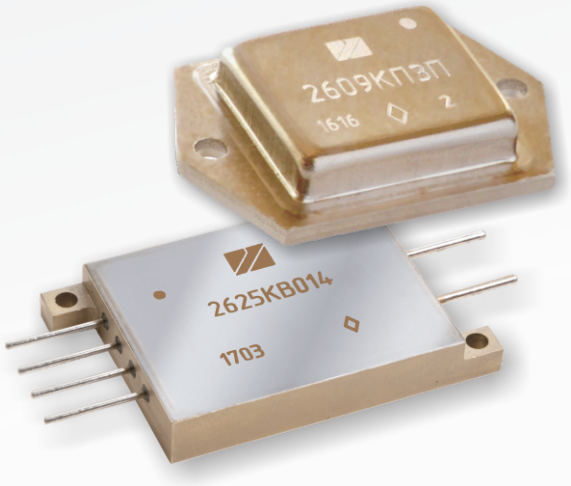
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ПРОТОН-ИМПУЛЬС

МИКРОСБОРКИ

ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА



2018

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 выпускаемой продукции для предприятий ОПК являются:

- микросборки серий 2609КП, 2625КВ, 2626КВ, 2609КВ;
- излучатели полупроводниковые серии ИП;
- лампы полупроводниковые серии ЛП.

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».

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована Ассоциацией по сертификации «Русский Регистр» и международным органом по сертификации IQNET на соответствие требованиям международного стандарта ИСО 9001:2008.

РУССКИЙ РЕГИСТР

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

302040, Россия, Орел, Лескова, 19
Факс/тел.: +7 (4862) 49-85-28, 49-87-20

Номенклатурный указатель

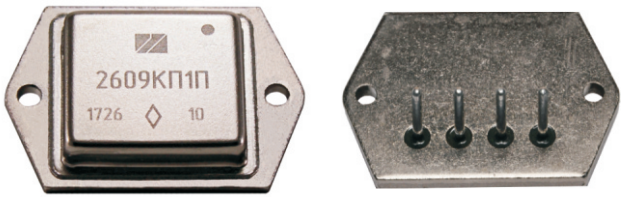
Наименование микросборки	Коммутир. ток, А	Пиковое напряжение, В	Особенности	Страница
для коммутации постоянного однонаправленного тока (одноканальные)				
2609КП1П	10	100		4
2609КП2П	20	100	низкое сопротивление канала	7
для коммутации постоянного однонаправленного тока (четырехканальные)				
2626КВ014	10 (40)	100	4 независимых канала по 10 А каждый	27
для коммутации постоянного тока любого направления и переменного тока				
2609КП3П	10	100		10
2609КВ014	20	400		34
для коммутации переменного тока (одноканальные)				
2625КВ014	25	600	включение и выключение нагрузки в «нуле»	19
для коммутации переменного тока (трехканальные)				
ОКР «Оптика»	25	1 200	включение и выключение нагрузки в «нуле»	39

Наши возможности по разработкам

Наименование микросборки	Коммутир. ток, А	Пиковое напряжение, В	Особенности	Страница
для коммутации постоянного однонаправленного тока (одноканальные)				
серия 2609КП	10	100	нормально замкнутый контакт	43
серия 2609КП	10	400	низкое сопротивление канала	43
серия 2609КВ	20	400	низкое сопротивление канала	41
серия 2625КВ	25	100	с защитой от КЗ и статусным сигналом	44
серия 2625КВ	25	100	с защитой от КЗ, перегрева и статусным сигналом	44
для коммутации постоянного однонаправленного тока (четырехканальные)				
серия 2626КВ	10	100	2 нормально открытых и 2 нормально закрытых канала	41
для коммутации постоянного тока любого направления и переменного тока				
серия 2625КВ	10	600	с защитой от КЗ и статусным сигналом	45
серия 2625КВ	10	600	с защитой от КЗ, перегрева и статусным сигналом	45
для коммутации переменного тока (одноканальные)				
серия 2625КВ	25	1 200	для активно - индуктивной нагрузки	42
серия 2625КВ	25	1 200	с защитой от перегрева и статусным сигналом	42
для коммутации переменного тока (трехканальные)				
серия «Оптика»	25	1 200	для активно - индуктивной нагрузки	46
серия «Оптика»	25	1 200	с защитой от перегрева и статусным сигналом	46

Микросборка 2609КП1П

АЕЯР.431160.804 ТУ

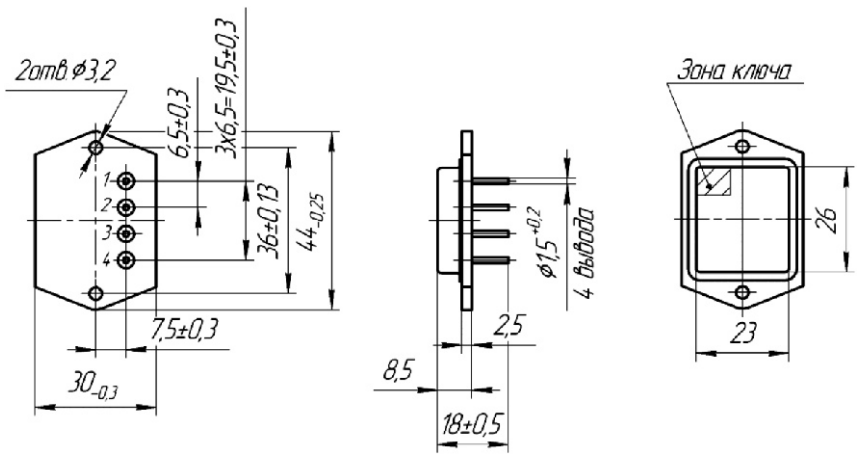


Микросборки изготовлены по гибридной технологии в соответствии с ОСТ В 11 1009, с оптоэлектронной гальванической развязкой, схемой управления и выходным каскадом на МОП-транзисторах.

Назначение

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

Габаритный чертеж



Корпус типа КТ-104-1.01Н, металлостеклянный с теплоотводящим основанием.
Материал покрытия выводов – ПОС-63.
Масса микросборки – 27 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 (Iвх = 10 мА)	Uвх	2,20	3,20	25 ± 10
		2,20	3,40	-60 ± 3
		1,8	3,20	125 ± 5
Ток утечки на выходе, мкА, (Uком = 100 В, Uвх = 1,6 В)	Iут.вых	-	30	25 ± 10
			250	-60 ± 3, 125 ± 5
Напряжение изоляции, В (Iвх-вых ≤ 10 мкА, t = 5 с)	Uиз	1500	-	25 ± 10
Выходное сопротивление в открытом состоянии, Ом (Iком = 10 А, Iвх = 10 мА)	Rотк	-	0,038	25 ± 10
			0,070	-60 ± 3, 125 ± 5
Сопротивление изоляции, Ом * (Uиз = 500 В)	Rиз	$1 \cdot 10^9$	-	25 ± 10
Время включения, мс (Iвх = 10 мА, Uком = 50 В, Rн = 10 Ом, Сн =100 пФ)	tвкл	-	5,0	25 ± 10
			5,0	-60 ± 3, 125 ± 5
Время выключения, мс, (Iвх = 10 мА, Uком = 50 В, Rн = 10 Ом, СН =100 пФ)	tвыкл	-	1,0	25 ± 10
			1,0	-60 ± 3, 125 ± 5
Выходная емкость в выключенном состоянии, пФ (Uком = 25 В, f = 1МГц, Iвх = 0 мА)	Свых	-	600	25 ± 10

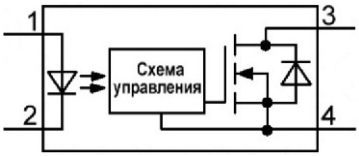
Примечание.
*Электрическая прочность изоляции при эксплуатации микросборки в составе аппаратуры обеспечивается покрытием корпуса тремя слоями лака ЭП - 730 по ГОСТ 20824 или УР - 231 по ТУ 6 - 21 - 14.

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	Uком	0	100	0	110	1
Постоянный коммутируемый ток, А	Iком	-	10	-	12	2,3
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	Uвх	-7	1,6	-8	1,6	2
Импульсный коммутируемый ток, А (при tимп ≤ 10 мс, Q ≥ 25)	Iком. имп	-	50	-	54	2,3
Входной ток во включенном состоянии, мА	Iвх	5	25	-	40	2
Импульсный входной ток, мА (при tимп ≤ 10 мс, Q ≥ 25)	Iвх.имп	-	-	-	150	2
Рассеиваемая мощность, Вт	Ррас	-	6,25	-	-	4
Максимально допустимая температура перехода, °С	Тпер.макс	-	-	-	150	-

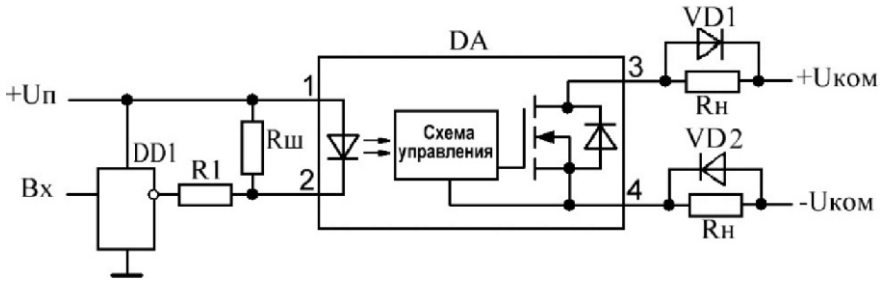
Примечание.
1. В диапазоне температур корпуса от минус 40 °С до плюс 125 °С. При снижении температуры корпуса от минус 40 °С до минус 60 °С коммутируемое напряжение линейно снижается до 80 В.
2. Во всем диапазоне рабочих температур корпуса от минус 60 °С до плюс 125 °С.
3. При работе без теплоотвода в диапазоне температур корпуса от минус 60 °С до плюс 35 °С. В диапазоне температур от плюс 35 °С до плюс 125 °С коммутируемый ток линейно снижается до 5 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 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;
Rн – сопротивление нагрузки;
R1 – токозадающий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$R1 = \frac{Uп.мин - Uвх}{Iвх.вкл},$$

где Uп.мин – минимальное значение напряжения питания, В;
Uвх – входное напряжение микросборки при подаче входного тока, В;
Iвх.вкл – входной ток включения микросборки величиной от 5 до 25 мА;
Rш – шунтирующий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$Rш = \frac{Uвх.выкл.макс \cdot 10^3}{Iут.упр},$$

где Uвх.выкл.макс – максимальное входное напряжение в выключенном состоянии величиной 1,6 В;
Iут.упр – ток утечки управляющего элемента, мкА;
VD1, VD2 – шунтирующий диод, устанавливается при индуктивной нагрузке.

Микросборка 2609КП2П

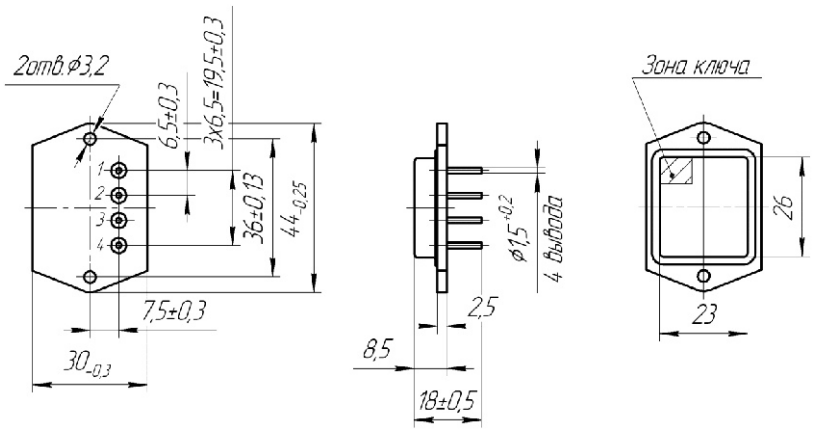
АЕЯР.431160.804 ТУ

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 20 А, напряжением до 100 В в аппаратуре специального назначения, вместо электромагнитных реле малой и средней мощности.

