

## 2П7145

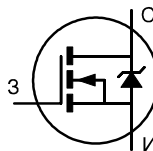
N-канальный  
полевой транзистор

### Назначение

Кремниевые эпитаксиально - планарные полевые n-канальные со встроенным диодом транзисторы 2П7145А/ИМ, 2П7145Б/ИМ в металлостеклянном корпусе КТ-9 и транзисторы 2П7145А1/ИМ, 2П7145Б1/ИМ в металлокерамическом корпусе КТ-97С. Предназначены для работы в преобразователях напряжения, источниках вторичного электропитания, пускорегуляторах и другой аппаратуре специального назначения.

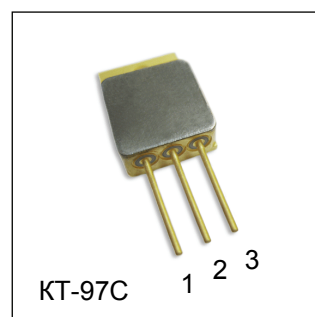
### Ближайший функциональный аналог

- IRFP250 фирмы International Rectifier



### Обозначение технических условий

- АЕЯР.432140.295ТУ



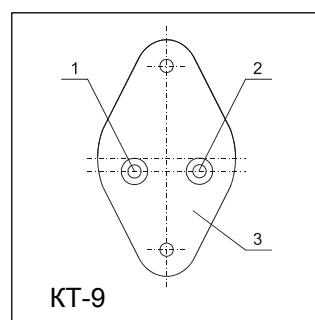
### Особенности

- $U_{СИ} = 200$  В
- $R_{СИ} = 0,085$  Ом
- $I_C = 30$  А
- встроенный диод
- диапазон рабочих температур от  $-60$  до  $+125$  °С
- категория качества ВП



### Корпусное исполнение

- 2П7145А/ИМ, Б/ИМ - металлостеклянный корпус КТ-9 (ТО-3)
- 2П7145А1/ИМ, Б1/ИМ - металлокерамический корпус КТ-97С (ТО-258)
- 2П7145А-5/ИМ, Б-5/ИМ – кристаллы на общей пластине



### Назначение выводов

Вывод (корпус КТ-9)	Назначение (корпус КТ-9)	Вывод (корпус КТ-97С)	Назначение (корпус КТ-97С)
№1	Исток	№1	Затвор
№2	Затвор	№2	Сток
№3	Сток	№3	Исток

### Конструктивные требования

Масса транзисторов 2П7145А/ИМ и 2П7145Б/ИМ не более 20 г и не более 10 г для транзисторов 2П7145А1/ИМ и 2П7145Б1/ИМ.

Показатель герметичности транзисторов не более  $5 \cdot 10^{-4}$  л·мкм рт.ст/с.

Значение растягивающей силы, направленной вдоль оси вывода, не более 20 Н для транзисторов 2П7145А/ИМ и 2П7145Б/ИМ и не более 40 Н для транзисторов 2П7145А1/ИМ и 2П7145Б1/ИМ.

Минимальное расстояние от корпуса до места пайки выводов 5 мм.

### Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

В процессе и после воздействия специальных факторов с характеристиками  $7I_6$  допускается временная потеря работоспособности. По истечении 2 мс от начала воздействия работоспособность восстанавливается. Критериями работоспособности являются параметры  $I_{c.ост}$ ,  $U_{3и.пор}$ .

Стойкость транзисторов к воздействию статического электричества по III степени жесткости ОСТ 11 073.062. Допустимое значение статического потенциала не более 200 В.

### Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам

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

- степень жесткости по повышенной относительной влажности – XI.

Значение характеристик специальных факторов  $7I1$ ,  $7C1$ ,  $7C4$  – 1Ус;  $7I7$  – 0,5х2Ус;  $7I6$  – 4Ус соответствуют ГОСТ РВ 20.39.414.2

Уровень бессбойной работы  $7I8$  –  $1,1 \times 10^{-6}$ х1Ус.

Критерием работоспособности является восстановление электрических параметров до значений, указанных в таблице 2.

Транзисторы должны быть стойкими к воздействию одиночных импульсов напряжения, возникающих при действии электромагнитного импульса по РД В 319.03.30.

