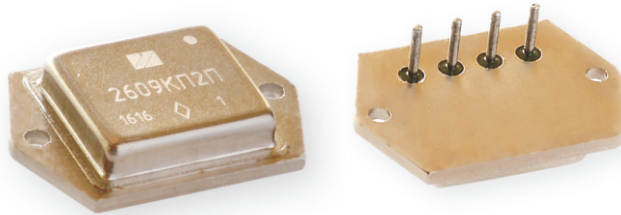


Микросборка 2609КП2П

АЕЯР.431160.804 ТУ

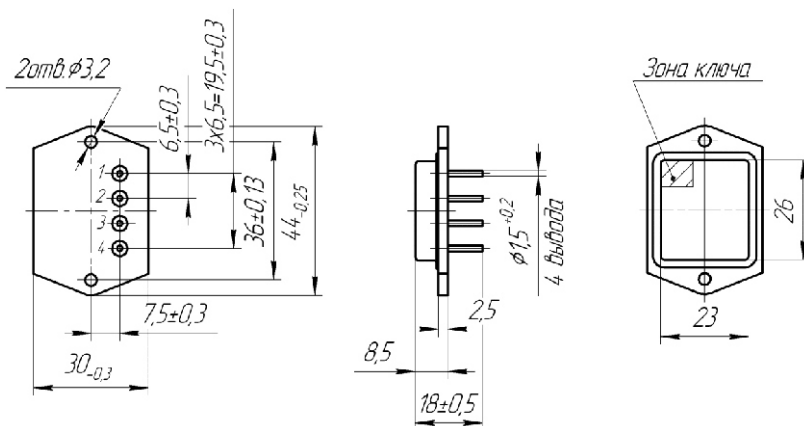


Микросборки изготовлены по гибридной технологии в соответствии с ОСТ В 11 1009, с оптоэлектронной гальванической развязкой, схемой управления и выходным каскадом на МОП-транзисторах.

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 (I _{вх} = 10 мА)	U _{вх}	2,20	3,20	25 ± 10
		2,20	3,40	-60 ± 3
		1,8	3,20	125 ± 5
Ток утечки на выходе, мкА, (U _{ком} = 100 В, U _{вх} = 1,6 В)	I _{ут.вых}	-	30	25 ± 10
		-	250	-60 ± 3, 125 ± 5
Напряжение изоляции, В (I _{вх-вых} ≤ 10 мкА, t = 5 с)	U _{из}	1500	-	25 ± 10
Выходное сопротивление в открытом состоянии, Ом (I _{ком} = 10 А, I _{вх} = 10 мА)	R _{отк}	-	0,019	25 ± 10
		-	0,035	-60 ± 3, 125 ± 5
Сопротивление изоляции, Ом * (U _{из} = 500 В)	R _{из}	1 · 10 ⁹	-	25 ± 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 ± 10
		-	5,0	-60 ± 3, 125 ± 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 ± 10
		-	1,0	-60 ± 3, 125 ± 5
Выходная емкость в выключенном состоянии, пФ (U _{ком} = 25 В, f = 1 МГц, I _{вх} = 0 мА)	C _{вых}	-	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.

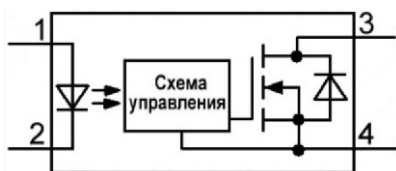
Предельно допустимые и предельные электрические режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Обозначение параметра	Предельно допустимый режим		Предельный режим		Примечание
		не менее	не более	не менее	не более	
Коммутируемое напряжение, В	U _{ком}	0	100	0	110	1
Постоянный коммутируемый ток, А	I _{ком}	-	20	-	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} ≤ 10 мс, Q ≤ 25)	I _{ком. имп}	-	100	-	108	2,3
Входной ток во включенном состоянии, мА	I _{вх}	5	25	-	40	2
Импульсный входной ток, мА (при t _{имп} ≤ 10 мс, Q ≤ 25)	I _{вх.имп}	-	-	-	150	2
Рассеиваемая мощность, Вт	P _{рас}	-	6,25	-	-	4
Максимально допустимая температура перехода, °С	T _{пер.макс}	-	-	-	150	-

Примечание.

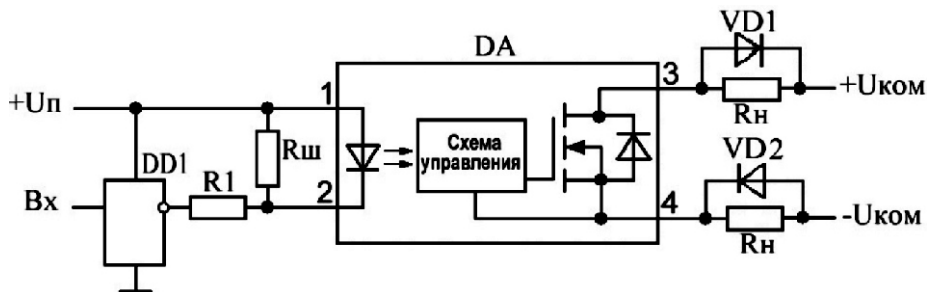
1. В диапазоне температур корпуса от минус 40 °С до плюс 125 °С. При снижении температуры корпуса от минус 40 °С до минус 60 °С, коммутируемое напряжение линейно снижается до 80 В.
2. Во всем диапазоне рабочих температур корпуса от минус 60 °С до плюс 125 °С.
3. При работе без теплоотвода в диапазоне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

$$R1 = \frac{U_{п.мин} - U_{вх}}{I_{вх.вкл}},$$

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;

