

СИЛОВЫЕ МОДУЛИ

ПРОИЗВОДСТВА АО «АНГСТРЕМ»

АО «Ангстрем» основано в 1963 году. Является ведущим разработчиком, производителем и поставщиком интегральных микросхем и полупроводниковых приборов.

Производство полного цикла

С 2013 года АО «Ангстрем» выпускает собственные IGBT и FRD кристаллы на напряжении 400 – 6500 В. За последние 7 лет разработано более 100 номиналов изделий, которые апробированы нашими клиентами и поставляются как на внутренний, так и на внешний рынок.

В течение 2017-2018 гг. предприятие освоило сборку IGBT модулей на напряжении 650 – 2500 В в металло-полимерных корпусах с шириной основания 20мм, 34мм, 62мм, аналог Econodual, МПК-30, полуприжимные конструкции (аналог Stack Pack).

Полностью локализованное отечественное производство, от кремниевой пластины до готового изделия:

- Разработку топологии и конструкции изделий;
- Производство кристаллов и измерения на пластине;
- Сборку, измерение, испытание в корпусе;
- Выпуск готовой продукции.

АО «Ангстрем» единственная компания в России, которая производит собственные кристаллы IGBT и кристаллы FRD в рамках одного предприятия. Все производство – полностью отечественное и позволяет заменить до 80% импортной номенклатуры по силовой электронике на российском рынке.

Наличие собственного дизайн центра, кристалльного и сборочного производства, испытательного центра позволяет осуществлять заказные работы под задачи наших клиентов.

Сборочное производство

АО «Ангстрем» обладает широкой линейкой сборочного оборудования. Продукция может поставляться в корпусах:

- SOP-14, SOP-16, SOP-20;
- КТ-105, КТ-107, КТ-26, КТ-28, КТ-43, КТ-93, КТ-94, КТ-95, КТ-109;
- ТО-220, ТО-263, ТО-252, ТО-251, ТО-247;
- МПК-30, МПК-20 (20 мм), МПК-34 (34 мм), МПК-62 (62 мм), МПК-62-2;
- МПК-Э (аналог Econodual).



Кристаллы для силовых полупроводниковых изделий

IGBT кристаллы

Производство по улучшенной технологии NPT+ обеспечивает устойчивость к перепадам напряжения и силы тока, увеличивает срок работы кристаллов и модулей на их основе.

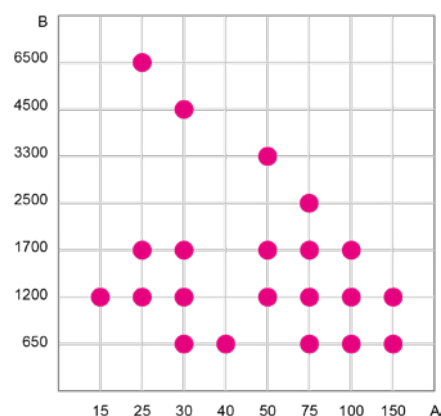
Преимущества IGBT кристаллов производства АО «Ангстрем»:

- Более высокая плотность тока;
- Положительный температурный коэффициент $V_{ce(sat)}$;
- Легкость параллельного включения;
- Низкие C_{ies} , C_{oes} , C_{res} ;
- Малый заряд затвора;
- Самоограничение по току КЗ;
- Высокая стойкость к току КЗ, не менее 40 мкс.

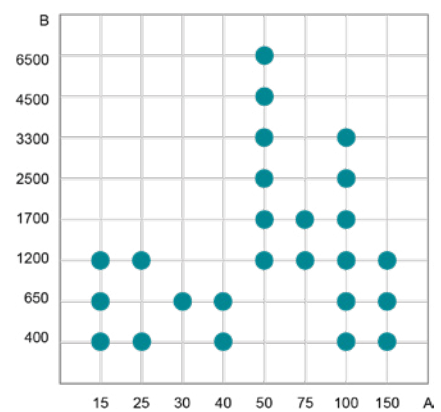
FRD кристаллы

Важным элементом защиты работы IGBT транзистора является правильно подобранный FRD диод. АО «Ангстрем» производит FRD диоды, комплементарные к IGBT транзисторам собственного производства. Пара IGBT+FRD может быть индивидуально настроена под особенности задачи заказчика. Специальная радиационно-термическая обработка диодов позволяет:

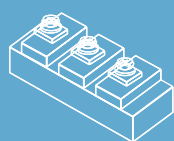
- Улучшить динамические параметры для работы на высоких частотах;
- Получить улучшенные статические параметры для использования в низкочастотной преобразовательной технике.



