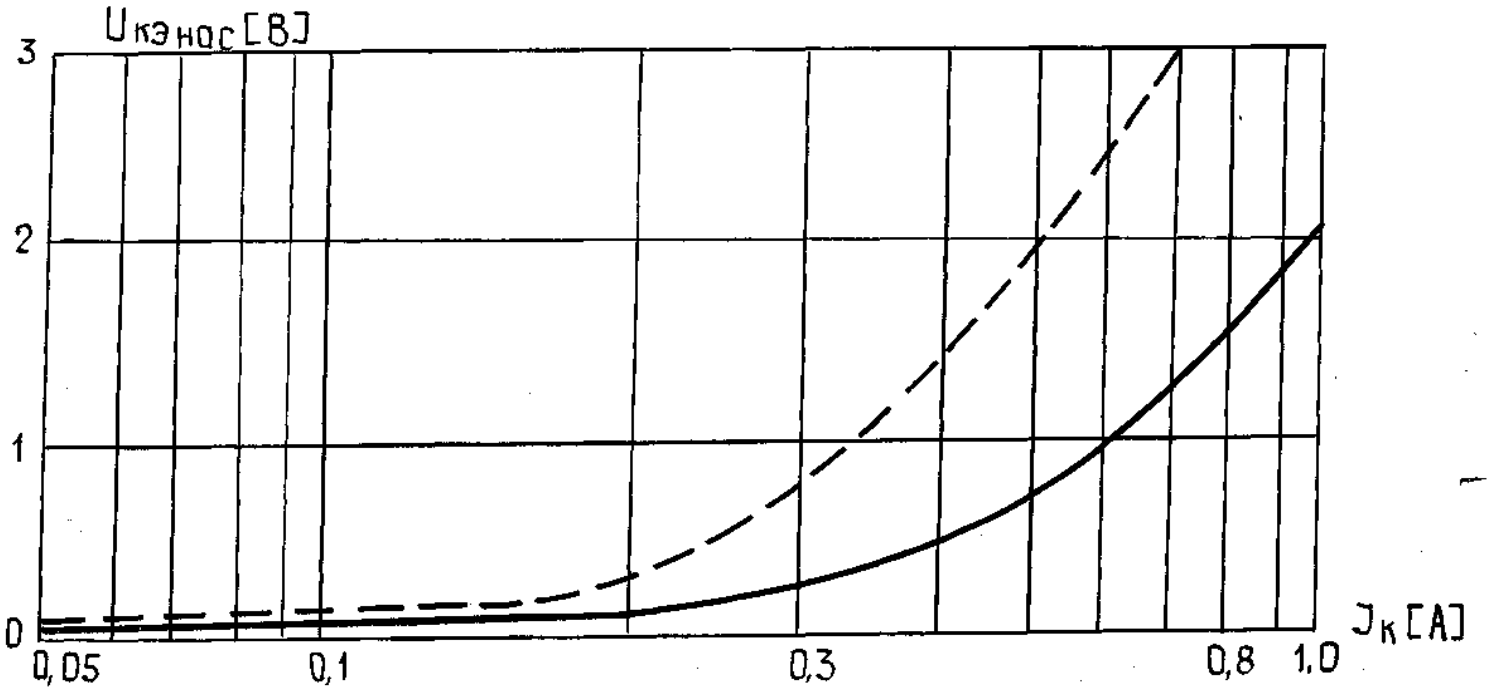
ток эмиттера $J_Э$ = 0,5 А

——— - типовая зависимость

- - - - - граница 95% разброса

Черт.7

Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока коллектора транзисторов КТ505А, КТ505Б