Максимально-допустимая энергия при положительном импульсном воздействии по цепи сток-исток:

- 0,25 мкс – 8,5 мДж,
- 1,0 мкс – 25 мДж,
- 10 мкс – 148 мДж.

Максимально-допустимая энергия при отрицательном импульсном воздействии по цепи сток-исток:

- от 0,25 до 1,0 мкс – 2,1 мДж,
- 10 мкс – 14,8 мДж.

Максимально-допустимое положительное импульсное напряжение затвор-исток:

- от 0,25 до 10 мкс – 32,4 В.

Максимально-допустимое отрицательное импульсное напряжение затвор-исток:

- от 0,25 до 10 мкс – 28,4 В.

## Требования надежности

Минимальная наработка транзисторов ( $T_{н.м}$ ) в режимах и условиях, допускаемых ТУ -25000ч.

Минимальная наработка транзисторов ( $T_{н.м}$ ) в облегченных режимах  $P_K = 0,7 P_{Kmax}$ ,  $T_{корп} = (100 \pm 5) ^\circ C$  – 50000 ч.

Групповой показатель безотказности - интенсивность отказов при испытании в течение наработки в режимах и условиях, допускаемых ТУ, ( $\lambda_{г}$ ) при доверительной вероятности  $P^* = 0,6$  не более  $10^{-6}$  1/ч.

Минимальный срок сохраняемости 25 лет по ГОСТ В 28146.

## Указания по эксплуатации

Указания по применению и эксплуатации – по ГОСТ В 28146, ОСТ 11 336.907.0 и РД 11 336.935 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

Основное назначение транзисторов – использование в преобразователях напряжения, источниках вторичного электропитания, пускорегуляторах и другой аппаратуре специального назначения.

Допустимое значение статического потенциала не более 200 В.

Значение собственной нижней резонансной частоты 7,1 кГц для транзисторов 2П7145А/ИМ, 2П7145Б/ИМ и 6,8 кГц для транзисторов 2П7145А1/ИМ, 2П7145Б1/ИМ.

95-процентный ресурс транзистора ( $T_{95}$ ) в режимах и условиях, допускаемых ТУ, 50000 ч.

95-процентный ресурс транзистора ( $T_{95}$ ) в облегченных режимах и условиях - 100000 ч.

Справочное значение интенсивности отказов приборов при эксплуатации ( $\lambda_{э}$ ), полученное по данным эксплуатации и по данным по аналогичным транзисторам  $1 \cdot 10^{-6}$  1/ч.

Транзисторы пригодны для монтажа в аппаратуре методом пайки паяльником. Температура пайки не выше 265  $^\circ C$ .

Время пайки не более 4 с. Время лужения – 2 с.

Допустимое число перепаяек выводов транзисторов при проведении монтажных (сборочных) операций не более трех. Расстояние от корпуса до места лужения и пайки (по длине вывода) не менее 5 мм.

При распайке температура корпуса не должна превышать 125  $^\circ C$ .

Допускаются другие режимы и условия пайки при обеспечении сохранения целостности конструкции и надежности транзисторов, что должно подтверждаться проведением ресурсных испытаний на предприятии-потребителе.

Не допускается прикладывать к выводам вращающих усилий.

Транзисторы необходимо применять с теплоотводами. Крепление транзисторов к теплоотводу должно обеспечивать надежный тепловой контакт.

Допускается применение транзисторов, изготовленных в обычном климатическом исполнении, в аппаратуре, предназначенной для эксплуатации во всех климатических условиях, при покрытии транзисторов непосредственно в аппаратуре лаком (в 3-4 слоя) марки УР-231 ТУ 6-21-14 или ЭП-730 ГОСТ 20824 с последующей сушкой каждого слоя.