IGBT кристаллы производства АО «Ангстрем»



FRD кристаллы производства АО «Ангстрем»



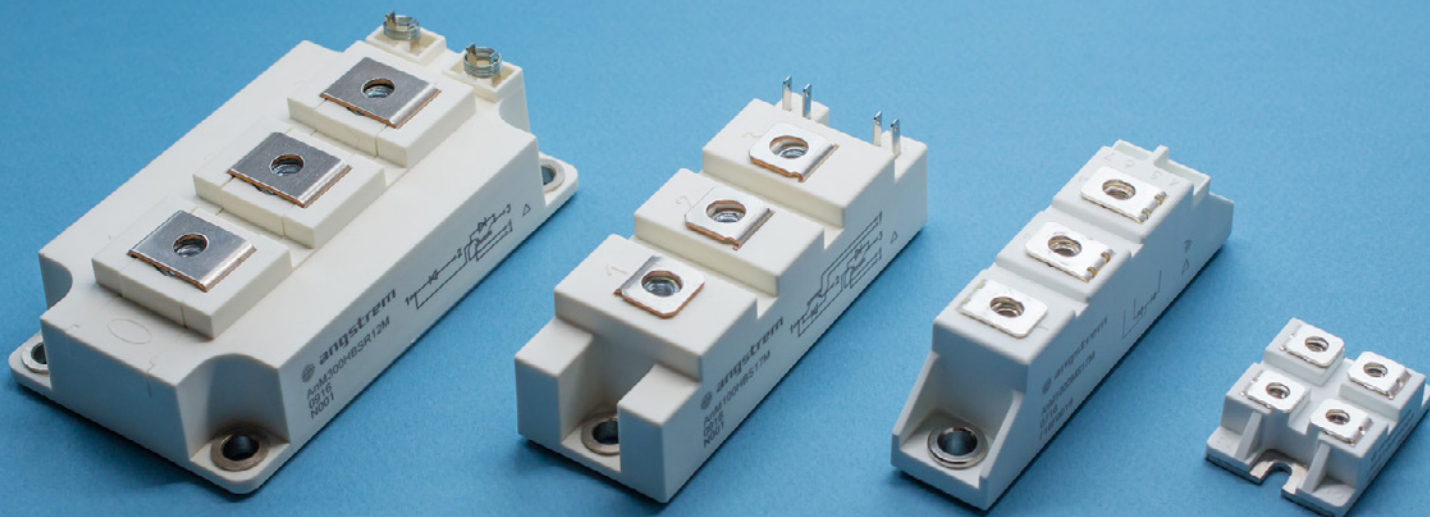
Серийный выпуск

Серийно выпускаются IGBT модули 650 В, 1200 В, 1700 В.

FRD модули 400, 650, 1200, 1700 В – опытные образцы.

Полуприжимные модули номиналом 2500 В, 2000 А представлены опытными образцами.

В конце 2020 года будут доступны IGBT модули для специального применения.



IGBT модули

IGBT модули оптимизируются по своим параметрам за счет подбора пары IGBT+FRD.

Основные преимущества:

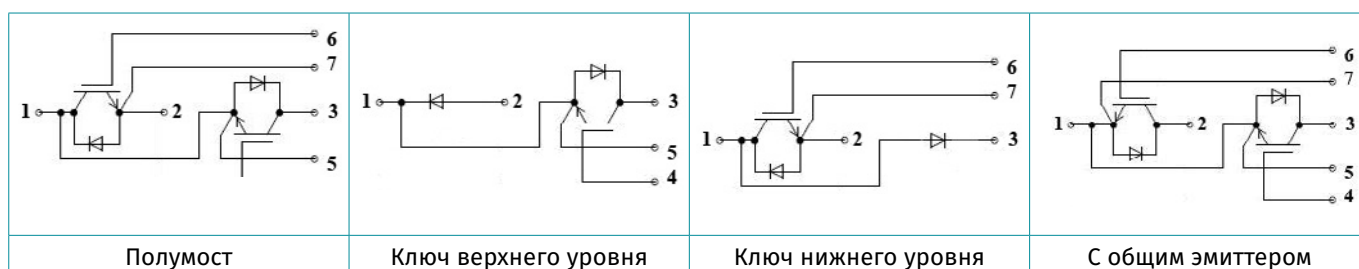
- Стойкость к току короткого замыкания до 40 мкс (импортные аналоги до 10мкс);
- Повышенное количество рабочих циклов по сравнению с аналогами – более надежные и долговременные изделия;
- Использование парных кристаллов (IGBT и FRD), специально разработанных для модулей;
- Легкость параллельного включения;
- Положительный температурный коэффициент параметра $V_{CE(sat)}$;
- Самоограничение по току короткого замыкания,
- Низкая входная/выходная/проходная емкость;
- 100% контроль на двойной импульс тока;
- Изолированное основание;
- Полностью отечественная сборка, возможность участия в госпрограммах импортозамещения.