Габаритный чертеж



Корпус типа КТ-104-1.01Н, металлостеклянный с теплоотводящим основанием.
Материал покрытия выводов – ПОС-63.
Масса микросборки – 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 (Iвх = 10 мА)	Uвх	2,20	3,20	25 ± 10
		2,20	3,40	-60 ± 3
		1,8	3,20	125 ± 5
Ток утечки на выходе, мкА, (Uком = 100 В, Uвх = 1,6 В)	Iут.вых	-	30	25 ± 10
			250	-60 ± 3, 125 ± 5
Напряжение изоляции, В (Iвх-вых ≤ 10 мкА, t = 5 с)	Uиз	1500	-	25 ± 10
Выходное сопротивление в открытом состоянии, Ом (Iком = 10 А, Iвх = 10 мА)	Rотк	-	0,019	25 ± 10
			0,035	-60 ± 3, 125 ± 5
Сопротивление изоляции, Ом * (Uиз = 500 В)	Rиз	$1 \cdot 10^9$	-	25 ± 10
Время включения, мс (Iвх = 10 мА, Uком = 50 В, Rн = 10 Ом, Сн =100 пФ)	tвкл	-	5,0	25 ± 10
			5,0	-60 ± 3, 125 ± 5
Время выключения, мс, (Iвх = 10 мА, Uком = 50 В, Rн = 10 Ом, СН =100 пФ)	tвыкл	-	1,0	25 ± 10
			1,0	-60 ± 3, 125 ± 5
Выходная емкость в выключенном состоянии, пФ (Uком = 25 В, f = 1МГц, Iвх = 0 мА)	Свых	-	1200	25 ± 10

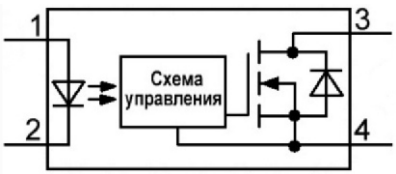
Примечание.
Электрическая прочность изоляции при эксплуатации микросборки в составе аппаратуры обеспечивается покрытием корпуса тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824 или УР-231 по ТУ 6-21-14.

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	Uком	0	100	0	110	1
Постоянный коммутируемый ток, А	Iком	-	20	-	24	2,3
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	Uвх	-7	1,6	-8	1,6	2
Импульсный коммутируемый ток, А (при tимп ≤ 10 мс, Q ≥ 25)	Iком. имп	-	100	-	108	2,3
Входной ток во включенном состоянии, мА	Iвх	5	25	-	40	2
Импульсный входной ток, мА (при tимп ≤ 10 мс, Q ≥ 25)	Iвх.имп	-	-	-	150	2
Рассеиваемая мощность, Вт	Ррас	-	6,25	-	-	4
Максимально допустимая температура перехода, °С	Тпер.макс	-	-	-	150	-

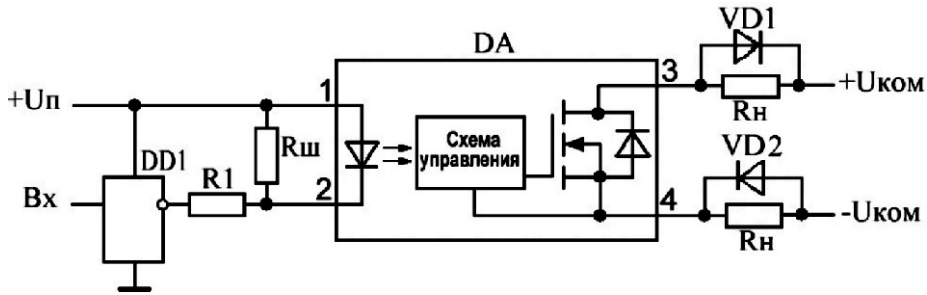
Примечание.
1. В диапазоне температур корпуса от минус 40 °С до плюс 125 °С. При снижении температуры корпуса от минус 40 °С до минус 60 °С, коммутируемое напряжение линейно снижается до 80 В.
2. Во всем диапазоне рабочих температур корпуса от минус 60 °С до плюс 125 °С.
3. При работе без теплоотвода в диапазоне температур корпуса от минус 60 °С до плюс 35 °С. В диапазоне температур от плюс 35 °С до плюс 125 °С коммутируемый ток линейно снижается до 7А.
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 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;
Rн – сопротивление нагрузки;
R1 – токозадающий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$R1 = \frac{Uп.мин - Uвх}{Iвх.вкл},$$

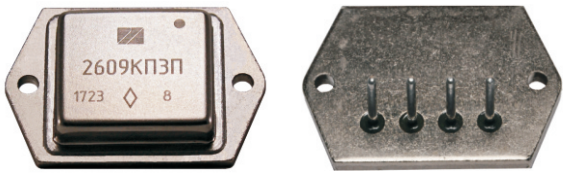
где Uп.мин – минимальное значение напряжения питания, В;
Uвх – входное напряжение микросборки при подаче входного тока, В;
Iвх.вкл – входной ток включения микросборки величиной от 5 до 25 мА;
Rш – шунтирующий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$Rш = \frac{Uвх.выкл.макс \cdot 10^3}{Iут.упр},$$

где Uвх.выкл.макс – максимальное входное напряжение в выключенном состоянии величиной 1,6 В;
Iут.упр – ток утечки управляющего элемента, мкА;
VD1, VD2 – шунтирующий диод, устанавливается при индуктивной нагрузке.

Микросборка 2609КП3П

АЕЯР.431160.804 ТУ

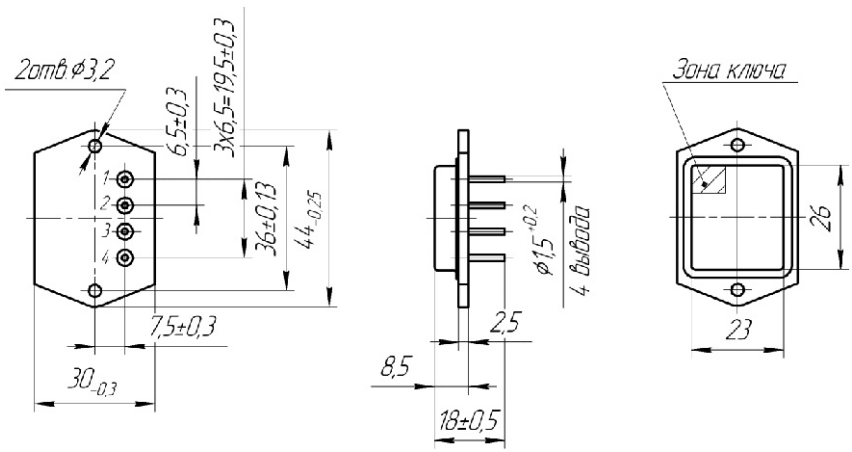


Микросборки изготовлены по гибридной технологии в соответствии с ОСТ В 11 1009, с оптоэлектронной гальванической развязкой, схемой управления и выходным каскадом на МОП-транзисторах.

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 в аппаратуре специального назначения, вместо электромагнитных реле малой и средней мощности.

Габаритный чертеж



Корпус типа КТ-104-1.01Н, металлостеклянный с теплоотводящим основанием.
Материал покрытия выводов – ПОС-63.
Масса микросборки – 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 (Iвх = 10 мА)	Uвх	2,20	3,20	25 ± 10
		2,20	3,40	-60 ± 3
		1,8	3,20	125 ± 5
Ток утечки на выходе, мкА, (Uком = 100 В, Uвх = 1,6 В)	Iут.вых	-	30	25 ± 10
			250	-60 ± 3, 125 ± 5
Напряжение изоляции, В (Iвх-вых ≤ 10 мкА, t = 5 с)	Uиз	1500	-	25 ± 10
Выходное сопротивление в открытом состоянии, Ом (Iком = 10 А, Iвх = 10 мА)	Rотк	-	0,076	25 ± 10
			0,140	-60 ± 3, 125 ± 5
Сопротивление изоляции, Ом * (Uиз = 500 В)	Rиз	$1 \cdot 10^9$	-	25 ± 10
Время включения, мс (Iвх = 10 мА, Uком = 50 В, Rн = 10 Ом, Сн =100 пФ)	tвкл	-	5,0	25 ± 10
			5,0	-60 ± 3, 125 ± 5
Время выключения, мс, (Iвх = 10 мА, Uком = 50 В, Rн = 10 Ом, СН =100 пФ)	tвыкл	-	1,0	25 ± 10
			1,0	-60 ± 3, 125 ± 5
Выходная емкость в выключенном состоянии, пФ (Uком = 25 В, f = 1МГц, Iвх = 0 мА)	Свых	-	600	25 ± 10

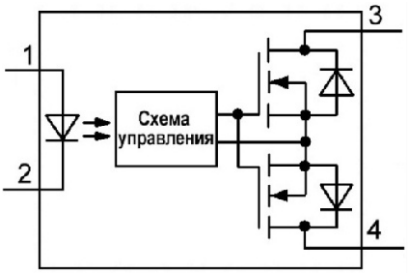
Примечание.
Электрическая прочность изоляции при эксплуатации микросборки в составе аппаратуры обеспечивается покрытием корпуса тремя слоями лака ЭП -730 по ГОСТ 20824 или УР - 231 поТУ 6 - 21 - 14.

