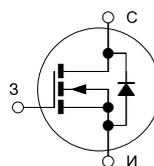


Назначение

2П524 - кремниевый эпитаксиально-планарный полевой транзистор с изолированным затвором, с обогащенным n-каналом и встроенным обратносмещенным диодом, предназначенный для использования в источниках вторичного электропитания и другой преобразовательной аппаратуре специального назначения. Категория качества ВП.

Конструктивное исполнение

- корпус КТ-99-1 ГОСТ 18472 для 2П524А9
- кристаллы на общей пластине для 2П524А-5



Обозначение технических условий

- АЕЯР.432140.519 ТУ

Таблица 1. Основные электрические параметры 2П524А9

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Остаточный ток стока, мкА ($U_{зи} = 0 \text{ В}$, $U_{си} = 40 \text{ В}$) ($U_{зи} = 0 \text{ В}$, $U_{си} = 60 \text{ В}$) ($U_{зи} = 0 \text{ В}$, $U_{си} = 40 \text{ В}$) ($U_{зи} = 0 \text{ В}$, $U_{си} = 40 \text{ В}$)	$I_{с. ост}$	–	1	25 ± 10
		–	10	25 ± 10
		–	25	125 ± 5
		–	25	-60 ± 3
Ток утечки затвора, нА ($U_{зи} = \pm 10 \text{ В}$, $U_{си} = 0 \text{ В}$)	$I_{з. ут}$	–	$ \pm 100 $	25 ± 10
Сопротивление сток-исток в открытом состоянии, Ом ($t_{и} \leq 2 \text{ мс}$, $Q \geq 50$) ($U_{зи} = 5 \text{ В}$, $I_c = 1 \text{ А}$) ($U_{зи} = 3,5 \text{ В}$, $I_c = 1 \text{ А}$)	$R_{си. отк}$	–	1,0	25 ± 10
		–	1,1	25 ± 10
Крутизна характеристики, А/В ($U_{си} = 1,4 \text{ В}$, $I_c = 1,0 \text{ А}$, $t_{и} \leq 2 \text{ мс}$, $Q \geq 50$)	S	0,5	–	25 ± 10
Пороговое напряжение, В ($U_{зи} = U_{си}$, $I_c = 1 \text{ мА}$)	$U_{зи. пор}$	1,0	2,0	25 ± 10
Постоянное прямое напряжение диода, В ($U_{зи} = 0 \text{ В}$, $I_c = -1,0 \text{ А}$, $t_{и} \leq 2 \text{ мс}$, $Q \geq 50$)	$U_{пр}$	–	2,0	25 ± 10

Таблица 2. Значения предельно допустимых электрических режимов эксплуатации 2П524А9

Наименование параметра (режим измерения), единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра
Максимально допустимое напряжение сток-исток, В	$U_{СИ.max}$	50
Максимально допустимое напряжение затвор-исток, В	$U_{ЗИ.max}$	± 10
Максимально допустимый постоянный ток стока при $T_{окр}$ от минус 60 °С до 25 °С (без теплоотвода), А	$I_{C.max}$	0,8
Максимально допустимый постоянный ток стока при $T_{окр}$ от минус 60 °С до 25 °С (с теплоотводом), А *	$I_{C.max}$	1,4
Максимально допустимый постоянный ток стока при $T_{окр} = 100$ °С (без теплоотвода), А	$I_{C.max}$	0,4
Максимально допустимый постоянный ток стока при $T_{окр} = 100$ °С (с теплоотводом), А*	$I_{C.max}$	0,8
Максимально допустимый постоянный ток стока при $T_{окр} = 125$ °С (без теплоотвода), А	$I_{C.max}$	0,3
Максимально допустимый постоянный ток стока при $T_{окр} = 125$ °С (с теплоотводом), А*	$I_{C.max}$	0,6
Максимально допустимый импульсный ток стока ($t_{и} \leq 100$ мкс), А	$I_{C(и).max}$	2,8
Максимально допустимый постоянный прямой ток диода, А	$I_{пр.max}$	1,4
Максимально допустимый импульсный прямой ток диода ($t_{и} \leq 100$ мкс), А	$I_{пр(и).max}$	2,8
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность при $T_{окр} \leq 25$ °С (без теплоотвода), Вт **	P_{max}	1,0
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность при $T_{окр} \leq 25$ °С (с теплоотводом), Вт ***	P_{max}	3,0
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность при $T_{окр} = 125$ °С (без теплоотвода), Вт **	P_{max}	0,2
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность при $T_{окр} = 125$ °С (с теплоотводом), Вт ***	P_{max}	0,625
Максимально допустимая температура перехода (кристалла), °С	$T_{пер.max}$	150
Тепловое сопротивление переход-окружающая среда (без теплоотвода), °С/Вт	$R_{\Theta пер-окр}$	125
<p>* При условии монтажа на плату, обеспечивающую величину теплового сопротивления переход-окружающая среда не более 40 °С/Вт.</p> <p>** В диапазоне температур среды от 25 до 125 °С максимально допустимая рассеиваемая мощность снижается линейно:</p> $P_{max} = (T_{пер.max} - T_{окр}) / R_{\Theta пер-окр}$		