**Таблица 1. Электрические параметры транзисторов при приемке и поставке**

Наименование параметра (режим измерения), единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Температура, °C
		не менее	не более	
Остаточный ток стока ( $U_{зи} = 0 \text{ В}, U_{си} = 200 \text{ В}$ ), мкА ( $U_{зи} = 0 \text{ В}, U_{си} = 160 \text{ В}$ ), мкА ( $U_{зи} = 0 \text{ В}, U_{си} = 160 \text{ В}$ ), мкА	$I_{с. ост}$	- - -	250 500 250	25±10 125±5 -60±3
Ток утечки затвора ( $U_{зи} = \pm 20 \text{ В}, U_{си} = 0 \text{ В}$ ), нА	$I_{з. ут}$	-	$ \pm 100 $	25±10
Ток стока ( $U_{зи} = 10 \text{ В}, U_{си} = 4,0 \text{ В}$ , $t_{и} \leq 300 \text{ мкс}, Q \geq 50$ ), А 2П7145А/ИМ, 2П7145А1/ИМ 2П7145Б/ИМ, 2П7145Б1/ИМ	$I_c$	30 26	- -	25±10 25±10
Сопротивление сток-исток в открытом состоянии * ( $U_{зи} = 10 \text{ В}, I_c = 18 \text{ А}$ , $t_{и} \leq 300 \text{ мкс}, Q \geq 50$ ), Ом 2П7145А/ИМ, 2П7145А1/ИМ 2П7145Б/ИМ, 2П7145Б1/ИМ	$R_{си. отк}$	- -	0,085 0,100	25±1 25±1
Крутизна характеристики ( $U_{си} = 25 \text{ В}, I_c = 18 \text{ А}$ , $t_{и} \leq 300 \text{ мкс}, Q \geq 50$ ), А/В 2П7145А/ИМ, 2П7145А1/ИМ 2П7145Б/ИМ, 2П7145Б1/ИМ	S	12 10	- -	25±10 25±10
Пороговое напряжение ( $U_{зи} = U_{си}, I_c = 250 \text{ мкА}$ ), В	$U_{зи. пор}$	2,0	4,0	25±10
Постоянное прямое напряжение диода ( $U_{зи} = 0 \text{ В}, I_c = -30 \text{ А}$ , $t_{и} \leq 300 \text{ мкс}, Q \geq 50$ ), В	$U_{пр}$	-	2,0	25±10

\* При температуре корпуса (25±10) °C значения параметра уточняются в соответствии с рисунком 4.

**Таблица 2. Электрические параметры транзисторов, изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов**

Наименование параметра (режим измерения), единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Температура, °C
		не менее	не более	
Остаточный ток стока ( $U_{зи} = 0 \text{ В}, U_{си} = 200 \text{ В}$ ), мкА	$I_{с. ост}$	-	500	25±10
Пороговое напряжение ( $U_{зи} = U_{си}, I_c = 250 \text{ мкА}$ ), В	$U_{зи. пор}$	0,5	4,0	25±10

**Таблица 3. Предельно-допустимые электрические режимы эксплуатации транзисторов**

Наименование параметра (режим измерения), единица измерения	Буквенное обозначение	Норма
Максимально допустимое напряжение сток-исток, В	$U_{СИ\ max}$	200
Максимально допустимое напряжение затвор-сток, В	$U_{ЗС\ max}$	100
Максимально допустимое напряжение затвор-исток, В	$U_{ЗИ\ max}$	$\pm 20$
Максимально допустимый постоянный ток стока ( $T_{корп} = 25\ ^\circ\text{C}$ , $U_{зи} = 10\ \text{В}$ , $U_{си} = 4\ \text{В}$ ), А * 2П7145А/ИМ, 2П7145А1/ИМ 2П7145Б/ИМ, 2П7145Б1/ИМ	$I_{С\ max}$	30 26
Максимально допустимый импульсный ток стока ( $t_{и} \leq 80\ \mu\text{с}$ , $Q \geq 300$ ), А * 2П7145А/ИМ, 2П7145А1/ИМ 2П7145Б/ИМ, 2П7145Б1/ИМ	$I_{С(и)\ max}$	120 104
Максимально допустимая рассеиваемая мощность при $T_{корп} =$ от минус 60 до 25 $^\circ\text{C}$ , Вт* <sup>1</sup>	$P_{max}$	150
Тепловое сопротивление переход-корпус, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$	$R_{\Theta\ \text{пер-кор}}$	0,83
Максимально допустимая температура перехода (кристалла), $^\circ\text{C}$	$T_{пер\ max}$	150

\* При условии не превышения  $P_{max}$ .

