



ПРОТОН-ЭЛЕКТРОТЕКС

Закрывое акционерное общество
Россия, г.Орел,

34 1750

Код продукции

МОДУЛИ

М1АА-хх12FA-200N

М1АА-хх12FA-300N

М1АА-хх12FA-400N

ПАСПОРТ

МУИШ.435745.001ПС

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1 Модули IGBT M1AA-xx12FA-xxxN модификации AA Модули предназначены для коммутации мощных нагрузок и применения в составе преобразователей и приводов электродвигателей малой и средней мощности, а также в других цепях постоянного и переменного токов различных силовых электрических установок.

1.3 Климатическое исполнение модулей — У, категория размещения — 2.

1.5 Маркировка на модулях содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование предприятия-изготовителя заглавными латинскими буквами;
- обозначение модуля в соответствии со структурой условного обозначения;
- графическое изображение схемы внутреннего соединения элементов в модуле;
- дата изготовления (месяц, год);
- индивидуальный номер модуля;
- двумерный штрих-код, содержащий индивидуальный номер модуля.

Принцип формирования обозначения модуля приведен в приложении А.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Характеристики и предельно допустимые значения параметров модулей приведены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики и предельно допустимые значения параметров модулей

| Параметр | Обозн. | Условия | M1AA-xx12FA-200N | M1AA-xx12FA-300N | M1AA-xx12FA-400N | Ед. |
|---|--------------|--|------------------|------------------|------------------|-------------|
| IGBT | | | | | | |
| Напряжение коллектор-эмиттер | U_{CES} | $U_{GE} = 0В$ | 1200 | 1200 | 1200 | В |
| Номинальный ток коллектора | $I_{C\ nom}$ | | 200 | 300 | 400 | А |
| Постоянный ток коллектора | $I_{C\ 25}$ | $T_j = 150^{\circ}C, T_c = 25^{\circ}C$ | 311 | 420 | 612 | А |
| | $I_{C\ 80}$ | $T_j = 150^{\circ}C, T_c = 80^{\circ}C$ | 237 | 320 | 467 | А |
| Повторяющийся импульсный ток коллектора | I_{CRM} | $I_{CRM} = 2 \times I_{C\ nom}, t_p = 1\ мс$ | 400 | 600 | 800 | А |
| Напряжение затвор-эмиттер | U_{GES} | | ± 20 | ± 20 | ± 20 | В |
| Температура перехода | T_j | | -40 ... 175 | -40 ... 175 | -40 ... 175 | $^{\circ}C$ |
| Диод обратного тока | | | | | | |
| Повторяющееся обратное напряжение | U_{RRM} | $U_{GE} = 0В$ | 1200 | 1200 | 1200 | В |
| Номинальный прямой ток | $I_{F\ nom}$ | | 200 | 300 | 400 | А |
| Постоянный прямой ток | $I_{F\ 25}$ | $T_j = 175^{\circ}C, T_c = 25^{\circ}C$ | 248 | 375 | 468 | А |
| | $I_{F\ 80}$ | $T_j = 175^{\circ}C, T_c = 80^{\circ}C$ | 181 | 275 | 338 | А |
| Повторяющийся импульсный прямой ток | I_{FRM} | $I_{FRM} = 2 \times I_{F\ nom}, t_p = 1\ мс$ | 400 | 600 | 800 | А |
| Температура перехода | T_j | | -40 ... 175 | -40 ... 175 | -40 ... 175 | $^{\circ}C$ |
| Модуль | | | | | | |
| Напряжение изоляции | U_{isol} | AC sinus 50 Hz, $t = 1\ мин$ | 4000 | 4000 | 4000 | В |

2.2 Характеристики конструкции модулей приведены в таблице 2.

Таблица 2. Характеристики конструкции модулей

| Параметр | Обозн. | Условия | | | | Ед. |
|---|--------------|--------------------------------------|------|------|-------|------|
| | | | мин | тип. | макс. | |
| Паразитная индуктивность КЭ | L_{CE} | | - | 30 | - | нГн |
| Сопротивление кристалл-вывод | R_{CC+REE} | вывод-кристалл $T_j = 25^{\circ}C$ | - | 0.5 | - | мОм |
| Тепловое сопротивление корпус-основание | R_{thCH} | на модуль | - | 0.05 | - | К/Вт |
| Момент затягивания винтов корпуса | M_s | к охладителю М6 | 5,4 | 6 | 6,6 | Нм |
| Момент затягивания на силовых выводах | M_t | К выводам М6 | 2,25 | 2,5 | 2,75 | Нм |
| Вес | W | | - | - | 340 | г |

2.2 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса модулей соответствуют указанным в приложении Б.

