

# МИКРОСБОРКИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА



Сделано в России



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
**ПРОТОН-ИМПУЛЬС**

proton-impuls.com  
energia@proton-impuls.ru  
+7 (4862) 303-324, доб. 300, 302, 352

ЗАО «Протон – Импульс» образовано в 1995 году на базе крупнейшего предприятия по разработке и изготовлению оптоэлектронных изделий – ОАО «Протон». Мы сохраняем лучшие традиции коллектива, одновременно совершенствуем и развиваем все процессы менеджмента.

Один из принципов нашей работы – тесная связь с потребителями. Наши постоянные партнеры на рынке – крупнейшие концерны ОПК и ведущие проектные НИИ и КБ.

На предприятии активно проводятся ОКР силами двух специализированных отделов разработок, организован полный цикл производства разработанных изделий – от литья до сборки.

Производственная линейка ЗАО «Протон-Импульс» постоянно обновляется, и сегодня основными группами выпускаемых изделий являются:

- Микросборки серий 2609КП, 2625КВ, 2625КР, 2609КВ;
- Излучатели полупроводниковые серии ИП;
- Лампы полупроводниковые серии ЛП.

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована Ассоциацией по Сертификации «Русский регистр» и международным органом по сертификации IQNET на соответствие требованиям международному стандарту ИСО 9001:2015.

Применительно к разработке и производству излучателей полупроводниковых и микросборок, предприятием получен Сертификат, удостоверяющий соответствие системы менеджмента качества требованиям ГОСТ РВ 0015-002-2012 «Система разработки и постановки на производство военной техники» (в части ЭКБ), ЭС РД 009-2014 и наличие условий, обеспечивающих выполнение государственного оборонного заказа в системе «Электронсерт».



## НОМЕНКЛАТУРНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

НАИМЕНОВАНИЕ МИКРОСБОРКИ	КОММУТИ- РУЕМЫЙ ТОК, А	КОЛИ- ЧЕСТВО КАНАЛОВ	ПИКОВОЕ НАПРЯ- ЖЕНИЕ, В	ОСОБЕННОСТИ	СТРА- НИЦА
Для коммутации переменного тока					
2526КР014	25	3	600	ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ НАГРУЗКИ В «НУЛЕ» ФАЗЫ	4
2625КВ014	25	1	600	ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ НАГРУЗКИ В «НУЛЕ» ФАЗЫ	10
Для коммутации постоянного тока любого направления и переменного тока					
2609КВ014	20	1	400		18
2609КПЗП	10	1	100		22
Для коммутации постоянного однонаправленного тока					
2636КР015	65	1	100	САМОЕ НИЗКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КАНАЛА	29
2626КВ014	10 (40)	4	100	4 НЕЗАВИСИМЫХ КАНАЛА ПО 10 А КАЖДЫЙ	31
2609КП1П/КП2П	10 (20)	1	100	НИЗКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КАНАЛА	37

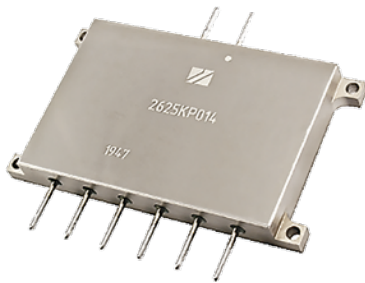


## МИКРОСБОРКА 2625КР014 АЕНВ.431160.669 ТУ

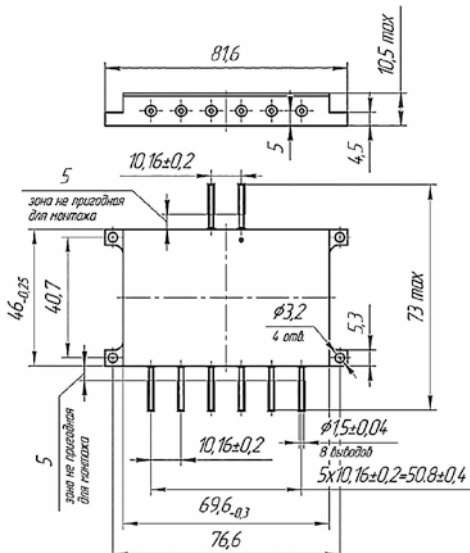
Микросборки изготовлены по гибридной технологии, с оптоэлектронной гальванической развязкой, схемой управления с контролем перехода фазы коммутируемого напряжения через «ноль» и выходным каскадом на тиристорах с RC – цепью ограничения напряжения при переходных процессах.

### Назначение

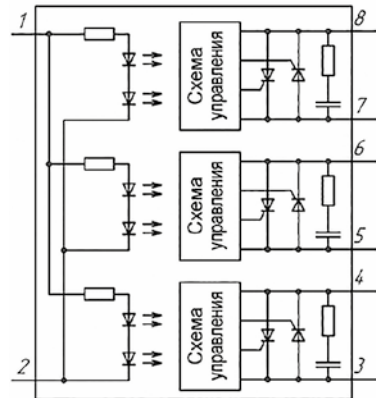
Предназначены для использования в качестве трехканальных нормально разомкнутых полупроводниковых ключей для коммутации цепей переменного тока величиной до 25 А, напряжением до 280 В, в аппаратуре специального назначения вместо электромагнитных реле малой и средней мощности.



ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ



### СТРУКТУРНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ



№ ВЫВОДА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ
1	Вх. 1	АНОД ИЗЛУЧАЮЩЕГО ДИОДА
2	Вх. 2	КАТОД ИЗЛУЧАЮЩЕГО ДИОДА
3	Вых. 1.1	ВЫХОД КОММУТИРУЕМОЙ ЦЕПИ
4	Вых. 2.1	ВЫХОД КОММУТИРУЕМОЙ ЦЕПИ
5	Вых. 1.2	ВЫХОД КОММУТИРУЕМОЙ ЦЕПИ
6	Вых. 2.2	ВЫХОД КОММУТИРУЕМОЙ ЦЕПИ
7	Вых. 1.3	ВЫХОД КОММУТИРУЕМОЙ ЦЕПИ
8	Вых. 2.3	ВЫХОД КОММУТИРУЕМОЙ ЦЕПИ





## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ МИКРОСБОРОК ПРИ ПРИЕМКЕ И ПОСТАВКЕ

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды (корпуса), °С	Номер пункта примечания
		не менее	не более		
Входной ток, мА ( $U_{вх} = 5 В$ )	$I_{вх}$		25,0	$25 \pm 10$	
		15,0		$-60 \pm 3$	
		-	30,0	$125 \pm 5$	
Ток утечки на выходе, мА ( $U_{вх} = 1,6 В$ , $U_{ком} = 600 В$ )	$I_{ут.вых}$	-	3,0	$25 \pm 10$	
			0,5	от $-60 \pm 3$	
			10,0	до $125 \pm 5$	
Ток утечки на выходе, мА ( $U_{вх} = 1,5 В$ , $U_{ком} = 250 В$ , $f_{ком} = 400 Гц$ )	$I_{ут.вых}$	-	10,0	$25 \pm 10$	
Выходное постоянное напряжение в открытом состоянии, В ( $U_{вх} = 5 В$ , $I_{ком} = 15 А$ )	$U_{ос.вых}$	-	1,5	$25 \pm 10$	
		-	1,8	$-60 \pm 3$	
		-	1,4	$125 \pm 5$	
Напряжение изоляции вход-выход, канал-канал, электрическая схема- корпус, В ( $f = 50 Гц$ , $I_{ут} \leq мкА$ )	$U_{из}$	1250	-	$25 \pm 10$	1
Сопротивление изоляции, Ом ( $U_{из} = 500 В$ , $I_{ут} \leq 0,5 мкА$ )	$R_{из}$	$1 \cdot 10^9$	-	$25 \pm 10$	1
Напряжение запрета включения цепи детектора нуля, В ( $U_{вх} = 5 В$ , $I_{ком} \leq 1 МА$ )	$U_{запр}$	-	30,0	$25 \pm 10$	
Время включения, мс ( $U_{вх} = 5 В$ , $U_{ком} = 250 В$ , $I_{ком} = 5 А$ , $f_{ком} = 50 Гц$ )	$t_{вкл}$	-	10,0	от $-60 \pm 3$ до $125 \pm 5$	2
Время выключения, мс ( $U_{вх} = 5 В$ , $U_{ком} = 250 В$ , $I_{ком} = 5 А$ , $f_{ком} = 50 Гц$ )	$t_{выкл}$	-	20,0	от $-60 \pm 3$ до $125 \pm 5$	2
Примечания:					
1. Электрическая прочность изоляции при эксплуатации микросборки в составе аппаратуры обеспечивается покрытием корпуса тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824 или УР-231 по ТУ-6-21-14.					
2. В диапазоне частоты коммутируемого напряжения $t_{вкл} = 0,5 / f_{ком}$ , $t_{выкл} = 1 / f_{ком}$ .					

## СТОЙКОСТЬ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Вид специальных факторов	Характеристики специальных факторов	Значение характеристик специальных факторов	Номер пункта примечания
7.И	7.И1,7.И.2,7.И3	1Ус	1
	7.И6	2Ус	
	7.И7	4 X 4 Ус	
	7.И8	0,002 X 1Ус	
7.С	7.С1	1Ус	
	7.С4	2 X 4Ус	
7.К	7.К1, 7К.4,7К7	1К	2,3
	7.К11, (7.К12)	60 МэВ·см2/мг	4

Примечания:

1. Время потери работоспособности не более 21 мс при коммутации переменного тока;
2. При совместном и независимом воздействии фактора с характеристиками 7.К1,7.К4;
3. По эффектам структурных повреждений;
4. По катастрофическим отказам и тиристорному эффекту.



## ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ

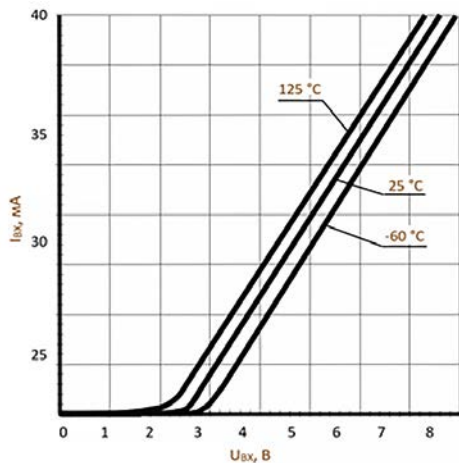
Наименование параметра режима, единица измерения	Обозначение параметра	Предельно допустимый режим		Предельный режим		Номер пункта примечания
		не менее	не более	не менее	не более	
Коммутируемое напряжение (среднеквадратичное значение), В	$U_{\text{ком.}}$	30	280	20	420	
Максимальное пиковое напряжение, В	$U_{\text{пик.}}$	-400	400	-600	600	
Коммутируемый ток, А	$I_{\text{ком.свз.}}$	0,2	25	0,1	26	1,3
		0,2	5,0	0,1	5,1	2,4
Импульсный коммутируемый ток, А	$I_{\text{ком.имп.}}$	-	90	-	100	5
Частота коммутируемого напряжения, Гц	$f_{\text{ком.}}$	40	440	-	-	
Критическая скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	$du/dt$	-	100	-	500	
Коэффициент мощности нагрузки	$\cos \varphi$	-	-	0,2	-	
Входное напряжение во включенном состоянии, В	$U_{\text{вх.вкл.}}$	4,5	7,5	3,8	7,5	
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	$U_{\text{вх.выкл.}}$	-7	1,6	-8,0	1,6	
Рассеиваемая мощность, Вт	$P_{\text{рас}}$	-	93,75	-	-	1,6
		-	18,75	-	-	2,7
Импульсная рассеиваемая мощность, Вт	$P_{\text{рас.имп}}$	-	519	-	-	
Максимально допустимая температура перехода, °С	$T_{\text{перп.макс}}$	-	-	-	150	

**Примечания:**

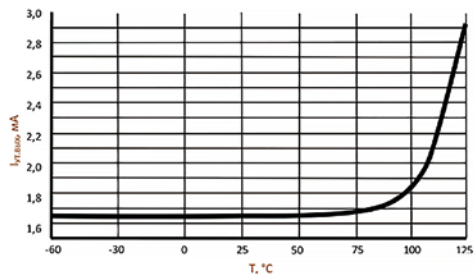
1. При установке изделия на теплоотвод, обеспечивающий тепловое сопротивление охладитель – среда – не более  $1,12 \text{ }^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$  при температуре окружающей среды  $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
2. Без установки изделия на теплоотвод;
3. В диапазоне температур корпуса от минус  $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $90 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . В диапазоне температур корпуса от  $90 \text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $125 \text{ }^{\circ}\text{C}$  предельно допустимый коммутируемый ток снижается по линейному закону до уровня  $2,5 \text{ А}$ ;
4. В диапазоне температур корпуса от минус  $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . В диапазоне температур корпуса от  $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $125 \text{ }^{\circ}\text{C}$  предельно допустимый коммутируемый ток снижается по линейному закону до уровня  $0,75 \text{ А}$ ;
5. При  $T_{\text{корп.}} = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\text{имп.}} \leq 10 \text{ мс.}$ ,  $Q \geq 16$ ;
6. В диапазоне температур корпуса от минус  $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $90 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . В диапазоне температур от  $90 \text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $125 \text{ }^{\circ}\text{C}$  предельно допустимая рассеиваемая мощность снижается по линейному закону до  $9,36 \text{ Вт}$ ;
7. В диапазоне температур корпуса от минус  $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . В диапазоне температур от  $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $125 \text{ }^{\circ}\text{C}$  предельно допустимая рассеиваемая мощность снижается по линейному закону до  $2,82 \text{ Вт}$ ;



