

Диоды и тиристоры с повышенной стабильностью и высокой термодинамической устойчивостью корпуса (ТДУ) производства ООО «Элемент-Преобразователь»

К силовым полупроводниковым приборам (СПП), которые применяются в мощных преобразовательных устройствах, предъявляется ряд специфических требований.

Во-первых, учитывая возможность протекания значительных токов короткого замыкания при пробое СПП, рекомендуется использовать мощные диоды, диоды лавинные или тиристоры с высокой термодинамической устойчивостью корпуса (ТДУ).

Во-вторых, для обеспечения удовлетворительного распределения тока между включенными параллельно СПП, приборы, включенные в одно плечо выпрямителя, должны иметь разброс значений импульсного прямого напряжения U_T (импульсного напряжения в открытом состоянии) не более $\pm 0,05V$. Более того, для сохранения заданного токораспределения во время эксплуатации выпрямителя, значение U_T не должно изменяться в течение срока службы прибора.

Самым опасным является пробой прибора прямым или обратным напряжением на периферии выпрямительного элемента, в области т.н. фаски. При пробое и возникновении внутреннего короткого замыкания через пробитый тиристор развиваются ток значительной амплитуды, величина и длительность протекания которого определяются мощностью трансформатора и временем срабатывания защитной аппаратуры. При достаточно высоком напряжении и большом токе короткого замыкания внутри корпуса пробивающегося полупроводникового прибора развивается электрическая дуга. Если пробой произошел в области фаски, высокотемпературная плазма, воздействует на тонкую манжету корпуса. Воздействие на манжету корпуса повышенной температуры и высокого давления может привести к разгерметизации корпуса СПП, порче контактных поверхностей охлаждаемых и шин, возгоранию выпрямителя или взрыву в помещении с взрывоопасной атмосферой.

Для комплектования выпрямителей большой мощности ООО «Элемент-Преобразователь» разработал и серийно выпускает конструкцию диодов и тиристоров с высокой термодинамической устойчивостью корпуса (ТДУ): Д(ДЛ)553, Д(ДЛ)653, Д(ДЛ)573, Д(ДЛ)673, Т553, Т653, Т663, Т673, Т683, Т693 на токи от 800 до 4000А.

Техническое решение конструкции, обеспечивающее высокую ТДУ, основано на применении специальных защитных колец, которые препятствуют проникновению высокотемпературной плазмы к тонким манжетам корпуса прибора. Конструкторские испытания СПП с повышенной ТДУ проводились в Институте трансформаторостроения (ОАО «ВИТ») г. Запорожье и в Испытательном центре электрооборудования АОЗТ «Контактор» г. Ульяновск (Россия). Установлено, что значение допустимого тока короткого замыкания для различных типов СПП, при котором не происходит разрушения корпуса, составляет 75-80 кА, а защитный показатель — от $13 \cdot 10^6$ до $25 \cdot 10^6$ А²·с. Результаты испытаний дают возможность утверждать, что предложенное конструктивное решение обеспечивает более высокие, чем у аналогов изделий известных фирм, значения термодинамической устойчивости.

ООО «Элемент-Преобразователь» имеет в своём составе аккредитованную в Госпотребстандарте Украины лабораторию на проведение измерений парамет-



ров и испытаний силовых полупроводниковых приборов (СПП), модулей и устройств на их основе. Наличие высокоточного испытательного оборудования позволяет обеспечить точность измерения импульсного напряжения в открытом состоянии U_T для обеспечения разброса на уровне $\pm 0,05$ В при подборе СПП для параллельной работы, которая должна быть не хуже 1,5-2 процента. Для гарантирования технических характеристик изделий в процессе серийного изготовления, им присваиваются индивидуальные номера, и изделия сплошным контролем испытываются по всем параметрам, предусмотренным требованиями технических условий для приемо-сдаточных испытаний.

Серийное применение диодов и тиристоров на предприятиях цветной металлургии и горнодобывающей отрасли показало их эффективность и надежность конструкции.

Приборы с высокой термодинамической устойчивостью корпуса широко применяются в серийно выпускаемых изделиях отечественных производителей преобразовательной техники и успешно эксплуатируются:

- БВКД5-8000/995 на ОАО «Красноярский алюминиевый завод» (Россия);
- В-ТПВ-35к-52 на ОАО «Кольская ГМК» (Россия);
- В-ТППД-32к-950 на ОАО «Братский алюминиевый завод» (Россия);
- В-ТПВ-7,5к-230 на ГАО «Кристалл» (Киргизия);
- В-ТПВ-50к-460 на ОАО «Карпатнефтехим» (Украина);
- В-ТППД-12,5к-450 на ПАО «Запорожский завод полупроводников» (Украина);

Общество с ограниченной ответственностью
«Элемент-Преобразователь»
ул. Днепропетровское шоссе, 9,
69069, г. Запорожье,
т/ф: (061) 228-16-23, 224-83-28, 228-16-04
e-mail: office@element.zp.ua
http: //www.element.zp.ua