\*<sup>1</sup> В диапазоне температур корпуса от 25 до 125  $^\circ\text{C}$  максимально допустимую рассеиваемую мощность рассчитывают по формуле:  $P_{max} = (T_{пер.\max} - T_{кор})/R_{\Theta\ \text{пер-кор}}$

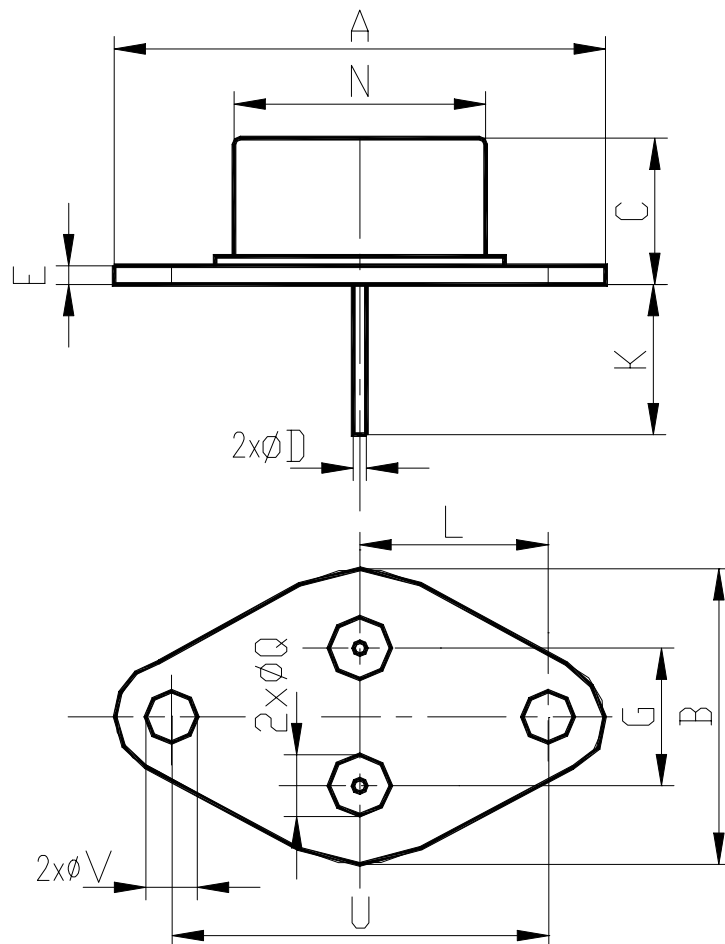
**Таблица 4. Справочные значения основных параметров при  $T_{\text{корп}} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$** 

Наименование параметра, режим и условия измерения, единица измерения	Буквенное обозначение	Значение параметра		
		Минимальное	Типовое	Максимальное
Остаточный ток стока ( $U_{\text{зи}} = 0 \text{ В}$ , $U_{\text{си}} = 200 \text{ В}$ ), мкА	$I_{\text{с. ост}}$	-		250
Ток утечки затвора ( $U_{\text{зи}} = \pm 20 \text{ В}$ , $U_{\text{си}} = 0 \text{ В}$ ), нА	$I_{\text{з. ут}}$	-		$ \pm 100 $
Ток стока * ( $U_{\text{зи}} = 10 \text{ В}$ , $U_{\text{си}} = 4,0 \text{ В}$ ), А 2П7145А/ИМ, 2П7145А1/ИМ 2П7145Б/ИМ, 2П7145Б1/ИМ	$I_{\text{с}}$	30 26		- -
Постоянное прямое напряжение диода* ( $U_{\text{зи}} = 0 \text{ В}$ , $I_{\text{с}} = -30 \text{ А}$ ), В	$U_{\text{пр}}$	-		2,0
Сопротивление сток-исток в открытом состоянии ** <sup>1</sup> ( $U_{\text{зи}} = 10 \text{ В}$ , $I_{\text{с}} = 18 \text{ А}$ ), Ом 2П7145А/ИМ, 2П7145А1/ИМ 2П7145Б/ИМ, 2П7145Б1/ИМ	$R_{\text{си. отк}}$	- -		0,085 0,100
Крутизна характеристики* ( $U_{\text{си}} = 25 \text{ В}$ , $I_{\text{с}} = 18 \text{ А}$ ), А/В 2П7145А/ИМ, 2П7145А1/ИМ 2П7145Б/ИМ, 2П7145Б1/ИМ	$S$	12 10		- -
Пороговое напряжение ( $U_{\text{зи}} = U_{\text{си}}$ , $I_{\text{с}} = 250 \text{ мкА}$ ), В	$U_{\text{зи. пор}}$	2,0		4,0
Входная емкость ( $U_{\text{зи}} = 0 \text{ В}$ , $U_{\text{си}} = 25 \text{ В}$ , $f = 1 \text{ МГц}$ ), пФ	$C_{11и}$			5500
Выходная емкость ( $U_{\text{зи}} = 0 \text{ В}$ , $U_{\text{си}} = 25 \text{ В}$ , $f = 1 \text{ МГц}$ ), пФ	$C_{22и}$			1100
Проходная емкость ( $U_{\text{зи}} = 0 \text{ В}$ , $U_{\text{си}} = 25 \text{ В}$ , $f = 1 \text{ МГц}$ ), пФ	$C_{12и}$			350
Время включения* ( $I_{\text{с}} = 30 \text{ А}$ , $U_{\text{си}} = 100 \text{ В}$ , $U_{\text{зи}} = 10 \text{ В}$ $R_{\text{з}} = 6,2 \text{ Ом}$ , $R_{\text{с}} = 3,2 \text{ Ом}$ ), нс	$t_{\text{вкл}}$			140
Время выключения* ( $I_{\text{с}} = 30 \text{ А}$ , $U_{\text{си}} = 100 \text{ В}$ , $U_{\text{зи}} = 10 \text{ В}$ $R_{\text{з}} = 6,2 \text{ Ом}$ , $R_{\text{с}} = 3,2 \text{ Ом}$ ), нс	$t_{\text{выкл}}$			190