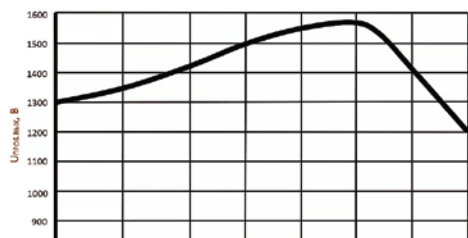
## ТИПОВЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ОСНОВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ



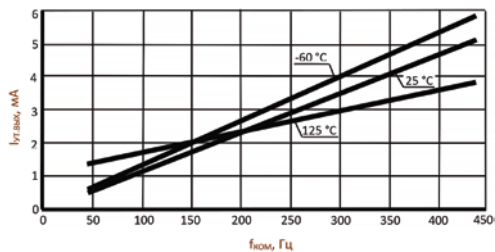
Зависимость входного тока  $I_{BX}$  от входного напряжения  $U_{BX}$



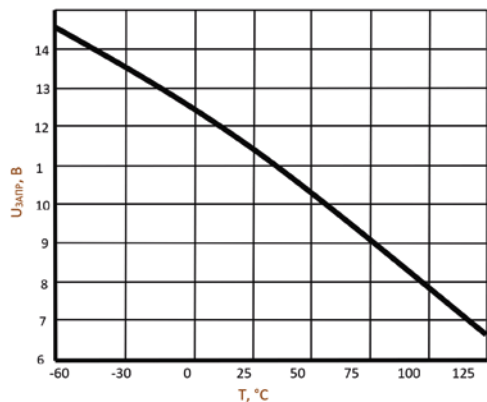
Зависимость тока утечки на выходе  $I_{UT, Vых}$  от температуры в диапазоне температур при максимальном пиковом напряжении  $U_{ПИК} = 600$  В



Зависимость напряжения пробоя выхода  $U_{ПРОБ, Вых}$  от температуры

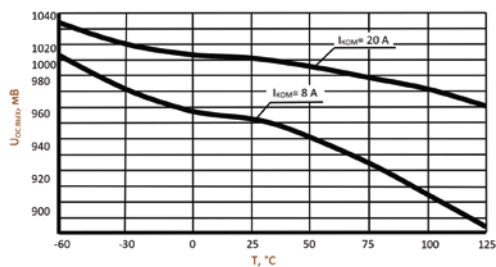


Зависимость тока утечки на выходе  $I_{ут.вых}$  от частоты коммутируемого напряжения  $f_{ком}$  при напряжении коммутации  $U_{ком} = 250$  В в диапазоне температур корпуса

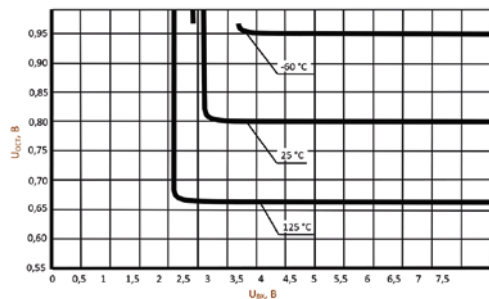


Зависимость напряжения запрета включения цепи детектора нуля  $U_{запр}$  от температуры

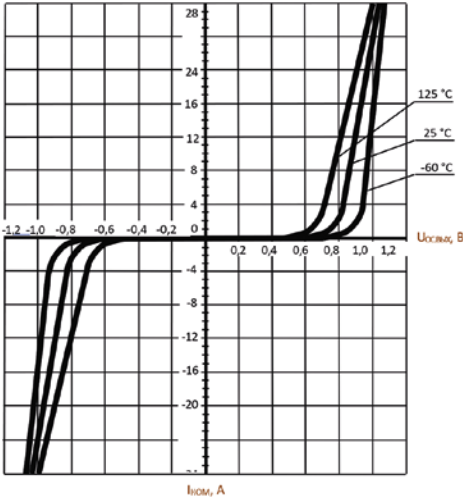
Зависимость выходного постоянного напряжения в открытом состоянии  $U_{ос.вых}$



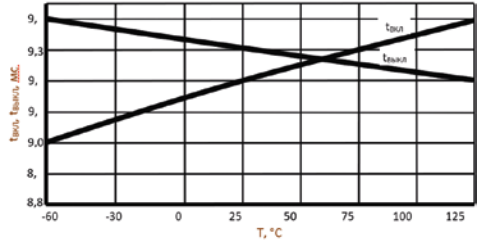
а) от температуры корпуса и коммутируемого тока  $I_{ком}$



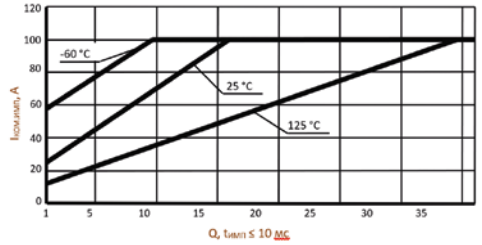
б) от входного напряжения  $U_{вх}$  в диапазоне температур



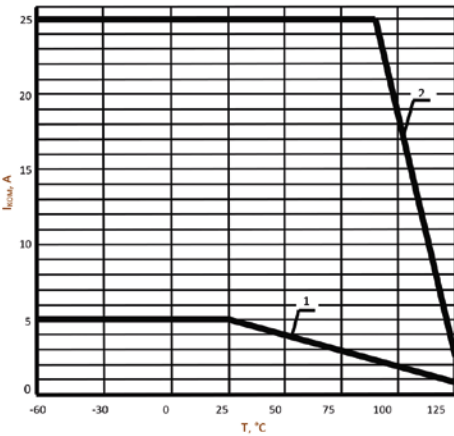
Зависимость выходного постоянного напряжения в открытом состоянии  $U_{OC.VЫХ}$  от коммутируемого тока  $I_{КОМ}$  в диапазоне температур



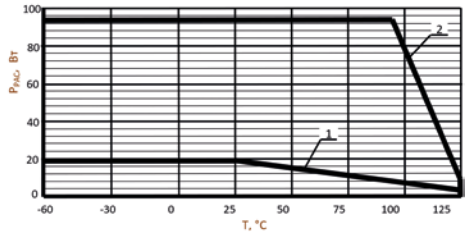
Зависимость времени включения  $t_{ВКЛ}$  и времени выключения  $t_{ВЫКЛ}$



Область безопасной работы – не выше границы. Зависимость импульсного коммутируемого тока  $I_{КОМ.ИМП}$  от скажности импульса  $Q$  в диапазоне температур корпуса



1 – без теплоотвода, 2 – с теплоотводом  $1,12 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ . Область безопасной работы – не выше границы. Зависимость предельно-допустимого коммутируемого тока  $I_{КОМ}$  от температуры корпуса



1 – без теплоотвода, 2 – с теплоотводом  $1,12 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ . Область безопасной зоны – не выше границы. Зависимость рассеиваемой мощности  $P_{РАС}$  от температуры корпуса



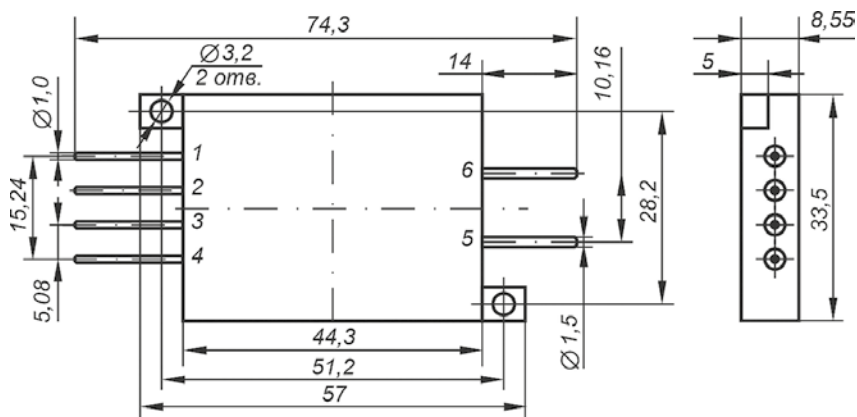
## МИКРОСБОРКА 2625KB014 АЕНВ.431160.354 ТУ



Микросборки изготовлены с ОСТ В 11 1009 по гибридной технологии, с опто-электронной гальванической развязкой, схемой управления с контролем перехода фазы коммутируемого напряжения через «ноль» и выходным каскадом на тиристорах с RC – цепью ограничения напряжения при переходных процессах.

### Назначение

Предназначены для использования в качестве одно канальных нормально разомкнутых полупроводниковых ключей для коммутации цепей переменного тока величиной до 25 А, напряжением до 280 В в аппаратуре назначения, вместо электромагнитных реле малой и средней мощности.



Корпус металлостеклянный с теплоотводящим основанием.

Материал покрытия выводов корпуса с никелевым покрытием – ПОС – 63.

Масса микросборки – 49 г (норм. не более 55 г).



## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИ ПРИЕМКЕ И ПОСТАВКЕ

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды (корпуса) °С	Номер пункта примечания
		не менее	не более		
Входной ток, мА, ( $U_{\text{вх.}} = 5 \text{ В}$ )	$I_{\text{вх.}}$	5,0	15	$25 \pm 10$	
		4,0	15	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$	
Входной ток, мА ( $U_{\text{вх.}} = 32 \text{ В}$ )	$I_{\text{вх.}}$	5,0	20,0	$25 \pm 5$	
		5,0	20,0	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$	
Входной ток по входу «УПР», мкА ( $U_{\text{вх.}} = 5 \text{ В}$ )	$I_{\text{вх.упр.}}$	-	250	$25 \pm 5$	
		-	270	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$	
Ток утечки на выходе, мА ( $U_{\text{вх.}} = 1,5 \text{ В}, U_{\text{ком.}} = \pm 600 \text{ В}$ )	$I_{\text{ут.вых.}}$	-	$\pm 3,0$	$25 \pm 10$	
		-	$\pm 10,0$	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$	
Ток утечки на выходе, мА ( $U_{\text{вх.}} = 1,5 \text{ В}, U_{\text{ком.}} = 250 \text{ В},$ $f_{\text{ком.}} = 400 \text{ Гц}$ )	$I_{\text{ут.вых.}}$	-	10,0	$25 \pm 10$	
Выходное постоянное напряжение в открытом состоянии, В ( $U_{\text{вх.}} = 5 \text{ В}, I_{\text{ком.}} = \pm 15 \text{ А}$ )	$U_{\text{ос.вых.}}$	-	1,5	$25 \pm 10$	
		-	2,0	$-60 \pm 3$	
		-	1,8	$125 \pm 5$	
Напряжение изоляции вход- выход, электрическая схема - корпус, В ( $f = 50 \text{ Гц}, I_{\text{ут.}} \leq 10 \text{ мкА}$ )	$U_{\text{из.}}$	1250	-	$25 \pm 10$	1
Сопrotивление изоляции, Ом ( $U_{\text{из.}} = 500 \text{ В}, I_{\text{ут.}} = 0,5 \text{ мкА}$ )	$R_{\text{из.}}$	$1 \cdot 10^9$	-	$25 \pm 10$	1
Напряжение запрета включения цепи детектора нуля, В ( $U_{\text{вх.}} = 5 \text{ В}, I_{\text{ком.}} = \pm 1 \text{ мА}$ )	$U_{\text{запр.}}$	-	$\pm 30,0$	$25 \pm 10$	
Время включения, мс ( $U_{\text{вх.}} = 5 \text{ В}, U_{\text{ком.}} = 250 \text{ В},$ $I_{\text{ком.}} = 5 \text{ А}, f_{\text{ком.}} = 50 \text{ Гц}$ )	$T_{\text{вкл.}}$	-	10,0	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$	2
Время выключения, мс ( $U_{\text{вх.}} = 5 \text{ В}, U_{\text{ком.}} = 250 \text{ В},$ $I_{\text{ком.}} = 5 \text{ А}, f_{\text{ком.}} = 50 \text{ Гц}$ )	$T_{\text{выкл.}}$	-	20,0	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$	2
Примечания:					
1. Электрическая прочность изоляции при эксплуатации микросборки в составе аппаратуры обеспечивается покрытием корпуса тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824 или УР-231 по ТУ 6-21-14.					
2. В диапазоне частоты коммутируемого напряжения $t_{\text{вкл.}} = 0,5/f_{\text{ком.}}$ , $\text{выкл.} = 1/f_{\text{ком.}}$					