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	Uком	-100	100	-110	110	1
Постоянный коммутируемый ток, А	Iком	-10	10	-12	12	2,3
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	Uвх	-7	1,6	-8	1,6	2
Импульсный коммутируемый ток, А (при tимп ≤ 10 мс, Q ≥ 25)	Iком. имп	-50	50	-54	54	2,3
Входной ток во включенном состоянии, мА	Iвх	5	25	-	40	2
Импульсный входной ток, мА (при tимп ≤ 10 мс, Q ≥ 25)	Iвх.имп	-	-	-	150	2
Рассеиваемая мощность, Вт	Ррас	-	6,25	-	-	4
Максимально допустимая температура перехода, °С	Тпер.макс	-	-	-	150	-

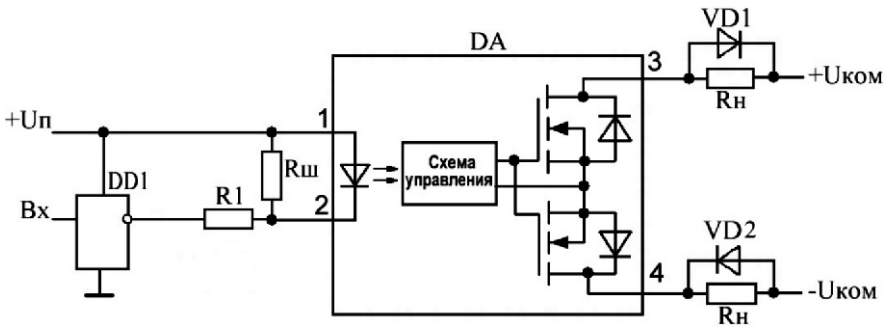
Примечание.
1. В диапазоне температур корпуса от минус 40 °С до плюс 125 °С. При снижении температуры корпуса от минус 40 °С до минус 60 °С коммутируемое напряжение линейно снижается до 80 В.
2. Во всем диапазоне рабочих температур корпуса от минус 60 °С до плюс 125 °С.
3. При работе без теплоотвода 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 4А.
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

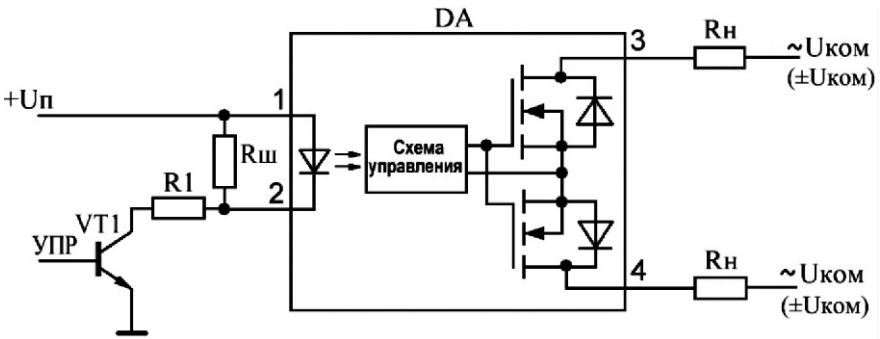


№ вывода	Назначение
1	Анод излучающего диода
2	Катод излучающего диода
3	Выход коммутируемой цепи
4	Выход коммутируемой цепи

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;
Rн – сопротивление нагрузки;
R1 – токозадающий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$R1 = \frac{Uп.мин - Uвх}{Iвх.вкл},$$

где Uп.мин – минимальное значение напряжения питания, В;
Uвх – входное напряжение микросборки при подаче входного тока, В;
Iвх.вкл – входной ток включения микросборки величиной от 5 до 25 мА;
Rш – шунтирующий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$Rш = \frac{Uвх.выкл.макс \cdot 10^3}{Iут.упр},$$

где Uвх.выкл.макс – максимальное входное напряжение в выключенном состоянии величиной 1,6 В;
Iут.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 данном подразделе:

- атмосферное пониженное рабочее давление, Па (мм рт. ст.) 1,3 · 10-4 (1 · 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.$И_1$, 7.$И_6$, 7.$И_7$	2Ус
	7.$И_8$	0,01...1Ус
7.С	7.$С_1$, 7.$С_4$	1Ус
7.К	7.$К_1$	2К
	7.$К_4$	0,27...2К

Надежность

1. Для микросборок серии 2609КП гамма - процентная наработка до отказа Тγ при γ = 97,5 % в режимах и условиях, допускаемых ТУ на изделие, при температуре корпуса не более (125 ± 5) °С 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 + 5) °С.

2. Гамма - процентный срок сохраняемости Тсγ микросборок серии 2609КП при γ = 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 Тсγ в условиях тропического климата должно быть не менее 15 лет.

3. Значения гамма - процентного срока сохраняемости Тсγ 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 из коэффициентов сокращения КС срока сохраняемости, указанных в таблице:

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
Открытая площадка	Хранение не допускается	2

Указания 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 статического 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 ± 5) Гц и амплитудой колебаний до 1,0 мм в течение 4 мин.

5. При эксплуатации микросборок серии 2609КП в условиях механических воздействий их необходимо крепить за корпус винтами 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 пасту КПТ-8 ГОСТ 19783.

7. Температура пайки микросборок (260 ± 5) °С в течение не более 4 с.

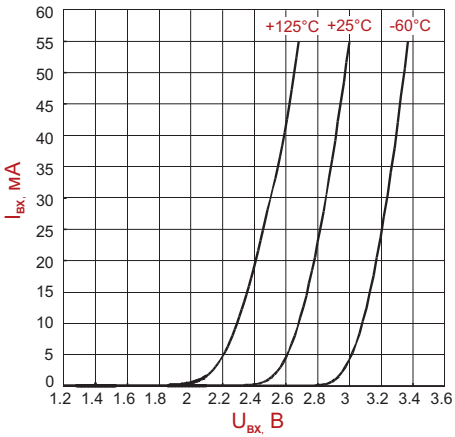
8. Пайка выводов допускается на расстоянии не менее 2 мм от корпуса микросборки серии 2609КП.

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

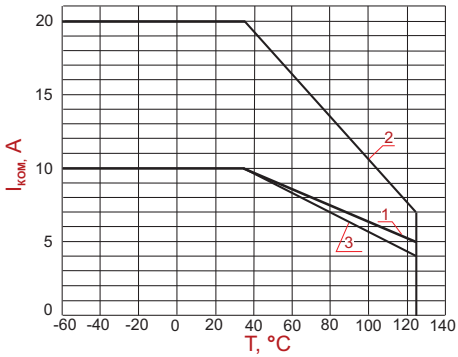
Значения теплового сопротивления

Условное обозначение микросборки	Тепловое сопротивление, не более, °С/Вт		
	Переход - корпус, Rт п-к	Переход - среда, Rт п-с	Корпус - теплоотвод, Rт к-т
2609КП1П	2,7	20	0,135
2609КП2П	1,35		
2609КП3П	2,7		

Типовые зависимости основных электрических параметров

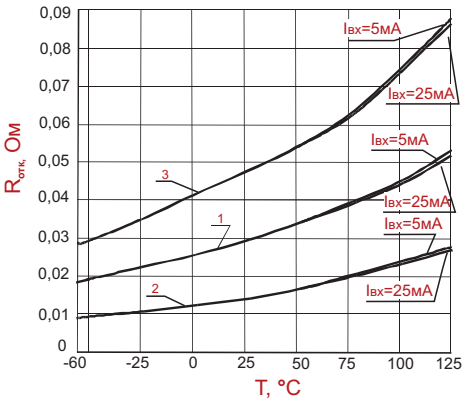


Типовая зависимость входного тока Iвх от входного напряжения Uвх в диапазоне температур корпуса.



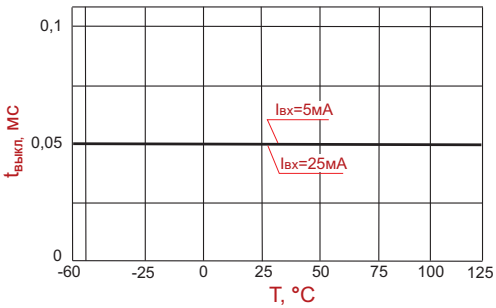
1 – микросборка 2609КП1П,
2 – микросборка 2609КП2П,
3 – микросборка 2609КП3П.

Типовые зависимости предельно допустимого коммутируемого тока Iком от температуры корпуса при работе без теплоотвода.



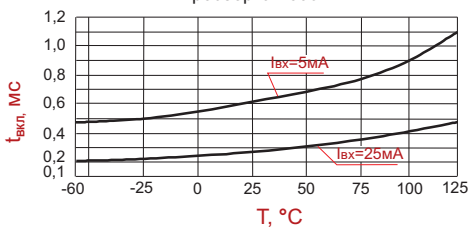
1 – микросборка 2609КП1П,
2 – микросборка 2609КП2П,
3 – микросборка 2609КП3П.

Типовая зависимость сопротивления в открытом состоянии Rотк от температуры корпуса в диапазоне входного тока Iвх.

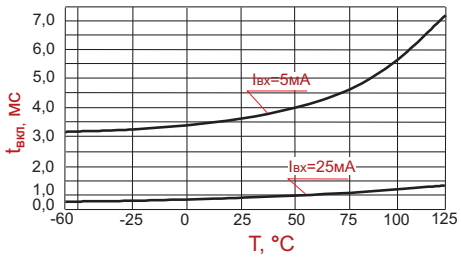


Типовая зависимость времени выключения tвыкл от температуры корпуса в диапазоне входного тока Iвх.

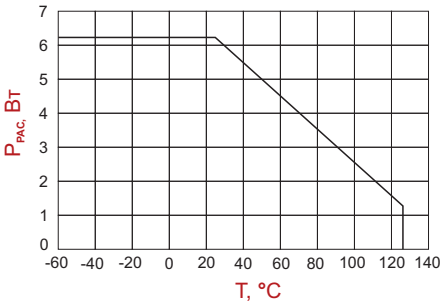
Микросборка 2609КП1П.



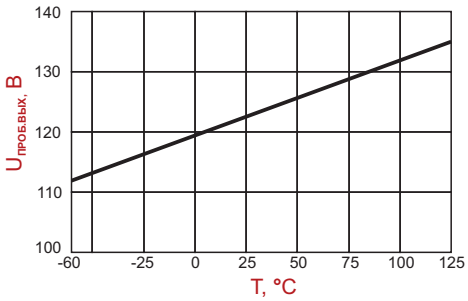
Микросборки 2609КП2П, 2609КП3П.



Типовая зависимость времени включения tвкл от температуры корпуса в диапазоне входного тока Iвх.

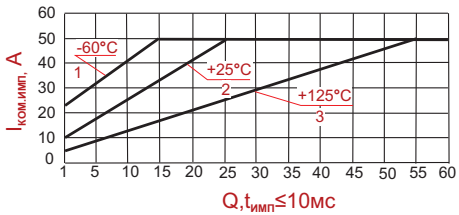


Типовая зависимость рассеиваемой мощности Ррас от температуры окружающей среды при работе без теплоотвода.

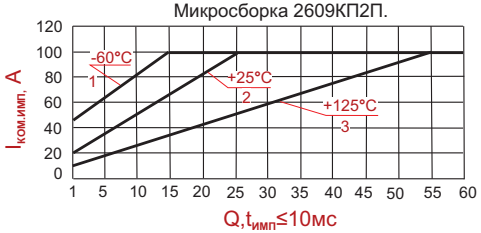


Типовая зависимость напряжения пробоя выхода Uпроб.вых от температуры окружающей среды при Iпроб.вых = 10 мкА.

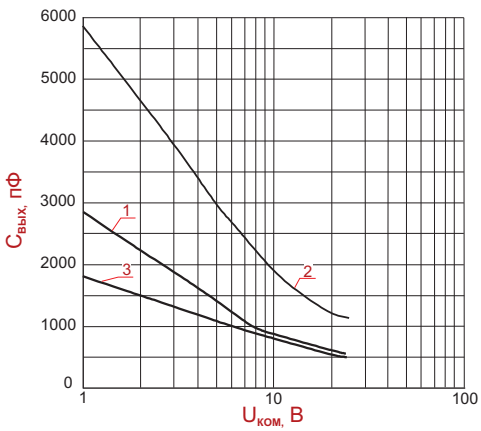
Микросборки 2609КП1П, 2609КП3П.



Микросборка 2609КП2П.

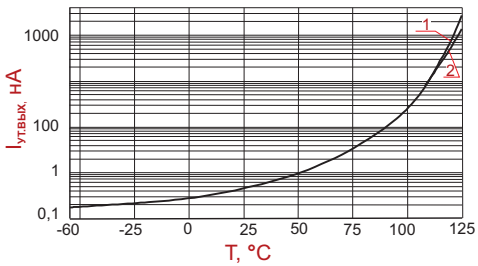


Типовая зависимость импульсного коммутируемого тока Iком.имп от скважности импульса Q в диапазоне температур корпуса.



1 – микросборка 2609КП1П,
2 – микросборка 2609КП2П,
3 – микросборка 2609КП3П.