Rш – шунтирующий резистор, кОм, определяется по формуле:

$$Rш = \frac{U_{вх.выкл.макс} \cdot 10^3}{I_{ут.упр}},$$

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.

Стойкость к воздействию механических факторов.

Микроборки 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

Микроборки 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.) $1,3 \cdot 10^{-4}$ ($1 \cdot 10^{-6}$);
- 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.

Стойкость к воздействию специальных факторов

Микроборки 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.К4	0,27...2К

Надежность

1. Для микроборок серии 2609КП гамма - процентная наработка до отказа T_{γ} 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 $(65 + 5)^\circ\text{C}$.

2. Гамма - процентный срок сохраняемости T_{γ} микроборок 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_{γ} в условиях тропического климата должно быть не менее 15 лет.

3. Значения гамма - процентного срока сохраняемости T_{γ} микроборок серии 2609КП для всех климатических районов по ГОСТ В 9.003 (кроме районов с тропическим климатом), в условиях, отличных от указанных в п. 2, устанавливаются в зависимости от мест хранения, исходя из коэффициентов сокращения КС срока сохраняемости, указанных в таблице:

Место хранения	Значения коэффициента K_s 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	

Указания по применению и эксплуатации

1. Указания по применению и эксплуатации микроборок 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 микроборок серии 2609КП проводить только в обесточенном состоянии.

4. Очистку микроборок 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 микроборок 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 микроборки пасту КПТ-8 ГОСТ 19783.

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

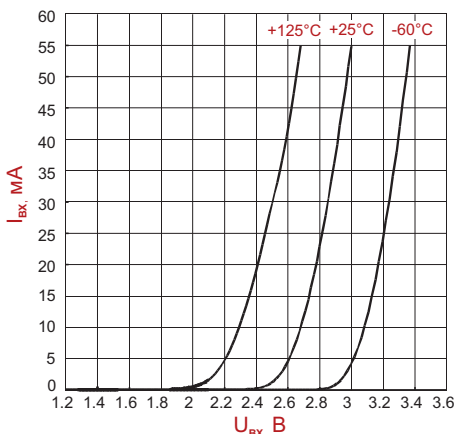
8. Пайка выводов допускается на расстоянии не менее 2 мм от корпуса микроборки серии 2609КП.

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

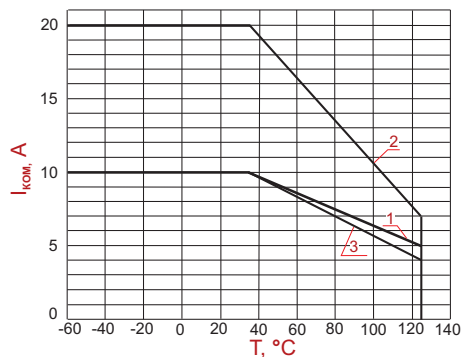
Значения теплового сопротивления

Условное обозначение микроборки	Тепловое сопротивление, не более, °С/Вт		
	Переход - корпус, $R_{т\text{ п-к}}$	Переход - среда, $R_{т\text{ п-с}}$	Корпус - теплоотвод, $R_{т\text{ к-т}}$
2609КП1П	2,7	20	0,135
2609КП2П	1,35		
2609КП3П	2,7		

Типовые зависимости основных электрических параметров

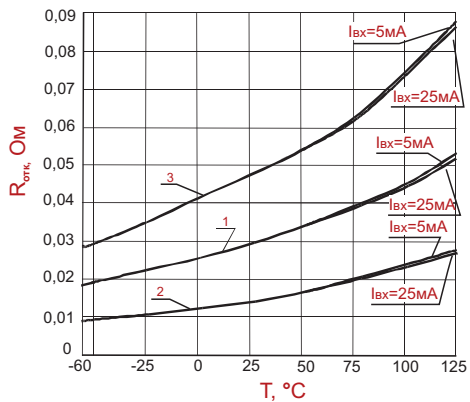


Типовая зависимость входного тока $I_{вх}$ от входного напряжения $U_{вх}$ в диапазоне температур корпуса.