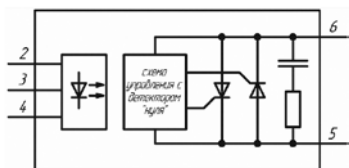
## ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Наименование параметра режима, единица измерения	Обозначение параметра	Предельно допустимый режим		Предельный режим		Номер пункта примечания
		не менее	не более	не менее	не более	
Коммутируемое напряжение (среднеквадратичное значение), В	$U_{\text{ком.}}$	30	280	20	420	
Максимальное пиковое напряжение, В	$U_{\text{пик.}}$	-400	400	-600	600	
Коммутируемый ток (среднеквадратичное значение), А	$I_{\text{ком.с.кз.}}$	0,2	25	0,1	26	1,3
		0,2	5,0	0,1	5,1	2,4
Импульсный коммутируемый ток, А	$I_{\text{ком.имп.}}$	-	90	-	100	5
Частота коммутируемого напряжения, Гц	$f_{\text{ком.}}$	40	440	-	-	
Критическая скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	$du/dt$	-	100	-	500	
Коэффициент мощности нагрузки	$\cos \varphi$	-	-	0,2	-	
Входное напряжение во включенном состоянии, В	$U_{\text{вх.вкл.}}$	4,0	32,0	3,8	32,0	
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	$U_{\text{вх.выкл.}}$	0	1,5	-3,5	2,0	
Входное напряжение по входу «УПР», В	$U_{\text{вх.упр.}}$	0	18,0	-3,5	18,0	
Входное напряжение по входу «УПР» во включенном состоянии, В	$U_{\text{вх.вкл.}}$	0	0,3	-3,5	0,5	6
Входное напряжение по входу «УПР» в выключенном состоянии, В	$U_{\text{вх.выкл.}}$	3,5	18,0	3,2	18,0	6
Максимально допустимая температура перехода, °С	$T_{\text{п.макс.}}$	-	-	-	150	
Примечания: 1. При установке изделия на теплоотвод, обеспечивающий тепловое сопротивление охладитель – среда – не менее 1,83 °С / Вт при температуре окружающей среды 25 °С. 2. Без установки изделия на теплоотвод. 3. В диапазоне температур корпуса от минус 60 °С до 90 °С. В диапазоне температур корпуса от 90 °С до 125 °С предельно допустимый коммутируемый ток снижается по линейному закону до уровня 2,5 А. 4. В диапазоне температур корпуса от минус 60 °С до 25 °С. В диапазоне температур корпуса от 25 °С до 125 °С предельно допустимый коммутируемый ток снижается по линейному закону до уровня 0,2 А. 5. При $T_{\text{корп.}} = 25 \text{ °С}$ , $t_{\text{имп.}} \leq 10 \text{ мс}$ . 6. При $U_{\text{вх.}} = 5 \text{ В}$ .						



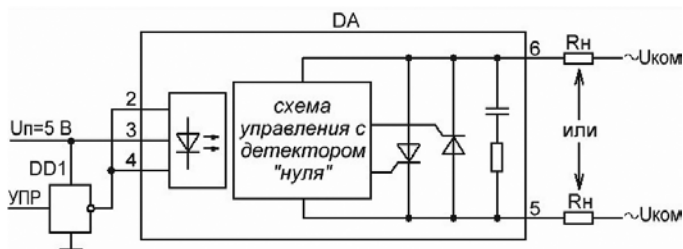


## СТРУКТУРНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ

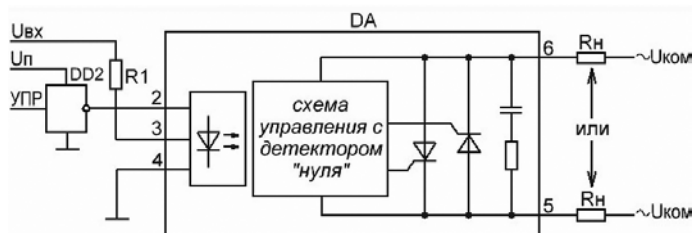


№ вывода	Обозначения	Назначения
1	-	Свободный (не используется)
2	Упр	Выключение выхода
3	Вх	Включение выхода
4	Общ	Общий вывод цепи управления
5	Вых ~	Выход коммутируемой цепи нагрузки
6	Вых ~	Выход коммутируемой цепи нагрузки

### ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ МИКРОСБОРОК



Управление включением одним сигналом



УПРАВЛЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЕМ ДВУМЯ СИГНАЛАМИ

- DA – микросборка;
- DD1 – буферный логический элемент с открытым коллекторным выходом, обеспечивающий протекание тока не менее 15 мА;
- DD2 – логический элемент ТТЛ или КМОП;
- $R_n$  – сопротивление нагрузки;
- $R_1$  – последовательный резистор, Ом, для входного напряжения  $U_{вх} > 6$  В, определяется по формуле:

$$R_1 = (U_{вх} - 5) / 0,014 ,$$

где,  $U_{вх}$  – входное напряжение микросборки более 6 В.



## СТОЙКОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ МЕХАНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Микросборки 2625KB014 стойки к механическим воздействиям и допускают эксплуатацию в условиях воздействия на них механических воздействующих факторов по группе исполнения 4У по ГОСТ РВ 20.39.414.1, с уточнениями и дополнениями, приведенными в ТУ на изделие.

## СТОЙКОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Микросборки 2625KB014 стойки к климатическим воздействиям и допускают эксплуатацию в условиях воздействия на них климатических ВВФ, сред заполнения по группе исполнения 4У по ГОСТ РВ 20.39.414.1, с уточнениями и дополнениями, приведенными в ТУ на изделие.

## СТОЙКОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ

Вид специальных факторов	Характеристики специальных факторов	Значения характеристик специальных факторов
7.И	7.И1, 7.И6, 7.И7	2Ус; 2Ус; 4,6 x 4Ус
	7.И8	0,01 x 1Ус <sup>1</sup>
7.С	7.С1, 7.С4	6 x 1Ус; 2,3 x 4Ус
7.К	7.К1	1К <sup>1</sup> (2К) <sup>3</sup>
	7.К4	1К <sup>1</sup> (2К) <sup>3</sup>
	7.К11 (7.К12)	Не менее 15 МэВ.см <sup>2</sup> /мг4
Примечания: 1. задается по значению характеристики 7.И <sub>6</sub> ; 2. При совместном содействии факторов с характеристиками 7.К <sub>1</sub> и 7.К <sub>4</sub> ; 3. При независимом воздействии факторов с характеристиками 7.К <sub>1</sub> и 7.К <sub>4</sub> ; 4. При U <sub>ком</sub> = 600 В. Область безопасной работы с уровнем ЛПЭ 60 МэВ.см <sup>2</sup> /мг., при U <sub>ком</sub> не более 500 В.		

## НАДЕЖНОСТЬ

1. Для микросборок 2625KB014 гамма-процентная наработка до отказа T<sub>γ</sub> при γ=97,5% в режимах и условиях, допускаемых в ТУ на изделие, при температуре корпуса не более (125 ± 5) °С должна быть не менее 100 000 ч в пределах срока службы T<sub>сл</sub> 25 лет и не менее 120 000 ч в облегченном режиме при температуре корпуса (65 ± 5) °С.

2. Гамма-процентный срок сохраняемости T<sub>сγ</sub> микросборок 2625KB014 при γ=99%, при хранении в упаковке в условиях отапливаемых хранилищ, хранилищ с кондиционированием воздуха, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП во всех местах хранения, должен быть 25 лет. Значение T<sub>сγ</sub> в условиях тропического климата должно быть не менее 15 лет.

3. Для микросборок 2625KB014 значения гамма-процентного срока сохраняемости T<sub>сγ</sub> для всех климатических районов по ГОСТ В 9.003 (кроме районов с тропическим климатом) в условиях отличных от указанных в п.2 устанавливаю в зависимости от мест хранения, исходя из коэффициентов сокращения КС срока сохраняемости, указанных ниже:

Место хранения	Значения коэффициента Кс при хранении	
	в упаковке изготовителя	в составе незащищенной аппаратуры и незащищенном комплекте ЗИП
Неотапливаемое помещение	1,5	1,5
Навес или жалюзийное хранилище	2	2,0
Открытая площадка	Хранение не допускается	2,0



## УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Указания по применению и эксплуатации микросборок 2625KB014 – по ГОСТ В 11 1009 с уточнениями, приведенными в настоящем разделе;

Допустимое значение статистического потенциала – не более 2 000 В;

Монтаж микросборок 2625KB014 проводить только в обесточенном состоянии;

Очистку микросборок 2625KB014 допускается производить в спирто-бензиновой смеси (1:1) при виброотмывке с частотой  $(50 \pm 5)$  Гц и амплитудой колебаний до 1,0 мм в течении 4 мин.;

При эксплуатации микросборок 2625KB014 в условиях механических воздействий их необходимо крепить за корпус винтами с резьбой М3. Величина крутящего момента на винт – 0,50 Н·м.;

При применении теплоотвода, шероховатость контактирующей поверхности теплоотвода в зоне контакта должна быть не более 3,2 мкм, допуск плоскостности – не более 0,02 мм. Для улучшения теплового контакта рекомендуется наносить на нижнее основание корпуса микросборки пасту КПТ-8 ГОСТ 19783;

Температура пайки микросборок 2625KB014  $(260 \pm 5)$  °С в течении не более 4с.;

Пайка выводов допускается на расстоянии не менее 5 мм от корпуса микросборки;

Допускается укорачивание выводов, при этом расстояние от корпуса до места пайки должно быть не менее 5 мм. Растягивающие усилия не должны передаваться стекло изоляторам выводов;

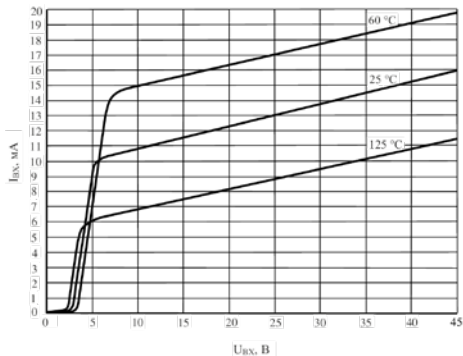
Допускается изгибание выводов на расстоянии не менее 5 мм от корпуса микросборки 2625KB014 на угол не более 90°, радиус изгиба выводов диаметром 1,5 мм – не менее 3 мм, диаметром 1,0 мм – не менее 2 мм. Изгибающие усилия не должны передаваться стекло изоляторам выводов.

## ЗНАЧЕНИЯ ТЕПЛОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

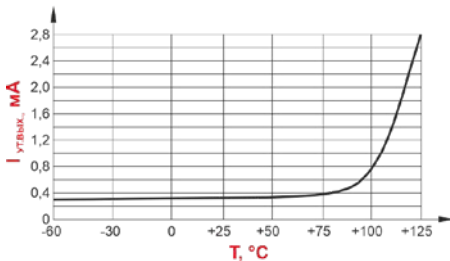
Тепловое сопротивление, не более, °С/Вт		
Переход – корпус, R <sub>т п-к</sub>	Переход – среда, R <sub>т п-с</sub>	Корпус – теплоотвод, R <sub>т к-т</sub>
0,9	16	0,12



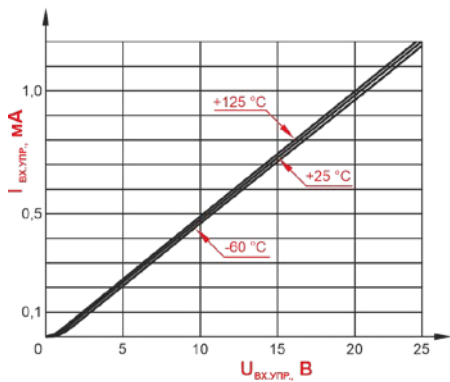
# ТИПОВЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ОСНОВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ



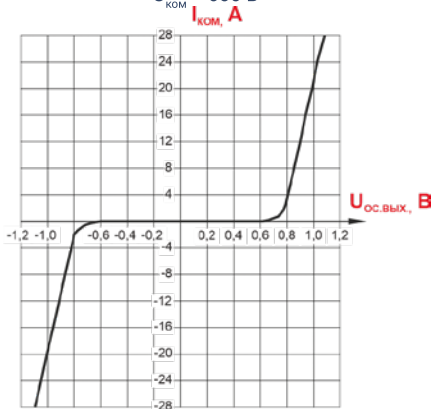
Типовая зависимость входного тока  $I_{вх}$  от входного напряжения  $U_{вх}$  в диапазоне температур корпуса



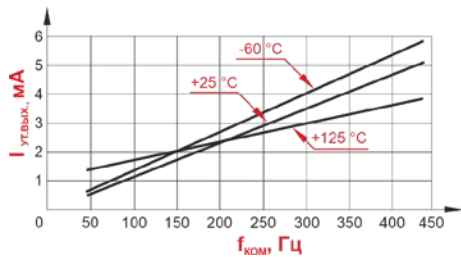
Типовая зависимость тока утечки на выходе  $I_{ут.выкл.}$  от температуры корпуса при постоянном напряжении коммутации  $U_{ком} = 600 В$



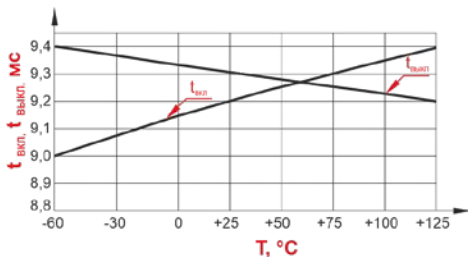
Типовая зависимость входного тока по входу «Упр»  $I_{вх.упр.}$  от входного напряжения  $U_{вх.упр.}$  в диапазоне температур корпуса