Типовые зависимости выходной емкости Свых от напряжения Uком при температуре окружающей среды (корпуса) (25 ± 10) °С.



Типовая зависимость тока утечки на выходе Iут.вых от температуры корпуса при постоянном напряжении на выходе 100 В (диапазон значений).

Микросборка 2625КВ014

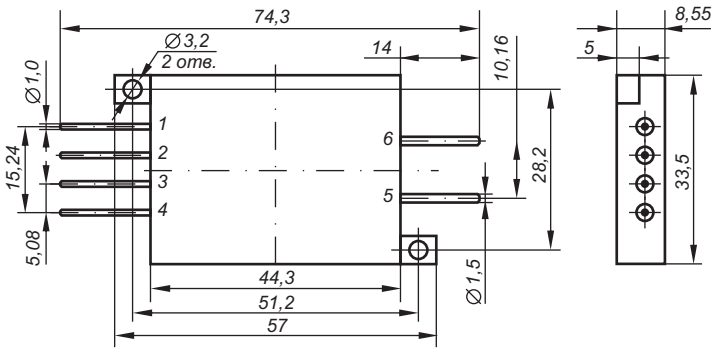
АЕНВ.431160.354 ТУ

Микросборки изготовлены в соответствии с ОСТ В 11 1009 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 одноканальных 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



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 парамет. не менее	Норма парамет. не более	Температура среды (корпуса), °С	№ пункта примечания
Входной ток, мА (Uвх.= 5 В)	Iвх.	5,0	15	25 ± 10	
		4,0	15	-60 ± 3, 125 ± 5	
Входной ток, мА (Uвх.= 32 В)	Iвх.	5,0	20,0	25 ± 10	
		5,0	20,0	-60 ± 3,125 ± 5	
Входной ток по входу «УПР», мкА (Uвх.= 5В)	Iвх.упр.	–	250	25 ± 10	
		–	270	-60 ± 3, 125 ± 5	
Ток утечки на выходе, мА (Uвх.= 1,5 В, Uком.= ± 600 В)	Iут.вых.	–	± 3,0	25 ± 10	
		–	± 10,0	-60 ± 3,125 ± 5	
Ток утечки на выходе, мА (Uвх.= 1,5 В, Uком.= 250 В, fком. = 400 Гц)	Iут.вых.	–	10,0	25 ± 10	
Выходное постоянное напряжение в открытом состоянии, В (Uвх.= 5 В, Iком.= ± 15 А)	Uос.вых.	–	1,5	25 ± 10	
		–	2,0	-60 ± 3	
		–	1,8	125 ± 5	
Напряжение изоляции вход-выход, электрическая схема - корпус, В (f= 50 Гц, Iут≤ 10 мкА)	Uиз.	1250	–	25 ± 10	1
Сопротивление изоляции, Ом (Uиз.= 500 В, Iут. 0,5 мкА)	Rиз.	$1 \cdot 10^9$	–	25 ± 10	1
Напряжение запрета включения цепи детектора нуля, В (Uвх.= 5 В, Iком.= ± 1 мА)	Uзапр.	–	± 20,0	25 ± 10	
Время включения, мс (Uвх.= 5 В, Uком.= 250 В, Iком.= 5 А, fком. = 50 Гц)	Tвкл.	–	10,0	-60 ± 3, 125 ± 5	2
Время выключения, мс (Uвх.= 5 В, Uком.= 250 В, Iком.= 5 А, fком. = 50 Гц)	Tвыкл.	–	20,0	-60 ± 3, 125 ± 5	2

Примечание.
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 tвкл. = 0,5/ fком., tвыкл.= 1/fком.

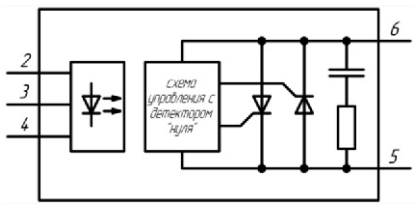
Предельно допустимые и предельные электрические режимы эксплуатации

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	Uком.	30	280	20	420	
Максимальное пиковое напряжение, В	Uпик.	-400	400	-600	600	
Коммутируемый ток (среднеквадратичное значение), А	Iком.скз.	0,2	25	0,1	26	1,3
		0,2	5,0	0,1	5,1	2,4
Импульсный коммутируемый ток, А	Iком.имп.	–	90	–	100	5
Частота коммутируемого напряжения, Гц	fком.	40	440	–	–	
Критическая скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	du/dt	–	100	–	500	
Коэффициент мощности нагрузки	cosφ	–	–	0,2	–	
Входное напряжение во включенном состоянии, В	Uвх.вкл.	4,0	32,0	3,8	32,0	
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	Uвх.выкл.	0	1,5	-3,5	2,0	
Входное напряжение по входу «УПР», В	Uвх.упр.	0	18,0	-3,5	18,0	
Входное напряжение по входу «УПР» во включенном состоянии, В	Uвх.вкл.	0	0,3	-3,5	0,5	6
Входное напряжение по входу «УПР» в выключенном состоянии, В	Uвх.выкл.	3,5	18,0	3,2	18,0	6
Температура перехода при номинальном токе, °С	Tпер.	–	–	–	150	

Примечание.

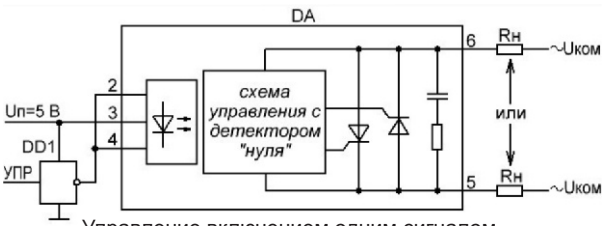
1. При установке изделия на теплоотвод, обеспечивающий тепловое сопротивление охладитель-среда – не менее 1,83 °С/Вт при температуре окружающей среды 25 °С.
2. Без установки изделия на теплоотвод.
3. В диапазоне температур корпуса от минус 60 °С до 90 °С. В диапазоне температур корпуса от 90 °С до 125 °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 Tкорп.= 25 °С, tимп.≤10 мс.
6. При Uвх. = 5 В.

Структурная электрическая схема и функциональное назначение выводов

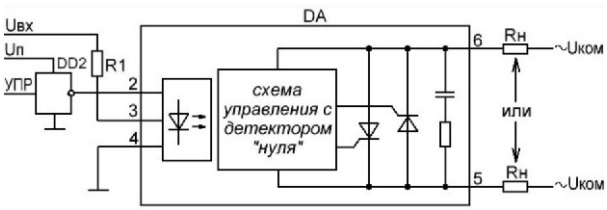


№ вывода	Обозн.	Назначение
1	-	Свободный (не используется)
2	Упр	Выключение выхода
3	Вх	Включение выхода
4	Общ	Общий вывод цепи управления
5	Вых ~	Выход коммутируемой цепи нагрузки
6	Вых ~	Выход коммутируемой цепи нагрузки

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;
Rн – сопротивление нагрузки;
R1 – последовательный резистор, Ом, для входного напряжения Uвх > 6 В, определяется по формуле:

$$R1 = \frac{Uвх - 5}{0{,}014},$$

где Uвх – входное напряжение микросборки более 6 В.

Стойкость к воздействию механических факторов

Микросборки 2625КВ014 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 2625КВ014 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

Микросборки 2625КВ014 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.$И_1$, 7.$И_6$, 7.$И_7$	2Ус; 2Ус; 4,6 х 4Ус
	7.$И_8$	0,01 х $1Ус^1$
7.С	7.$С_1$, 7.$С_4$	6 х 1Ус; 2,3 х 4Ус
7.К	7.$К_1$	$1К^2$ $(2К)^2$
	7.$К_4$	$1К^1$ $(2К)^2$
	7.$К_{11}$ (7.$К_{12}$)	не менее 15 МэВ.$см^2$/$мг^4$

Примечание.
1. Задается по значению характеристики 7.$И_6$.
2. При совместном воздействии факторов с характеристиками 7.$К_1$ и 7.$К_4$.
3. При независимом воздействии факторов с характеристиками 7.$К_1$ и 7.$К_4$.
4. При Uком = 600 В. Область безопасной работы с уровнем ЛПЭ 60 МэВ.$см^2$/мг при Uком не более 500 В.

Надежность

1. Для микросборок 2625КВ014 гамма-процентная наработка до отказа Tγ 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 Тсл 25 лет и не менее 120 000 ч в облегченном режиме при температуре корпуса (65 + 5) °С.

2. Гамма - процентный срок сохраняемости Tcγ микросборок 2625КВ014 при γ = 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 Tcγ в условиях тропического климата должно быть не менее 15 лет.

3. Для микросборок 2625КВ014 значения гамма - процентного срока сохраняемости Tcγ 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 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 хранилище	1,5	1,5
Навес или жалюзийное хранилище	2	2,0
Открытая площадка	Хранение не допускается	2,0

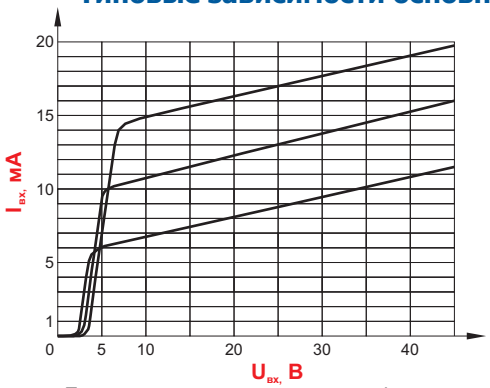
Указания по применению и эксплуатации

1. Указания по применению и эксплуатации микросборок 2625КВ014 - по ОСТ В 11 1009 с уточнениями, приведенными в настоящем разделе.
2. Допустимое значение статического потенциала - не более 2 000 В.
3. Монтаж микросборок 2625КВ014 проводить только в обесточенном состоянии.
4. Очистку микросборок 2625КВ014 допускается производить в спирто-бензиновой смеси (1:1) при виброотмывке с частотой (50 ± 5) Гц и амплитудой колебаний до 1,0 мм в течение 4 мин.
5. При эксплуатации микросборок 2625КВ014 в условиях механических воздействий их необходимо крепить за корпус винтами 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 пасту КПТ-8 ГОСТ 19783.
7. Температура пайки микросборок 2625КВ014 (260 ± 5) °С в течение не более 4 с.
8. Пайка выводов допускается на расстоянии не менее 5 мм от корпуса микросборки.
9. Допускается укорачивание выводов, при этом расстояние от корпуса до места пайки должно быть не менее 5 мм. Растягивающие усилия не должны передаваться стеклоизоляторам выводов.
10. Допускается изгибание выводов на расстоянии не менее 5 мм от корпуса микросборки 2625КВ014 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 стеклоизоляторам выводов.

