

Новое поколение оптотиристоров серии T0725-8-20-7

для поверхностного монтажа
от АО «Оптрон-Ставрополь»

Сегодня санкционная политика западных стран способствует развитию микронэлектроники в России, в частности силовой оптоэлектроники. Разрабатывая и совершенствуя новые типы и существующие серии силовых оптотиристоров, развивается и предприятие АО «Оптрон-Ставрополь» — единственный отечественный завод, выпускающий и модернизирующий линейку оптотиристоров и силовых оптотиристорных модулей серий ТО и МТОТО. Новое поколение оптотиристоров серии T0725-8-20-7 для поверхностного монтажа, представленное в данной статье, подходит для управления мощными тиристорными сборками, для плат управления тормозом лифта (серии ПУТ и ПТ), а также для применения в электроприводах, различных преобразователях электроэнергии, бесконтактной коммутационной аппаратуре.

Андрей Селеменов

a.selemenev@optron-stavropol.ru

В публикации описаны оптотиристоры T0725-8-6-6 (рис. 1) в корпусе TO263 для поверхностного монтажа на плату, разработанные и изготовленные АО «Оптрон-Ставрополь», а также приведены примеры применения данных приборов.

Оптронные тиристоры T0725-8-12-6 (рис. 2) продолжают линейки оптотиристоров ТО (115; 125; 325; 425; 525; 625). У новых устройств, в частности, уменьшены габаритные размеры, изменился вид корпуса

и технология монтажа приборов на плату — с навесного на поверхностный монтаж в печах оплавления.

Переход с технологии дисковой вырезки структур (кристаллов) на лазерную вырезку с одновременным снятием двойной фаски позволил автоматизировать данный технический процесс, чтобы получить постоянную повторяемость и высокие значения по параметрам: повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение (свыше 2000 В), увеличить скорость нарастания напряжения (dU/dt) с 200 до 1000 В/мкс. Переход с технологии термопрессования на корпусирование компаундами серии VSC повысил процент выхода годных приборов до 98%, уменьшил габаритные размеры и тип корпуса без существенных денежных затрат, для перехода на поверхностный монтаж изделий на плату.

Параметры приборов T0725-8 аналогичны параметрам T0425-10, за исключением максимально допустимого среднего тока в открытом состоянии (табл.).

Оптотиристоры серий ТО и МТОТО состоят из силового кремниевого (Si) фототиристора и управляющего светодиода малой мощности на основе арсенида галлия (GaAs), как правило излучающего в инфракрасном диапазоне 0,9–1,2 мкм. Таким образом,

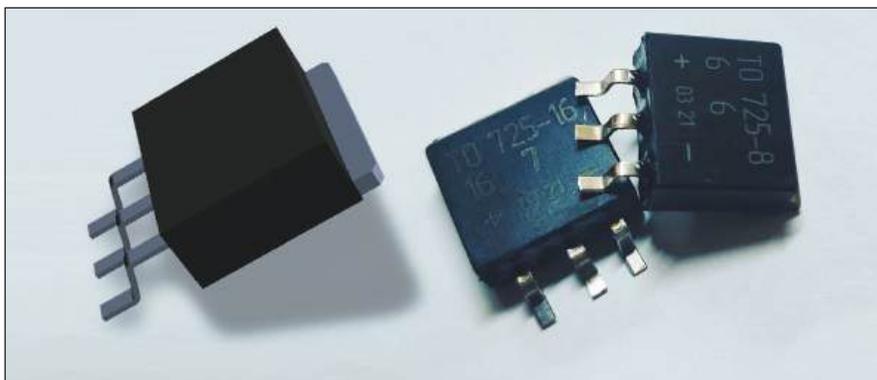


Рис. 1. Оптотиристор T0725-8-6-6

Таблица. Параметры оптотиристоров (тиристоров оптронных) Т0725-8

Тип/Туре	$U_{\text{обр.и}}^{\text{зкр.и}}$ (U_{DRM} , U_{RRM})	$I_{\text{обр.и}}^{\text{зкр.и}}$ (I_{DRM} , I_{RRM})	$I_{\text{откр.ср.макс}}^{\text{откр.и}}$ $I_{\text{C}}^{\text{(AV)}}$, °C	$I_{\text{откр.уд}}^{\text{откр.и}}$ (I_{TSM}), 10 мс	$U_{\text{откр.и}}^{\text{откр.и}}$ (U_{TM})	$U_{\text{из}}^{\text{из}}$ (U_{MG})	$(dU_{\text{закр.}}/dt)_{\text{crit}}$ (du/dt) _{crit}	$U_{\text{от.у.и}}^{\text{от.у.и}}$ (U_{GMT})	$I_{\text{от.у.и}}^{\text{от.у.и}}$ (I_{GMT})	$T_{\text{пер}}$ (T_{J})	$R_{\text{пер-кор}}^{\text{пер-кор}}$ $R_{\text{th(j-c)}}$	Масса
	В	мА	А	кА	В	В	В/мкс	В	мА	°C	°C/Вт	кг
Т0725-8	400–2000	2,0	8 (при $T_{\text{C}} = +50$ °C)	0,25 (при +85 °C)	1,5	3000	20–1000	1,5	1200	85	1,5	0,01

два полупроводниковых элемента объединены в одну конструкцию (рис. 3). Выводы излучающего светодиода в приборе электрически изолированы от силовых выводов. Такие оптотиристоры выпускаются в корпусах фланцевого исполнения либо в виде модульных конструкций, имеющих также изолированное основание. При освещении полупроводника в нем возникают электронно-дырочные пары, участвующие в увеличении тока через прибор. Необходимая для переключения мощность светового потока зависит от глубины залегания переходов под поверхностью полупроводника, скорости поверхностной и объемной рекомбинации и возрастает с увеличением длины волны. Эффективность генерации носителей определяется не только спектром излучения светодиода, но и конструктивными особенностями прибора:

- диаграммой направленности;
- углами и местом падения пучка излучения;
- устройством светового канала и свойствами используемых материалов.