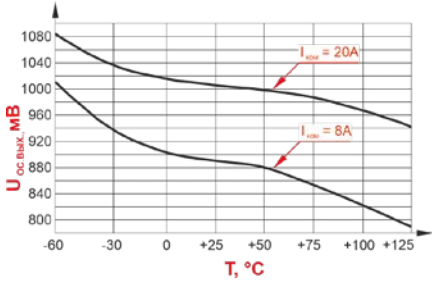
Типовая зависимость напряжения в открытом состоянии  $U_{ос.выкл.}$  от коммутируемого тока  $I_{ком}$  при температуре корпуса  $(25 \pm 10) ^\circ C$



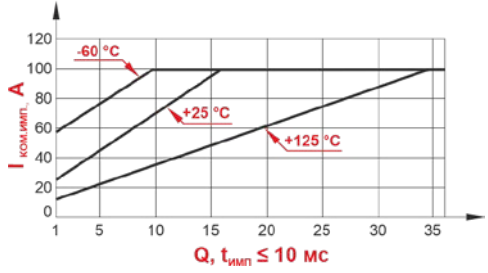
Типовая зависимость тока утечки на выходе  $I_{ут.выкл.}$  от частоты коммутации  $f_{ком}$  при напряжении коммутации  $U_{ком} = 250 В$  в диапазоне температур корпуса



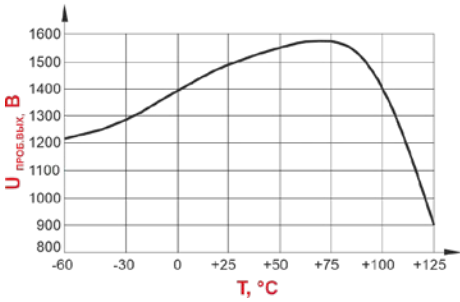
Типовая зависимость времени включения  $t_{вкл.}$  и времени выключения  $t_{выкл.}$  от температуры корпуса при  $U_{ком} = 250 В$ ,  $I_{ком} = 5 А$ ,  $f_{ком} = 50 Гц$ .



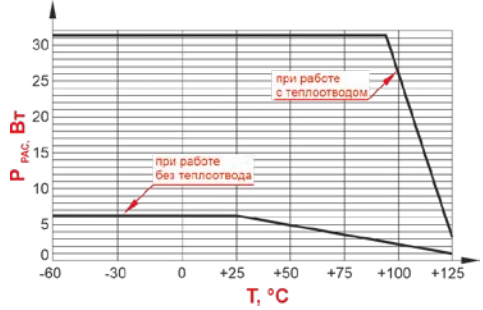
Типовая зависимость выходного постоянного напряжения в открытом состоянии  $U_{ос.вых.}$  от температуры корпуса и коммутируемого тока  $I_{ком.}$



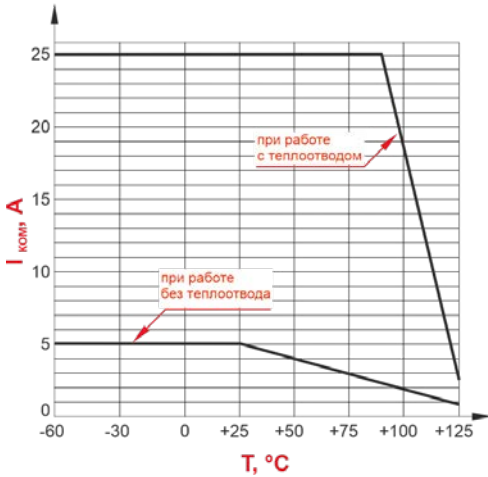
Типовая зависимость импульсного коммутируемого тока  $I_{ком.имп.}$  от скважности импульса  $Q$  в диапазоне температур корпуса



Типовая зависимость напряжения пробоя выхода  $U_{проб.вых.}$  от температуры корпуса



Типовая зависимость рассеиваемой мощности  $P_{рас.}$  от температуры корпуса



Типовая зависимость предельно допустимого коммутируемого тока  $I_{ком.}$  от температуры корпуса



## МИКРОСБОРКА 2609KB014 АЕНВ.431160.501 ТУ.

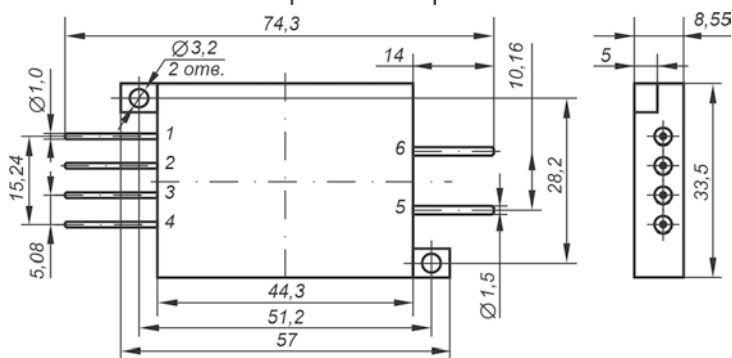


Микросборки изготовлены по гибридной технологии, в соответствии с ОСТ В 11 1009, с оптоэлектронной гальванической развязкой, схемой управления и выходным каскадом на МОП-транзисторах.

### Назначение

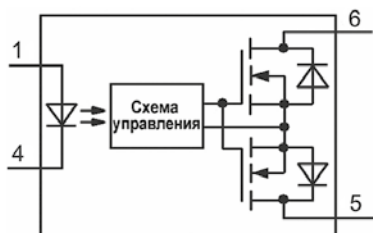
Предназначены для использования в качестве одноканальных нормально разомкнутых полупроводниковых ключей для коммутации цепей постоянного и переменного тока величиной не более 20 А, напряжением до 400 В, в аппаратуре специального назначения вместо электромагнитных реле малой и средней мощности.

### Габаритный чертёж



Корпус металлокерамический с теплоотводящим основанием.  
Материал покрытия выводов – ПОС-63.  
Масса микросборки – не более 60 г.

### Структурная электрическая схема и функциональное назначение выводов



№ вывода	Назначение
1	Анод излучающего диода
2,3	Не используется
4	Катод излучающего диода
5	Выход коммутируемой цепи
6	Выход коммутируемой цепи



## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИ ПРИЕМКЕ И ПОСТАВКЕ

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Обозначение	Норма параметра		Температура среды (корпуса), °С	Номер пункта примечания
		не менее	не более		
Входное напряжение, В ( $I_{вх.} = 10 \text{ мА}$ )	$U_{вх.}$	-	9,6	$25 \pm 10$	
		-	10,2	$-60 \pm 3$	
		5,4	-	$125 \pm 5$	
Ток утечки на выходе, мкА ( $U_{ком.} = \pm 400 \text{ В}$ , $U_{вх.} = 3,2 \text{ В}$ )	$I_{ут.ввых.}$	-	10	$25 \pm 10$	
		-	100	$125 \pm 5$	
Ток утечки на выходе, мкА ( $U_{ком.} = \pm 320 \text{ В}$ , $U_{вх.} = 3,2 \text{ В}$ )	$I_{ут.ввых.}$	-	100	$-60 \pm 3$	
Напряжение изоляции вход-выход, электрическая схема – корпус, В ( $I_{ут.} \leq 10 \text{ мкА}$ , $t = 5 \text{ с}$ )	$U_{из.}$	1500	-	$25 \pm 10$	1
Выходное сопротивление в открытом состоянии, Ом ( $I_{ком.} = \pm 10 \text{ А}$ , $I_{вх.} = 10 \text{ мА}$ )	$R_{отк.}$	-	0,1	$25 \pm 10$	
			0,2	$-60 \pm 3$ , $125 \pm 5$	
Сопротивление изоляции, Ом ( $U_{из.} = 500 \text{ В}$ )	$R_{из.}$	$1 \cdot 10^9$	-	$25 \pm 10$	1
Время включения, мс ( $I_{вх.} = 10 \text{ мА}$ , $U_{ком.} = 10 \text{ В}$ , $R_{н.} = 50 \text{ Ом}$ )	$t_{вкл.}$	-	5,0	$25 \pm 10$	
			10,0	$-60 \pm 3$ , $125 \pm 5$	
Время выключения, мс ( $I_{вх.} = 10 \text{ мА}$ , $U_{ком.} = 10 \text{ В}$ , $R_{н.} = 50 \text{ Ом}$ )	$t_{выкл.}$	-	0,5	$25 \pm 10$	
			0,5	$-60 \pm 3$ , $125 \pm 5$	

### Стойкость к воздействию механических факторов

Микросборка 2609KB014 стойка к механическим воздействиям и допускает эксплуатацию в условиях воздействия на нее механических факторов по ГОСТ РВ 20.39.414.1, согласно таблице 2 ОСТ В 11 1009 (группа исполнения – III).

### Стойкость к воздействию климатических факторов

Микросборка 2609KB014 стойка к климатическим воздействиям и допускает эксплуатацию в условиях воздействия на нее климатических ВВФ, сред заполнения по ГОСТ РВ 20.39.414.1, согласно таблице 3 ОСТ В 11 1009, с учетом уточнений, приведенных в ТУ на изделие.

### Требования по стойкости к воздействию климатических факторов

Микросборка должна быть стойкой к климатическим воздействиям и допускать эксплуатацию в условиях воздействия на нее климатических ВВФ, сред заполнения по ГОСТ РВ 20.39.414.1, с учетом уточнений, приведенных в ТУ на изделие:

- атмосферное пониженное рабочее давление, Па (мм рт. ст.)  $1,3 \cdot 10^{-4}$  ( $1 \cdot 10^{-6}$ );
- повышенная температура среды (корпуса):
  - 1) рабочая –  $125 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 2) предельная –  $125 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- пониженная температура среды (корпуса):
  - 1) рабочая – минус  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 2) предельная – минус  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ ;



## ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Наименование параметра режима, единица измерения	Обозначение	Предельно допустимая норма при эксплуатации		Предельная норма при эксплуатации		Номер пункта примечания
		не менее	не более	не менее	не более	
Коммутируемое напряжение, В	$U_{\text{ком.}}$	-400	400	-410	410	1
Постоянный коммутируемый ток, А	$I_{\text{ком}}$	-20	20	-22	22	2,4
		-8	8	-8,8	8,8	3,5
Импульсный коммутируемый ток, А	$I_{\text{ком.имп.}}$	-100	100	-104	104	2,6
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	$U_{\text{вх.}}$	-14	3,2	-17	4,5	
Входной ток во включенном состоянии, мА	$I_{\text{вх.}}$	5	25	-	40	
Максимально допустимая температура перехода, °С	$T_{\text{пер.макс.}}$	-	150	-	150	

Примечания:

1. В диапазоне температур корпуса от минус 40 °С до плюс 125 °С. При снижении температуры корпуса от минус 40 °С до минус 60 °С коммутируемое напряжение линейно снижается до  $0,8 \cdot U_{\text{ком.}}$
2. При установке изделия на теплоотвод обеспечивающий тепловое сопротивление охладитель – среда – не более 0,25 °С / Вт при температуре окружающей среды 25 °С.
3. Без установки изделия на теплоотвод.
4. В диапазоне температур среды (корпуса) от минус 60 °С до 70 °С. В диапазоне температур от 70 °С до 125 °С предельно допустимый коммутируемый ток снижается по линейному закону до 10 А.
5. При температуре среды (корпуса) 25 °С. В диапазоне температур от минус 60 °С до 125 °С, предельно допустимый коммутируемый ток снижается по линейному закону от 11,5 А до 3,9 А.





## Типовые схемы включения микросборок

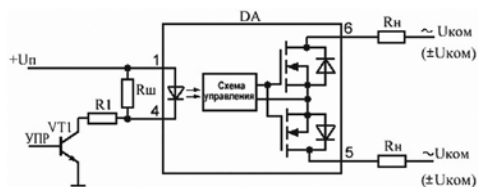


Схема включения микросборки, коммутация двухполярного и переменного напряжения

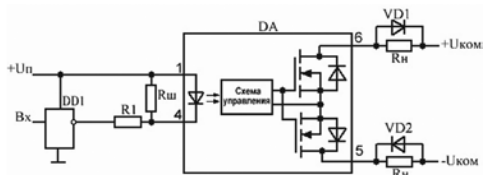


Схема включения микросборки, коммутация однополярного напряжения

DA – микросборка;

$R_n$  – сопротивление нагрузки;

$R_1$  – токозадающий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$R_1 = (U_{п.мин} - U_{вх}) / (I_{вх.вкл.}),$$

где

$U_{п.мин}$  – минимальное значение напряжения питания, В;

$U_{вх}$  – входное напряжение микросборки при подаче входного тока, В;

$I_{вх.вкл.}$  – входной ток включения микросборки величиной от 10 до 25 мА;

$R_{ш}$  – шунтирующий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$R_{ш} = (U_{вх.выкл.макс} \cdot 10^3) / (I_{ут.упр.}),$$

где

$U_{вх.выкл.макс.}$  – максимальное входное напряжение в выключенном состоянии величиной 3,2 В;

$I_{ут.упр.}$  – ток утечки управляющего элемента, мкА;

VT – транзистор, обеспечивающий протекание тока не менее  $I_{вх.вкл.}$

## Стойкость к воздействию специальных факторов

Вид специальных факторов	Характеристики специальных факторов	Значения характеристик специальных факторов	Номер пункта примечания
7.И	7.И1	2Ус	
	7.И6	2Ус	
	7.И7	1,7 x 4Ус	
	7.И8	0,001 x 1Ус	
7.С	7.С1	1Ус	
	7.С4	0,8 X 5Ус	
7.К	7.К1	1К / 2К	1 / 2
	7.К4	1К	1, 2
	7.К11, 7.К12	65 МэВ см <sup>2</sup> /мг при $U_{ком} \leq 60$ В 40 МэВ см <sup>2</sup> /мг при $U_{ком} \leq 140$ В 14 МэВ см <sup>2</sup> /мг при $U_{ком} \leq 180$ В 6 МэВ см <sup>2</sup> /мг при $U_{ком} \leq 240$ В	

Примечания:

1. При совместном воздействии факторов с характеристиками 7.К<sub>1</sub> и 7.К<sub>4</sub>.
2. При независимом воздействии фактора с характеристиками 7.К<sub>1</sub> и 7.К<sub>4</sub>.