\*  $t_{\text{и}} \leq 300 \text{ мкс}$ ,  $Q \geq 50$ .

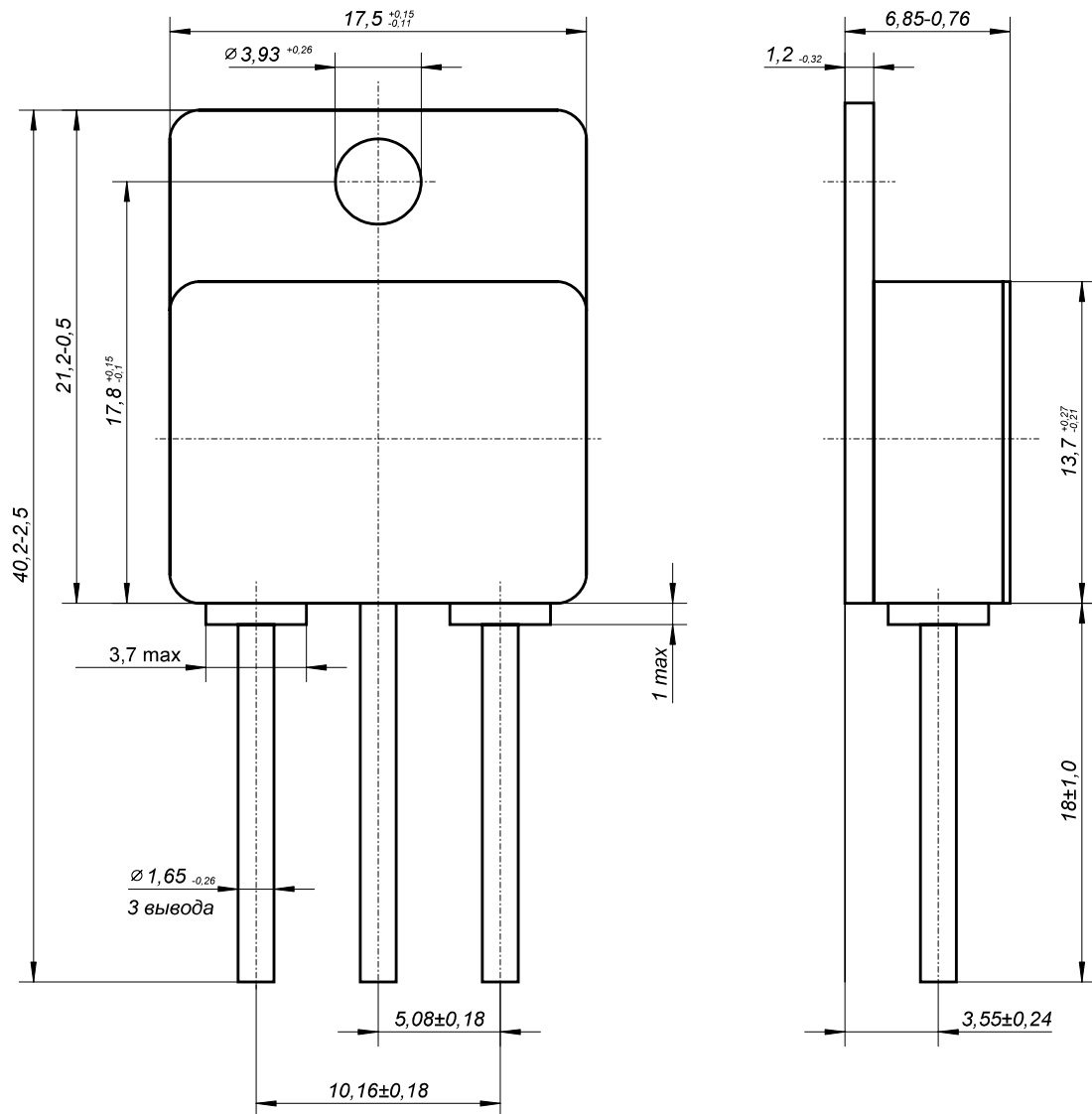
<sup>1</sup> При температуре корпуса  $(25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$  значения параметра уточняются в соответствии с рисунком 4.

