

# Обзор продуктов IXYS.

## Твердотельные реле и полупроводниковые модули ВЫСОКОЙ МОЩНОСТИ

В современном оборудовании автоматизации, в том числе для потребительского сегмента и бытовой техники, контроллеры с реле, основанные на полупроводниковых компонентах, получают все большее распространение. Такое технологическое развитие стало возможным благодаря ряду инноваций, которые в последние десятилетия внедрены в области технологий производства транзисторов, диодов и связанных с ними компонентов. Эти инновации предполагают не только постоянное совершенствование технологических процессов, связанных с их производством, но и применение новых материалов. IXYS Corporation (далее — компания IXYS) — один из ведущих изготовителей полупроводниковых приборов и модулей, который уже много лет разрабатывает мощные транзисторы и диоды на основе самых современных технологий. Статья посвящена обзору твердотельных реле и полупроводниковых модулей высокой мощности компании IXYS.

Перевод:  
Владимир Рентюк

### Полупроводниковые (дискретные) модули от IXYS

#### Диодные модули

Продукты, входящие в группу диодных модулей, основаны на двух технологиях: FRED (Fast Recovery Epitaxial Diode — эпитаксиально-планарный диод с быстрым восстановлением) и родственные ему,

а также SiC — диод на основе карбида кремния. Устройства группы эпитаксиально-планарных диодов с быстрым восстановлением адаптированы для работы на высоких частотах. Однако при максимальном сокращении времени переключения их номинальные параметры ухудшаются, в первую очередь рабочий ток. Но они полезны там, где в конечных приложениях желательна рабочая частота





Рис. 1. MEE95-06DA, содержащий два последовательно включенных диода



Рис. 2. IXFN20N120P — транзисторный модуль в стандартном корпусе miniBLOC

порядка 20 кГц. На такой частоте, превышающей порог восприятия человеческого уха, можно построить, например, бесшумные инверторы.

В случае использования диодов на основе карбида кремния, прежде всего, обращают внимание на такие преимущества, как более высокие обратное напряжение и прямой ток и более низкое тепловое сопротивление. Диоды этого типа более устойчивы и к высокому импульсному току. Благодаря перечисленным характеристикам диодные модули компании IXYS могут применяться, в частности, в мощных солнечных инверторах или сварочном оборудовании.

Большинство модулей поставляются компанией IXYS в стандартном корпусе SOT-227B (miniBLOC) или в родственном ему корпусе TO240AA — с винтовыми клеммами и отверстиями для крепления модуля. В предложении TME также есть компоненты, предназначенные для монтажа в сквозное отверстие (through-hole mounting, THT). Модули содержат полупроводниковые компоненты в нескольких конфигурациях, включая два отдельных диода и два диода, соединенных последовательно, как компонент выпрямительного моста.

#### Модули на МОП-транзисторах

Транзисторные модули, или модули на основе силовых полевых транзисторов, представляют собой компоненты,

предназначенные, например, для импульсных источников питания, DC/DC-преобразователей, драйверов двигателей постоянного и переменного тока и устройств управления приводом подачи (например, в компонентах промышленной робототехники). В зависимости от модели модули IXYS могут работать с токами до 660 А и рассчитаны на напряжения (сток-исток) до 1,4 кВ. Изоляция из нитрида алюминия с электрической прочностью около 2500 В, стандартный корпус miniBLOC и устойчивость к высоким импульсным токам делают транзисторные модули компании IXYS хорошим выбором для устройств промышленного класса.

Предложение по поставкам от компании TME включает транзисторные модули компании IXYS с характеристиками в следующих диапазонах:

- Напряжение затвор-исток: от  $\pm 15$  до  $\pm 40$  В.
- Напряжение сток-исток: 40 В — 1,2 кВ.
- Ток стока: 20–660 А.
- Импульсный ток стока: от 50 А при 1,8 кВ.

#### Тиристорные и другие типы модулей

К предложению по поставкам от компании TME, кроме диодных и транзисторных модулей, добавлены и другие силовоточные компоненты компании IXYS. К ним относятся IGBT-модули (IGBT — биполярные транзисторы с изолированным затвором), предназначенные для функционирования при высокой рабочей частоте переключения. При этом заказчикам доступны как одиночные транзисторы, так и полумосты, включая компактные для монтажа на поверхность (исполнение SMT), а также с интегрированными компонентами, необходимыми для преобразователей, предназначенных для управления трехфазными двигателями.

Диодный и тиристорный модули состоят из последовательно соединенных диода и тиристора, тогда как в тиристорных модулях оба элемента являются тиристорами. В обоих случаях эти устройства обеспечивают вот максимальный прямой ток на уровне до 500 А, высокую устойчивость к импульсным токам. Модули, кроме подключения затвора и выводов Кельвина (для IGBT), оснащены выводами с винтовым подсоединением. Наличие дополнительного вывода от цепи эмиттера (вывод Кельвина для драйвера системы управления) позволяет управлять IGBT на их максимальной частоте переключения.

#### Твердотельные реле от компании IXYS

Однофазные твердотельные реле (solid-state relays, SSR) компании IXYS основаны на технологии производителя OptoMOS и обеспечивают изготовление быстродействующих, компактных дискретных реле. Реле компании IXYS состоят из четырех интегральных схем. Управляющее напряжение обеспечивает питание драйвера инфракрасного светодиода. Излучение попадает на фо-

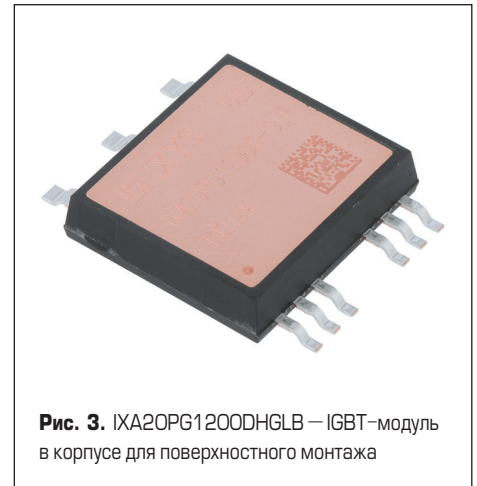


Рис. 3. IXA20PG1200DHGLB — IGBT-модуль в корпусе для поверхностного монтажа



Рис. 4. CPC1977J — SSR-реле в компактном корпусе i4-рас, опционально доступно с монтажом на теплоотвод (радиатор)

тоэлектрическую матрицу, подключенную к цепи управления, функция которой заключается во включении силовоточного МОП-транзистора и, по сути, в подключении релейных выходов SSR. Такая конструкция обеспечивает не только быстродействие срабатывания переключающего компонента SSR, но и отличную изоляцию цепей, для некоторых моделей реле составляющую 5 кВ. Что касается переключения, время срабатывания реле равно 2 мс, а время выключения — 250 мкс. Благодаря использованию высококачественных компонентов непосредственно от производителя коммутируемое напряжение может достигать уровня до 1 кВ напряжения переменного или постоянного тока при максимальном рабочем токе 11 А.

Твердотельные реле компании IXYS доступны как в корпусах для монтажа в отверстия (THT), так и в корпусах для поверхностного монтажа (SMT). Силовоточные компоненты имеют тепловую связь с теплоотводом, и при необходимости реле могут быть установлены на радиатор: диапазон рабочих температур для твердотельных реле компании IXYS составляет  $-40...+85$  °С.

Полная информация о продукции компании IXYS представлена в онлайн-каталоге компании TME. Для получения более подробных сведений можно обратиться к спецификациям на отдельные продукты и документации, доступной на веб-страницах интересующих продуктов.