2.3 Вероятность безотказной работы за время наработки 1000 ч. не менее 0,995.

2.4 Гамма-процентный ресурс при $\gamma=90\%$ в условиях и режимах, допустимых техническими условиями на поставку, не менее 20000 ч.

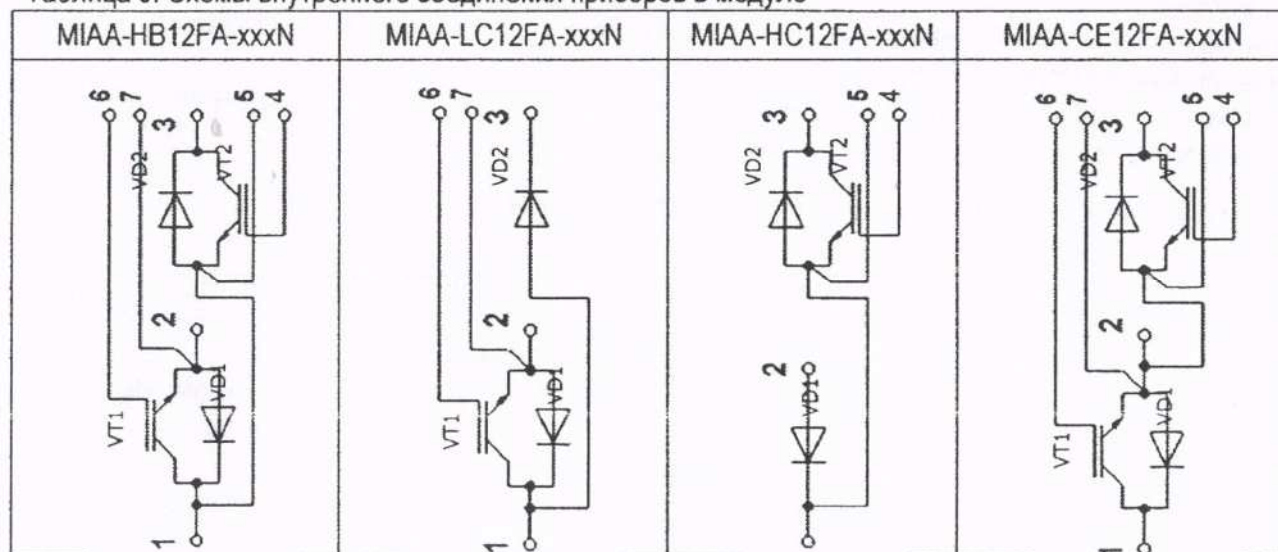
2.5 Гамма-процентный срок службы при $\gamma=90\%$ при условии суммарной наработки не более гамма-процентного ресурса должен быть не менее 12 лет.

2.6 Гамма-процентный срок сохраняемости модулей при $\gamma = 99 \%$ не менее 10 лет.

2.7 Гамма-процентный срок сохраняемости модулей до ввода в эксплуатацию при $\gamma = 99 \%$ при хранении не менее 3 лет.

2.8 Схемы внутреннего соединения приборов в модуле приведены в таблице 3.

Таблица 3. Схемы внутреннего соединения приборов в модуле



3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Партия модулей:

3.2 Паспорт на партию модулей:

| | |
|---|-----|
| | шт; |
| 1 | шт; |

4 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1 Исходными данными для выбора модулей, режимов и условий эксплуатации являются:

- нормы электрических параметров модулей, приведенные в п. 2.1.;
- предельные значения допустимых электрических режимов эксплуатации модулей;
- предельные значения допустимых условий эксплуатации;
- типовые характеристики, определяющие зависимости электрических параметров от режимов и условий эксплуатации, приведенных в отраслевом каталоге.

4.2 Для обеспечения надежного механического контакта необходимо винты (винт М6) на силовых выводах модуля затягивать с усилием $2,5 \text{ Н}\cdot\text{м} \pm 10\%$.