Рисунок 1. Габаритный чертеж корпуса КТ-9 (ТО-3)



Размеры	мм	
	min	max
A	–	39.15
B	–	26.5
C	–	10.2
D	0.98	1.05
E	1.52	1.6
G	10.8	11.2
K	11	13
L	16.7	17.1
N	19.75	20.05
U	29.9	30.1
V	4.1	4.22
Q	5.0	5.08

Рисунок 2. Габаритный чертеж корпуса КТ-97С (ТО-258)





**УТОЧНЕНИЕ**

при поставке транзистора в бескорпусном исполнении на общей пластине в соответствии с РД 11 0723

Настоящее приложение содержит уточнения ТУ при поставке транзистора в бескорпусном исполнении на общей пластине (далее транзистор) в соответствии с РД 11 0723:

1. Тип (типономинал) поставляемого транзистора указан в таблице:

Условное обозначение транзистора	Обозначение габаритного чертежа	Код ОКП
2П7145А-5/ИМ	СФНК.432147.053 ГЧ	63 4128 6125

2. Условное обозначение транзистора при заказе:

- Транзистор 2П7145А-5/ИМ на общей пластине АЕЯР.432140.295 ТУ, РД 11 0723.

Условное обозначение транзистора в конструкторской документации:

- Транзистор 2П7145А-5/ИМ АЕЯР.432140.295 ТУ, РД 11 0723.

3. Общий вид, габаритные размеры, установочные и присоединительные размеры транзистора, а также участки контактных площадок, к которым допускается производить пайку и сварку, указаны на чертеже.

4. Электрические параметры транзистора при приемке и поставке соответствуют нормам, приведенным в таблице:

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение	Норма		Температура, °С
		не менее	не более	
Остаточный ток стока ( $U_{зи} = 0$ В, $U_{си} = 200$ В), мкА	$I_{C\text{ ост}}$	-	100	25±10
Ток утечки затвора ( $U_{зи} = \pm 20$ В, $U_{си} = 0$ В), нА	$I_{з\text{ ут}}$	-	±100	25±10
Пороговое напряжение ( $U_{зи} = U_{си}$ , $I_C = 250$ мкА), В	$U_{зи\text{ пор}}$	2,0	4,0	25±10
Сопротивление сток-исток в открытом состоянии ( $U_{зи} = 10$ В, $I_C = 1$ А, $t_{и} \leq 1$ мс), Ом*	$R_{си\text{ отк}}$	-	0,085	25±1
Постоянное прямое напряжение диода ( $U_{зи} = 0$ В, $I_C = -1,0$ А, $t_{и} \leq 1$ мс), В	$U_{пр}$	-	1,0	25±10