## Надежность

Гамма – процентная наработка до отказа  $T_\gamma$  изделий при  $\gamma = 95,5\%$  в приведенных режимах и условиях, должна быть не менее 100 000 ч, в пределах срока службы  $T_{ср} = 25$  лет.



## Микросборка 2609КПЗП АЕЯР.431160.804 ТУ

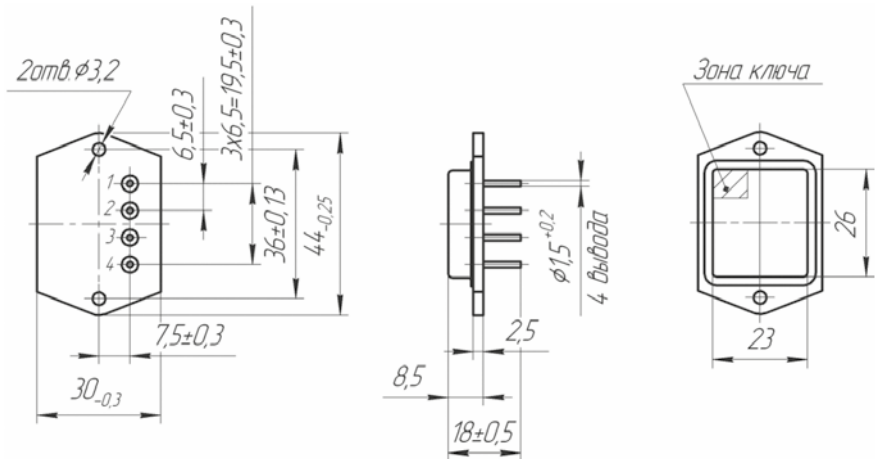


Микросборки изготовлены по гибридной технологии в соответствии с ОСТ В 11 1009, с оптоэлектронной гальванической развязкой, схемой управления и выходным каскадом на МОП-транзисторах.

### Назначение

Предназначены для использования в качестве одноканальных нормально разомкнутых полупроводниковых ключей для коммутации цепей постоянного и переменного тока величиной до 10 А, напряжением до 100 В а аппаратуре специального назначения, вместо электромагнитных реле малой и средней мощности.

### Габаритный чертёж



Корпус типа КТ-104-1.01Н, металлостеклянной с теплоотводящим основанием.  
Материал покрытия выводов – ПОС-63.  
Масса сборки – 28 г.



## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИ ПРИЕМКЕ И ПОСТАВКЕ

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Обозначение	Норма параметра		Температура среды (корпуса), °С
		не менее	не более	
Входное напряжение, В ( $I_{вх} = 10$ мА)	$U_{вх}$	2,20	3,20	$25 \pm 10$
		2,20	3,40	$-60 \pm 3$
		1,8	3,20	$125 \pm 5$
Ток утечки на выходе, мкА ( $U_{ком} = 100$ В, $U_{вх} = 1,6$ В)	$I_{ут.ввых}$	-	30	$25 \pm 10$
		-	250	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$
Напряжение изоляции, В ( $I_{вх-ввых} \leq 10$ мкА, $t = 5$ с)	$U_{из}$	1500	-	$25 \pm 10$
Выходное сопротивление в открытом состоянии, Ом ( $I_{ком} = 10$ А, $I_{вх} = 10$ мА)	$R_{отк}$	-	0,076	$25 \pm 10$
		-	0,140	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$
Сопротивление изоляции, Ом * ( $U_{из} = 500$ В)	$R_{из}$	$1 \cdot 10^9$	-	$25 \pm 10$
Время включения, мс ( $I_{вх} = 10$ мА, $U_{ком} = 50$ В, $R_n = 10$ Ом, $C_n = 100$ пФ)	$t_{вкл}$	-	5,0	$25 \pm 10$
		-	5,0	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$
Время выключения, мс, ( $I_{вх} = 10$ мА, $U_{ком} = 50$ В, $R_n = 10$ Ом, $C_n = 100$ пФ)	$t_{выкл}$	-	1,0	$25 \pm 10$
		-	1,0	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$
Выходная емкость в выключенном состоянии, пФ ( $U_{ком} = 25$ В, $f = 1$ МГц, $I_{вх} = 0$ мА)	$C_{вых}$	-	600	$25 \pm 10$
Примечания:				
1. Электрическая прочность изоляции при эксплуатации микросборки в составе аппаратуры обеспечивается покрытием корпуса тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824 или УР – 231 по ТУ 6 -21-14.				

## ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

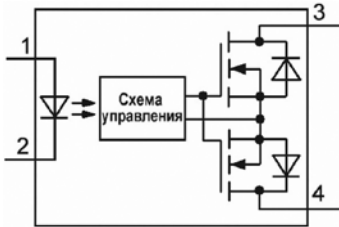
Наименование параметра режима, единица измерения	Обозначение	Предельно допустимая норма при эксплуатации		Предельная норма при эксплуатации		Номер пункта примечания
		не менее	не более	не менее	не более	
Коммутируемое напряжение, В	$U_{ком}$	-100	100	-110	100	1
Постоянный коммутируемый ток, А	$I_{ком}$	-10	10	-12	12	2,3
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	$U_{вх}$	-7	1,6	-8	1,6	2
Импульсный коммутируемый ток, А (при $t_{имп} \leq 10$ мс, $Q \geq 25$ )	$I_{ком.имп}$	-50	50	-54	54	2,3
Входной ток во включенном состоянии, мА	$I_{вх}$	5	25	-	40	2
Импульсные входной ток, мА (при $t_{имп} \leq 10$ мс, $Q \geq 25$ )	$I_{вх.имп}$	-	-	-	150	2
Рассеиваемая мощность, Вт	$P_{рас}$	-	6,25	-	-	4
Максимально допустимая температура перехода, °С	$T_{пер.макс}$	-	-	-	150	-

Примечания:

1. В диапазоне температур корпуса от минус 40 °С до плюс 125 °С. При снижении температуры корпуса от минус 40 °С до минус 60 °С коммутируемое напряжение линейно снижается до 80 В;
2. Во всем диапазоне рабочих температур корпуса от минус 60 °С до плюс 125 °С;
3. При работе без теплоотвода в диапазоне температур корпуса от минус 60 °С до плюс 35 °С. В диапазоне температур от минус 35 °С до плюс 125 °С, коммутируемый ток линейно снижается до 4 А;
4. При работе без теплоотвода в диапазоне температур корпуса от минус 60 °С до плюс 25 °С. В диапазоне температур от плюс 25 °С до плюс 125 °С, значение предельно допустимой рассеиваемой мощности снижается по линейному закону до 1,25 Вт.

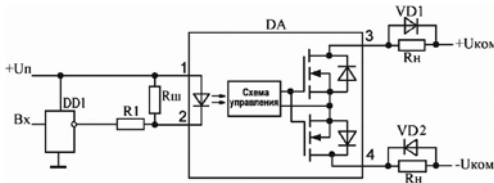


## СТРУКТУРНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ

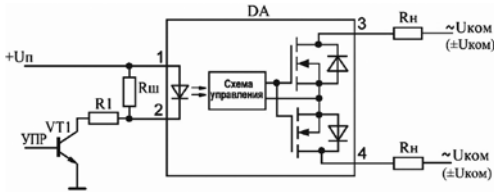


№ вывода	Назначение
1	Анод излучающего диода
2	Катод излучающего диода
3	Выход коммутируемой цепи
4	Выход коммутируемой цепи

### ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ



Коммутация однополярного напряжения



Коммутация двухполярного и переменного напряжения

DA – микросборка;

DD1 – буферный логический элемент с открытым коллекторным выходом; обеспечивающий протекание тока не менее 10 мА;

$R_n$  – сопротивление нагрузки;

$R_1$  – токозадающий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$R_1 = (U_{п.мин} - U_{вх.}) / (I_{вх.вкл.}),$$

Где

$U_{п.мин.}$  – минимальное значение напряжения питания, В;

$U_{вх.}$  – входное напряжение микросборки при подаче входного тока, В;

$I_{вх.вкл.}$  – входной ток включения микросборки величиной от 5 до 25 мА;

$R_{ш}$  – шунтирующий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$R_{ш} = (U_{вх.выкл.макс} \cdot 10^3) / (I_{ут.упр.}),$$

Где

$U_{вх.выкл.макс.}$  – максимальное входное напряжение в выключенном состоянии величиной 1,6 В;

$I_{ут.упр.}$  – ток утечки управляющего элемента, мкА;

VD1, VD2 – шунтирующий диод, устанавливается при индуктивной нагрузке;

VT1 – транзистор, обеспечивающий протекание тока не менее 10 мА.



### Стойкость к воздействию механических факторов

Микросборки серии 2609КП стойки к механическим воздействиям и допускают эксплуатацию в условиях воздействия на них механических воздействующих факторов по ГОСТ РВ 20.39.414.1, согласно таблице 2 ОСТ В 11 1009 (группа исполнения – III).

### Стойкость к воздействию климатических факторов

Микросборки серии 2609КП стойки к климатическим воздействиям и допускают эксплуатацию в условиях воздействия на них климатических ВВФ, сред заполнения по ГОСТ РВ 20.39.414.1, согласно таблице 3 ОСТ В 11 1009, с учетом уточнений, приведенных в ТУ.

- атмосферное пониженное рабочее давление, Па (мм рт. ст.)  $1,3 \cdot 10^{-6}$ ;
- повышенная температура среды:
  1. Рабочая – 125 °С;
  2. Предельная – 125 °С
- пониженная температура среды:
  1. Рабочая – минус 60 °С;
  2. Предельная – минус 60 °С;
- смена температур – от минус 60 °С до 125 °С.

### Стойкость к воздействию специальных факторов

Микросборки серии 2609КП стойки к воздействию специальных факторов, установленных по ГОСТ РВ 20.39.414.2, со значением характеристик:

Вид специальных факторов	Характеристики специальных факторов	Значения характеристик специальных факторов
7.И	7.И1, 7.И6, 7.И7	2Ус
	7.И8	0,01, 1Ус
7.С	7.С1, 7.С4	1Ус
7.К	7.К1	2К
	7.К	0,27, 2К

### Значения теплового сопротивления

Условное обозначение микросборки	Тепловое сопротивление, не более, °С/Вт		
	Переход – корпус, R <sub>т п-к</sub>	Переход – среда, R <sub>т п-с</sub>	Корпус – теплоотвод, R <sub>т к-т</sub>
2609КП1П	2,7	20	0,135
2609КП2П	1,35		
2609КПЗП	2,7		



## Надежность

1. Для микросборок серии 2609КП гамма-процентная наработка до отказа  $T_\gamma$  при  $\gamma = 97,5\%$  в режимах и условиях, допускаемых ТУ на изделие, при температуре корпуса не более  $(125 \pm 5)^\circ\text{C}$  должна быть не менее 100 000 ч, в пределах срока службы  $T_{\text{сл}}$  25 лет и не менее 120 000 ч в облегченном режиме при температуре корпуса  $(65 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

2. Гамма-процентный срок сохраняемости  $T_\gamma$  микросборок серии 2609КП при  $\gamma = 99\%$  при хранении в упаковке изготовителя в условиях отапливаемых хранилищ, хранилищ с кондиционированием воздуха, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП во всех местах хранения, должен быть 25 лет. Значение  $T_\gamma$  в условиях тропического климата должно быть не менее 15 лет.