IGBT модули общепромышленного назначения

Название	Номинальные значения	Корпус
AnM75xxxA12M	1200В, 75А	МПК-34
AnM100xxxA12M	1200В, 100А	МПК-34
AnM150xxxA12M	1200В, 150А	МПК-34
AnM150xxxB12M	1200В, 150А	МПК-62
AnM200xxxB12M	1200В, 200А	МПК-62
AnM200xxxB12H	1200В, 200А	МПК-62
AnM300xxxB12M	1200В, 300А	МПК-62
AnM300xxxB12H	1200В, 300А	МПК-62
AnM450xxxE12M	1200В, 450А	МПК-62-Э
AnM75xxxA17M	1700В, 75А	МПК-34
AnM100xxxA17M	1700В, 100А	МПК-34
AnM150xxxB17M	1700В, 150А	МПК-62
AnM200xxxB17M	1700В, 200А	МПК-62
AnM200xxxB17H	1700В, 200А	МПК-62
AnM300xxxE17M	1700В, 300А	МПК-62-Э
AnM100xxxA065M	650В, 100А	МПК-34
AnM150xxxA065M	650В, 150А	МПК-34
AnM200xxxA065M	650В, 200А	МПК-62
AnM300xxxA065M	650В, 300А	МПК-62

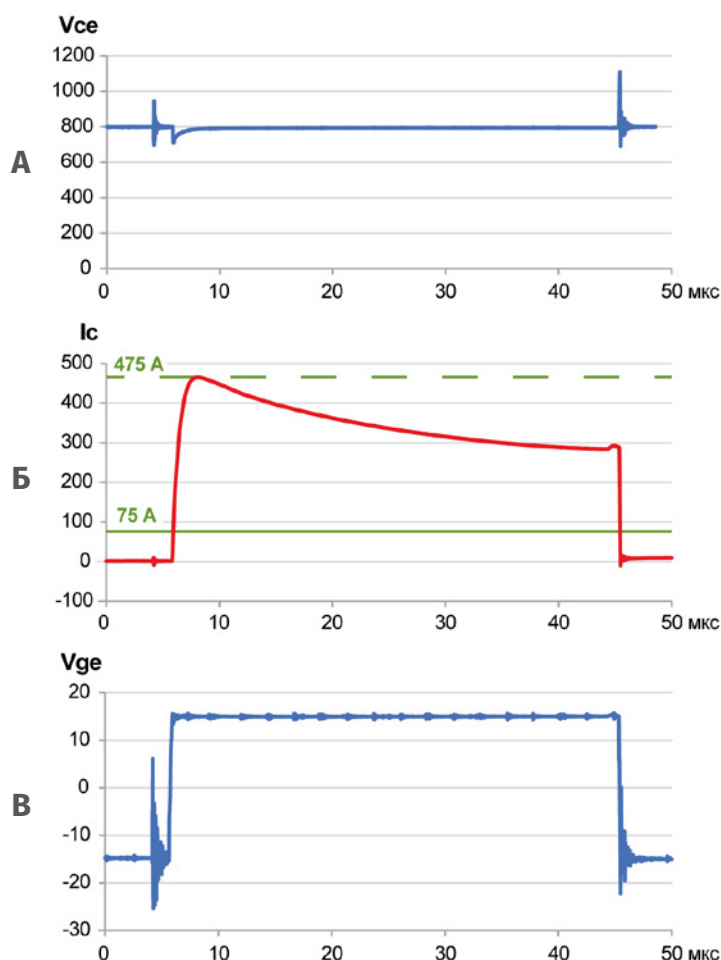
В названии xxx – означает, что возможно несколько конфигураций (НВ – полумост, LC – нижний чоппер, RC – верхний чоппер, НВЕ – с общим эмиттером).

Конфигурация IGBT модулей



Стойкость IGBT модулей к короткому замыканию

IGBT модули производства АО «Ангстрем» на испытаниях продемонстрировали высочайшую устойчивость к перегрузке по току короткого замыкания в течение 40 мкс, в то время как у импортных аналогов она заявляется не более 10 мкс.



Устойчивость IGBT модуля АО «Ангстрем» к току короткого замыкания. А – напряжение коллектор-эмиттер, Б – ток коллектора, В – напряжение затвор-эмиттер.

Транзистор имеет шестикратный запас прочности по току перегрузки в течение 40 мкс при $V_{ce} = 800$ В, $V_{ge} = \pm 15$ В (для IGBT модуля 75 А 1200 В).

Устойчивость к току короткого замыкания весьма важна при работе в схемах электропривода. Также весьма высокой оказалась надёжность модуля при работе в условиях высоких температур.

IGBT драйвер ДР 8/1700

Двухканальный драйвер, предназначен для управления IGBT-модулями.

Описание

- Компактные размеры 45 мм x 34,3 мм x 16 мм;
- Широкие возможности применения;
- Высокая надежность;
- Управление многоуровневой топологией.

Функциональный аналог

2SC0108T Power Integrations (США).

Основные характеристики

- При рабочей температуре $T = 25^{\circ}\text{C}$;
- Напряжение питания – $15 \text{ В} \pm 1 \text{ В}$;
- Ток потребления, при $f_{IN} = 50 \text{ кГц}$ – 100 мА;
- Максимальная выходная мощность на канал – 1 Вт;
- Напряжение затвора – $+15/-8 \text{ В}$;
- Пиковый выходной ток (ток затвора) – от -8 А до +8 А;
- Максимальная частота управляющего сигнала f_{IN} до 50 кГц;
- Температурный диапазон от -40°C до $+85^{\circ}\text{C}$.