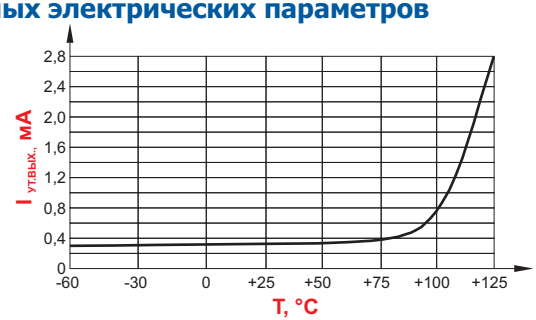
Значения теплового сопротивления

Тепловое сопротивление, не более, °С/Вт		
Переход - корпус, Rт п-к	Переход - среда, Rт п-с	Корпус - теплоотвод, Rт к-т
0,9	16	0,12

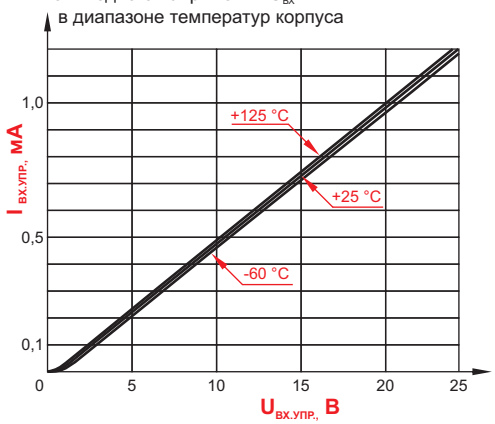
Типовые зависимости основных электрических параметров



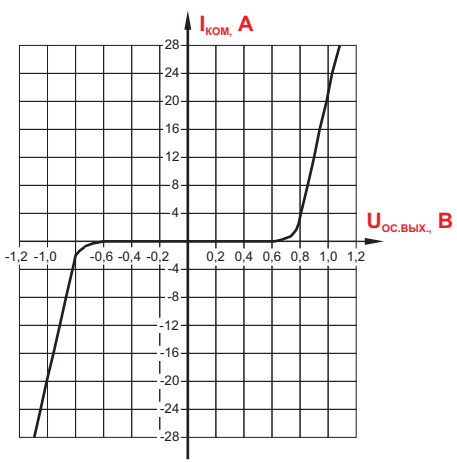
Типовая зависимость входного тока $I_{вх}$ от входного напряжения $U_{вх}$ в диапазоне температур корпуса



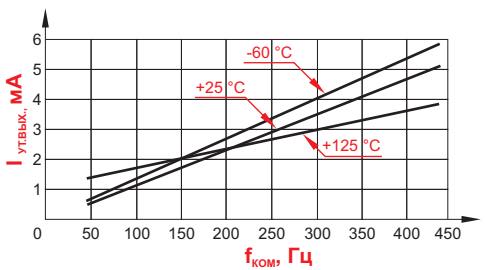
Типовая зависимость тока утечки на выходе $I_{ут.вых}$ от температуры корпуса при постоянном напряжении коммутации $U_{ком}$ = 600 В



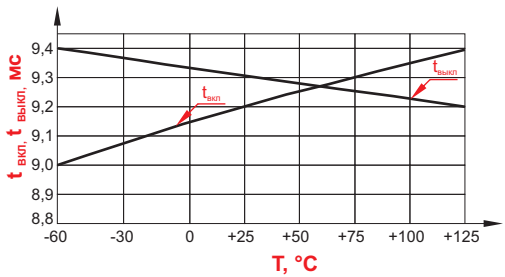
Типовая зависимость входного тока по входу «Упр» $I_{вх.упр.}$ от входного напряжения $U_{вх.упр.}$ в диапазоне температур корпуса.



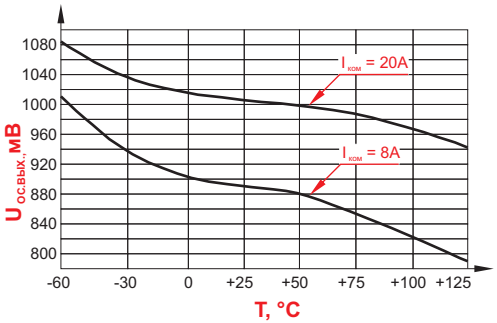
Типовая зависимость напряжения в открытом состоянии $U_{ос.вых.}$ от коммутируемого тока $I_{ком}$ при температуре корпуса (25 ± 10) °C



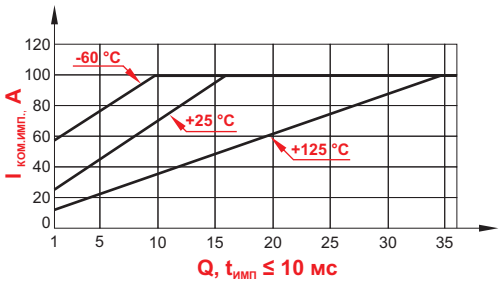
Типовая зависимость тока утечки на выходе $I_{ут.вых}$ от частоты коммутации $f_{ком}$ при напряжении коммутации $U_{ком}$ = 250 В в диапазоне температур корпуса



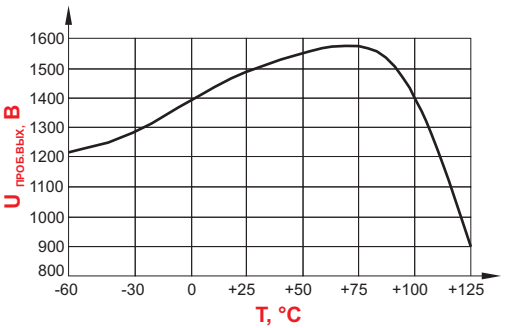
Типовая зависимость времени включения $t_{вкл}$ и времени выключения $t_{выкл}$ от температуры корпуса при $U_{ком}$ =250 В, $I_{ком}$ = 5 А, $f_{ком}$ = 50 Гц



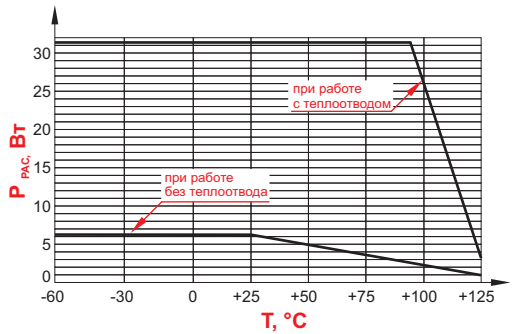
Типовая зависимость выходного постоянного напряжения в открытом состоянии $U_{ос.вых.}$ от температуры корпуса и коммутируемого тока $I_{ком}$



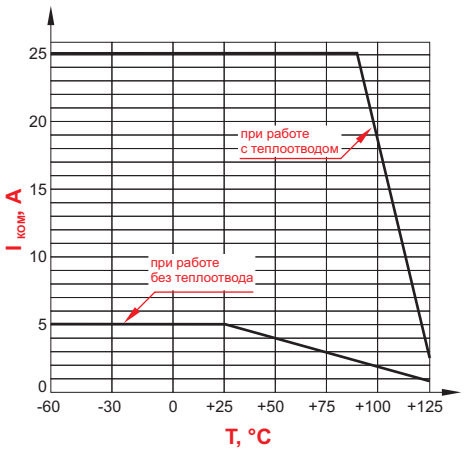
Типовая зависимость импульсного коммутируемого тока $I_{ком.имп.}$ от скважности импульса Q в диапазоне температур корпуса



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



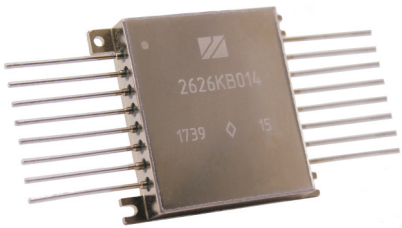
Типовая зависимость рассеиваемой мощности $P_{рас}$ от температуры корпуса



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

Микросборка 2626КВ014

АЕНВ.431160.381 ТУ

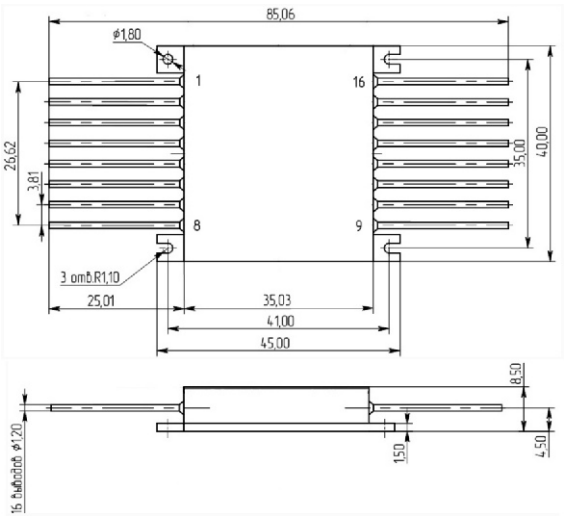


Микросборки изготовлены в соответствии с ОСТ В 11 1009 по гибридной технологии, с оптоэлектронной гальванической развязкой, схемой управления и выходным каскадом на МОП-транзисторах.

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 40 А.

Габаритный чертеж



Корпус типа МС 4144.16-А, металлостеклянный с теплоотводящим основанием.
Материал покрытия выводов корпуса с никелевым покрытием – ПОС-63.
Масса микросборки – 39 г (норм. не более 75 г).

Электрические параметры микросборки 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		
Входное напряжение, В ($I_{ВХ}$ = 10 мА)	$U_{ВХ}$	1,10	1,70	25 ± 10	2
		1,10	1,80	- 60 ± 3	
		0,90	1,70	125 ± 5	
Ток утечки на выходе, мкА, ($U_{КОМ}$ = 100 В, $U_{ВХ}$ = 0,8 В)	$I_{УТ\ ВЫХ}$	-	30	25 ± 10	2
			250	- 60 ± 3, 125 ± 5	
Напряжение изоляции вход-выход, канал-канал, электрическая схема-корпус, В ($I_{УТ}$ ≤ 10 мкА, t = 5 с)	$U_{ИЗ}$	1500	-	25 ± 10	1, 2
Выходное сопротивление в открытом состоянии, Ом ($I_{КОМ}$ = 10 А, $I_{ВХ}$ = 10 мА)	$R_{ОТК}$	-	0,038	25 ± 10	2
			0,070	- 60 ± 3, 125 ± 5	
Сопротивление изоляции, Ом ($U_{ИЗ}$ = 500 В)	$R_{ИЗ}$	$1 \cdot 10^9$	-	25 ± 10	1, 2
Время включения, мс ($I_{ВХ}$ = 10 мА, $U_{КОМ}$ = 10 В, $R_Н$ = 51 Ом)	$t_{ВКЛ}$	-	10,0	25 ± 10	2
			10,0	- 60 ± 3, 125 ± 5	
Время выключения, мс, ($I_{ВХ}$ = 10 мА, $U_{КОМ}$ =10 В, $R_Н$ = 51 Ом)	$t_{ВЫКЛ}$	-	1,0	25 ± 10	2
			1,0	- 60 ± 3, 125 ± 5	

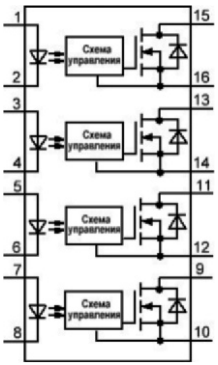
Примечание.
1. Электрическая прочность изоляции при эксплуатации микросборки в составе аппаратуры обеспечивается покрытием корпуса тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824 или УР-231 по ТУ 6-21-14.
2. Параметры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 измеряются для каждого канала.

Предельно допустимые и предельные электрические режимы эксплуатации

Наименование параметра, 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	$U_{КОМ}$	0	100	0	110	1
Постоянный коммутируемый ток, А	$I_{КОМ}$	0	10	0	12	2, 3
			20		21	2, 3, 5
			30		31	2, 3, 6
			40		41	2, 3, 7
Импульсный коммутируемый ток, А	$I_{КОМ\ ИМП}$	-	50	-	54	2, 4
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	$U_{ВХ\ ВЫКЛ}$	- 3,5	0,8	- 4	0,8	
Входной ток во включенном состоянии, мА	$I_{ВХ\ ВКЛ}$	10	25	-	40	
Рассеиваемая мощность, Вт	$P_{РАС}$	-	31,25	-	-	2, 8
		-	6,25	-	-	9, 10
Максимально допустимая температура перехода, °С	$Т_{ПЕР\ МАКС}$	-	150	-	150	
Тепловое сопротивление переход-среда, °С/Вт	$R_{Т\ П\text{-}С}$	-	-	-	2,0	

Примечание.