3. Значения гамма-процентного срока сохраняемости  $T_\gamma$  микросборок серии 2609КП для всех климатических районов по ГОСТ В 9.003 (кроме районов с тропическим климатом), в условиях, отличных от указанных в п. 2, устанавливают в зависимости от мест хранения, исходя от коэффициентов  $K_c$  срока сохраняемости, указанных в таблице:

Место хранения	Значения коэффициента $K_c$ при хранении	
	В упаковке изготовителя	В составе незащищенной аппаратуры и незащищенном комплекте ЗИП
Неотапливаемое хранилище	1,5	1,5
Навес t или жалюзийное хранилище	2	2
Открытая площадка	Хранение не допускается	2

## Указание по применению и эксплуатации

1. Указания по применению и эксплуатации микросборок серии 2609КП – по ОСТ В 11 1009 с уточнениями, приведенными в настоящем разделе;

2. Допустимое значение статистического потенциала – не более 2 000 В;

3. Монтаж микросборок серии 2609КП проводить только в обесточенном состоянии;

4. Очистку микросборок серии 2609КП допускается производить в спирто-бензиновой смеси (1:1) при виброотмывке с частотой  $(50 \pm 5)$  Гц и амплитудой колебаний до 1,0 мм в течении 4 мин.;

5. При эксплуатации микросборок серии 2609КП в условиях механических воздействий их необходимо крепить за корпус с резьбой М3. Величина крутящего момента на винт – 0,50 Н·м.;

6. При применении теплоотвода, шероховатость контактирующей поверхности теплоотвода в зоне контакта должна быть не более 3,2 мкм, допуск плоскостности – не более 0,02 мм. Для улучшения теплового контакта рекомендуется наносить на нижнее основание корпуса микросборки КПТ-8 ГОСТ 19783;

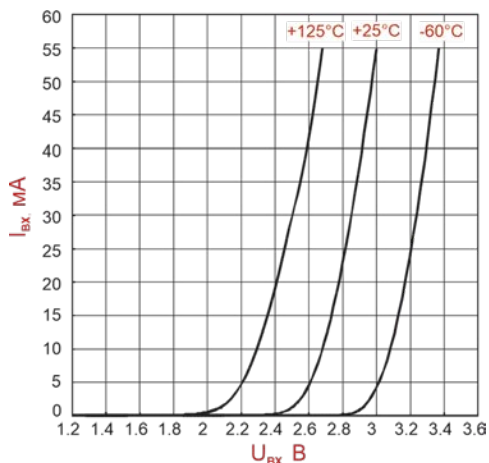
7. Температура пайки микросборок  $(260 \pm 5)$ ,  $^\circ\text{C}$  в течении не более 4 с.;

8. Пайка выводов допускается на расстоянии не менее 2 мм от корпуса микросборки серии 2609КП;

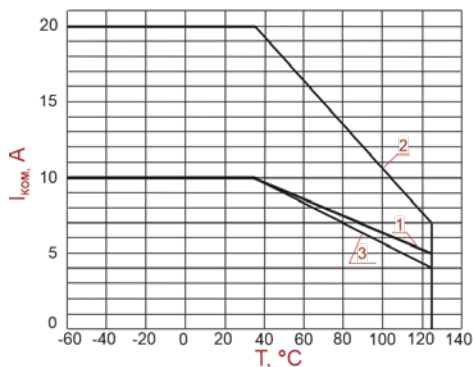
9. Разрешается укорачивать выводы, при этом расстояние от корпуса до места пайки должно быть не менее 2 мм. Необходимо исключить воздействие, повреждающее теплоизоляторы выводов.



## Типовые зависимости основных электрических параметров

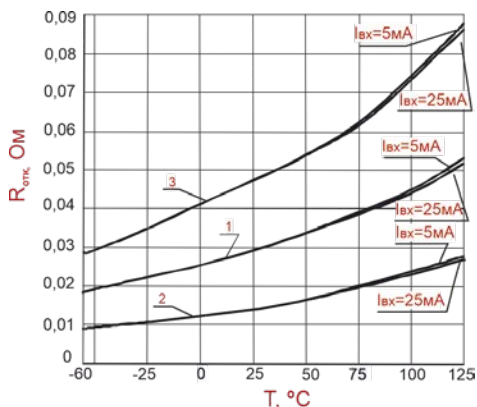


Типовая зависимость входного тока  $I_{вх}$  от входного напряжения  $U_{вх}$  в диапазоне температур корпуса



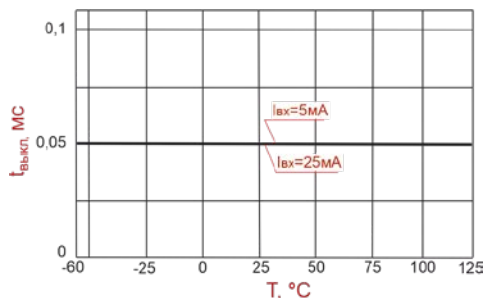
- 1 – микросборка 2609КП1П,
- 2 – микросборка 2609КП2П,
- 3 – микросборка 2609КПЗП.

Типовые зависимости предельно допустимого коммутируемого тока  $I_{ком}$  от температуры корпуса при работе без теплоотвода



- 1 – микросборка 2609КП1П,
- 2 – микросборка 2609КП2П,
- 3 – микросборка 2609КПЗП.

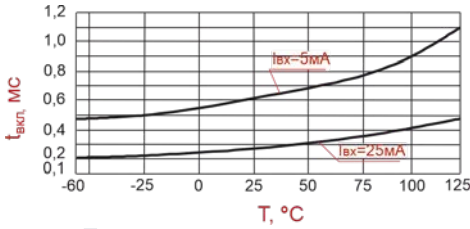
Типовая зависимость сопротивления в открытом состоянии  $R_{отк}$  от температуры корпуса в диапазоне входного тока  $I_{вх}$



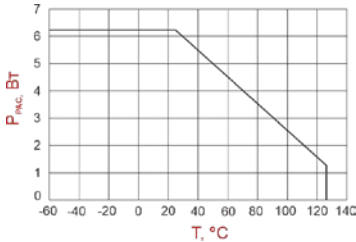
Типовая зависимость времени выключения  $t_{выкл}$  от температуры корпуса в диапазоне входного тока  $I_{вх}$



### Микросборка 2609КП1П, 2609КПЗП

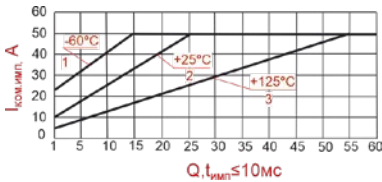


Типовая зависимость времени включения  $t_{вкл}$  от температуры корпуса в диапазоне входного тока  $I_{вх}$

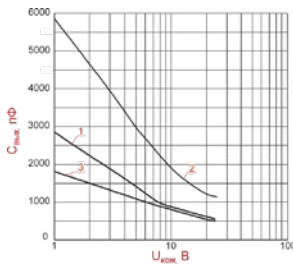


Типовая зависимость рассеиваемой мощности  $P_{рас}$  от температуры окружающей среды при работе без теплоотвода

### Микросборка 2609КП1П, 2609КПЗП



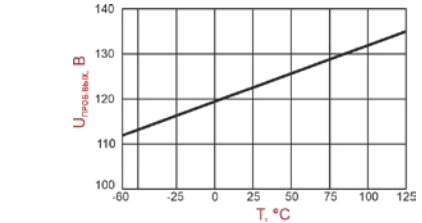
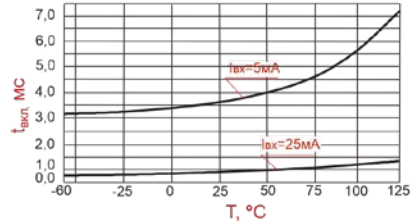
Типовая зависимость импульсного коммутируемого тока  $I_{ком,имп}$  от скважности импульса  $Q$  в диапазоне температур корпуса



- 1 – микросборка 2609КП1П,
- 2 – микросборка 2609КП2П,
- 3 – микросборка 2609КПЗП.

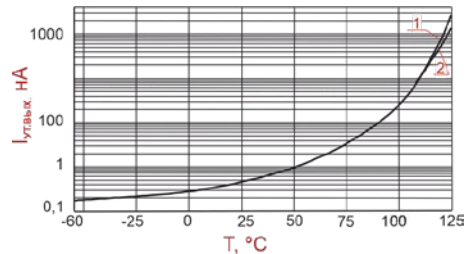
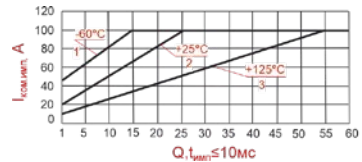
Типовые зависимости выходной емкости  $C_{вых}$  от напряжения  $U_{ком}$  при температуре окружающей среды (корпуса)  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$

### Микросборки 2609КП2П



Типовая зависимость напряжения пробоя выхода  $U_{проб,вых}$  от температуры окружающей среды при  $I_{проб,вых} = 10 \text{ мкА}$

### Микросборки 2609КП2П



- 1 – микросборка 2609КП1П,
- 2 – микросборка 2609КП2П,
- 3 – микросборка 2609КПЗП.

Типовая зависимость тока утечки на выходе  $I_{ут,вых}$  от температуры корпуса при постоянном напряжении на выходе 100 В (диапазон значений)





## МИКРОСБОРКА 2636KP015 АЕНВ.431160.695ТУ

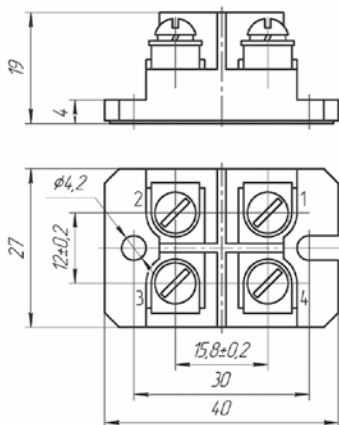


Микросборки изготовлены по гибридной технологии в соответствии с ОСТ В 1109, с оптоэлектронной гальванической развязкой, схемой управления и выходным каскадом на МОП-транзисторе.

### Назначение

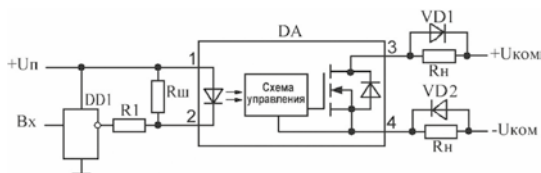
Предназначены для использования в качестве одноканальных нормально разомкнутых полупроводниковых ключей для коммутации цепей постоянного тока величиной до 65 А, напряжением до 100 В в аппаратуре специального назначения, вместо электромагнитных реле средней мощности.

### Габаритный чертеж



№ вывода	Назначение
1	Анод излучающего диода
2	Катод излучающего диода
3	Сток силового транзисторного ключа
4	Исток силового транзисторного ключа

### Типовая схема включения



DA – микросборка;  
DD1 – буферный логический элемент с открытым коллекторным выходом, обеспечивающий протекание тока не менее 10 мА;  
 $R_n$  – сопротивление нагрузки;  
 $R_1$  – токозадающий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$R_1 = (U_{п.мин} - U_{вх.}) / (I_{вх.вкл.}),$$

где,  $U_{п.мин}$  – минимальное значение напряжения питания, В;

$U_{вх.}$  – входное напряжение микросборки при подаче входного тока, В;

$I_{вх.вкл.}$  – входной ток включения микросборки величиной от 5 до 25 мА;

$R_{ш}$  – шунтирующий резистор, кОм, определяется

$$R_{ш} = (U_{вх.выкл.макс.} \cdot 10^3) / (I_{ут.упр.}),$$

где  $U_{вх.выкл.макс.}$  – максимальное входное напряжение в выключенном состоянии величиной 1,6 В;

$I_{ут.упр.}$  – ток утечки управляющего элемента, мкА;

VD1, VD2 – шунтирующий диод, устанавливается при индуктивной нагрузке



## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИ ПРИЕМКЕ И ПОСТАВКЕ

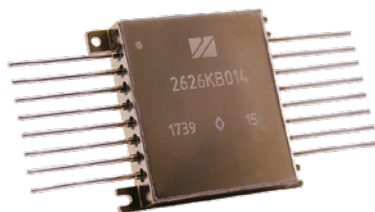
Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Обозначение	Норма параметра		Температура среды (корпуса), °С	Номер пункта примечания
		не менее	не более		
Входное напряжение, В ( $I_{вх} = 10$ мА)	$U_{вх}$	2,2	3,4	$25 \pm 10$	
		2,2	3,6	$-60 \pm 3$	
		1,8	3,4	$125 \pm 5$	
Ток утечки на выходе, мкА ( $U_{ком} = 100$ В, $U_{вх} = 1,6$ В)	$I_{ут.вых}$	-	30	$25 \pm 10$	
		-	250	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$	
Напряжение изоляции вход-выход, электрическая схема - корпус, В ( $I_{ут.} \leq 10$ мкА, $t = 5$ с)	$U_{из}$	1500	-	$25 \pm 10$	1
Выходное сопротивление в открытом состоянии, Ом ( $I_{ком.} = 10$ А, $I_{вх.} = 10$ мА)	$R_{отк.}$	-	0,008	$25 \pm 10$	
		-	0,016	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$	
Сопротивление изоляции, Ом * ( $U_{из.} = 500$ В)	$R_{из.}$	109	-	$25 \pm 10$	
Время включения, мс ( $I_{вх.} = 10$ мА, $U_{ком.} = 10$ В, $R_n = 51$ Ом)	$t_{вкл.}$	-	15,0	$25 \pm 10$	
		-	15,0	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$	
Время выключения, мс, ( $I_{вх.} = 10$ мА, $U_{ком.} = 10$ В, $R_n = 51$ Ом)	$t_{выкл.}$	-	2,0	$25 \pm 10$	
		-	2,0	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$	
Примечания:					
1. Электрическая прочность изоляции при эксплуатации микросборки в составе аппаратуры обеспечивается покрытием корпуса тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824 или УР-231 по ТУ 6-21-14.					

