

ГЕРМАНИЕВЫЙ ТРАНЗИСТОР
МИКРОМОДУЛЬНЫЙ
р-п-р

ТМ-5А

В новых разработках не применять

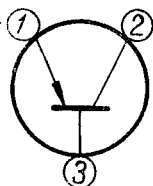
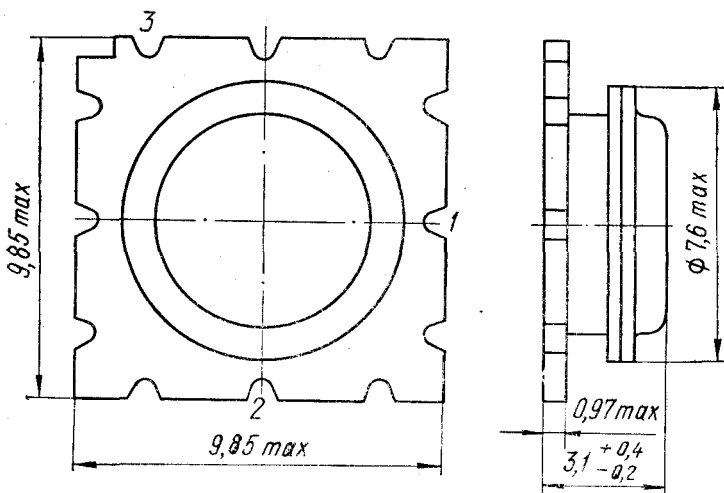
По техническим условиям ЦМЗ.365.062 ТУ

Основное назначение — работа в микромодулях этажерочной конструкции в аппаратуре специального назначения.

Оформление — на плате вида 4 ОЖО.781.001 ТУ.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Высота наибольшая	3,7 мм
Ширина платы наибольшая	9,85 мм
Вес наибольший	0,8 г



- 1 — эмиттер
- 2 — коллектор
- 3 — база

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Ток коллектора закрытого транзистора *:	
при температуре 20 ± 5 и минус $60 \pm 2^\circ \text{C}$	не более 20 <i>мкА</i>
» » $73 \pm 2^\circ \text{C}$	не более 70 <i>мкА</i>
Обратный ток коллектора \circ	не более 20 <i>мкА</i>
Обратный ток эмиттера \square	не более 20 <i>мкА</i>
Коэффициент прямой передачи тока в режиме большого сигнала в схеме с общим эмиттером \wedge :	
при температуре $20 \pm 5^\circ \text{C}$	20—50
» » $73 \pm 2^\circ \text{C}$	20—100
» » минус $60 \pm 2^\circ \text{C}$	12—50
Граничная частота коэффициента передачи тока $\nabla \blacklozenge$	не менее 4 <i>МГц</i>
Напряжение насыщения \blacktriangle :	
коллектор — эмиттер	не более 0,15 <i>В</i>
база — эмиттер	не более 0,5 <i>В</i>
Пробивное напряжение коллектор — эмиттер (при разомкнутой цепи базы) $\#$	не менее 15 <i>В</i>
Емкость коллектора $\nabla \bullet$	не более 30 <i>пФ</i>
Емкость эмиттера \blacksquare	не более 45 <i>пФ</i>
Постоянная времени цепи обратной связи $\nabla \bullet \blacklozenge$	не более 2,5 <i>нсек</i>
Время рассасывания \neq	не более 2 <i>мксек</i>
Долговечность	не менее 10 000 ч

- * При напряжении коллектор — эмиттер минус 15 *В* и напряжении база — эмиттер 0,5 *В*.
- \circ При напряжении коллектора минус 15 *В*.
- \square При напряжении эмиттера минус 10 *В*.
- \blacklozenge При напряжении коллектора минус 1 *В*, токе эмиттера 10 *мА* и скважности 10—100.
- ∇ При напряжении коллектора минус 5 *В*.
- \blacktriangle При токе эмиттера 1 *мА*.
- \blacktriangle При токе коллектора 10 *мА* и токе базы 1 *мА*.
- $\#$ При импульсном токе эмиттера 5 *мА*, длительности импульса 2 *мксек*, скважности не менее 10.
- \bullet На частоте 5 *МГц*.
- \blacklozenge При напряжении эмиттера минус 0,5 *В* и частоте 10 *МГц*.
- \neq При напряжении источника питания коллектора E_c минус 15 *В*, токе насыщения коллектора 10 *мА*, токе насыщения базы 1 *мА*, уровне отсчета 0,2 E_c длительности запирающего импульса 10 *мксек*, скважности 50—1000.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ *

Наибольшее напряжение коллектор — эмиттер \square	минус 15 <i>В</i>
Наибольшее напряжение коллектор — база	минус 15 <i>В</i>
Наибольшее напряжение эмиттер — база	10 <i>В</i>
Наибольший постоянный ток коллектора при температуре от минус 60 до $+35^\circ \text{C}$ Δ	70 <i>мА</i>
Наибольший импульсный ток коллектора \circ	150 <i>мА</i>

**ГЕРМАНИЕВЫЙ ТРАНЗИСТОР
МИКРОМОДУЛЬНЫЙ
р-п-р**

ТМ-5А

Наибольшая рассеиваемая мощность при температу-
ре от минус 60 до 25° С 75 мвт
Наибольшая температура перехода 85° С

* При температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 73° С.

При напряжении база — эмиттер 0,5 в и при разомкнутой цепи.

△ При температуре окружающей среды свыше 35° С постоянный ток коллектора и для режима переключения определяется по формуле

$$I_{C \text{ МАХ}} = 10 \sqrt{85 - t_{amb}} \text{ (ма).}$$

○ При длительности импульса 10 мксек и средней рассеиваемой мощности, не превышающей наибольшую.

◇ При температуре окружающей среды свыше 25° С рассеиваемая мощность определяется по формуле

$$P_{C \text{ МАХ}} = \frac{85 - t_{amb}}{0,8} \text{ (мвт).}$$

УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОТИВ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
(в составе микромодуля)

Температура окружающей среды:

наибольшая плюс 73° С
наименьшая минус 60° С

Наибольшая относительная влажность при темпера-
туре +40° С 98%

Давление окружающей среды:

наибольшее 3 ат
наименьшее 5 мм рт. ст.

Наибольшее ускорение:

при вибрации в диапазоне частот 2—2500 гц 15 г
» » » » 2—5000 гц * 40 г

линейное:

для монолитных микромодулей 150 г
для капсулированных микромодулей 50 г

при одиночных ударах:

для монолитных микромодулей 1000 г
для капсулированных микромодулей 150 г

при многократных ударах

для монолитных микромодулей 150 г
для капсулирующих микромодулей 35 г

- В составе монолитных микромодулей.
- В составе капсулированных микромодулей.
- * В течение 48 мин.

УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

При включении транзистора в электрическую цепь, находящуюся под током, газовый контакт должен присоединяться первым и отключаться последним.

ТМ-5А
ТМ-5Б
ТМ-5В

ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ
МИКРОМОДУЛЬНЫЕ

p-n-p

Пайка выводов транзисторов допускается на расстоянии не менее 3 мм от корпуса транзистора. Пайку следует производить паяльником мощностью 15—25 Вт в течение не более 3 сек, температура пайки не должна превышать 230°С.

При пайке должен быть обеспечен теплоотвод между местом пайки и корпусом транзистора.

Гарантийный срок хранения 12 лет *

* При хранении транзисторов в составе микромодулей в складских условиях в упаковке поставщика, в ЗИП, а также вмонтированных в аппаратуру.

В течение гарантийного срока допускается хранение транзисторов в составе микромодулей в полевых условиях:

— в составе аппаратуры и ЗИП, защищенных от непосредственного воздействия солнечной радиации и влаги — 5 лет;

— в составе герметизированной аппаратуры и ЗИП в герметизированной упаковке — 6 лет.

Дополнительно гарантируется сохраняемость незалитых в микромодуль транзисторов при хранении их в складских условиях:

а) без упаковки поставщика 2 месяца

б) в упаковке поставщика 2 года

ТМ-5Б

Коэффициент прямой передачи тока в режиме большого сигнала в схеме с общим эмиттером:

при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$	35—80
» » $73 \pm 2^\circ\text{C}$	35—120
» » минус $60 \pm 2^\circ\text{C}$	20—80

Постоянная времени цепи обратной связи не более 3 нсек

Время рассасывания * не более 2 мксек

* При токе насыщения базы 0,5 ма.

Примечание. Остальные данные такие же, как у ТМ-5А.

ТМ-5В

Коэффициент прямой передачи тока в режиме большого сигнала: в схеме с общим эмиттером:

при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$	60—130
» » $73 \pm 2^\circ\text{C}$	60—250
» » минус $60 \pm 2^\circ\text{C}$	30—130

Граничная частота коэффициента передачи тока не менее 2 МГц

Постоянная времени цепи обратной связи не более 3 нсек

Время рассасывания * не более 2 мксек

* При токе насыщения базы 0,5 ма.

Примечание. Остальные данные такие же, как у ТМ-5А.

**ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ
МИКРОМОДУЛЬНЫЕ
р-п-р**

**ТМ-5Г
ТМ-5Д**

ТМ-5Г

Коэффициент прямой передачи тока в режиме большого сигнала в схеме с общим эмиттером:

при температуре $20 \pm 5^\circ \text{C}$	110—250
» » $73 \pm 2^\circ \text{C}$	110—320
» » минус $60 \pm 2^\circ \text{C}$	60—250

Граничная частота коэффициента передачи тока	не менее 3 Мгц
Постоянная времени цепи обратной связи	не более 3,5 нсек
Время рассасывания*	не более 2 мсек

* При токе насыщения базы 0,25 ма.

Примечание. Остальные данные такие же, как у ТМ-5А.

ТМ-5Д

Ток коллектора закрытого транзистора: *

при температуре $20 \pm 5^\circ \text{C}$	20—60
» » $73 \pm 2^\circ \text{C}$	20—100
» » минус $60 \pm 2^\circ \text{C}$	12—60

Наибольшее напряжение коллектор — база Δ минус 25 в

* При напряжении коллектор — эмиттер минус 25 в и напряжении база — эмиттер 0,5 в. Допускается применение только в феррит-транзисторных микромодулях с импульсным переключением до 25 в при длительности импульса 10 мсек.

Примечание. Остальные данные такие же, как у ТМ-5А.

ТМ-5А
ТМ-5Б
ТМ-5В

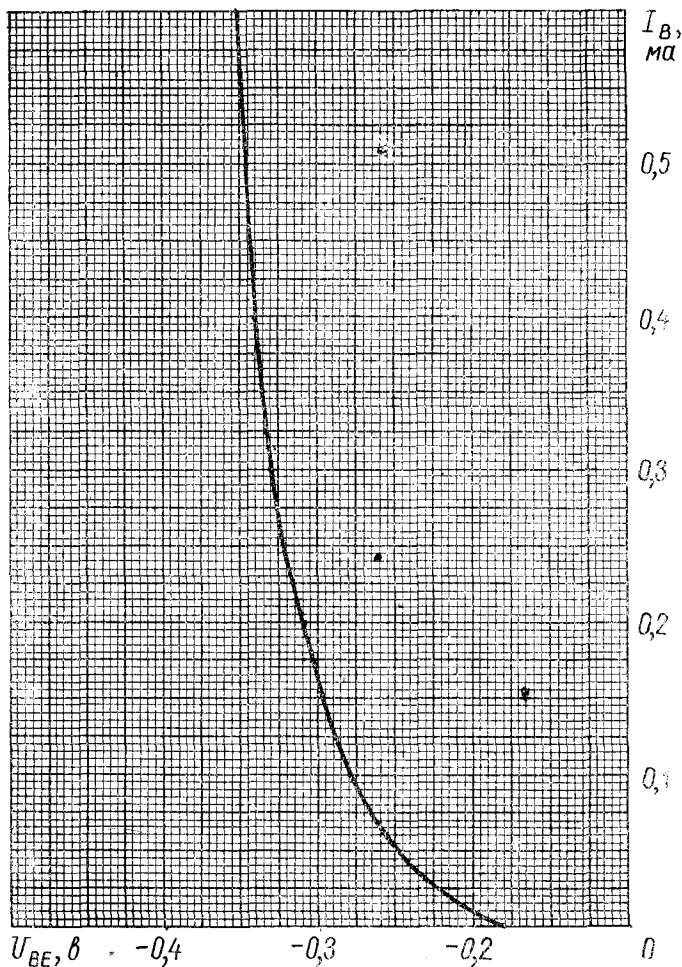
ТМ-5Г
ТМ-5Д

ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ
МИКРОМОДУЛЬНЫЕ
р-п-р

ТИПОВАЯ ВХОДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

(в схеме с общей базой)