Достоинством таких приборов является эффективная развязка информационной (управляющей) и силовой цепи. Управляющие драйверы для приборов с развязкой по оптическому каналу могут иметь более простое устройство по сравнению с драйверами обычных тиристоров. Оптическая развязка не только позволяет значительно упростить управление, но и повышает помехоустойчивость выпрямителей большой мощности и энергоемких систем автоматического управления на их основе, в частности высоковольтных систем.

Оптронные тиристоры находят применение в различных регуляторах переменного тока, электротранспорте, управляемых ключах в узлах радиоэлектронной аппаратуры, в управлении асинхронными двигателями в ключевом режиме, в силовых реле, в электрическом оборудовании морских судов, в управлении мощными тиристорными сборками, в лифтовом оборудовании.

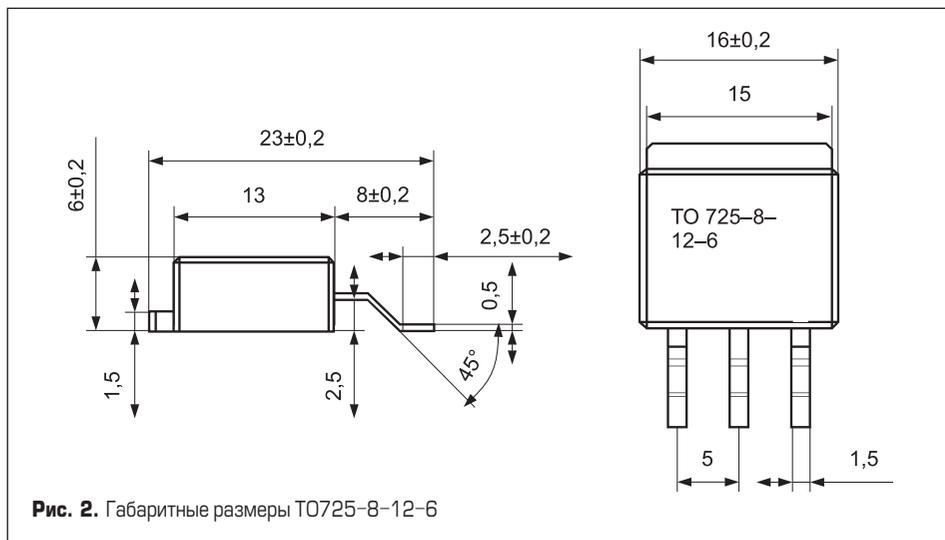


Рис. 2. Габаритные размеры Т0725-8-12-6

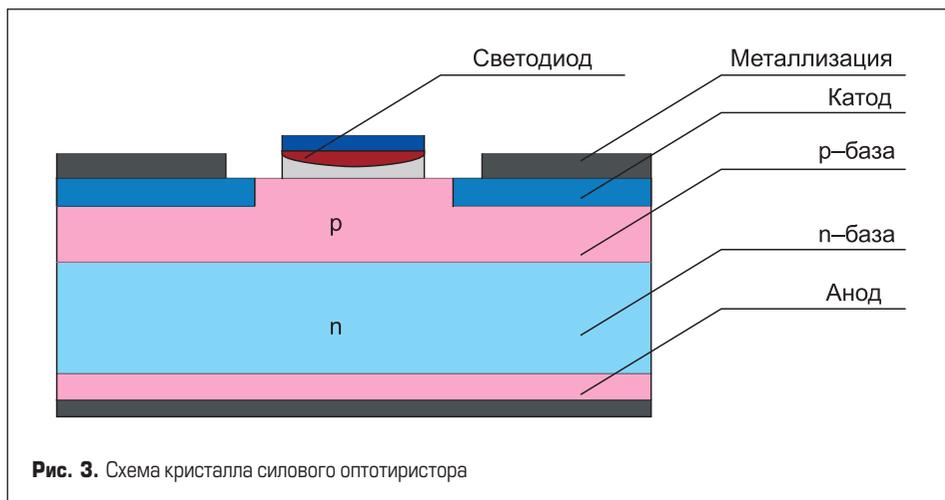


Рис. 3. Схема кристалла силового оптотиристора

Технологии, комплектующие и материалы, используемые при разработке и производстве серий оптотиристоров ТО и МТОТО, являются отечественными и разработаны инженерным составом АО «Оптрон-Ставрополь». Все приборы

имеют гарантийный срок эксплуатации 2–25 лет. АО «Оптрон-Ставрополь» осуществляет разработку (в рамках ОКР и НИОКР) и производство (за свой счет) различных силовых, оптоэлектронных полупроводниковых изделий по ТЗ заказчика.