Таблица 3. Электрические параметры транзистора 2П524А9, изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Остаточный ток стока, мкА $U_{ЗИ} = 0$ В, $U_{СИ} = 40$ В $U_{ЗИ} = 0$ В, $U_{СИ} = 40$ В $U_{ЗИ} = 0$ В, $U_{СИ} = 40$ В	$I_{C.ост}$	–	100	25 ± 10
		–	100	125 ± 5
		–	100	-60 ± 3
Пороговое напряжение, В ($U_{ЗИ} = U_{СИ}$, $I_C = 1,0$ мА)	$U_{ЗИ.пор}$	0,5	–	25 ± 10

Таблица 4. Справочные данные транзистора 2П524А9 при $T_{окр} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$

Наименование параметра, режим и условия измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Значение параметра		
		Минимальное	Типовое	Максимальное
Остаточный ток стока ($U_{зи} = 0 \text{ В}$, $U_{си} = 40 \text{ В}$), мкА ($U_{зи} = 0 \text{ В}$, $U_{си} = 60 \text{ В}$), мкА	$I_{с.ост}$	– –	– –	1 10
Ток утечки затвора ($U_{зи} = \pm 10 \text{ В}$, $U_{си} = 0 \text{ В}$), нА	$I_{з.ут}$	–	–	$ \pm 100 $
Постоянное прямое напряжение диода ($U_{зи} = 0 \text{ В}$, $I_c = -1,0 \text{ А}$, $t_{и} \leq 2 \text{ мс}$, $Q \geq 50$), В	$U_{пр}$	–	–	2,0
Сопротивление сток-исток в открытом состоянии * ($U_{зи} = 5 \text{ В}$, $I_c = 1 \text{ А}$, $t_{и} \leq 2 \text{ мс}$, $Q \geq 50$), Ом ($U_{зи} = 3,5 \text{ В}$, $I_c = 1 \text{ А}$, $t_{и} \leq 2 \text{ мс}$, $Q \geq 50$), Ом	$R_{си.отк}$	– –	– –	1,0 1,1
Крутизна характеристики ($U_{си} = 1,4 \text{ В}$, $I_c = 1,0 \text{ А}$, $t_{и} \leq 2 \text{ мс}$, $Q \geq 50$), А/В	S	0,5	–	–
Пороговое напряжение ($U_{зи} = U_{си}$, $I_c = 1 \text{ мА}$), В	$U_{зи.пор}$	1,0	–	2,0
Входная емкость ($U_{зи} = 0 \text{ В}$, $U_{си} = 25 \text{ В}$, $f = 1 \text{ МГц}$), пФ	$C_{11и}$	–	–	425
Выходная емкость ($U_{зи} = 0 \text{ В}$, $U_{си} = 25 \text{ В}$, $f = 1 \text{ МГц}$), пФ	$C_{22и}$	–	–	170
Проходная емкость ($U_{зи} = 0 \text{ В}$, $U_{си} = 25 \text{ В}$, $f = 1 \text{ МГц}$), пФ	$C_{12и}$	–	–	75
Время включения ($I_c = 0,29 \text{ А}$, $U_{си} = 30 \text{ В}$, $U_{зи} = 10 \text{ В}$ $R_r = 50 \text{ Ом}$, $t_{и} \leq 300 \text{ мкс}$, $Q \geq 50$), нс	$t_{вкл}$	–	–	42
Время выключения ($I_c = 0,29 \text{ А}$, $U_{си} = 30 \text{ В}$, $U_{зи} = 10 \text{ В}$ $R_r = 50 \text{ Ом}$, $t_{и} \leq 300 \text{ мкс}$, $Q \geq 50$), нс	$t_{выкл}$	–	–	275
* При изменении температуры перехода сопротивление сток-исток в открытом состоянии меняется: - при $100 \text{ }^\circ\text{C}$ увеличивается не более, чем на 50 %; - при минус $60 \text{ }^\circ\text{C}$ уменьшается не более, чем на 30 %				