При $U_{CB}=0$

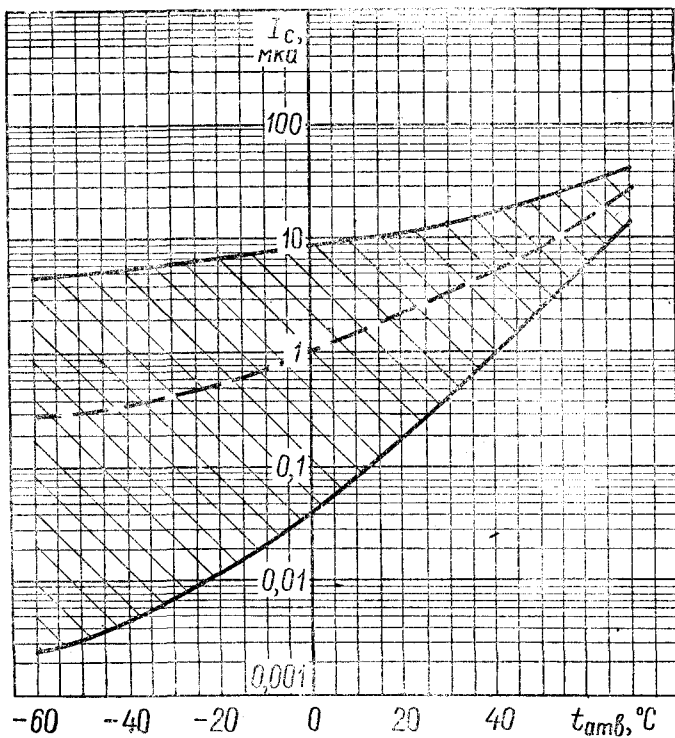


ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ
МИКРОМОДУЛЬНЫЕ
р-п-р

ТМ-5А ТМ-5Г
ТМ-5Б ТМ-5Д
ТМ-5В

ОБЛАСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ТОКА КОЛЛЕКТОРА ЗАКРЫТОГО ТРАНЗИСТОРА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

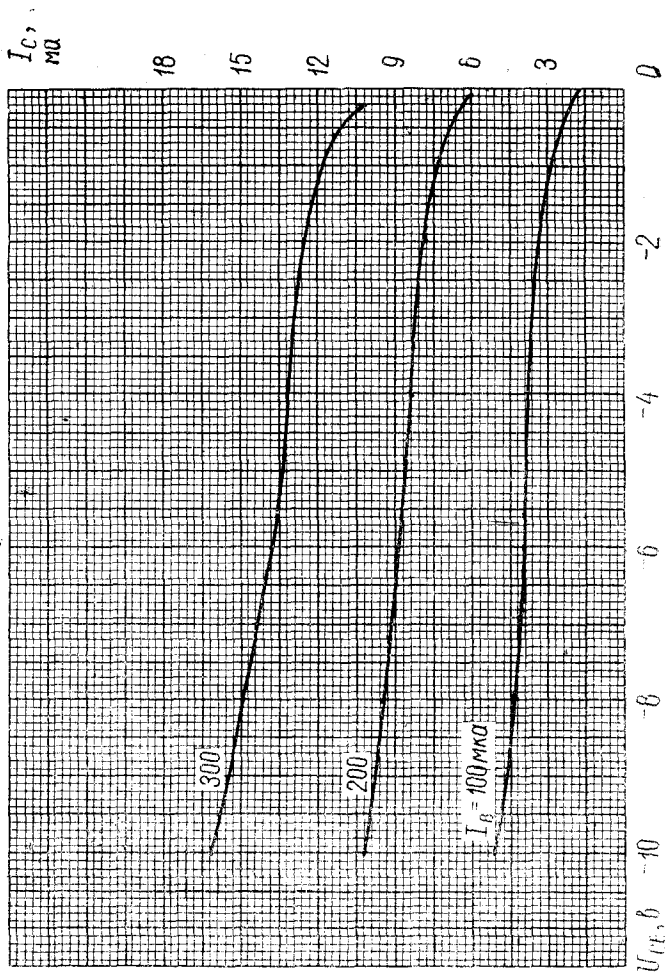
При $U_{CE} = -15$ в и $U_{EB} = 0,5$ в



ТМ-5А
ТМ-5Д

ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ
МИКРОМОДУЛЬНЫЕ
р-п-р

ТИПОВЫЕ ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
(в схеме с общим эмиттером)

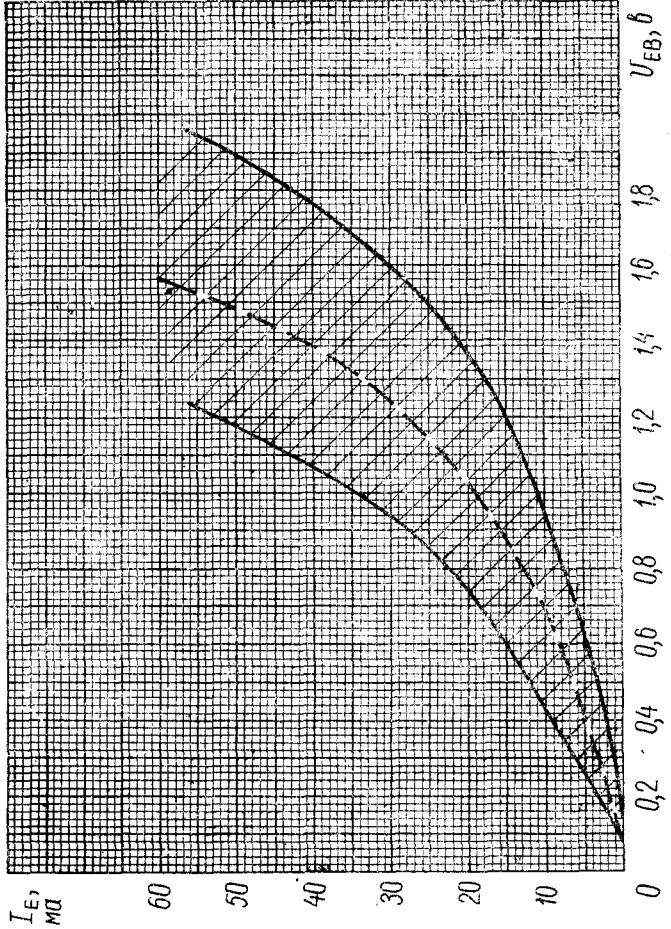


ГЕРМАНИЕВЫЙ ТРАНЗИСТОР
МИКРОМОДУЛЬНЫЙ
р-п-р

ТМ-5А

ОБЛАСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ВХОДНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ
В СХЕМЕ С ОБЩЕЙ БАЗОЙ
(границы 95% разброса)