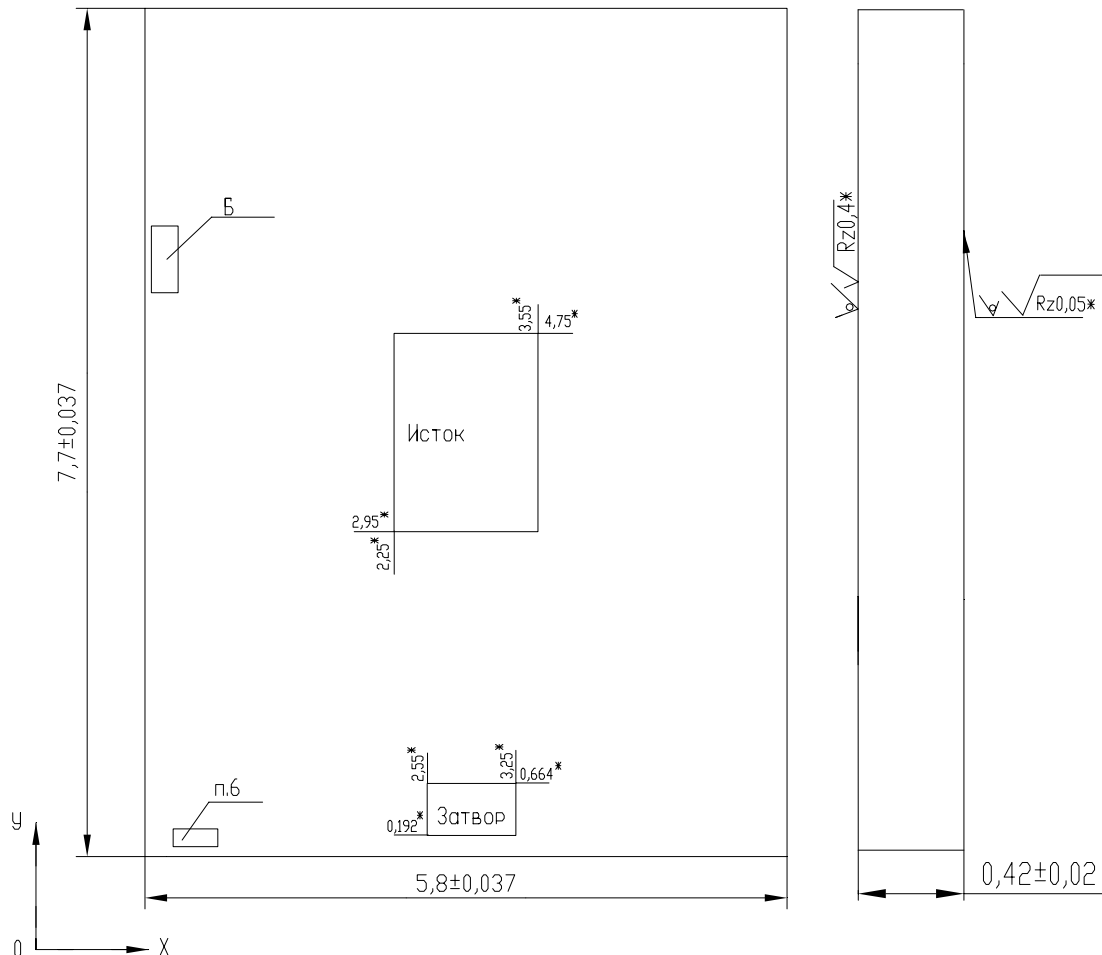
\* При измерении  $R_{си}$  в диапазоне температур окружающей среды необходимо вносить поправку на температурный уход значения параметра согласно рисунку 5.