Таблица 5. Предельно допустимые значения параметров одиночных импульсов при воздействии ЭМИ

Наименование параметра (режим измерения), единица измерения	Значение параметра при длительности одиночного импульса		
	0,25 мкс	1,0 мкс	10 мкс
Максимально допустимое положительное (на истоке) импульсное напряжение по цепи (сток-исток), В	8	8	5
Максимально допустимая энергия при положительном (на истоке) импульсе напряжения по цепи (сток-исток), мДж	1,28	5,1	8
Максимально допустимое положительное (на стоке) импульсное напряжение по цепи (сток-исток), В	66	66	74
Максимально допустимая энергия при положительном (на стоке) импульсе напряжения по цепи (сток-исток), мДж	0,7	2,8	3,8
Максимально допустимое положительное (на затворе) импульсное напряжение по цепи (затвор-исток), В	40	40	40
Максимально допустимое положительное (на истоке) импульсное напряжение по цепи (затвор-исток), В	35	35	35

Значения электрических параметров транзистора, изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов, должны соответствовать нормам, установленным в таблице 3. Значения остальных параметров должны соответствовать нормам, установленным в таблице 1.

Во время и непосредственно после воздействия специальных факторов 7.И с характеристикой 7.И₆ допускается временная потеря работоспособности. По истечении 2 мс от начала воздействия работоспособность транзистора должна восстанавливаться. Критерием работоспособности транзистора является значение остаточного тока стока $I_{C,ост}$, указанное в таблице 3.

Стойкость транзистора к воздействию статического электричества должна быть по II степени жесткости ОСТ 11 073.062. Допустимое значение статического потенциала – 100 В.

Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

Транзистор должен быть стойким к воздействию механических, климатических, биологических факторов и специальных сред по ГОСТ В 28146, по группе 6У ГОСТ РВ 20.39.414.1 со следующими уточнениями:

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 1 до 2 000 Гц с амплитудой ускорения $400 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ (40 g);
- механический удар одиночного действия с пиковым ударным ускорением $15\,000 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ (1500 g) и длительностью действия (0,1 – 2) мс;
- механический удар одиночного действия с пиковым ударным ускорением $300\,000 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ (30 000 g) и длительностью действия 0,1 мс;
- линейное ускорение $5\,000 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ (500 g);
- акустический шум в диапазоне частот от 50 до 10 000 Гц с уровнем звукового давления (относительно $2\cdot 10^{-5}$ Па) 170 дБ;
- атмосферное пониженное давление $1,3\cdot 10^{-4}$ (10^{-6}) Па (мм рт. ст.);
- повышенная рабочая и предельная температура среды 125 °С;
- повышенная относительная влажность воздуха 98 % при температуре 35 °С.

Транзистор должен быть стойким к воздействию специальных факторов 7.И, 7.С, 7.К по ГОСТ РВ 20.39.414.2 с характеристиками:

- 7.И₁ – по группе исполнения 3У_С;
- 7.И₆ – по группе исполнения 4У_С;
- 7.И₇ – по группе исполнения 4·4У_С;
- 7.С₁ – по группе исполнения 5·4У_С;
- 7.С₄ – по группе исполнения 1У_С;
- 7.К₁ – по группе исполнения 5·1К;
- 7.К₄ – по группе исполнения 0,5·1К.

Уровень бессбойной работы транзистора (характеристика 7.И₈) при воздействии специальных факторов 7.И с характеристикой 7.И₆ по критерию $I_{C,отт} \leq 100 \text{ мкА}$ составляет $5 \cdot 10^{-4} \cdot 1У_С$.

Транзистор должен быть стойким к воздействию одиночных импульсов напряжения, возникающих при действии электромагнитных излучений (ЭМИ).

