

S

Код ОКП  
63 4132 468 1

Транзисторы:  
 KE738Г–5 (кристалл);  
 KE738Г–5 (неразделенные)  
 (Проставляется знак «√» в поле  перед  
 наименованием конкретно поставляемого  
 транзистора)

Э Т И К Е Т К А  
 ПАКД.432147.103ЭТ

Ключи высоковольтные полупроводниковые KE738Г–5

Ключи высоковольтные полупроводниковые – бескорпусные кремниевые биполярные транзисторы с изолированным затвором (БИТЗ) типа KE738Г–5 (далее – транзисторы) в конструктивном исполнении 5 с контактными площадками без кристаллодержателя (подложки), без выводов (кристалл), а также на общей пластине (неразделенные) предназначены для применения в высоковольтных силовых модулях для коммутации напряжений до 4 500 В.

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры транзисторов приведены на чертеже транзистора (кристалла) ПАКД.757644.482.

На упаковочной бандероли указывается:

- обозначение транзистора – KE738Г–5 (кристалл) или KE738Г–5 (неразделенные);
- номер технических условий – АДКБ.432140.501ТУ;
- количество транзисторов (кристаллов) или количество пластин и годных транзисторов на них;

транзисторов на них;

- знак чувствительности к статическому электричеству в виде равностороннего треугольника Δ с вершиной, направленной вверх.

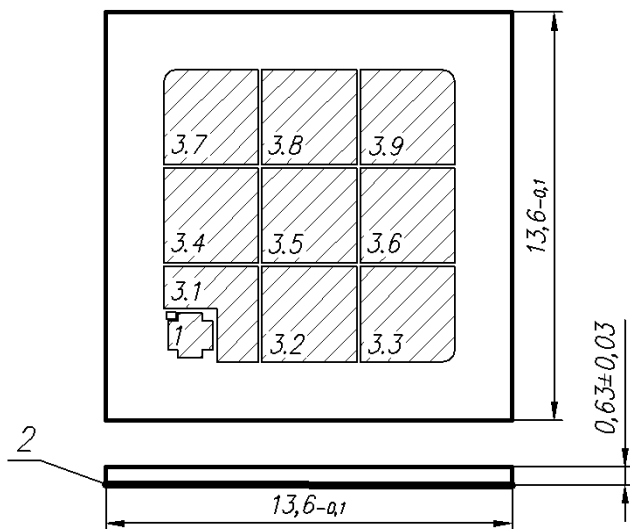


Рисунок 1 – Общий вид транзисторов

1

(KE738Г-5)

Нумерация, обозначение и назначение контактных площадок (КП) транзисторов приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Нумерация, обозначение и назначение контактных площадок (КП) транзисторов

Номер КП кристалла	Обозначение КП	Назначение КП
1	З	Затвор транзистора
2	К	Коллектор транзистора (обратная сторона кристалла)
3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9	Э	Эмиттер транзистора

Масса транзистора – не более 0,3 г.

1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Основные электрические параметры

Т а б л и ц а 2 – Значения электрических параметров транзисторов при приемке и поставке и транзисторов в условном корпусе