**Физические характеристики кристалла**

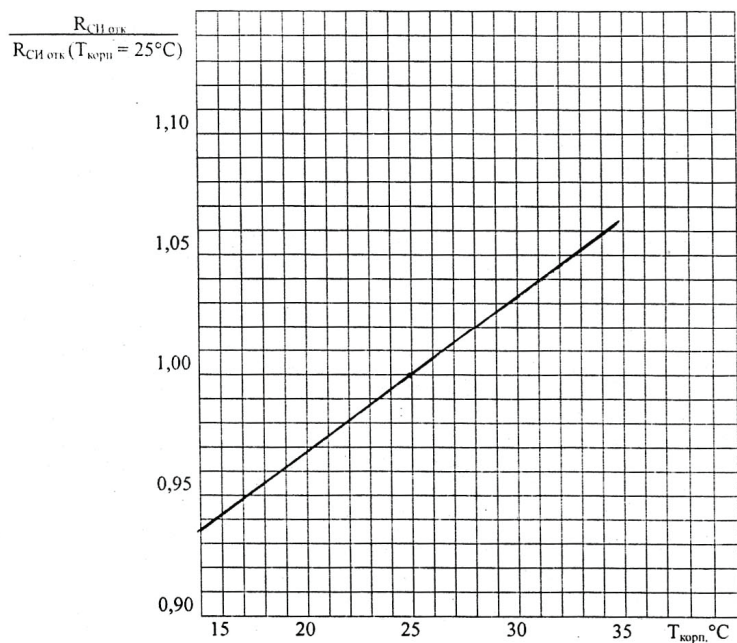
Диаметр пластины	(100 ± 0,5) мм
Толщина кристалла	(0,42 ± 0,02) мм
Размер кристалла	(7,7 x 5,8) мм
Пассивация	НТФСС
Металлизация планарной стороны	Al – Si (1%)
Металлизация непланарной стороны	(V – Au) или (Ti – Ni – Ag)

Примечание:

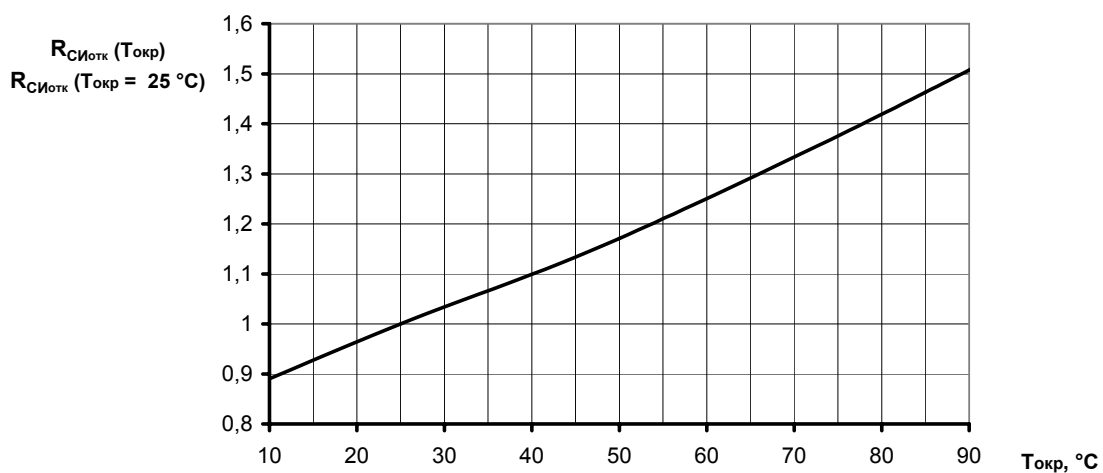
- Координаты даны по слою пассивация
- Размеры и шероховатость поверхностей для справок
- НТФСС – низкотемпературное фосфоросиликатное стекло


**Рисунок 3. Габаритный чертеж кристалла 2П7145А-5/ИМ**

**Рисунок 4. Нормализованная зависимость сопротивления сток-исток в открытом состоянии от температуры корпуса**



**Рисунок 5. Нормализованная зависимость сопротивления сток-исток в открытом состоянии от температуры среды**





ОАО "ИНТЕГРАЛ", г. Минск, Республика Беларусь

Внимание! Данная техническая спецификация является ознакомительной и не может заменить собой учтенный экземпляр технических условий или этикетку на изделие.

ОАО "ИНТЕГРАЛ" сохраняет за собой право вносить изменения в описания технических характеристик изделий без предварительного уведомления.

Изображения корпусов приводятся для иллюстрации. Ссылки на зарубежные прототипы не подразумевают полного совпадения конструкции и/или технологии. Изделие ОАО "ИНТЕГРАЛ" чаще всего является ближайшим или функциональным аналогом.

Контактная информация предприятия доступна на сайте:

<http://www.integral.by>