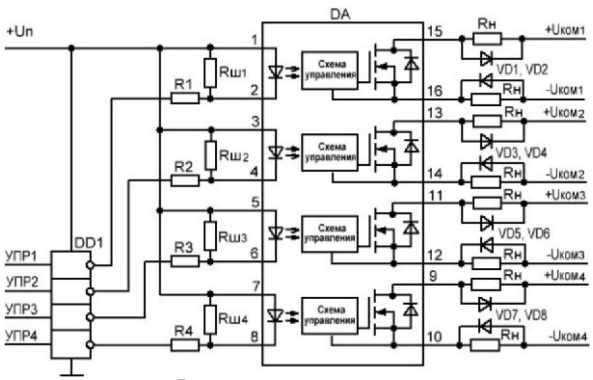
1. В диапазоне температур корпуса от минус 40 °С до 125 °С. При снижении температуры корпуса от минус 40 °С до минус 60 °С коммутируемое напряжение линейно снижается до 80 В.
2. При установке изделия на теплоотвод, обеспечивающий тепловое сопротивление охладитель-среда – не более 3,9 ºС/Вт при температуре окружающей среды 25 °С (при прохождении тока через один канал микросборки) и не более 1,0 ºС/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 значенияпри нормальных условиях.
4. Длительность воздействия - не более 10 мс, при скважности 25, при $Т_{КОРП}$ = 25 °С.
5. При параллельном включении двух каналов.
6. При параллельном включении трех каналов.
7. При параллельном включении четырех каналов.
8. 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.
9. Без установки изделия на теплоотвод.
10. В диапазоне температур корпуса от минус 60 °С до 25 °С. В диапазонетемператур от 25 °С до 125 °С предельно допустимая рассеиваемая мощность снижается по линейному закону до 0,94 Вт.



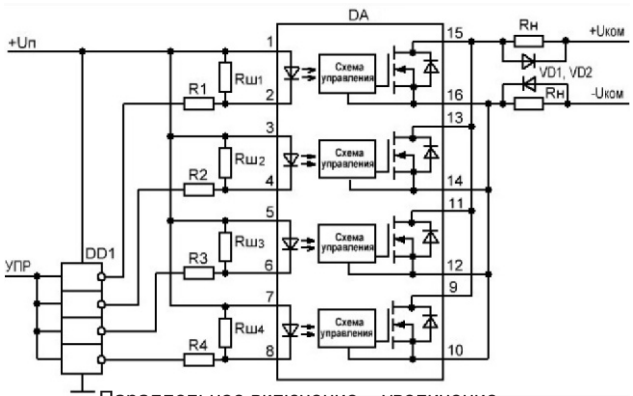
Структурная электрическая схема и функциональное назначение выводов

№ вывода	Функциональное назначение
1,3,5,7	анод излучающего диода
2,4,6,8	катод излучающего диода
9,11,13,15	сток силового транзисторного ключа
10,12,14,16	исток силового транзисторного ключа

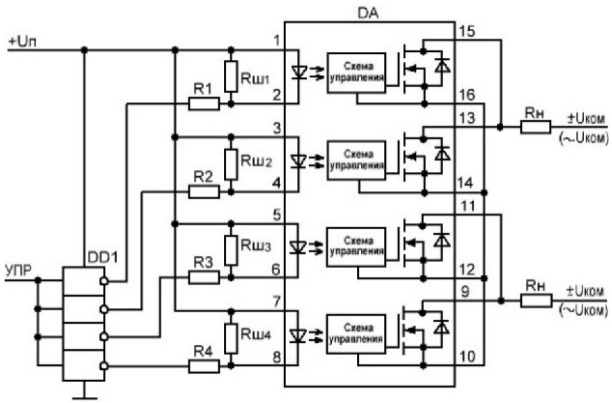
Типовые схемы включения микросборок



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;
Rн – сопротивление нагрузки;
R1...R4 – токозадающий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$R1 = \frac{Uп.мин - Uвх}{Iвх.вкл},$$

где Uп.мин – минимальное значение напряжения питания, В;
Uвх – входное напряжение микро-сборки при подаче входного тока, В;
Iвх.вкл – входной ток включения микросборки величиной от 5 до 25 мА;
Rш1... Rш4 – шунтирующий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$Rш = \frac{Uвх.выкл.макс \cdot 10^3}{Iут.упр},$$

где Uвх.выкл.макс – максимальное входное напряжение в выключенном состоянии величиной 1,6 В;
Iут.упр – ток утечки управляющего элемента, мкА;
VD1... VD8 – шунтирующий диод, устанавливается при индуктивной нагрузке.

Стойкость к воздействию механических факторов

Микросборки 2626КВ014 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 2626КВ014 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 данном подразделе:

- атмосферное пониженное рабочее давление, Па (мм рт. ст.) 1,3 · 10-4 (1 · 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 микросборок 2626КВ014 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 2626КВ014 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	$7.И_1$, $7.И_6$, $7.И_7$	2Ус; 2Ус; 4,6 х 4Ус
	$7.И_8$	0,01 х $1Ус^1$
7.С	$7.С_1$, $7.С_4$	6 х 1Ус; 2,3 х 4Ус
7.К	$7.К_1$	$1К^2$ $(2К)^2$
	$7.К_4$	$1К^1$ $(2К)^2$
	$7.К_{11}$ ($7.К_{12}$)	не менее 15 МэВ.$см^2$/мг

Примечание.
1. Задается по значению характеристики 7.И6.
2. При совместном воздействии факторов с характеристиками 7.К1 и 7.К4.

Надежность

1. Для микросборок 2626КВ014 гамма-процентная наработка до отказа Tγ микросборки при γ = 97,5 % в режимах и условиях, допускаемых ТУ на изделие, при температуре корпуса не более (125 ± 5) °С 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 + 5) °С.

2. Гамма-процентный срок сохраняемости Tсγ микросборок 2626КВ014 при γ = 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 2626КВ014 значения гамма - процентного срока сохраняемости Tсγ для всех климатических районов по ГОСТ В 9.003 (кроме районов с тропическим климатом) в условиях отличных от указанных в п. 2.7.2 устанавливают в зависимости от мест хранения исходя из коэффициентов сокращения КС срока сохраняемости, согласно ГОСТ РВ 20.39.413, ОСТ В 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 Tсγ 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 статического потенциала - не более 2000 В.

3. Монтаж микросборок 2626КВ014 проводить только в обесточенном состоянии.

4. Очистку микросборок 2626КВ014 допускается производить в спирто-бензиновой смеси (1:1) при виброотмывке с частотой (50 ± 5) Гц и амплитудой колебаний до 1,0 мм в течение 4 мин.

5. При эксплуатации микросборок 2626КВ014 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 микросборок 2626КВ014 пасту КПТ-8 ГОСТ 19783.

7. Температура пайки микросборок 2626КВ014 (260 ± 5) °С в течение 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 выводов.

10. Допускается изгибание выводов на расстоянии не менее 5 мм от корпуса микросборки на угол не более 90°, радиус изгиба выводов - не менее 2 мм. Изгибающие усилия не должны передаваться стеклоизоляторам выводов.

Микросборка 2609КВ014

АЕНВ.431160.501 ТУ.

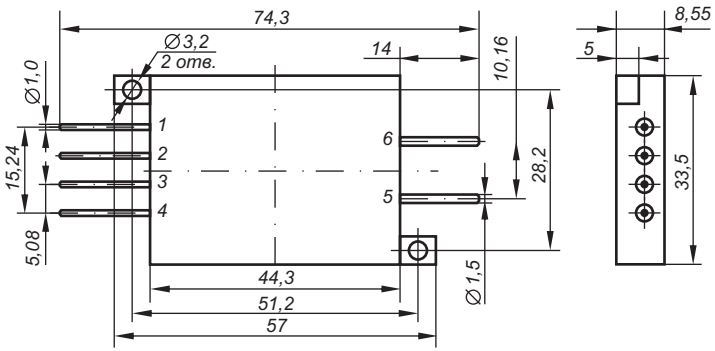
Срок завершения
ОКР "Бриз-4" - IV квартал 2018 г.

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 чертеж



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	Норма параметра		Температура среды (корпуса), °С	Номер пункта примечания
		не менее	не более		
Входное напряжение, В ($I_{ВХ}$ = 10 мА)	$U_{ВХ}$	-	9,6	25 ± 10	
		-	10,2	- 60 ± 3	
		5,4	-	125 ± 5	
Ток утечки на выходе, мкА, ($U_{КОМ}$ = ± 400 В, $U_{ВХ}$ = 3,2 В)	$I_{ут.вых}$	-	60	25 ± 10	
			750	- 60 ± 3, 125 ± 5	
Напряжение изоляции вход-выход,электрическая схема-корпус, В ($I_{ут}$ ≤ 10 мкА)	$U_{из}$	1500	-	25 ± 10	1
Выходное сопротивление в открытом состоянии, Ом ($I_{КОМ}$ = ± 10 А, $I_{ВХ}$ = 10 мА)	$R_{отк}$	-	0,14	25 ± 10	
			0,35	- 60 ± 3, 125 ± 5	
Сопротивление изоляции, Ом ($U_{из}$ = 500 В)	$R_{из}$	$1 \cdot 10^9$	-	25 ± 10	1
Время включения, мс ($I_{ВХ}$ = 10 мА, $U_{КОМ}$ = 10 В, $R_Н$ = 50 Ом)	$t_{вкл}$	-	10,0	25 ± 10	
			10,0	- 60 ± 3, 125 ± 5	
Время выключения, мс, ($I_{ВХ}$ = 10 мА, $U_{КОМ}$ = 10 В, $R_Н$ = 51 Ом)	$t_{выкл}$	-	1,0	25 ± 10	
			1,0	- 60 ± 3, 125 ± 5	

Примечание.
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.

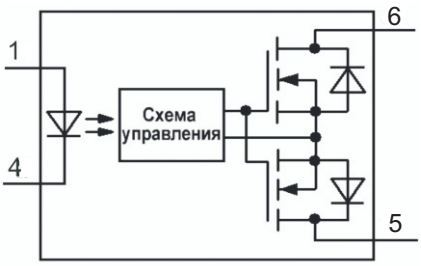
Предельно допустимые и предельные электрические режимы эксплуатации

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	$U_{КОМ}$	- 400	400	- 410	410	1
Постоянный коммутируемый ток, А	$I_{КОМ}$	- 20	20	- 22	22	2, 4
		- 4	4	- 4,5	4,5	3, 5
Импульсный коммутируемый ток, А	$I_{КОМ.ИМП}$	- 100	100	- 104	104	2, 6
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	$U_{ВХ}$	- 14	3,2	- 17	4,5	
Входной ток во включенном состоянии, мА	$I_{ВХ}$	10	25	-	40	
Максимально допустимая температура перехода, °С	$T_{ПЕР.МАКС}$	-	150	-	150	

Примечание.

