

ООО "Элемент-Преобразователь"

Силовые полупроводниковые приборы

ОПТОТРИСТОРЫ, ОПТОТРИАКИ ШТЫРЕВОЙ КОНСТРУКЦИИ



Введение

Настоящий каталог содержит данные о параметрах и характеристиках силовых тиристоров и триаков штыревой конструкции в металлостеклянном корпусе с оптоэлектронным управлением, выпускаемых ООО «Элемент-Преобразователь».

Каталог предназначен для широкого круга специалистов в области разработки силовой преобразовательной техники и призван упростить задачу разработки преобразовательных устройств, благодаря использованию данных от производителя. Отличается широким спектром параметров и характеристик, полученных в результате более чем тридцатилетнего опыта разработки, изготовления и испытаний силовых полупроводниковых приборов с оптоэлектронным управлением.

Особенностью силовых полупроводниковых приборов с оптоэлектронным управлением является наличие гальванической развязки между цепью управления и силовой цепью, что существенно упрощает выходные каскады систем управления преобразовательных устройств. Приборы характеризуются высокой устойчивостью к внешним климатическим и механическим воздействиям, обусловленной герметичностью корпуса прибора. Массивное медное основание корпуса обеспечивает высокую стойкость приборов к аварийным и рабочим перегрузкам.

Каталог содержит следующие сведения о приборах:

- назначение и область применения;
- стойкость к воздействию климатических и механических факторов;
- внешний вид и габаритно-присоединительные размеры;
- технические характеристики;
- предельно допустимые параметры и характеристики;
- указания по монтажу и эксплуатации.

В каталоге приведены рекомендации о способах определения необходимых параметров и характеристик приборов при их использовании. Особое внимание уделено рекомендациям по выбору режимов управления, обеспечивающих надежную работу узла управления оптоэлектронных приборов. Изложены краткие теоретические сведения о параметрах полупроводниковых приборов, рекомендации по правильному выбору режимов их работы и допустимых нагрузок при различных условиях охлаждения, сведения о зависимости показателей надежности от режимов эксплуатации, рекомендации по выбору параметров защитных РС-цепей, типов охладителей для естественного воздушного охлаждения и т.п. Содержатся сведения, необходимые потребителям для формулирования заказа рассматриваемых типов полупроводниковых приборов у изготовителя.

Каталог разбит на блоки, каждый из которых содержит полную техническую информацию по одному типу полупроводниковых приборов. Информация приводится в табличном и графическом виде. Таблицы содержат:

- параметры закрытого состояния;
- параметры открытого состояния;
- тепловые параметры;
- параметры переключения;
- параметры управления.

Графическая часть блока представляет следующие необходимые для расчетов зависимости:

- предельные вольтамперные характеристики в открытом состоянии для различных температур полупроводниковой структуры;
- нагрузочные характеристики в открытом состоянии для токов синусоидальной и прямоугольной формы;
- зависимости допустимых перегрузок при различных условиях;
- тепловые характеристики;
- зависимости параметров процесса восстановления от параметров прямого тока;
- зависимости коммутационных параметров (процессов выключения тиристоров или коммутации триаков) от режимов работы;

- зависимости циклоустойкости от режимов работы.

Каталог предназначен для обеспечения на достаточном уровне необходимой информационной поддержки профессионального использования силовых полупроводниковых приборов при разработке, изготовлении и эксплуатации силовой преобразовательной техники.

Общие сведения

Показатели надежности силовых полупроводниковых приборов

В соответствии с техническими условиями, надежность приведенных силовых полупроводниковых приборов характеризуется следующими показателями:

1. Вероятность безотказной работы на 1000 часов - от 0,995 до 0,999 для различных типов приборов.
2. Гамма-процентный ресурс при $\gamma = 0,90$:
 для тиристоров - не менее 10000 часов;
 для триаков - не менее 15000 часов.
3. Гамма-процентный срок службы при $\gamma = 0,9$:
 для тиристоров - не менее 10 лет;
 для триаков - не менее 10 лет.
4. Гамма-процентный срок сохраняемости в период эксплуатации:
 для тиристоров при $\gamma = 0,99$ - не менее 8,5 лет;
 для триаков при $\gamma = 0,97$ - не менее 8 лет.

Значения, приведенные в п.1-3, даны для эксплуатации приборов в выпрямительном режиме при температуре полупроводниковой структуры, близкой у максимально допустимой, и амплитуде рабочего напряжения равной 0,8 от повторяющегося.