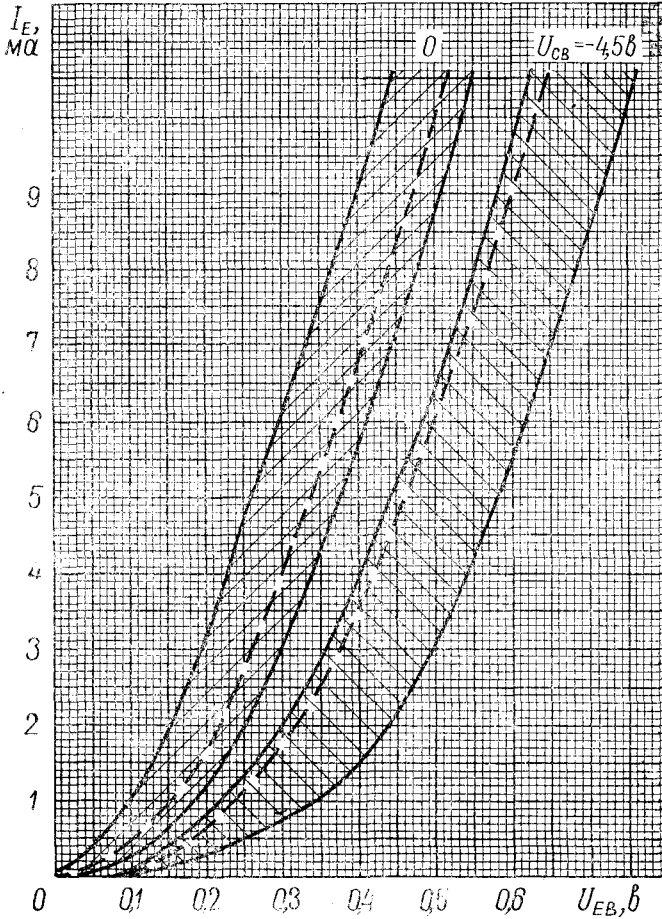
При $U_{CB} = 0$



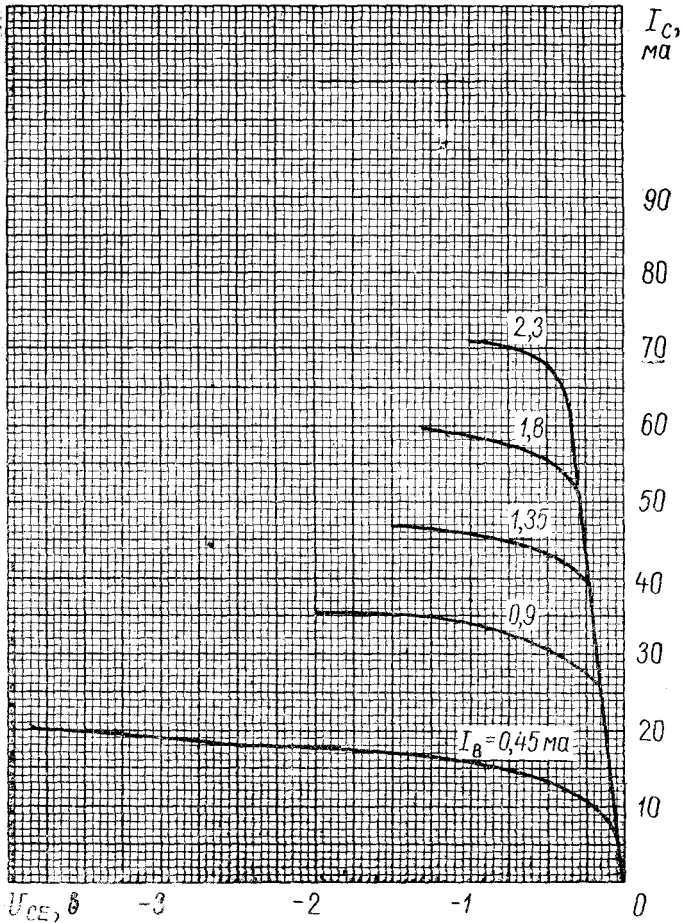
ТМ-5А

ГЕРМАНИЕВЫЙ ТРАНЗИСТОР МИКРОМОДУЛЬНЫЙ р-п-р

ОБЛАСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ВХОДНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ
(в схеме с общим эмиттером)



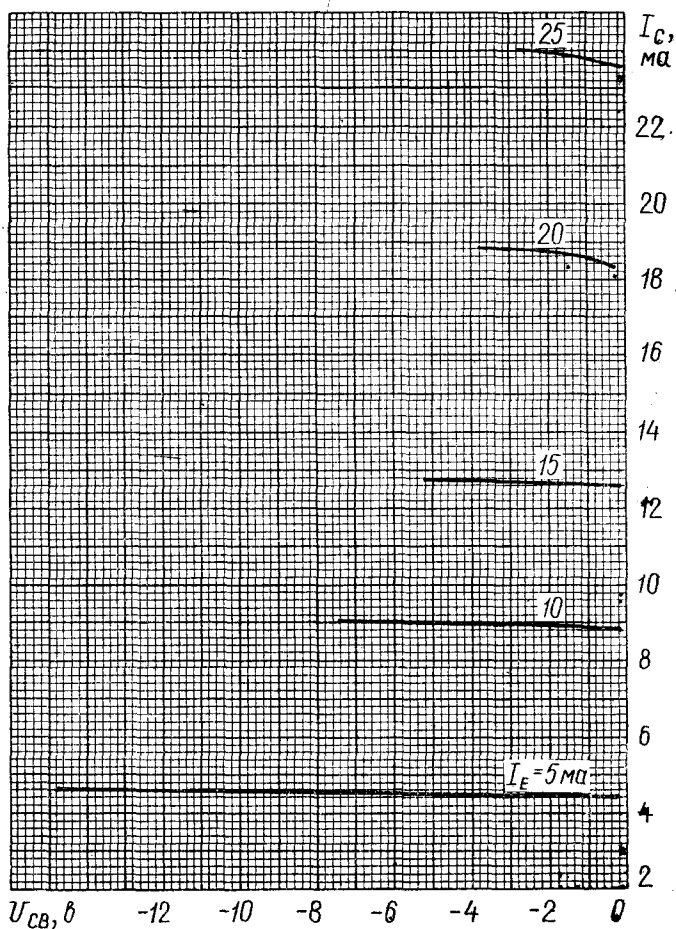
ТИПОВЫЕ ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
(в схеме с общим эмиттером)



ТМ-5А

ГЕРМАНИЕВЫЙ ТРАНЗИСТОР МИКРОМОДУЛЬНЫЙ р-п-р

ТИПОВЫЕ ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (в схеме с общей базой)