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Темпера- тура корпуса, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
1 Напряжение пробоя коллектор-эмиттер, В,  ( $U_{ЗЭ} = 0 \text{ В}$ , $I_{К} = 1 \text{ мА}$ )	$U_{КЭ}$ . проб	4 500 <sup>1), 2)</sup>	–	25±10
		3 600 <sup>2)</sup>	–	–60
		4 500 <sup>2)</sup>	–	125
2 Обратный ток коллектор-эмиттер, мА, <u>(<math>U_{КЭ} = 4 500 \text{ В}</math>, <math>U_{ЗЭ} = 0 \text{ В}</math>);</u> <u>(<math>U_{КЭ} = 3 600 \text{ В}</math>, <math>U_{ЗЭ} = 0 \text{ В}</math>);</u> <u>(<math>U_{КЭ} = 4 500 \text{ В}</math>, <math>U_{ЗЭ} = 0 \text{ В}</math>)</u>	$I_{КЭК}$	–	0,1 <sup>1)</sup> ; 10 <sup>2)</sup>	25±10
		–	30 <sup>2)</sup>	–60
		–	30 <sup>2)</sup>	125
3 Ток утечки затвора, нА,  ( $U_{КЭ} = 0 \text{ В}$ , $U_{ЗЭ} = 30 \text{ В}$ );   ( $U_{КЭ} = 0 \text{ В}$ , $U_{ЗЭ} = -30 \text{ В}$ )	$I_{з. ут}$	–	100 <sup>1), 2)</sup>	25±10
		–	500 <sup>2)</sup>	–60
		–	500 <sup>2)</sup>	125
		–100 <sup>1), 2)</sup>	–	25±10
		–500 <sup>2)</sup>	–	–60
		–500 <sup>2)</sup>	–	125
4 Пороговое напряжение, В,  ( $U_{ЗЭ} = U_{КЭ}$ , $I_{К} = 1 \text{ мА}$ )	$U_{ЗЭ}$ . пор	4,0 <sup>1)</sup>	7,0 <sup>1)</sup>	25±10
		3,0 <sup>2)</sup>	8,0 <sup>2)</sup>	
		3,0 <sup>2)</sup>	10,0 <sup>2)</sup>	–60
		1,0 <sup>2)</sup>	8,0 <sup>2)</sup>	125

2

(KE738Г-5)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
5 Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В,  ( $U_{3Э} = 15 \text{ В}$ , $I_K = 35 \text{ А}$ ) <sup>1), 2)</sup>	$U_{КЭ.нас}$	–	3,5 <sup>1), 2)</sup>	25±10
		–	4,0 <sup>2)</sup>	–60
		–	7,0 <sup>2)</sup>	125

1) Для транзисторов.  
2) Для транзисторов в условном корпусе.

1.2 Электрические параметры транзисторов в условном корпусе, изменяющиеся в течение наработки приведены в таблице 3. Остальные параметры соответствуют нормам, указанным в таблице 2.

Т а б л и ц а 3 – Значения электрических параметров транзисторов в условном корпусе, изменяющиеся в течение наработки

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
1 Обратный ток коллектор-эмиттер, мА, ( $U_{КЭ} = 4 \text{ 500 В}$ , $U_{3Э} = 0 \text{ В}$ )	$I_{КЭК}$	–	1,0	25±10

Т а б л и ц а 4 – Предельно допустимые электрические режимы эксплуатации транзисторов в условном корпусе в диапазоне рабочих температур среды (корпуса)

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	Номер пунктов примечания
1 Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор-эмиттер, В, ( $U_{3Э} = 0 \text{ В}$ )	$U_{КЭ.маx}$	4 500	1
2 Максимально допустимое постоянное напряжение затвор-эмиттер, В	$U_{3Э.маx}$	±30	
3 Максимально допустимый постоянный ток коллектора, А	$I_{К.маx}$	35	2
4 Максимально допустимый импульсный ток коллектора, А, ( $\tau_n \leq 300 \text{ мкс}$ и $Q \geq 100$ )	$I_{К(и)маx}$	70	2
5 Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность, Вт	$P_{маx}$	350	
6 Максимально допустимая температура перехода, °С	$T_{ПЕР.маx}$	150	

Пр и м е ч а н и я:  
1 В диапазоне температур корпуса от плюс 125 до минус 40 °С. При снижении температуры корпуса от минус 40 до минус 60 °С напряжение  $U_{КЭ.маx}$  линейно снижается до  $0,8 \cdot U_{КЭ.маx}$ .  
2 При температуре корпуса плюс 25 °С.

1.3 Содержание драгоценных материалов в 1 000 шт. приборов

Золото \_\_\_\_\_ г;  
Серебро \_\_\_\_\_ г.

1.4 Цветных металлов не содержится.

## 2 НАДЕЖНОСТЬ

2.1 Интенсивность отказов  $\lambda_3$  в течение наработки  $t_n$  – не более  $10^{-6}$  1/ч.

2.2 Значение наработки  $t_n$  – не менее 25 000 ч.

2.3 Срок сохраняемости приборов в упаковке изготовителя в отапливаемых складских помещениях – 40 суток.