4.3 Осевое монтажное усилие контакты выводов управления и дополнительные контактов эмиттера не более 60 Н.

4.4 Модули допускают эксплуатацию в условиях воздействия на них механических нагрузок согласно таблице 4.

Таблица 4. Механические воздействия

| Наименование воздействующих факторов | Значение воздействующих факторов |
|--|----------------------------------|
| Вибрация: частота, Гц | 0,5-100 |
| ускорение, g | 1 |
| Одиночные удары: длительность импульса, мс | 2-20 |
| ускорение, g | 3 |

4.5 Модули устойчивы к климатическим воздействиям и допускают эксплуатацию в условиях воздействия на них климатических факторов согласно таблице 5.

Таблица 5 Климатические воздействия

| Наименование воздействующих факторов | Значение воздействующих факторов |
|--|---|
| Температура окружающего воздуха, °С | От минус 40 до 50 |
| Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % | 100 |
| Атмосферное давление, Па (мм.рт.ст.) | От $8,6 \cdot 10^4$ до $10,67 \cdot 10^4$ (650-800) |

4.6 Модули готовы к работе сразу после транспортирования, хранения, распаковки и установки в устройстве. Если на поверхности модулей имеется конденсированная влага – удалить ее и выдержать модули 2 часа в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69.

4.7 Условия эксплуатации и применения модулей должны соответствовать требованиям технических условий и информационно-справочным материалам завода-изготовителя.

5 ПОРЯДОК СБОРКИ МОДУЛЕЙ НА ВОЗДУШНОМ ОХЛАДИТЕЛЕ

5.1 Протереть основание модуля и поверхность охладителя бязью, смоченной спиртом.

5.2 Нанести равномерно с помощью ракеля теплопроводящую пасту (рекомендуемый тип — КПТ-8 ГОСТ 19783) на основание модуля (толщина слоя термопасты (70 ± 10) мкм).

5.3 Проверить с помощью гребенки (рекомендуемый тип — Elcometer 3236/1 (20-370 мкм)) толщину слоя термопасты.

5.4 Установить модуль на охладитель. Прижимая, пошевелить вправо-влево.

5.5 Затянуть поочередно крепежные винты (М6) на основании модуля, расположенные по диагонали до касания головки винта к шайбе.



- основание модуля

5.6 Затянуть крепежные винты, расположенные по другой диагонали с номинальным усилием $6 \text{ Н} \cdot \text{м} \pm 10\%$.



- основание модуля

5.7 Выждать 20 минут, затем дотянуть крепежные винты с номинальным усилием $6 \text{ Н} \cdot \text{м} \pm 10\%$.



- основание модуля

5.8 Проверить усилие затяжки крепежных винтов по истечению одного часа после завершения сборки.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Транспортирование модулей осуществляется в упаковке предприятия-изготовителя только закрытым транспортом на любые расстояния при температуре не ниже минус 40 °С. Не допускается транспортировать модули в негерметизированных отсеках самолетов.

6.2 Хранение модулей осуществляется в упаковке предприятия-изготовителя в складских условиях. Нижнее значение температуры хранения - минус 40 °С. Срок хранения модулей - 3 года.

6.3 Форма для изложения сведений о хранении приведена в таблице 6.

Таблица 6

| Дата | | Условия хранения | Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за хранение |
|-----------------------|-------------------|------------------|---|
| Установки на хранение | Снятия с хранения | | |
| | | | |

ПРИМЕЧАНИЕ: Форму заполняют во время хранения изделия.

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Модуль(и) М1АА-НВ12FA-300N (опытный)
наименование изделия

TU 3417-065-41687291-2016
обозначение

2 шт.

изготовлен(ы) и принят(ы) в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан(ы) годным(и) для эксплуатации.

Место для
штампа



Контролер БТК

[Handwritten signature]
личная подпись

2016.09.20

год, месяц, число

[Handwritten signature]

расшифровка подписи

8 ГАРАНТИЙНОЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВО

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие модулей требованиям настоящего ТУ при соблюдении условий эксплуатации, монтажа, транспортирования и хранения, установленными настоящими ТУ.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации – три года с даты производства, указанной на корпусе модулей.