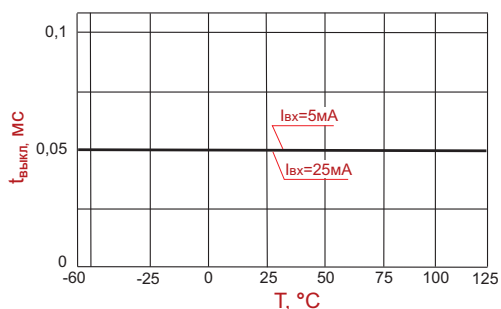
1 – микросборка 2609КП1П,
2 – микросборка 2609КП2П,
3 – микросборка 2609КП3П.

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

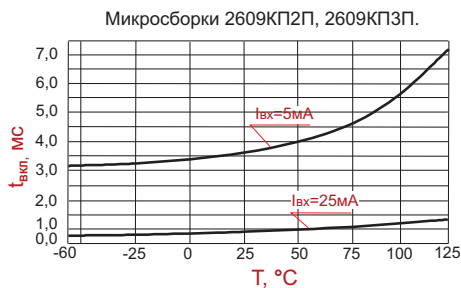
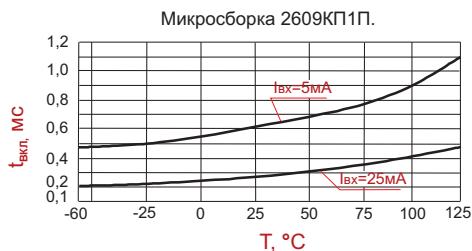


1 – микросборка 2609КП1П,
2 – микросборка 2609КП2П,
3 – микросборка 2609КП3П.

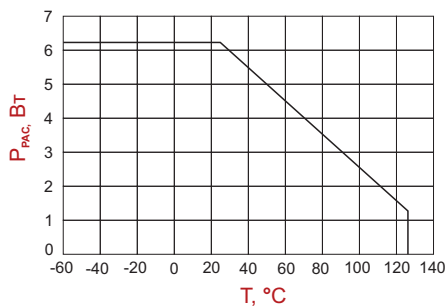
Типовая зависимость сопротивления в открытом состоянии $R_{отк}$ от температуры корпуса в диапазоне входного тока $I_{вх}$.



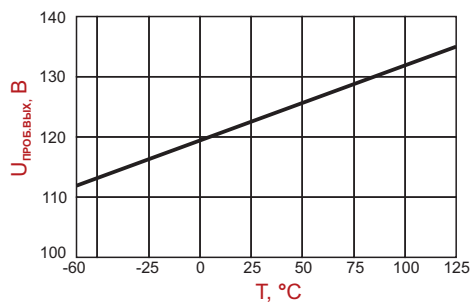
Типовая зависимость времени выключения $t_{выкл}$ от температуры корпуса в диапазоне входного тока $I_{вх}$.



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

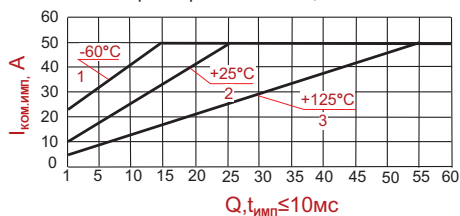


Типовая зависимость рассеиваемой мощности $P_{рас}$ от температуры окружающей среды при работе без теплоотвода.

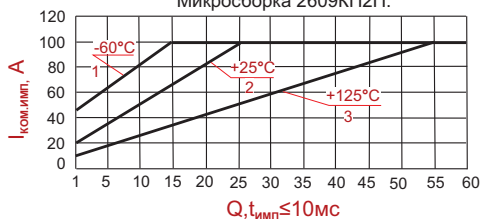


Типовая зависимость напряжения пробоя выхода $U_{проб.вых}$ от температуры окружающей среды при $I_{проб.вых} = 10 \text{ мкА}$.

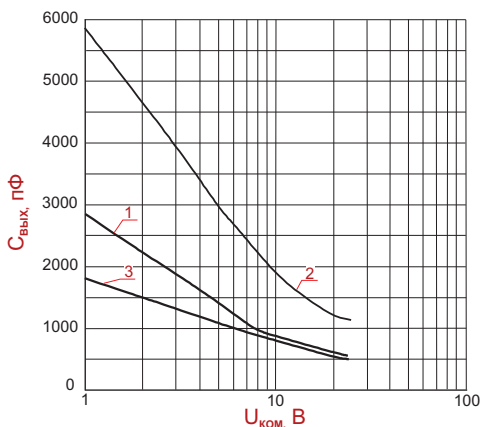
Микросборки 2609КП1П, 2609КП3П.



Микросборка 2609КП2П.

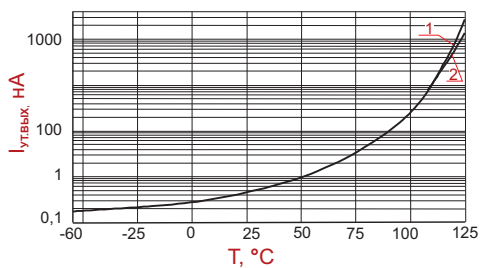


Типовая зависимость импульсного коммутируемого тока $I_{\text{ком.имп}}$ от скважности импульса Q в диапазоне температур корпуса.



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

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



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