2.3.1 В пределах срока сохраняемости допускается нахождение транзисторов после их изъятия потребителем из упаковки изготовителя в период производства ГС (до герметизации) – 20 сут. в условиях производства, аттестованного специальной комиссией на полное соответствие ОСТ 11.14.3302 при соблюдении указаний по применению.

2.3.2 В пределах срока сохраняемости допускается нахождение транзисторов после их изъятия из упаковки изготовителя в период производства ГС (до герметизации) – 10 суток в условиях, соответствующих требованиям, предъявляемым к производству ГС и указаниям по применению.

2.4 Гамма-процентный срок сохраняемости транзисторов в составе ГС при хранении в отапливаемых и вентилируемых складских помещениях, а также в составе ГС, смонтированных в аппаратуру, или в комплекте ЗИП – 10 лет при заданной вероятности  $\gamma = 95 \%$ .

2.5 Срок сохраняемости транзисторов в упаковке изготовителя исчисляется с даты их отгрузки. Срок сохраняемости транзисторов в составе ГС исчисляется со дня их изготовления.

### 3 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

3.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества поставляемых транзисторов требованиям АДКБ.432140.501ТУ и ОСТ В 11 336.925 при соблюдении потребителем режимов и условий эксплуатации, правил хранения и транспортирования, а также указаний по применению, монтажу и эксплуатации, установленных настоящей ЭТ и АДКБ.432140.501ТУ.

Изготовитель гарантирует работоспособность транзисторов в составе ГС при условии выполнения указаний АДКБ.432140.501ТУ.

3.2 Гарантийная наработка транзисторов в составе ГС равна 25 000 ч со дня ввода в эксплуатацию, в пределах гарантийного срока хранения в составе ГС.

3.3 Гарантийный срок хранения транзисторов в упаковке изготовителя в отапливаемых складских помещениях – 40 суток.

Гарантийный срок хранения транзисторов в составе ГС равен гамма-процентному сроку сохраняемости приборов в составе ГС при хранении в отапливаемых и вентилируемых помещениях, а также, смонтированных в аппаратуру, или в комплекте ЗИП – 10 лет при заданной вероятности  $\gamma = 95\%$ .

Гарантийный срок хранения приборов до герметизации их в составе ГС исчисляется с даты их отгрузки.

### 4 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Транзисторы KE738Г–5 соответствуют техническим условиям АДКБ.432140.501ТУ и признаны годными для эксплуатации.

Приняты по \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
указывают документ о приемке (извещение, акт и др.) дата

\_\_\_\_\_  
подпись лица, ответственного за приемку  
(помещают в случае проставки общего штампа СКК)

место для штампа СКК  
(индивидуальный  
или общий)

«Перепроверка произведена \_\_\_\_\_»  
дата

Приняты по \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
указывают документ о приемке (извещение, акт и др.) дата

\_\_\_\_\_  
подпись лица, ответственного за приемку  
(помещают в случае проставки общего штампа СКК)

место для штампа СКК  
(индивидуальный  
или общий)

Цена договорная

### 5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Указания по применению и эксплуатации транзисторов – по ОСТ 11 336.925 и ОСТ 11.336.907.0 с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

5.1.1 Основное назначение транзисторов – предназначены для использования в качестве высоковольтных полупроводниковых ключей.

5.2 Транзисторы чувствительны к воздействию СЭ – допустимое значение потенциала СЭ не более 200 В.

5.3 Производство ГС (микросборок) – по ОСТ 11 0272 с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

5.3.1 Особенности конструкции транзисторов:

Рабочая поверхность транзисторов (кроме линии реза и контактных площадок) защищена полиимидом.

На лицевой стороне кристалла – алюминиевая металлизация и сформированы контактные площадки «затвора» и «эмиттера» толщиной не менее 4 мкм.

На обратной стороне кристалла – металлизация Ti-Ni-Ag толщиной не менее 1 мкм и по всей площади сформирована контактная площадка «коллектора».