При необходимости надежность работы приборов может быть повышена путем снижения рабочего напряжения и температуры структуры.

Гамма-процентный ресурс связан с упомянутыми факторами соотношением:

$$t\left(T_j, \frac{U}{U_m}\right) = t_m \left(\frac{U}{U_m}\right)^{-\alpha} \exp\left[E_a \left(\frac{1}{T_j} - \frac{1}{T_m}\right) / K\right],$$

где: t_m - гамма-процентный ресурс при максимально допустимой температуре перехода (T_j) и рабочем напряжении U_m , равному повторяющемуся;

$$K = 8,625 \cdot 10^{-5} \text{ эВ/град};$$

α, E_a - константы зависящие от типа приборов и определяемые экспериментально.

При отсутствии статистических данных можно принять $E_a = 0,5$ эВ, $\alpha = 1,0$.

Из нециклических режимов, кроме выпрямительного, для тиристоров характерен также режим, в котором к прибору в течение длительного времени приложено постоянное или переменное напряжение без подачи импульсов управления, так называемый «ждущий» режим.

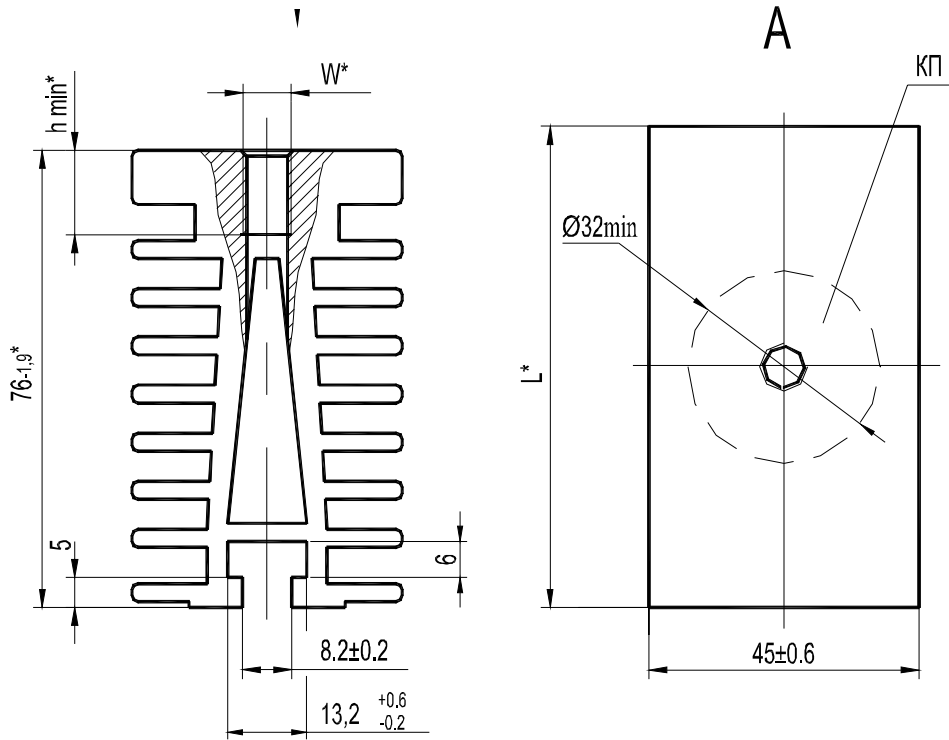
Вероятность безотказной работы в «ждущем» режиме с приложением переменного напряжения при той же температуре структуры близка к значению в выпрямительном режиме, а в «ждущем» режиме с приложением постоянного напряжения - уменьшается примерно в 2- 2,5 раза.

В режимах работы с повышенной скоростью нарастания анодного тока при включении тиристора (инверторные режимы), его надежность ниже, чем в выпрямительном режиме.

В циклических режимах работы средняя температура структуры с определенной частотой изменяется от температуры окружающей среды до близкой к максимально допустимой. Надежность приборов в таких режимах характеризуется количеством циклов до отказа и зависит, в первую очередь, от величины перепада температуры структуры во время работы.

Рекомендованные охладители

Рекомендованные типы универсальных охладителей приведены на рисунке, а их характеристики в таблице. Охлаждение естественное воздушное.



Тип охладителя	W*	h min*, мм	L*, мм	Площадь поверхности, см ²	Масса, кг, не более
ОР131-80	M6-7H	14	80±1	664,4	0,4
ОР141-80	M10-7H	18	80±1	664,4	0,4
ОР151-80	M12-7H	18	80±1	664,4	0,4