## Предельно допустимые и предельные электрические режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Обозначение	Предельно допустимая норма при эксплуатации		Предельная норма при эксплуатации		Номер пункта применения
		не менее	не более	не менее	не более	
Коммутируемое напряжение, В	$U_{ком.}$	0	100	0		1
Постоянный коммутируемый ток, А	$I_{ком}$	-	65	-	70	2,3
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	$U_{вх.}$	-3,5	1,6	-4	1,6	1
Импульсный коммутируемый ток, А (при $t_{имп.} \leq 10$ мс, $Q \geq 25$ )	$I_{ком.имп.}$	-	150	-	160	2,4
Входной ток во включенном состоянии, мА	$I_{вх.}$	10	25	-	40	1
Максимально допустимая температура перехода, °С	$T_{пер.макс.}$	-	-	-	150	
Примечания:						
1. В диапазоне температур корпуса от - 60 °С до 125 °С;						
2. При установке изделия на теплоотвод, обеспечивающий тепловое сопротивление охладитель – среда – не более 1,12 °С/Вт при температуре окружающей среды 25 °С;						
3. В диапазоне температур от 60 °С до 125 °С, предельно допустимый коммутируемый ток снижается по линейному закону до уровня 50 % от значения при нормальных условиях;						
4. Длительность воздействия – не более 10 мс, при скважности более 25, $T_{корп.} = 25$ °С.						



## МИКРОСБОРКА 2626KB014 АЕНВ.431160.381 ТУ

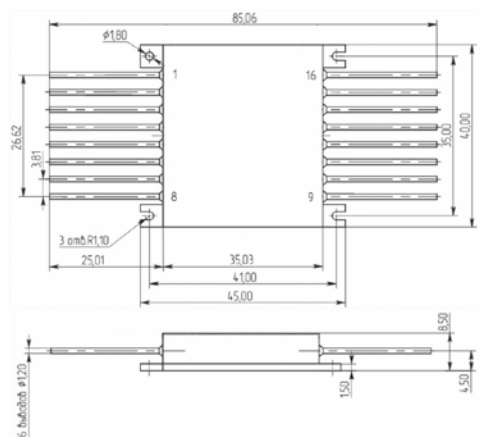


Микросборки изготовлены в соответствии с ОСТ В 11 1009 по гибридной технологии, с оптоэлектронной гальванической развязкой, схемой управления и выходным каскадом на МОП-транзисторах.

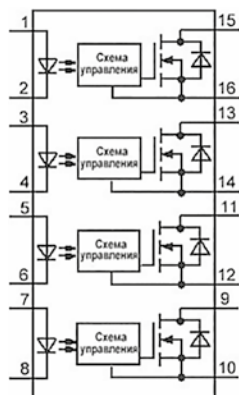
### Назначение

Предназначены для использования в качестве четырехканальных нормально разомкнутых полупроводниковых ключей для коммутации цепей постоянного тока величиной до 10 А напряжением до 100 В в аппаратуре специального назначения, вместо электромагнитных реле малой и средней мощности. Допускается объединение выводов нагрузки для увеличения величины коммутируемого тока до величины 40А.

### Габаритный чертеж



### Структурная электрическая схема и функциональное назначение Выводов



Корпус типа МС 4144.16-А, металло-стеклянный с теплоотводящим основанием.

Материал покрытия выводов корпуса с никелевым покрытием – ПОС-63.

Масса микросборки – 39 г (норм. не более 75 г.)

№ вывода	Функциональное назначение
1,3,5,7	Анод излучающего диода
2,4,6,8	Катод излучающего диода
9,11,13,16	Сток силового транзисторного ключа
10,12,14,16	Исток силового транзисторного ключа



## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИ ПРИЕМКЕ И ПОСТАВКЕ

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Обозначение	Норма параметра		Температура среды (корпуса), °С	Номер пункта примечания
		не менее	не более		
Входное напряжение, В ( $I_{\text{вх.}} = 10 \text{ mA}$ )	$U_{\text{вх.}}$	1,10	1,70	$25 \pm 10$	2
		1,10	1,80	$-60 \pm 3$	
		0,90	1,70	$125 \pm 5$	
Ток утечки на выходе, мкА ( $U_{\text{ком.}} = 100 \text{ В}$ , $U_{\text{вх.}} = 0,8 \text{ В}$ )	$I_{\text{ут.вых.}}$	-	30	$25 \pm 10$	2
		-	250	$-60 \pm 3$ , $125 \pm 5$	
Напряжение изоляции вход-выход, канал-канал, электрическая схема – корпус, В ( $I_{\text{вт.}} \leq 10 \text{ мкА}$ , $t = 5 \text{ с}$ )	$U_{\text{из.}}$	1500	-	$25 \pm 10$	1,2
Выходное сопротивление в открытом состоянии, Ом ( $I_{\text{ком.}} = 10 \text{ А}$ , $I_{\text{вх.}} = 10 \text{ mA}$ )	$R_{\text{отк.}}$	-	0,038	$25 \pm 10$	2
		-	0,070	$-60 \pm 3$ , $125 \pm 5$	
Сопротивление изоляции, Ом ( $U_{\text{из.}} = 500 \text{ В}$ )	$R_{\text{из.}}$	$1 \cdot 10^9$	-	$25 \pm 10$	1,2
Время включения, мс ( $I_{\text{вх.}} = 10 \text{ mA}$ , $U_{\text{ком.}} = 10 \text{ В}$ , $R_{\text{н}} = 51 \text{ Ом}$ )	$t_{\text{вкл.}}$	-	8,0	$25 \pm 10$	2
		-	8,0	$-60 \pm 3$ , $125 \pm 5$	
Время выключения, мс ( $I_{\text{вх.}} = 10 \text{ mA}$ , $U_{\text{ком.}} = 10 \text{ В}$ , $R_{\text{н}} = 51 \text{ Ом}$ )	$t_{\text{выкл.}}$	-	0,5	$25 \pm 10$	2
		-	0,5	$-60 \pm 3$ , $125 \pm 5$	
Примечания: 1. Электрическая прочность изоляции при эксплуатации микросборки в составе аппаратуры обеспечивается покрытием корпуса тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824 или УР-231 по ТУ 6-21-14; 2. Параметры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 измеряются для каждого канала.					

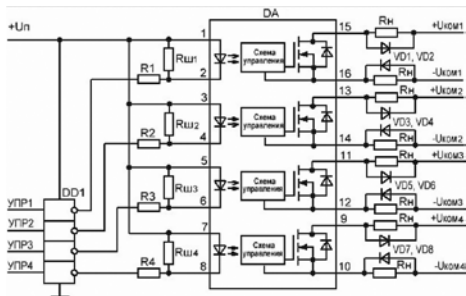


## ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

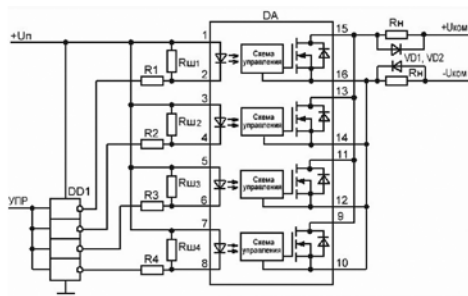
Наименование параметра режима, единица измерения	Обозначение параметра	Предельно допустимый режим		Предельный режим		Номер пункта примечания
		не менее	не более	не менее	не более	
Коммутируемое напряжение, В	$U_{\text{ком}}$	0	100	0	110	1
Постоянный коммутируемый ток, А	$I_{\text{ком}}$	0	10	0	12	2,3
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	$U_{\text{вх.выкл.}}$	-3,5	0,8	-4	0,8	
Импульсный коммутируемый ток, А	$I_{\text{ком.имп.}}$	-	50	-	54	2,4
Входной ток во включенном состоянии, мА	$I_{\text{вх.вкл.}}$	10	25	-	40	
Рассеиваемая мощность, Вт	$P_{\text{рас}}$	-	31,25	-	-	2,5
		-	6,25	-	-	6,7
Максимально допустимая температура перехода, °С	$T_{\text{пер.макс.}}$	-	150	-	150	
Тепловое сопротивление переход-среда, °С/Вт, $R_{\text{т-с}}$	$R_{\text{т-с}}$	-	-	-	16	6
Переход-корпус °С/Вт $R_{\text{т-с}}$	$R_{\text{т-с}}$	-	-	-	0,9	
Примечания						
1. В диапазоне температур корпуса от минус 40 °С до 125 °С. При снижении температуры корпуса от минус 40 °С до минус 60 °С коммутируемое напряжение линейно снижается до 80 В;						
2. При установке изделия на теплоотвод, обеспечивающий тепловое сопротивление охладитель-среда – не более 3,9 °С/Вт при температуре окружающей среды 25 °С (при прохождении тока через один канал микросборки) и не более 1,0 °С/Вт при температуре окружающей среды 25 °С (при прохождении тока одновременно через все каналы микросборки);						
3. В диапазоне температур от 60 °С до 125 °С, предельно допустимый коммутируемый ток снижается по линейному закону до уровня 50 % от значения при нормальных условиях.						
4. При $T_{\text{корп.}} = 25 \text{ °С}$ , $t_{\text{имп.}} \leq 1 \text{ мс}$ , $Q \geq 25$ ;						
5. В диапазоне температур корпуса от минус 60 °С до 25 °С. В диапазоне температур от 25 °С до 125 °С предельно-допустимая мощность снижается по линейному закону до 3,12 Вт;						
6. Без установки изделия на теплоотвод;						
7. В диапазоне температур корпуса от минус 60 °С до 25 °С. В диапазоне температур от 25 °С до 125 °С предельно-допустимая рассеиваемая мощность снижается по линейному закону до 0,94 Вт;						
8. Параметры измеряются для каждого канала микросборки, а также при их параллельном включении.						



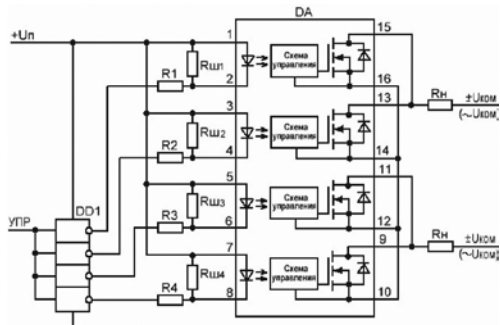
## ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ МИКРОСБОРОК



Раздельное включение



Параллельное включение – увеличение коммутируемого тока в четыре раза



Параллельно- последовательное включение – коммутация двухполярного и переменного напряжения, увеличение коммутируемого тока в два раза.

DA – микросборка;

DD1 – буферный логический элемент с открытым коллекторным выходом, обеспечивающий протекание тока не менее 10 мА;

$R_n$  – сопротивление нагрузки;

$R_1 \dots R_4$  – токозадающий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$R_1 = (U_{\text{п.мин.}} - U_{\text{вх.}}) / (I_{\text{вх.вкл.}}),$$

где  $U_{\text{п.мин.}}$  – минимальное значение напряжения питания, В;

$U_{\text{вх.}}$  – входное напряжение микросборки при подаче входного тока, В;

$I_{\text{вх.вкл.}}$  – входной ток включения микросборки величиной от 5 до 25 мА;

$R_{\text{ш1}} \dots R_{\text{ш4}}$  – шунтирующий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$R_{\text{ш}} = (U_{\text{вх.выкл.макс}} \cdot 10^3) / (I_{\text{ут.упр.}}),$$

где  $U_{\text{вх.выкл.макс}}$  – максимальное входное напряжение в выключенном состоянии величиной 1,6 В;

$I_{\text{ут.упр.}}$  – ток утечки управляющего элемента, мкА;

$VD_1 \dots VD_8$  – шунтирующий диод, устанавливается при индуктивной нагрузке.



### Стойкость к воздействию механических факторов

Микросборки 2626KB014 стойки к механическим воздействиям и допускают эксплуатацию в условиях воздействия на них механических воздействующих факторов по ГОСТ РВ 20.39.414.1, согласно таблице 2 ОСТ В 11 1009 (группа исполнения – III).

### Стойкость к воздействию климатических факторов

Микросборки 2626KB014 стойки к климатическим воздействиям и допускают эксплуатацию в условиях воздействия на них климатических ВВФ, сред заполнения по ГОСТ РВ 20.39.414.1, согласно таблице 3 ОСТ В 11 1009, с учетом уточнений, приведенных в ТУ.

### Требования по стойкости к воздействию климатических факторов

Микросборка должна быть стойкой к климатическим воздействиям и допускать эксплуатацию в условиях воздействия на нее климатических ВВФ, сред заполнения по ГОСТ РВ 20.39.414.1, согласно ТУ:

- атмосферное пониженное рабочее давление, Па (мм рт. ст.)  $1,3 \cdot 10^{-4}$  ( $1 \cdot 10^{-6}$ );
- повышенная температура среды:
  - 1) рабочая – 125 °С;
  - 2) предельная – 125 °С;
- пониженная температура среды:
  - 1) рабочая – минус 60 °С;
  - 2) предельная – минус 60 °С;
- смена температур – от минус 60 °С до 125 °С.