Требования надежности

Гамма – процентная наработка до отказа транзистора T_γ при $\gamma = 95 \%$ в режимах и условиях, допускаемых настоящими ТУ, должна быть не менее 50 000 ч, а в облегченных режимах при $T_{окр} = 85 \text{ °С}$, $T_{пер\ max} = 120 \text{ °С}$ – не менее 100 000 ч в пределах срока службы $T_{сл}$ – 25 лет.

Гамма - процентный срок сохраняемости T_{cy} транзистора при $\gamma = 99,5 \%$ при хранении в упаковке изготовителя в условиях отапливаемых хранилищ, хранилищ с кондиционированием воздуха по ГОСТ В 9.003, а также вмонтированного в защищенную аппаратуру или находящегося в защищенном комплекте ЗИП во всех местах хранения, должен быть не менее 25 лет.

Значения T_{cy} в условиях, отличных от указанных в зависимости от мест хранения приведены в таблице 2 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 транзистора – использование в источниках вторичного электропитания и другой преобразовательной аппаратуре специального назначения.

Применение транзистора в режимах и условиях, отличных от требований ТУ, должно быть согласовано в соответствии с ГОСТ 2.124, ОСТ 11 336.907.0, РД 11 336.935.

Значение собственной резонансной частоты – 19,20 кГц.

95-процентный ресурс транзистора (T_{γ}) в режимах и условиях, допускаемых ТУ, 50 000 ч.

Транзистор пригоден для монтажа в аппаратуре методом групповой пайки оплавлением паяльных паст и паяльником.

Температура пайки – не выше 265 °С. Время пайки – не более 4 с. Время лужения – 2 с.

Перепайка транзистора не допускается.

Допускаются другие режимы и условия пайки при обеспечении сохранения целостности конструкции и надежности транзистора, что должно подтверждаться проведением испытаний потребителем.

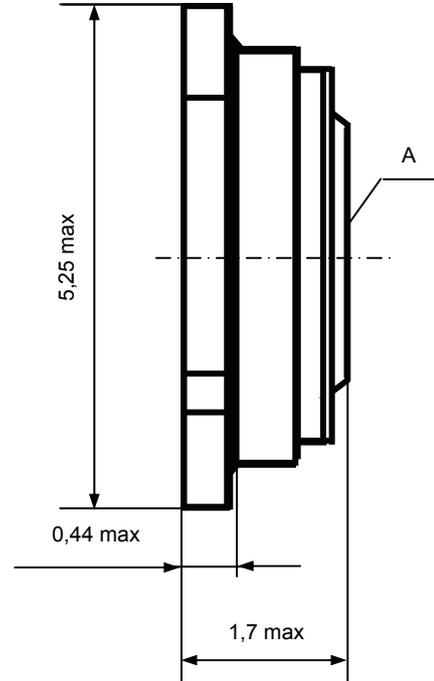
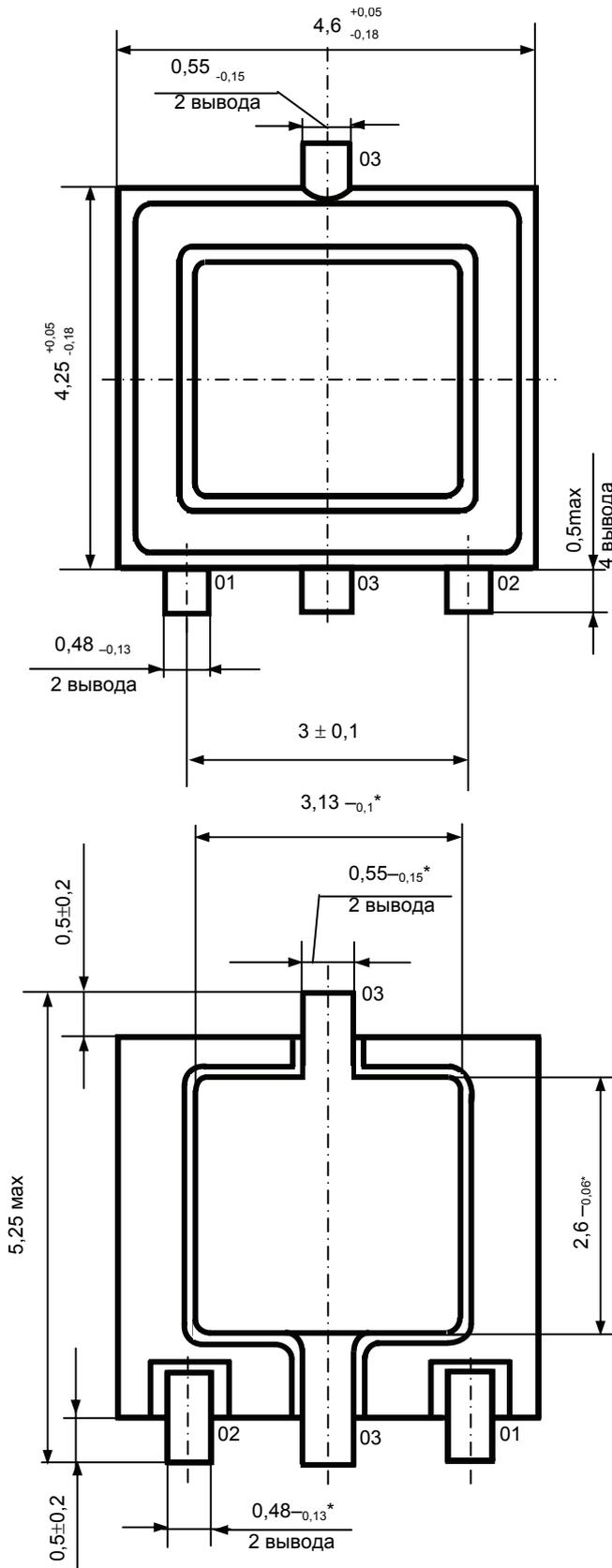
При монтаже транзистора корпус должен быть закреплен таким образом, чтобы в месте выхода вывода из корпуса вывод не испытывал вращающих или изгибающих усилий.