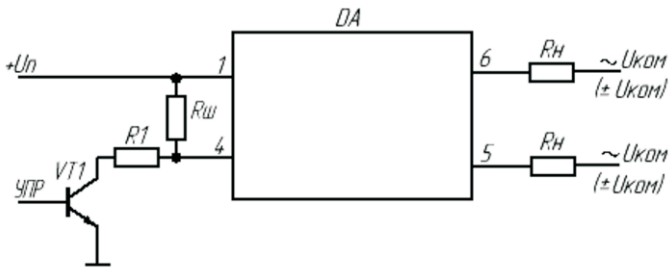
1. В диапазоне температур корпуса от минус 40 ºС до плюс 125. При снижении температуры корпуса от минус 40 ºС до минус 60 ºС коммутируемое напряжение линейно снижается до 0,8·UКОМ .
2. При установке изделия на теплоотвод обеспечивающий тепловое сопротивление охладитель - среда – не более 0,25 ºС/Вт при температуре окружающей среды 25 °С.
3. Без установки изделия на теплоотвод.
4. 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.
5. Вдиапазоне температур от 25 °С до 125 °С, предельно допустимый коммутируемый ток снижается по линейному закону до уровня 1,5 А.
6. Длительность воздействия – не более 10 мс, при скважности 25, при $T_{КОРП}$ = 25 °С.

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

Типовые схемы включения микросборок



DA – микросборка;
Rн – сопротивление нагрузки;
R1 – токозадающий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$R1 = \frac{Uп.мин - Uвх}{Iвх.вкл},$$

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;
Rш – шунтирующий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$Rш = \frac{Uвх.выкл.макс \cdot 10^{3}}{Iут.упр},$$

где $U_{вх.выкл.макс}$ – максимальное входное напряжение в выключенном состоянии величиной 3,2 В;
$I_{ут.упр}$ – ток утечки управляющего элемента, мкА;
VT1 – транзистор, обеспечивающий протекание тока не менее $I_{вх.вкл}$.

Стойкость к воздействию механических факторов

Микросборка 2609КВ014 стойка к механическим воздействиям и допускает эксплуатацию в условиях воздействия на нее механических воздействующих факторов по ГОСТ РВ 20.39.414.1, согласно таблице 2 ОСТ В 11 1009 (группа исполнения - III).

Стойкости к воздействию климатических факторов

Микросборка 2609КВ014 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 данном подразделе:

- атмосферное пониженное рабочее давление, Па (мм рт. ст.) 1,3 · 10-4 (1 · 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 2609КВ014 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	$7.И_1$, $7.И_6$, $7.И_7$	2Ус; 2Ус; 4,6 х 4Ус
	$7.И_8$	0,01 х $1Ус^1$
7.С	$7.С_1$, $7.С_4$	6 х 1Ус; 2,3 х 4Ус
7.К	$7.К_1$	$1К^2$ $(2К)^2$
	$7.К_4$	$1К^1$ $(2К)^2$
	$7.К_{11}$ ($7.К_{12}$)	не менее 15 МэВ.$см^2$/мг

Примечание.
1. Задается по значению характеристики $7.И_6$.
2. При совместном воздействии факторов с характеристиками $7.К_1$ и $7.К_4$.

Надежность

Гамма-процентная наработка до отказа $Т_\gamma$ изделий при γ = 97,5 % в приведенных режимах и условиях, должна быть не менее 100 000 ч, в пределах срока службы Тсл = 25 лет.

ОКР «Оптика»

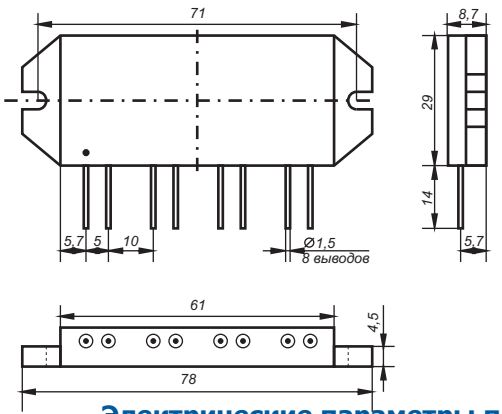
Срок завершения
ОКР «Оптика» - IV квартал 2019 года.

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.

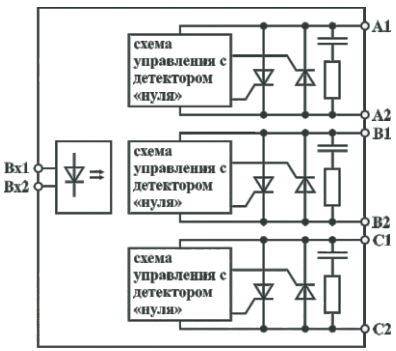
Назначение

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



Электрические параметры при приемке и поставке

Наименование параметра	Обозначение	Норма		Режим измерения
		не менее	не более	
Ток утечки на выходе, мА*	Iут. вых.	–	3,0	Uвх = 0,8 В, Uком = 250 В
Входной ток, мА	Iвх	30	60	Uвх = 4,0 - 30 В
Напряжение изоляции вход — выход, выводы — корпус, В	Uиз	1500	–	Iвх-вых ≤ 10 мкА, t = 5 с
Напряжение запрета включения цепи детектора нуля, В	Uзапр	–	40	Iком = 100 мА, Uвх = 5 В
Время включения, мс	tвкл	–	10.0	Iвх = 30 мА, Uком = 250 В,
Время выключения, мс	tвыкл	–	20.0	Iком = 10 А, fком = 50 Гц

Предельно допустимые и предельные электрические режимы эксплуатации

Наименование параметра	Обозначение	Предельно допустимый режим		Предельный режим		Примечание
		не менее	не более	не менее	не более	
Коммутируемое напряжение ср. кв. знач.*, В	Uком	~40	~420	~30	~850	
Коммутируемый ток ср. кв. знач.*, А	Iком	0,1	5	0,05	5,2	Без теплоотвода
		0,1	25	0,05	26	С теплоотводом
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	Uвх	–	1,5	–	1,6	
Входное напряжение во включенном состоянии, В	Uвх	4,0	30	3,8	32	
Импульсный коммутируемый ток*, А	Iком .имп	–	90	–	100	при Тимп≤10 мс
Импульсный входной ток, мА	Iвх.имп.	–	–	–	150	при Тимп≤10 мс
Частота коммутируемой сети, Гц	f	40	440	–	–	
Критическая скорость нарастания выходного напряжения, dU/dt	В/мкс	–	100	–	500	
Максимально допустимая температура перехода, °С	Тпер.макс	–	–	–	150	
Рабочий температурный диапазон, °С	Траб	-60	125	–	–	

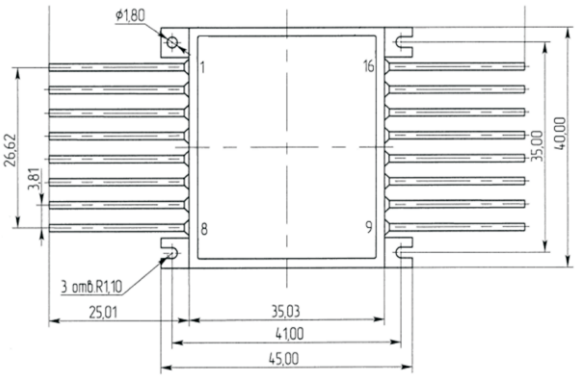
* - для каждого канала

Стойкость к внешним воздействиям

Внешние воздействующие факторы		Специальные факторы по ГОСТ РВ 20.39.414.2-98	
по ГОСТ РВ 20.39.414.1-97	Группа исполнения 6У	характеристики 7.И1, 7.И6, 7.И7	значение характеристик 2Ус
по ОСТ В 11 1009-2001	Группа исполнения III	характеристики 7.С1, 7.С4	значение характеристик 1Ус
		характеристики 7.К1, 7.К4	значение характеристик 2К

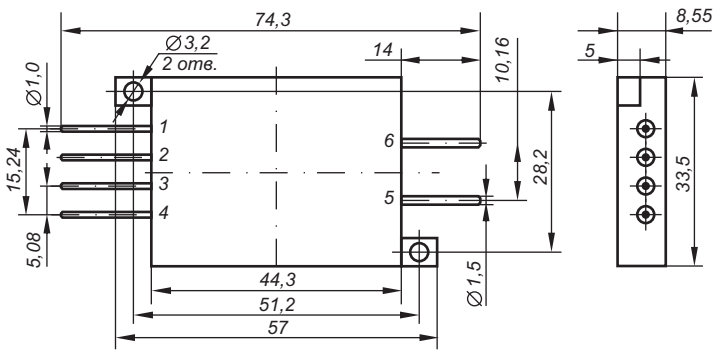
Предприятие готово в кратчайшие сроки разработать и освоить в производстве микросборки со следующими характеристиками:

МИКРОСБОРКИ СЕРИИ 2626КВ



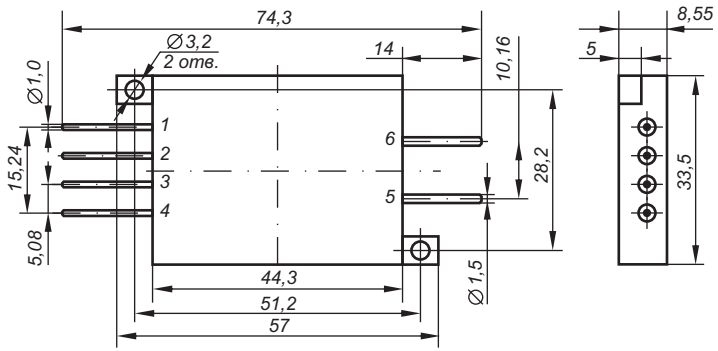
Четырехканальный полупроводниковый ключ (два нормально открытых канала и два нормально закрытых канала) для коммутации цепей постоянного тока величиной до 10 А напряжением до 100 В для применения в аппаратуре специального назначения с независимым управлением каждым каналом.

МИКРОСБОРКИ СЕРИИ 2609КВ



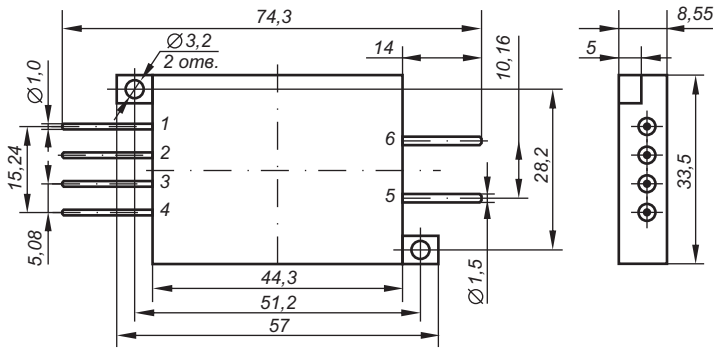
Одноканальный нормально разомкнутый полупроводниковый ключ для коммутации цепей постоянного тока величиной до 20 А напряжением до 400 В для применения в аппаратуре специального назначения.

МИКРОСБОРКИ СЕРИИ 2625КВ



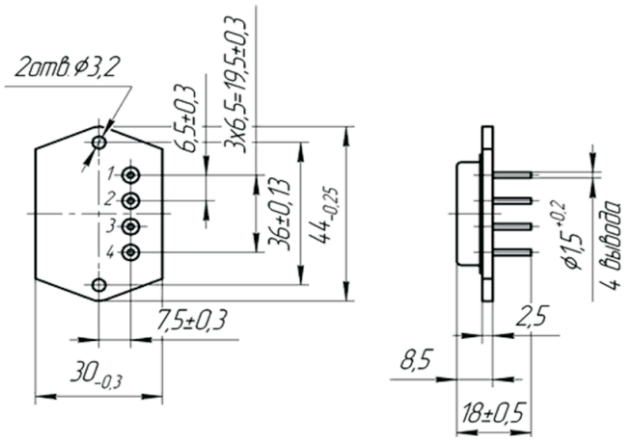
Одноканальный нормально разомкнутый полупроводниковый ключ для коммутации в случайный момент времени цепей переменного тока величиной до 25 А напряжением до 280 В для применения в аппаратуре специального назначения.