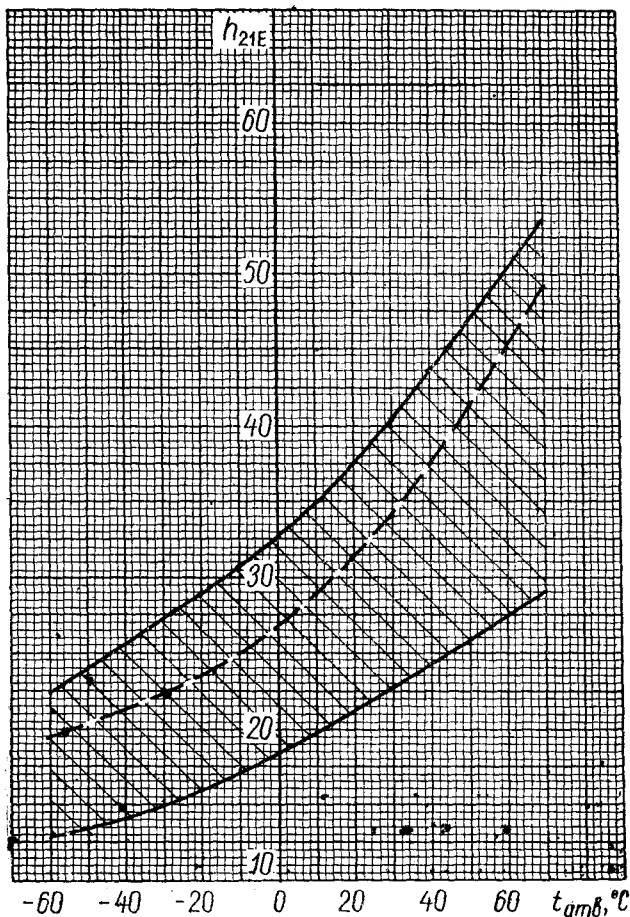
ГЕРМАНИЕВЫЙ ТРАНЗИСТОР
МИКРОМОДУЛЬНЫЙ
р-п-р

ТМ-5А

ОБЛАСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРЯМОЙ ПЕРЕДАЧИ ТОКА
В РЕЖИМЕ БОЛЬШОГО СИГНАЛА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

(границы 95% разброса)

При $I_E = 10$ мка, $t_p = 30$ мксек и $f = 100$ гц



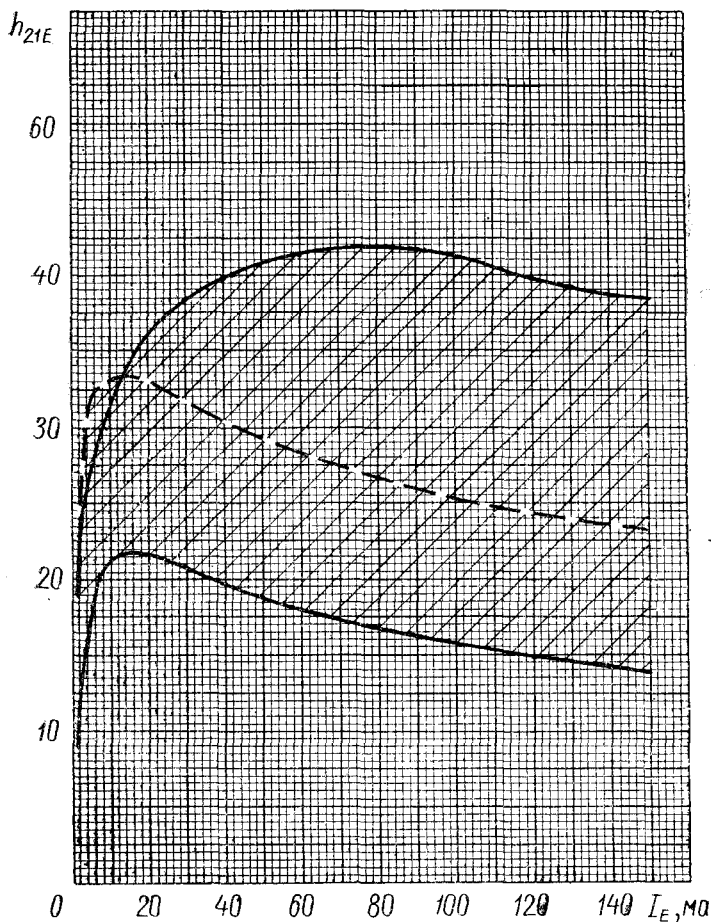
ТМ-5А

ГЕРМАНИЕВЫЙ ТРАНЗИСТОР
МИКРОМОДУЛЬНЫЙ
р-п-р

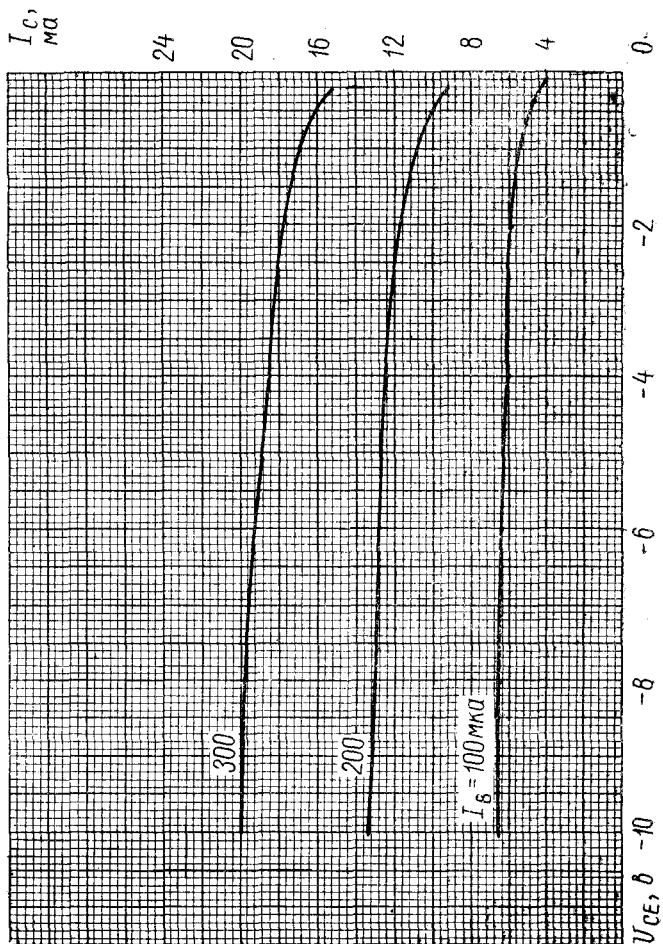
ОБЛАСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРЯМОЙ ПЕРЕДАЧИ ТОКА
В РЕЖИМЕ БОЛЬШОГО СИГНАЛА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОКА ЭМИТТЕРА