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

Допускается применять транзистор в условиях воздействия механических ударов одиночного действия с пиковым ударным ускорением $300\,000\text{ м/с}^2$ (30 000g) и длительностью действия от более 0,1 мс до 5 мс по положительным результатам испытаний в составе аппаратуры, проводимых потребителем. Дополнительное крепление транзистора производят заливкой компаундом ППУ ОСТ 6-55-455 или другим материалом по физико-химическим свойствам не хуже указанного.

Транзистор после снятия с эксплуатации подлежит утилизации без применения специальных методов.

Для обеспечения теплового сопротивления $R_{\text{пер-окр}} \leq 40\text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$ рекомендуется применение теплоотводящей металлизированной площадки размером не менее 15 x 25 мм на стеклотекстолите толщиной 1 мм СФ-1-50-1,0 ГОСТ 10316.



Габаритный чертеж корпуса КТ-99-1 для транзистора 2П524А9

1. Назначение выводов:
01 - Затвор; 02 - Исток; 03 - Сток.
2. А - поверхность маркировки.

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

Настоящее приложение содержит уточнения технических условий при поставке транзисторов в бескорпусном исполнении с контактными площадками без кристаллодержателя, без выводов в соответствии с РД 11 0723

Обозначение транзистора при заказе

- транзистор 2П524А-5 с контактными площадками без кристаллодержателя, без выводов АЕЯР.432140.519 ТУ, РД 11 0723.

Обозначение транзистора в конструкторской документации другой продукции

- транзистор 2П524А-5 АЕЯР.432140.519 ТУ, РД 11 0723.

Таблица 5. Электрические параметры транзистора 2П524А-5 при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Темпе- ратура среды, °С
		не менее	не более	
Остаточный ток стока, мкА ($U_{зи} = 0 \text{ В}, U_{си} = 40 \text{ В}$) ($U_{зи} = 0 \text{ В}, U_{си} = 60 \text{ В}$)	$I_{с. \text{ост}}$	– –	1 10	25
Ток утечки затвора, мкА ($U_{зи} = \pm 10 \text{ В}, U_{си} = 0 \text{ В}$)	$I_{з. \text{ут}}$	–	$ \pm 3 $	25
Сопротивление сток-исток в открытом состоянии, Ом ($U_{зи} = 5 \text{ В}, I_c = 1 \text{ А}, t_{и} \leq 2 \text{ мс}, Q \geq 50$) ($U_{зи} = 3,5 \text{ В}, I_c = 1 \text{ А}, t_{и} \leq 2 \text{ мс}, Q \geq 50$)	$R_{си. \text{отк}}$	– –	1,0 1,1	25
Пороговое напряжение, В ($U_{зи} = U_{си}, I_c = 1 \text{ мА}$)	$U_{зи. \text{пор}}$	1,0	2,0	25
Постоянное прямое напряжение диода, В ($U_{зи} = 0 \text{ В}, I_c = -1 \text{ А}, t_{и} \leq 2 \text{ мс}, Q \geq 50$)	$U_{пр}$	–	2,0	25

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

Описание внешнего вида транзистора прилагается к ТУ и высылается потребителям по специальному запросу.