5.3.2 Кристалл рекомендуется крепить на монтажную площадку основания металлостеклянного (металлокерамического) корпуса или металлическую подложку методом пайки в среде водорода, формирующего газа или в вакууме с воздействием температуры не выше плюс 380 °С в течение не более 5 мин.

Припой должен покрывать всю площадь нижней части кристалла равномерно без пор и раковин.

5.3.3 Разварку межсоединений от контактной площадки кристалла до вывода корпуса или подложки рекомендуется выполнять методом ультразвуковой сварки алюминиевой проволокой:

- «затвор» – диаметр до 500 мкм,
- «эмиттер» – диаметр до 500 мкм.

Длина, диаметр и количество проводников для «эмиттерной» площадки выбирается при соблюдении требований ОСТ 11 336.905 и АДКБ.432140.501ТУ.

5.4 Допускается параллельное включение транзисторов. Для исключения генерации рекомендуется в цепи затворов транзисторов включать резисторы номиналом от 10 до 100 Ом.

С целью обеспечения равномерного прогрева линейки транзисторов необходимо устанавливать их на общий теплоотвод и, по возможности, ближе друг к другу.

5.5 При использовании двух источников напряжения питания транзисторов:

- при включении сначала подают напряжение на вывод затвора, а затем на вывод коллектора, или одновременно;
- при выключении сначала снимают напряжение с вывода коллектора, а затем с вывода затвора, или одновременно.

## 6 СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

6.1 Значения электрических параметров транзисторов в условном корпусе при температуре корпуса ( $25 \pm 10$ ) °C приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 – Значения электрических параметров транзисторов в условном корпусе при температуре корпуса ( $25 \pm 10$ ) °C

Наименование параметра, единица измерения, (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Значение параметра		
		мини- мальное	типовое	макси- мальное
Напряжение пробоя коллектор-эмиттер, В, ( $U_{3Э} = 0$ В, $I_K = 1$ мА)	$U_{КЭ}$ . проб	4 500	4 640	–
Обратный ток коллектор-эмиттер, мА, ( $U_{КЭ} = 4 500$ В, $U_{3Э} = 0$ В)	$I_{КЭК}$	–	0,001	0,1
Ток утечки затвора, нА, ( $U_{КЭ} = 0$ В, $U_{3Э} = \pm 30$ В)	$I_{з}$ . ут	–100	$\pm 80$	100
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В, ( $I_K = 35$ А, $U_{3Э} = 15$ В)	$U_{КЭ}$ . нас	–	2,9	3,5
Пороговое напряжение, В, ( $U_{3Э} = U_{КЭ}$ , $I_K = 1$ мА)	$U_{3Э}$ . пор	4,0	5,5	7,0
Время задержки включения, нс, ( $U_{КЭ} = 2 250$ В, $U_{3Э} = \pm 15$ В, $I_K = 35$ А, $R_{31} = 10$ Ом)	$t_{зд}$ . вкл	–	150	200
Время нарастания, нс, ( $U_{КЭ} = 2 250$ В, $U_{3Э} = \pm 15$ В, $I_K = 35$ А, $R_{31} = 10$ Ом)	$t_{нр}$	–	40	60
Время задержки выключения, нс, ( $U_{КЭ} = 2 250$ В, $U_{3Э} = \pm 15$ В, $I_K = 35$ А, $R_{31} = 10$ Ом)	$t_{зд}$ . выкл	–	360	400
Время спада, нс, ( $U_{КЭ} = 2 250$ В, $U_{3Э} = \pm 15$ В, $I_K = 35$ А, $R_{31} = 10$ Ом)	$t_{сп}$	–	600	700
Входная емкость, пФ, ( $U_{КЭ} = 25$ В, $U_{3Э} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	$C_{11}$	–	4 000	6 000
Проходная емкость, пФ, ( $U_{КЭ} = 25$ В, $U_{3Э} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	$C_{12}$	–	180	–
Выходная емкость, пФ, ( $U_{КЭ} = 25$ В, $U_{3Э} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	$C_{22}$	–	290	–
Встроенный резистор в цепи затвора, Ом, ( $I_{з} = 1$ мА)	$R_3$	–	5	–
Примечание: $R_{31}$ – резистор в цепи затвора.				