МИКРОСБОРКИ СЕРИИ 2625КВ



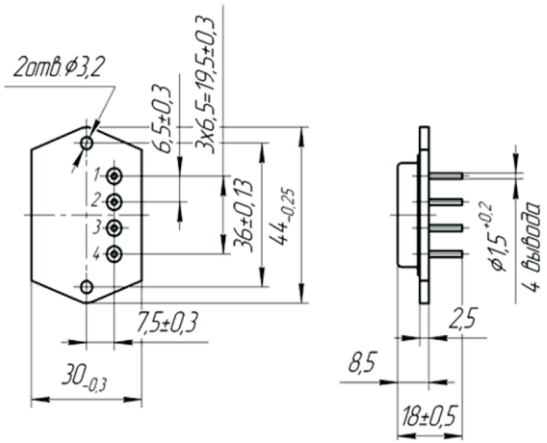
Одноканальный нормально разомкнутый полупроводниковый ключ для коммутации в момент перехода фазы напряжения через «ноль» цепей переменного тока величиной до 25 А напряжением до 280 В с защитой от перегрева и статусным сигналом о срабатывании защиты для применения в аппаратуре специального назначения.

МИКРОСБОРКИ СЕРИИ 2609КП



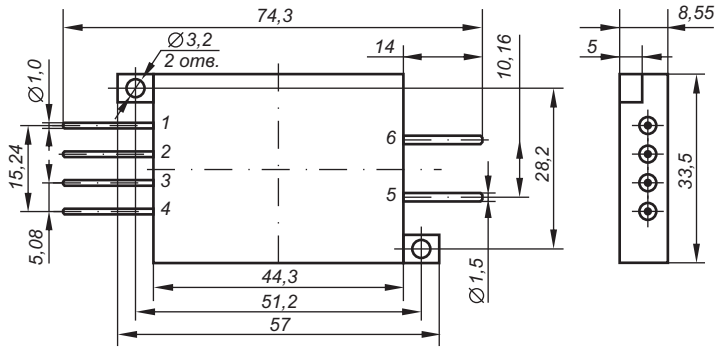
Одноканальный нормально разомкнутый полупроводниковый ключ для коммутации цепей постоянного тока величиной до 10 А напряжением до 400 В для применения в аппаратуре специального назначения

МИКРОСБОРКИ СЕРИИ 2609КП



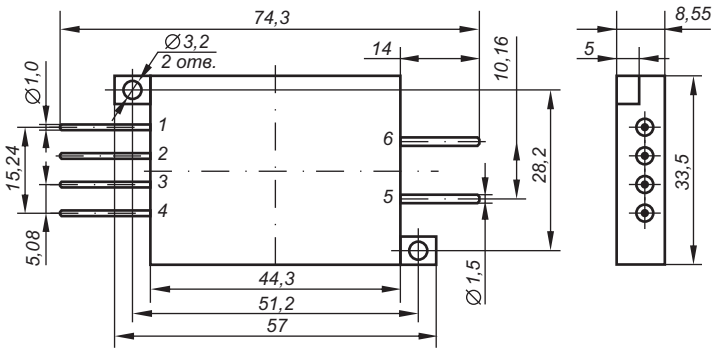
Одноканальный нормально замкнутый полупроводниковый ключ для коммутации цепей постоянного тока величиной до 10 А напряжением до 100 В для применения в аппаратуре специального назначения.

МИКРОСБОРКИ серии 2625КВ



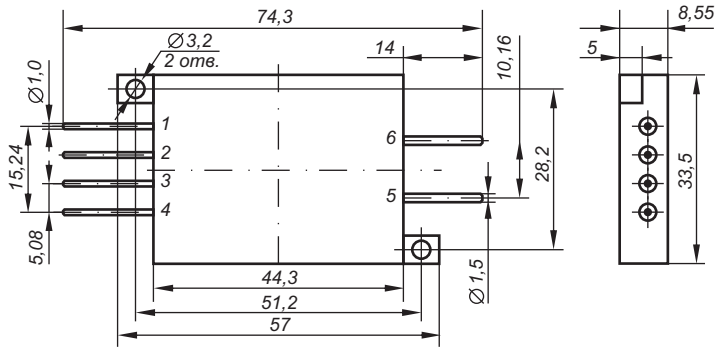
Одноканальный нормально разомкнутый ключ для коммутации цепей постоянного тока величиной до 25 А напряжением до 100 В с защитой от тока короткого замыкания и статусным сигналом для применения в аппаратуре специального назначения без необходимости устанавливать изделие на теплоотвод.

МИКРОСБОРКИ серии 2625КВ



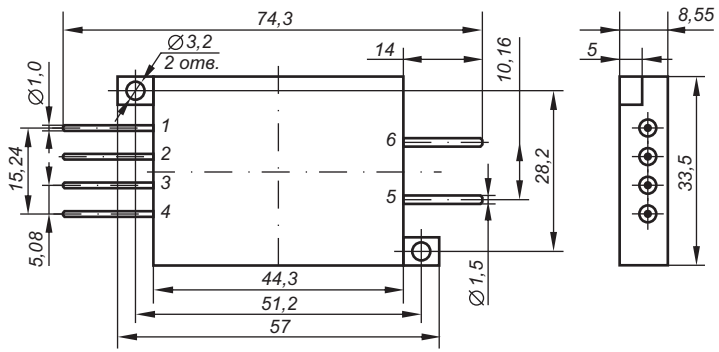
Одноканальный нормально разомкнутый ключ для коммутации цепей постоянного тока величиной до 25 А напряжением до 100 В с защитой от тока короткого замыкания, перегрева и статусным сигналом для применения в аппаратуре специального назначения без необходимости устанавливать изделие на теплоотвод.

МИКРОСБОРКИ серии 2625КВ



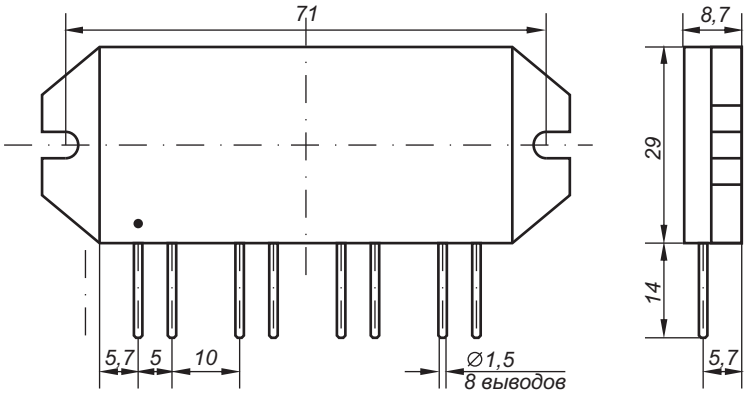
Одноканальный нормально разомкнутый ключ для коммутации цепей постоянного и переменного тока величиной до 10 А напряжением до 600 В с защитой от тока короткого замыкания и статусным сигналом для применения в аппаратуре специального назначения.

МИКРОСБОРКИ серии 2625КВ



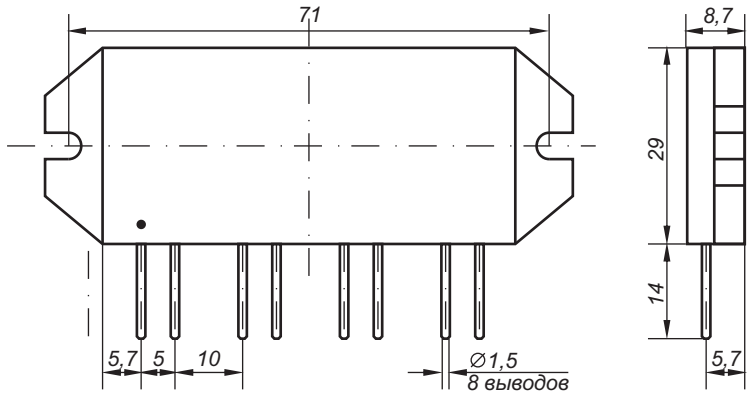
Одноканальный нормально разомкнутый ключ для коммутации цепей постоянного и переменного тока величиной до 10 А напряжением до 600 В с защитой от тока короткого замыкания, перегрева и статусным сигналом для применения в аппаратуре специального назначения.

МИКРОСБОРКИ серии «Оптика»

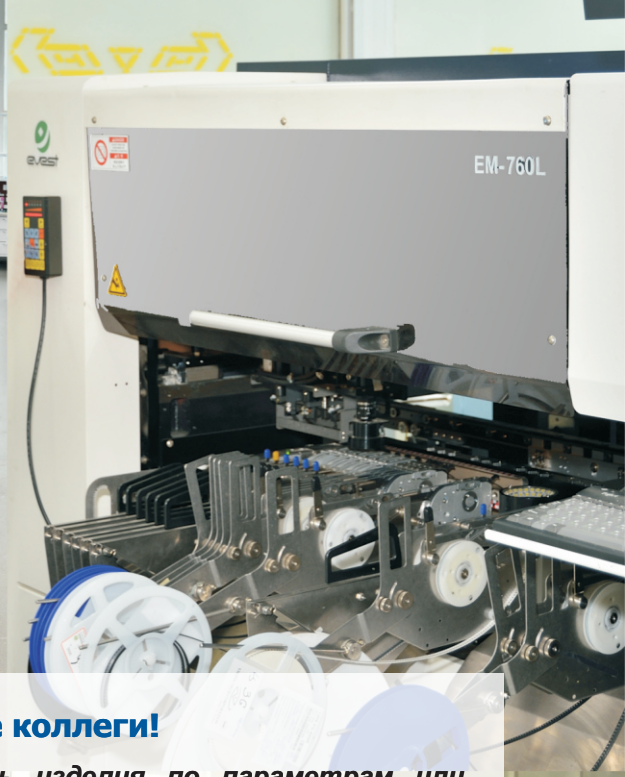


Трехканальный нормально разомкнутый ключ без контроля перехода фазы коммутируемого напряжения через «0» для коммутации «активно-индуктивной» нагрузки цепей переменного тока величиной до 25 А пиковым напряжением до 1200 В для применения в аппаратуре специального назначения.

МИКРОСБОРКИ серии «Оптика»



Трехканальный нормально разомкнутый ключ с контролем перехода фазы коммутируемого напряжения через «0» для коммутации «активной» нагрузки цепей переменного тока величиной до 25 А пиковым напряжением до 1200 В с защитой от перегрева и статусным сигналом для применения в аппаратуре специального назначения.



Уважаемые коллеги!

Если Вы не смогли выбрать изделия по параметрам или характеристикам, мы готовы расширить номенклатурный ряд представленных в данном каталоге микросборок, а также рассмотреть Ваши технические требования на разработку новых.

КОНТАКТЫ

Адрес: ЗАО «Протон-Импульс»
302040, Россия, г. Орел, Лескова, 19

Начальник отдела маркетинга: +7 (4862) 49-87-28, 49-85-28

Технические консультации –
начальник ОКТБ: +7 (4862) 49-87-19

e-mail: energia@proton-impuls.ru
интернет-сайт: proton-impuls.ru