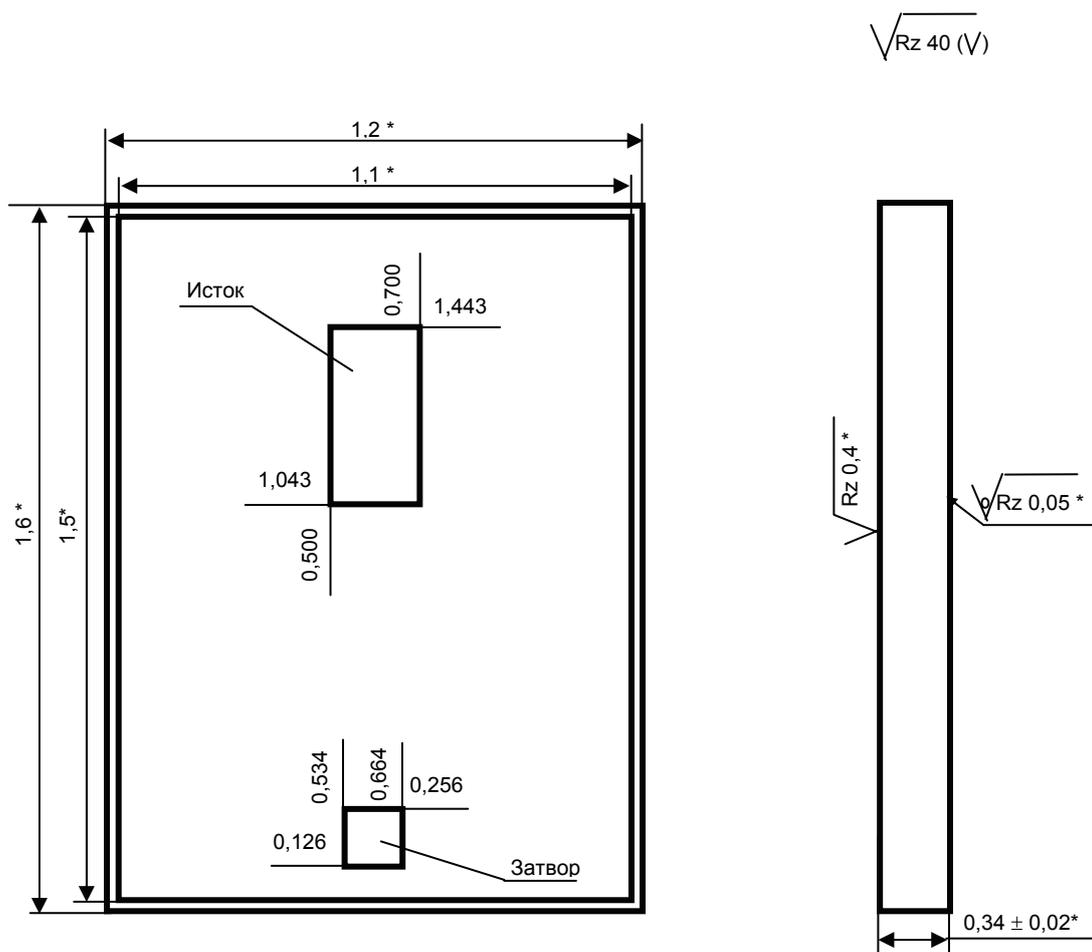


Рисунок 1. Габаритный чертеж кристалла 2P524A-5

Примечание:

- размеры и шероховатость поверхностей даны для справок
- начало координат – левый нижний угол кристалла
- координаты даны по слою пассивация

Таблица 6. Физические характеристики кристалла 2P524A-5

Диаметр пластины, мм	100
Размер кристалла, мм	1,6x1,2
Размер контактной площадки исток, мм	0,4x0,2
Размер контактной площадки затвор, мм	0,13x0,13
Толщина пластины, мм	0,34
Металлизация планарной стороны	Al - Si (1%)
Непланарная сторона	подложка n ⁺
Пассивация	Низкотемпературное фосфоросиликатное стекло



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>