(границы 95% разброса)

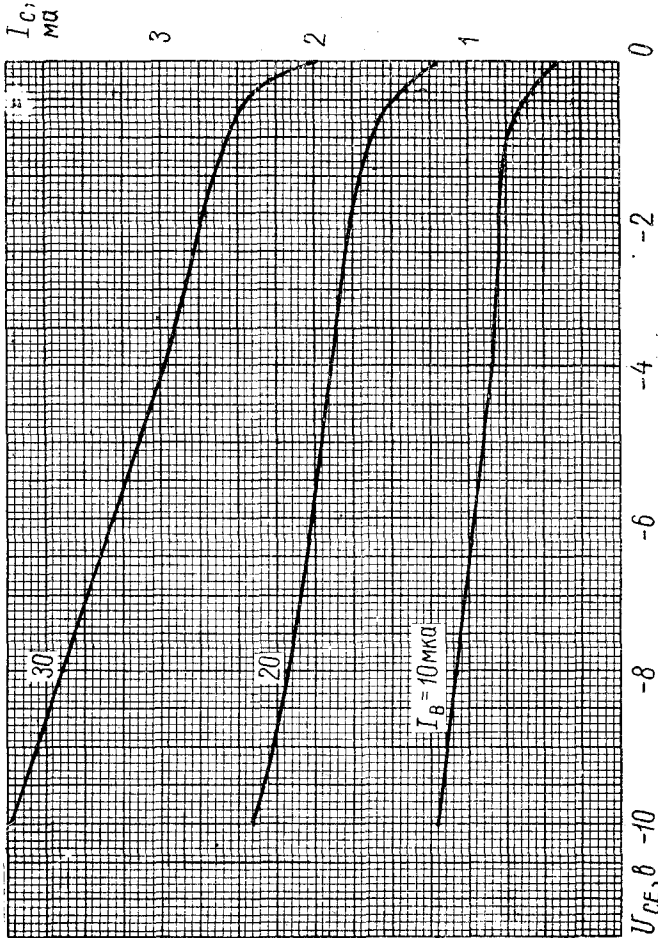
При $t_p = 100$ мксек и $f = 50$ гц



ТИПОВЫЕ ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
(в схеме с общим эмиттером)



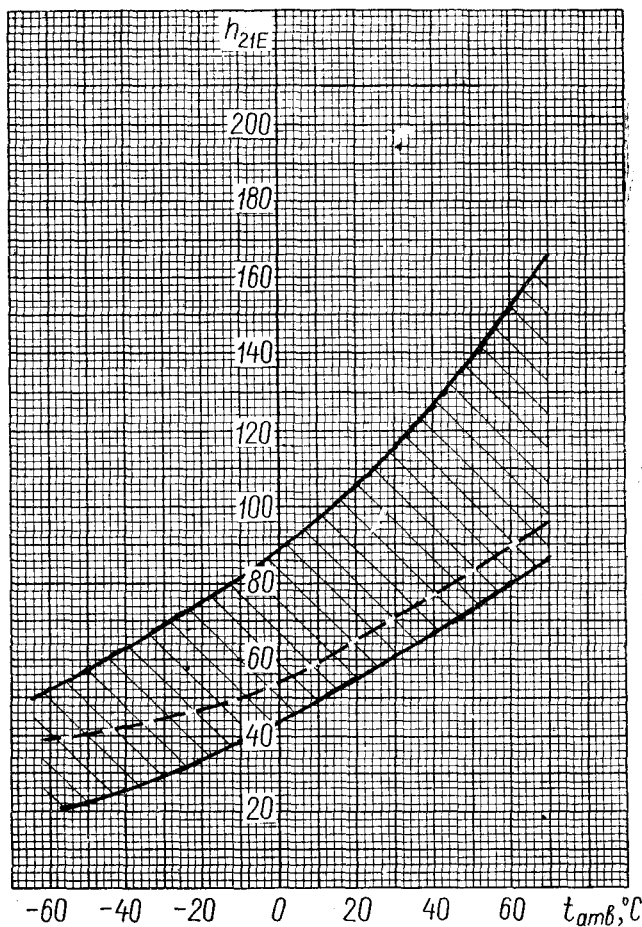
ТИПОВЫЕ ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
(в схеме с общим эмиттером)



ОБЛАСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРЯМОЙ ПЕРЕДАЧИ ТОКА
В РЕЖИМЕ БОЛЬШОГО СИГНАЛА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

(границы 95% разброса)