Соответствие микросборки требованиям по повышенной влажности, соляному туману и атмосферным конденсированным осадкам обеспечивается при покрытии корпуса тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824 или УР-231 по ТУ 6-21-14.

Требования по устойчивости к статической пыли и контрольным средам заполнения не предъявляются.

### Стойкость к воздействию специальных факторов

Микросборки 2626KB014 стойки к воздействию специальных факторов, установленных по ГОСТ РВ 20.39.414.2, со значением характеристик:

Вид специальных факторов	Характеристики специальных факторов	Значения характеристик специальных факторов
7.И	7.И1, 7.И6, 7.И7	2Ус; 2Ус; 3,4 x 4Ус
	7.И8	0,005 x 1Ус1
7.С	7.С1, 7.С4	5 x 1Ус; 1,7 x 1Ус
7.К	7.К1	1,5 x 2К, 1К <sup>2</sup>
	7.К4	1,5 x 1К, 1К <sup>2</sup>
	7.К11 (7.К12)	Не менее 7 МэВ.см <sup>2</sup> /мг 67 и 40 МэВ см <sup>2</sup> /мг: U <sub>ком</sub> ≤ 30В 16 МэВ см <sup>2</sup> /мг: U <sub>ком</sub> ≤ 60В 7 МэВ см <sup>2</sup> /мг: U <sub>ком</sub> = 100 В

Примечание.

1. Задается по значению характеристики 7.И6.

2. При совместном воздействии факторов с характеристиками 7.К1 и 7.К4



## Надежность

1. Для микросборок 2626KB014 гамма-процентная наработка до отказа  $T_\gamma$  микросборки при  $\gamma = 97,5\%$  в режимах и условиях, допускаемых ТУ на изделие, при температуре корпуса не более  $(125 \pm 5)^\circ\text{C}$  должна быть не менее 100 000 ч., в пределах срока службы ТСЛ 25 лет и не менее 120 000 ч в облегченном режиме при температуре корпуса  $(65 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

2. Гамма-процентный срок сохраняемости  $T_{\gamma}$  микросборок 2626KB014 при  $\gamma = 99\%$  при хранении в упаковке изготовителя в условиях отапливаемых хранилищ, хранилищ с кондиционированием воздуха, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП во всех местах хранения, должен быть 25 лет.

3. Для микросборок 2626KB014 значения гамма-процентного срока сохраняемости  $T_{\gamma}$  для всех климатических районов по ГОСТ В 9.003 (кроме районов с тропическим климатом) устанавливают в зависимости от мест хранения исходя из коэффициентов сокращения КС срока сохраняемости, согласно ГОСТ РВ 20.39.413, ОСТ 11 1009, и указанных ниже:

Место хранения	Значения коэффициента КС при хранении	
	В упаковке изготовителя	В составе незащищенной аппаратуры и незащищенном комплекте ЗИП
Неотапливаемое хранилище	1,5	1,5
Навес или жалюзийное хранилище	2	2,0
Открытая площадка	Хранение не допускается	2,0

Значение  $T_{\gamma}$  в условиях тропического климата не менее 15 лет.

## Указания по применению и эксплуатации

1. Указания по применению и эксплуатации – по ОСТ В 11 1009 с уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

2. Допустимое значение статистического потенциала – не более 2000 В.

3. Монтаж микросборок 2626KB014 проводить только в обесточенном состоянии.

4. Очистку микросборок 2626KB014 допускается производить в спирто-бензиновой смеси (1:1) при виброотмывке с частотой  $(50 \pm 5)$  Гц и амплитудой колебаний до 1,0 мм в течении 4 мин.

5. При эксплуатации микросборков 2626KB014 в условиях механических воздействий их необходимо крепить за корпус винтами с резьбой М2. Величина крутящего момента на винт – 0,15 Н·м.

6. При применении теплоотвода, шероховатость контактирующей поверхности теплоотвода в зоне контакта должна быть не более 3,2 мкм, допуск плоскостности – не более 0,02 мм. Для улучшения теплового контакта рекомендуется наносить на нижнее основание корпуса микросборков 2626KB014 пасту КПТ-8 ГОСТ 19783.

7. Температура пайки микросборков 2626KB014  $(260 \pm 5)^\circ\text{C}$  в течении не более 4 с.

8. Пайка выводов допускается на расстоянии не менее 5 мм от корпуса микросборки.

9. Допускается укорачивать выводы, при этом расстояние от корпуса до места пайки должно быть не менее 5 мм. Механические воздействия не должны передаваться стеклоизоляторам выводам.

10. Допускается изгибание выводов на расстояние не менее 5 мм от корпуса микросборки на угол не более  $90^\circ$ , радиус изгиба выводов – не менее 2 мм. Изгибающие усилия не должны передаваться стеклоизоляторам выводов.





## Микросборки 2609КП1П/КП2П АЕЯР.431160.804 ТУ

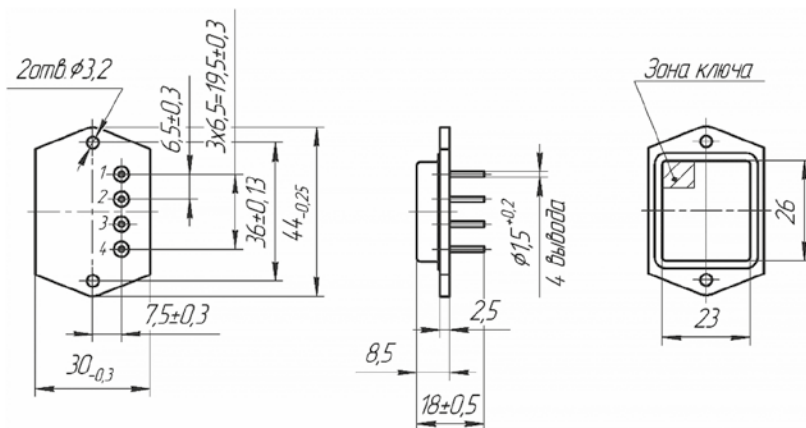


Микросборки изготовлены по гибридной технологии в соответствии с ОСТ В 11 1009, с оптоэлектронной гальванической развязкой, схемой управления и выходным каскадом на МОП – транзисторах.

### Назначение

Предназначены для использования в качестве одноканальных нормально разомкнутых полупроводниковых ключей для коммутации цепей постоянного тока величиной до 10/20 А, напряжением до 100 В в аппаратуре специального назначения, вместо электромагнитных реле малой и средней мощности.

### Габаритный чертеж



Корпус типа КТ-104.1 01 Н, металlostеклянный с теплоотводящим основанием.  
Материал покрытия выводов – ПОС-63  
Масса микросборок – 2609КП1П – 27 г, 2609КП2П – 28 г.



## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИ ПРИЕМКЕ И ПОСТАВКЕ

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды (корпуса), °С
		не менее	не более	
Входное напряжение, В ( $I_{ВХ} = 10$ мА)	$U_{ВХ}$	2,20	3,20	$25 \pm 10$
		2,20	3,40	$-60 \pm 3$
		1,80	3,20	$125 \pm 5$
Ток утечки на выходе, мкА ( $U_{КОМ} = 100$ В, $U_{ВХ} = 1,6$ В)	$I_{УТ.ВЫХ}$	-	30	$25 \pm 10$
		-	250	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$
Напряжение изоляции, В ( $I_{ВХ-ВЫХ} \leq 10$ мкА, $t = 5$ с)	$U_{ИЗ}$	1 500	-	$25 \pm 10$
Выходное сопротивление в открытом состоянии, Ом ( $I_{КОМ} = 10$ А, $I_{ВХ} = 10$ мА)	$R_{ОТК}$	-	0,038/0,019	$25 \pm 10$
		-	0,070/0,035	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$
Сопротивление изоляции, Ом ( $U_{ИЗ} = 500$ В)	$R_{ИЗ}$	$1 \cdot 10^9$	-	$25 \pm 10$
Время включения, мс ( $I_{ВХ} = 10$ мА, $U_{КОМ} = 50$ В, $R_{Н} = 10$ Ом, $C_{Н} = 100$ пФ)	$t_{ВКЛ}$	-	5,0	$25 \pm 10$
		-	5,0	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$
Время выключения, мс ( $I_{ВХ} = 10$ мА, $U_{КОМ} = 50$ В, $R_{Н} = 10$ Ом, $C_{Н} = 100$ пФ)	$t_{ВЫКЛ}$	-	1,0	$25 \pm 10$
		-	1,0	$-60 \pm 3, 125 \pm 5$
Выходная емкость в выключенном состоянии, пФ ( $U_{КОМ} = 25$ В, $f = 1$ МГц, $I_{ВХ} = 0$ мА)	$C_{ВЫХ}$	-	600/1200	$25 \pm 10$

Примечание – Электрическая прочность изоляции при эксплуатации микросборки в составе аппаратуры обеспечивается покрытием корпуса тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824 или УР-231 по ТУ 6-21-14.

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

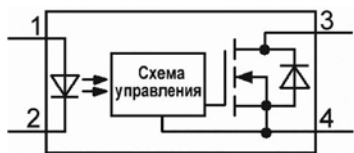
Наименование параметра режима, единица измерения	Обозначение параметра	Предельно допустимый режим		Предельный режим		Примечание
		не менее	не более	не менее	не более	
Коммутируемое напряжение, В	$U_{КОМ}$	0	100	0	110	1
Постоянный коммутируемый ток, А	$I_{КОМ}$	-	10/20	-	12/24	2, 3
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	$U_{ВХ}$	- 7	1,6	- 8	1,6	2
Импульсный коммутируемый ток, А (при $t_{ИМП} \leq 10$ мс, $Q \geq 25$ )	$I_{КОМ.ИМП}$	-	50/100	-	54/108	2, 3
Входной ток во включенном состоянии, мА	$I_{ВХ}$	5	25	-	40	2
Импульсный входной ток, мА (при $t_{ИМП} \leq 10$ мс, $Q \geq 25$ )	$I_{ВХ.ИМП}$	-	-	-	150	2
Рассеиваемая мощность, Вт	$P_{РАС}$	-	6,25	-	-	4
Максимально допустимая температура перехода, °С	$T_{ПЕР.МАКС}$	-	-	-	150	-

Примечания.

1. В диапазоне температур корпуса от минус 40 °С до 125 °С. При снижении температуры корпуса от минус 40 °С до минус 60 °С коммутируемое напряжение линейно снижается до 80 В.
2. Во всем диапазоне рабочих температур корпуса от минус 60 °С до 125 °С.
3. При работе без теплоотвода в диапазоне температур корпуса от минус 60 °С до 35 °С в диапазоне температур от 35 °С до 125 °С коммутируемый ток линейно снижается до 5 А 2609КП1П/ 2609КП2П до 7 А.
4. При работе без теплоотвода в диапазоне температур корпуса от минус 60 °С до 25 °С. В диапазоне температур от 25 °С до 125 °С, значение предельно допустимой рассеиваемой мощности снижается по линейному закону до 1,25 Вт.

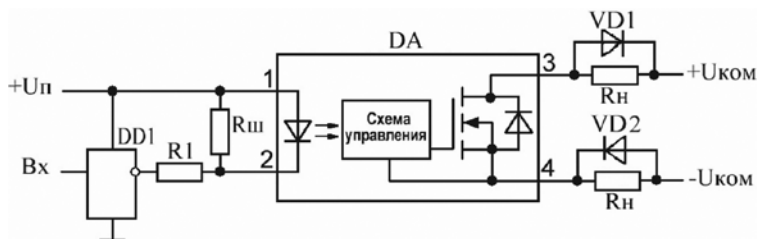


## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ



№ вывода	Назначение
1	Анод излучающего диода
2	Катод излучающего диода
3	Сток силового транзисторного ключа
4	Исток силового транзисторного ключа

### Типовая схема включения



DA – микросборка;

DD1 – буферный логический элемент с открытым коллекторным выходом, обеспечивающий протекание тока не менее 10 мА;

$R_n$  – сопротивление нагрузки;

$R_1$  – токозадающий резистор, кОм, определяемa по формуле;

$$R_1 = (U_{п.мин} - U_{вх.}) / (I_{вх.вкл.}),$$

где  $U_{п.мин}$  – минимальное значение напряжения питания, В;

$U_{вх.}$  – входное напряжение микросборки при подаче входного тока, В;

$I_{вх.вкл.}$  – входной ток включения микросборки величиной от 5 до 25 мА;

$R_{ш}$  – шунтирующий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$R_{ш} = (U_{вх.выкл.макс} \cdot 10^3) / (I_{ут.упр.}),$$

где  $U_{вх.выкл.макс}$  – максимальное входное напряжение в выключенном состоянии величиной 1,6 В;

$I_{ут.упр.}$  – ток утечки управляющего элемента, мкА;

$VD_1, VD_2$  – шунтирующий диод, устанавливается при индуктивной нагрузке.

## КОНТАКТЫ

ЗАО «Протон – Импульс»  
302040, Россия, г. Орел, Лескова, 19

Отдел маркетинга и сбыта:  
+7 (4862) 303-324, доб. 304, 353

Технические консультации – начальник ОКТБ:  
+7 (4862) 303-324, доб. 311

[energia@proton-impuls.ru](mailto:energia@proton-impuls.ru)  
[proton-impuls.com](http://proton-impuls.com)



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
**ПРОТОН-ИМПУЛЬС**