9 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

9.1 В случае преждевременного выхода из строя модулей их следует вернуть предприятию-изготовителю с указанием следующих данных:

- времени хранения;
- общее число часов работы;
- данные режима эксплуатации;
- обстоятельства выхода модуля из строя;
- причина снятия модулей с эксплуатации или хранения.

Сведения дал:

Адрес предприятия:

9.2 Юридический адрес изготовителя: Россия, 302027, г.Орел, ул.Лескова, 19

Телефон: (4862) 44-04-55

Факс: (4862) 44-04-45

10 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

10.1 Содержание драгоценных материалов и цветных металлов приведено в таблице 7.

Таблица 7

| Наименование металла, сплава | Группа по ГОСТ 1639-2009 | Наименование модуля | Позиция детали | Масса металла, подлежащая сдаче в виде лома, г. |
|-------------------------------|--------------------------|--|---|---|
| Лом и отходы меди | Медь 2 | М1АА-хх12FA-200N М1АА-хх12FA-300N М1АА-хх12FA-400N | 8, 9, 10, 11, 12 | 191,2 |
| Алюминий и алюминиевые сплавы | Алюминий 1 | | 13 | 0,3 |
| Лом и отходы латуни | Латунь 5 | | 2 (втулки), 6, 7 соединение проводное (клеммы) | 3,0 |

11 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

11.1 При утилизации разборка модуля должна производиться в соответствии с рисунком 1 в следующем порядке:

- выдвинуть крышку из корпуса позиция 1;
- распрессовать втулки позиция 2;
- сорвать корпус с основания позиция 3;
- отобрать детали 4, 5 соединение проводное (провод) содержащие медь
- отобрать детали 6, 7 соединение проводное (клеммы) содержащие латунь.
- отобрать детали 8, 9, 10, 11 содержащие медь, плакированные никелем;
- отобрать деталь 12, содержащую медь, плакированную никелем;
- механически убрать гель с поверхности деталей, используя бязевые салфетки.



Рисунок 1

11.2 Утилизация изделия (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законами РФ: от 04 мая 1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также другими общероссийскими и региональными нормами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