При $I_E = 10$ ма, $t_p = 30$ мксек и $f = 100$ гц

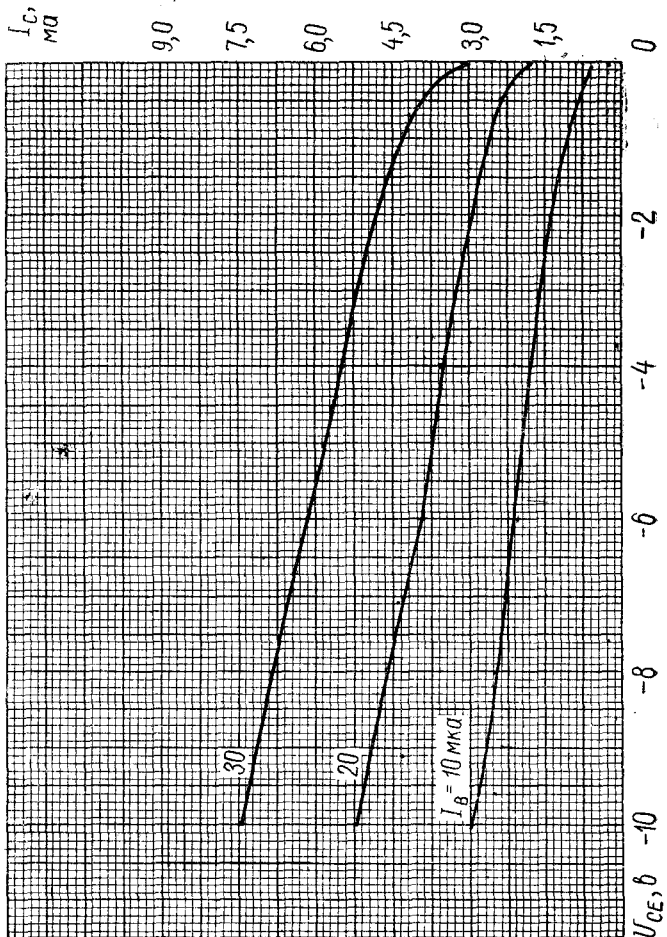


ТМ-5Г

ГЕРМАНИЕВЫЙ ТРАНЗИСТОР
МИКРОМОДУЛЬНЫЙ
р-п-р

ТИПОВЫЕ ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

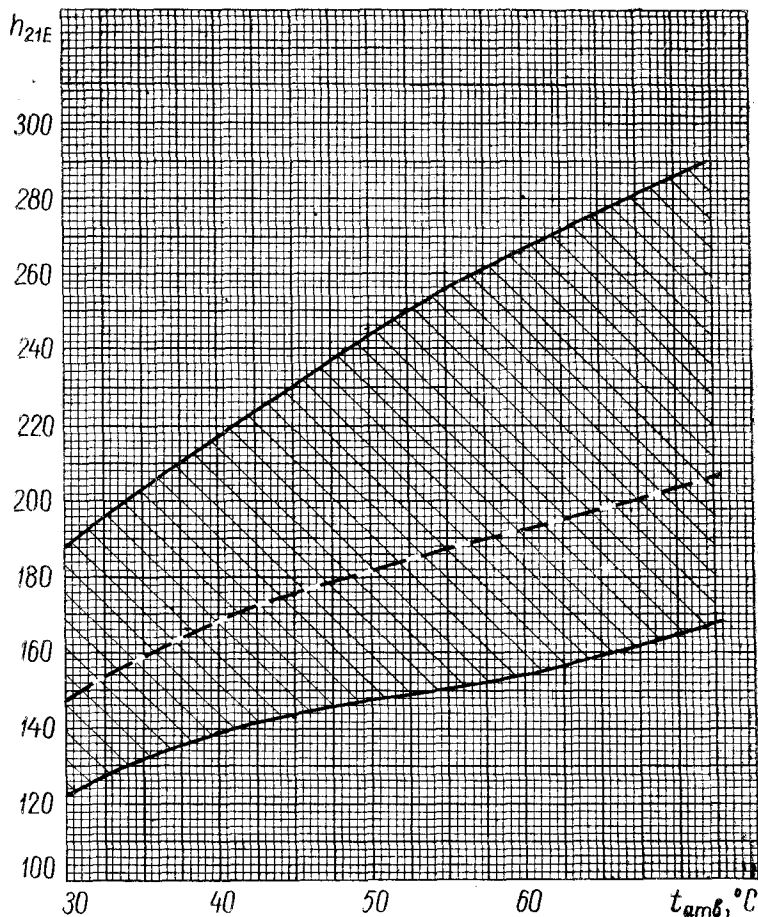
(в схеме с общим эмиттером)



германиевый транзистор
микромодульный
р-п-р

ТМ-5Г

ОБЛАСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРЯМОЙ ПЕРЕДАЧИ ТОКА
В РЕЖИМЕ БОЛЬШОГО СИГНАЛА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(границы 95% разброса)

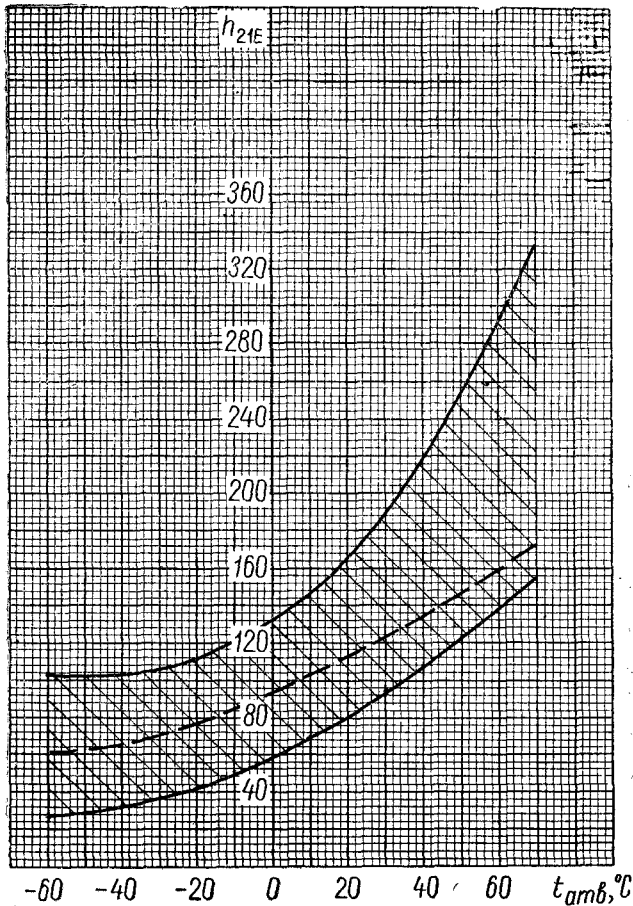


ТМ-5Г

ГЕРМАНИЕВЫЙ ТРАНЗИСТОР
МИКРОМОДУЛЬНЫЙ
р-п-р

ОБЛАСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРЯМОЙ ПЕРЕДАЧИ ТОКА
В РЕЖИМЕ БОЛЬШОГО СИГНАЛА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(границы 95% разброса)

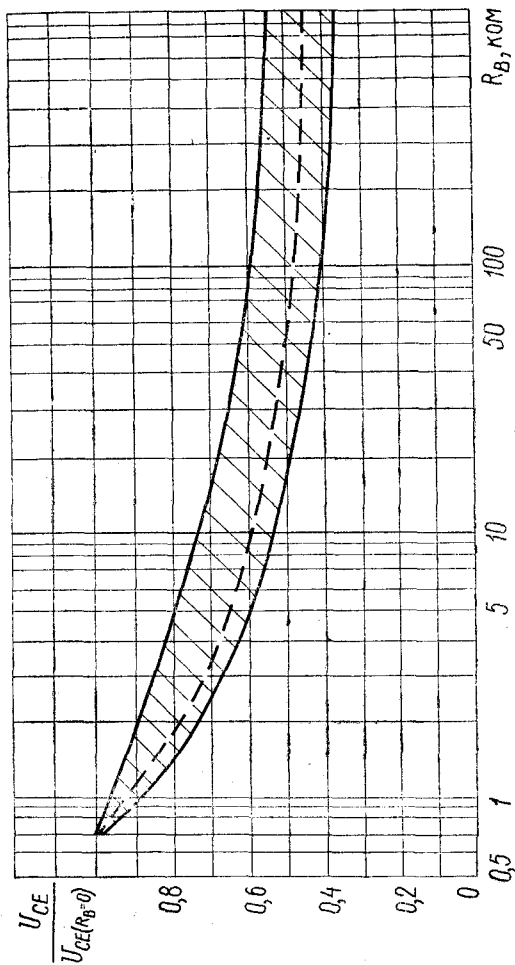
При $I_E = 10$ ма, $t_p = 30$ мксек и $f = 100$ гц



ОБЛАСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ НАПРЯЖЕНИЯ
КОЛЛЕКТОР — ЭМИТЕР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОПРОТИВЛЕНИЯ
В ЦЕПИ БАЗЫ

(границы 95% разброса)

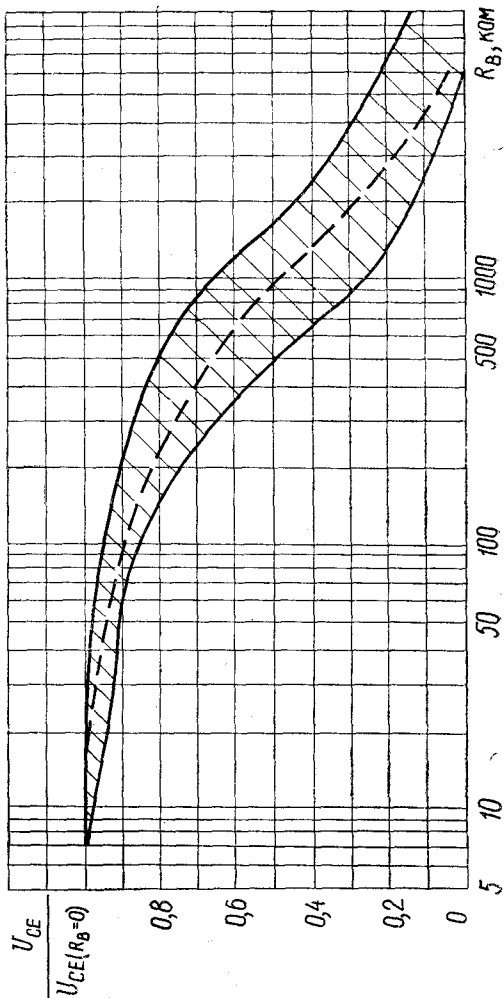
При $t_{amb} = 20 \pm 5^\circ \text{C}$



ОБЛАСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ НАПРЯЖЕНИЯ
КОЛЛЕКТОР — ЭМИТТЕР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОПРОТИВЛЕНИЯ
В ЦЕПИ БАЗЫ

(границы 95% разброса)

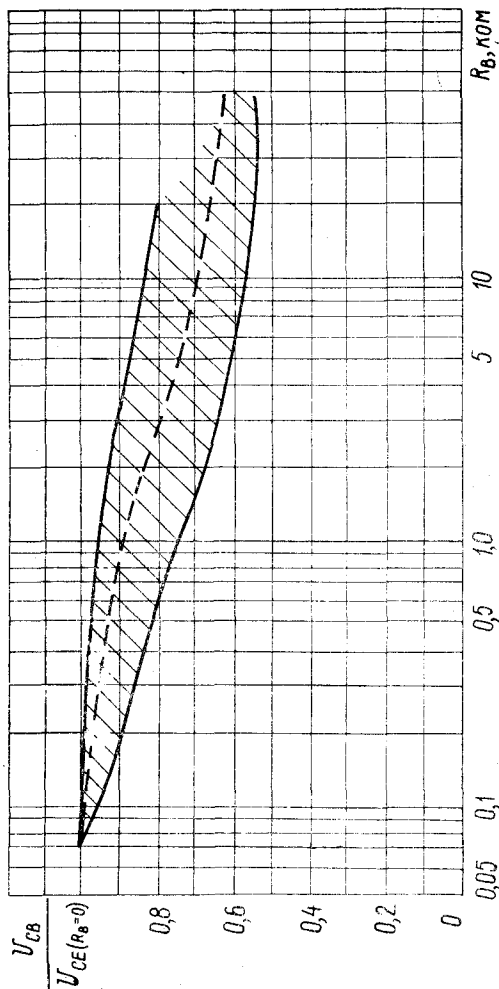
При $t_{amb} = 70^\circ \text{C}$



ОБЛАСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ НАПРЯЖЕНИЯ
КОЛЛЕКТОР — ЭМИТЕР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОПРОТИВЛЕНИЯ
В ЦЕПИ БАЗЫ

(границы 95% разброса)

При $t_{amb} = -60^\circ\text{C}$



ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ
р-п-р

**М5А М5Г
М5Б М5Д
М5В**

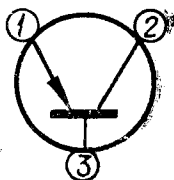
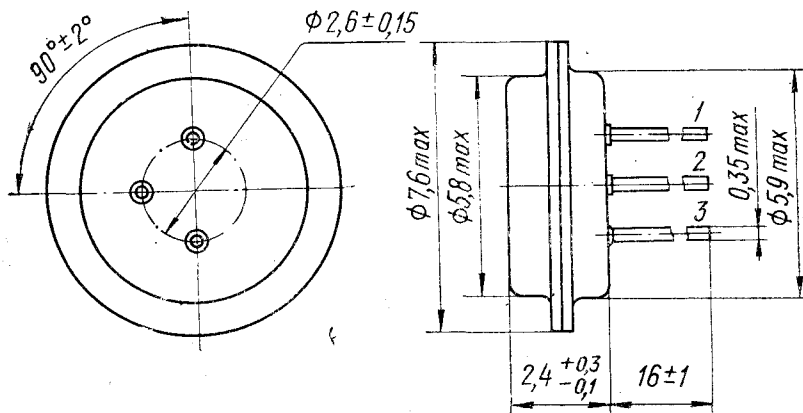
По техническим условиям ЦМЗ.365.053 ТУ (дополнение к ЦМЗ.365.062 ТУ)

Основное назначение — работа в схемах с общей герметизацией в аппаратуре специального назначения. **широкого применения.**

Оформление — в металлическом корпусе.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Высота наибольшая (без выводов)	3,5 мм
Диаметр наибольший	7,6 мм
Вес наибольший	0,5 г



- 1 — эмиттер
- 2 — коллектор
- 3 — база

УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Транзисторы должны применяться с обязательной влагозащитной заливкой. Пайка выводов допускается на расстоянии не менее 5 мм от корпуса транзистора.

Пайку производить паяльником мощностью 15—25 Вт в течение не более 3 сек, температура пайки не должна превышать 230°С.

М5А М5Г
М5Б М5Д
М5В

ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

p-n-p

При пайке должен быть обеспечен теплоотвод между местом пайки и корпусом транзистора.

Необходимо обеспечить конструктивную сохранность транзисторов при измерении электрических параметров и при монтаже в аппаратуру.

Примечание. Остальные данные такие же, как у транзисторов ТМ-5А — ТМ-5Д.