Отношение тока коллектора к току базы $J_К / J_Б = 5$

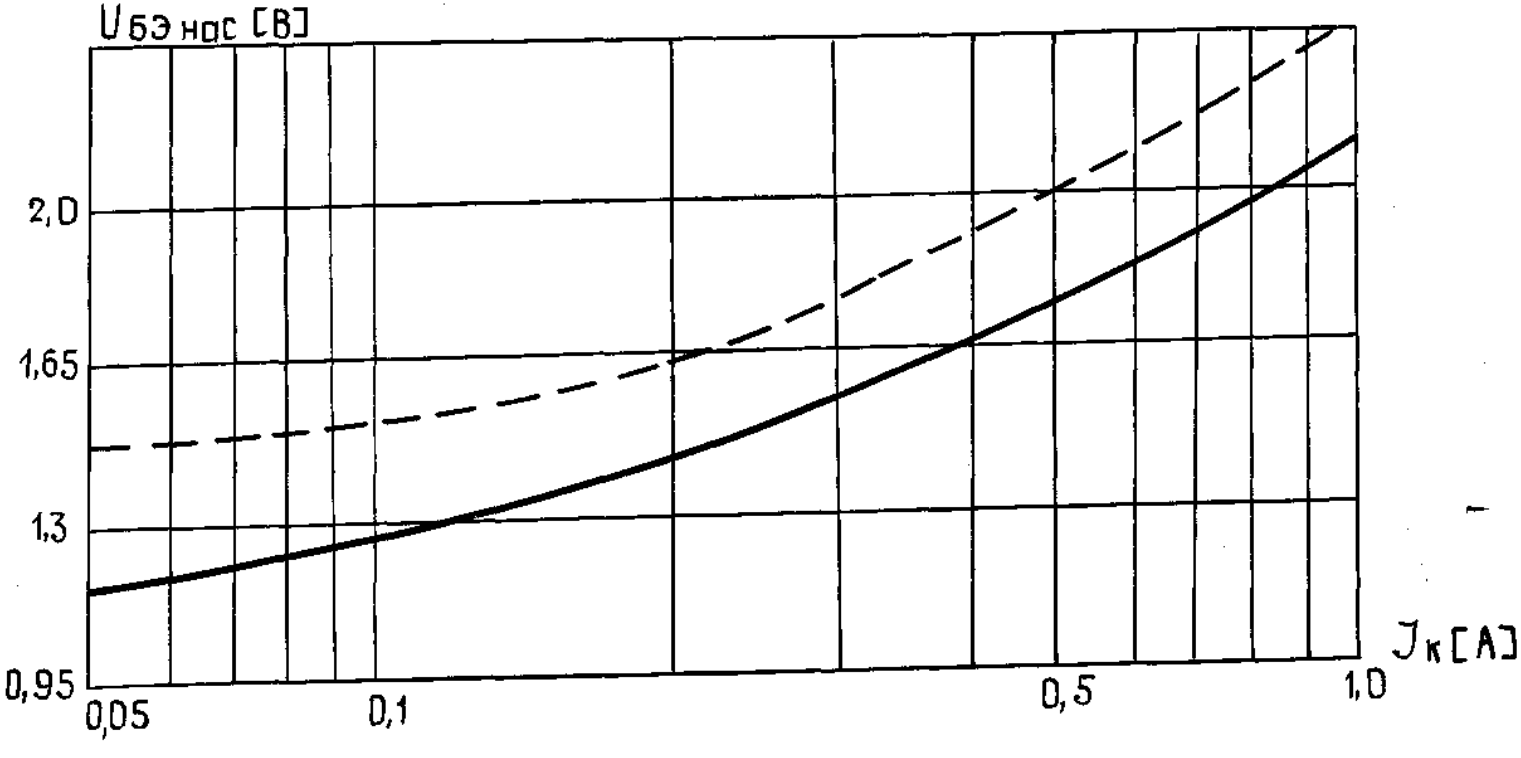
температура окружающей среды $t_{окр.ср.} = 25^{o}C \pm 10^{o}C$

——————— типовая зависимость

– – – – – – – – – граница 95 % разброса

Черт.8

Типовая зависимость напряжения насыщения база-эмиттер от тока коллектора транзисторов КТ505А, КТ505Б




отношение тока коллектора к току базы $J_К / J_Б = 5$

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

——————— типовая зависимость

– – – – – – – – граница 95 % разброса

Черт.9