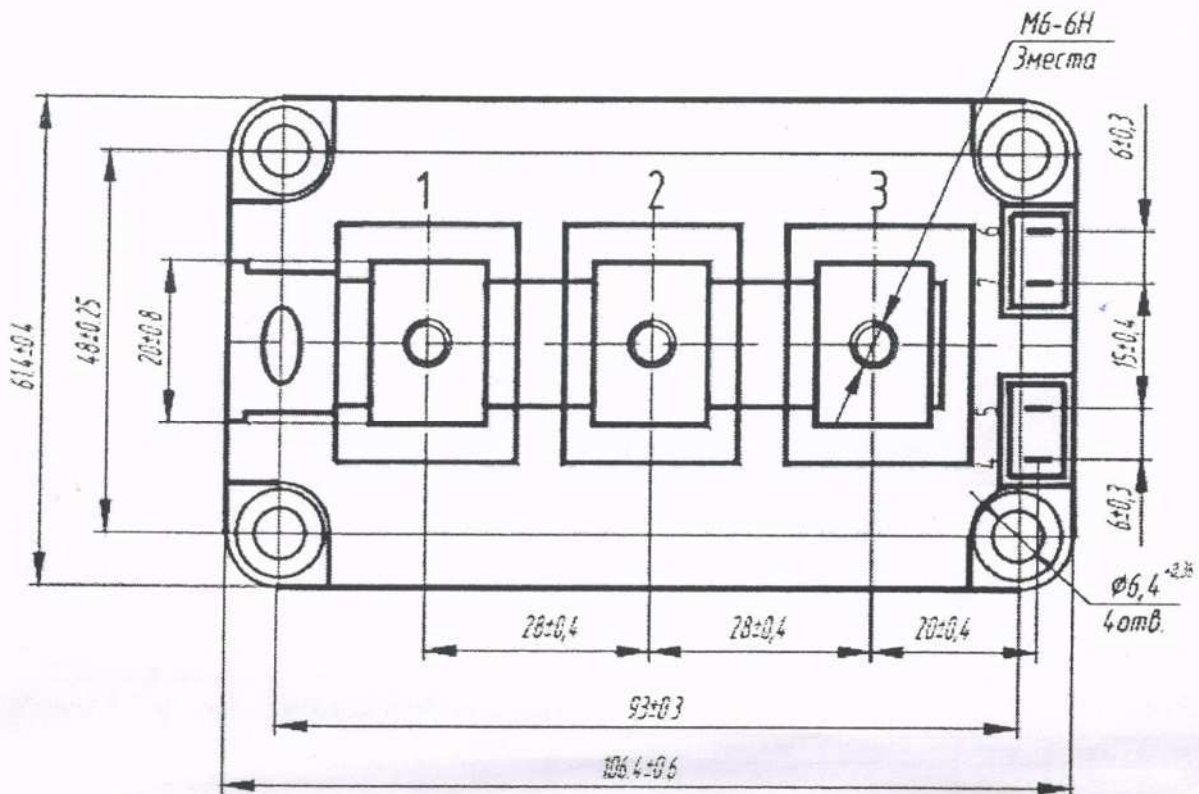
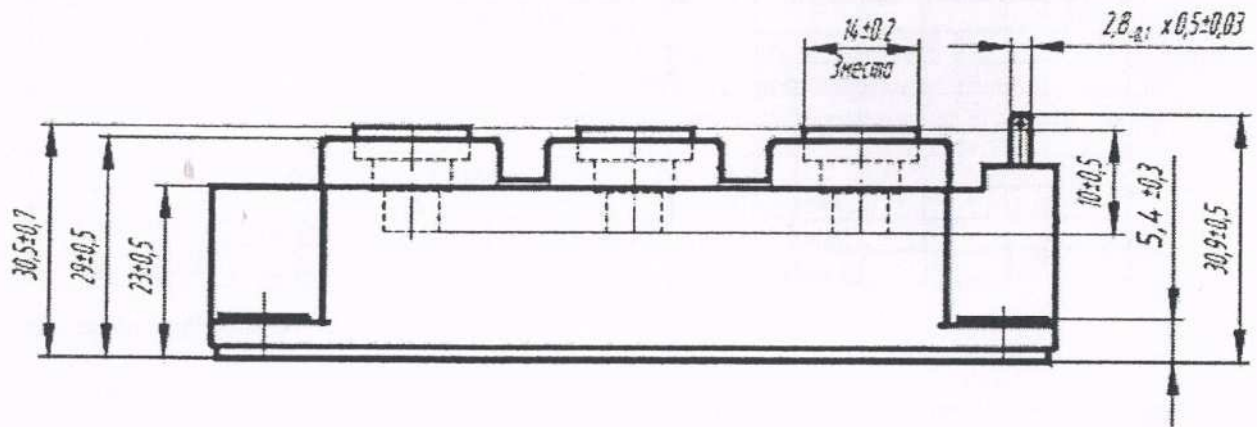
ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

ПРИНЦИП ФОРМИРОВАНИЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ МОДУЛЯ
MIAA-xx12FA-200N; MIAA-xx12FA-300N; MIAA-xx12FA-400N

| MIAA | - | HB | 12 | FA | - | 400 | N | |
|------|---|----|----|----|---|-----|---|---|
| MIAA | | | | | | | | Исполнение корпуса: модуль IGBT в корпусе типа AA |
| | | HB | | | | | | 2 ключа по схеме «полумост» |
| | | HC | | | | | | 1 ключ по схеме «верхний чоппер» |
| | | LC | | | | | | 1 ключ по схеме «нижний чоппер» |
| | | CE | | | | | | 1 ключ по схеме «общий эмиттер» |
| | | | 12 | | | | | Класс по напряжению ($U_{CES}/100$) |
| | | | | FA | | | | Тип применяемых чипов IGBT+FRD |
| | | | | | | 400 | | Значение потяного тока коллектора, А |
| | | | | | | | N | Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: У2 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

ГАБАРИТНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ
РАЗМЕРЫ И МАССА МОДУЛЕЙ М1АА-xx12FA-200N; М1АА-xx12FA-300N; М1АА-xx12FA-400N



Форма поверхности основания должна быть выпуклой, при этом отклонение от плоскостности на размере $(93 \pm 0,3)$ мм – $(110 \div 200)$ мкм, на размере $(48 \pm 0,25)$ мм – $(50 \div 130)$ мкм.

| | |
|---|------|
| Масса модуля (без крепежа на основных выводах и гибких выводах), кг, не более | 0,34 |
|---|------|