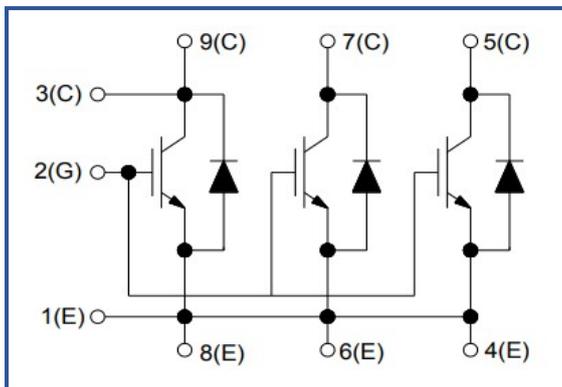


**IGBT модуль высокой мощности**
**3300 В 1500 А**

**Особенности чипов**

- IGBT чип
  - низкое значение  $U_{CE(sat)}$
  - длительность КЗ 10 мкс при 150°C
  - квадратная область RBSOA при  $2xI_C$
  - низкое ЭМИ
- FRD чип
  - быстрое и мягкое восстановление
  - низкое падение напряжения

**Особенности конструкции**

- AlSiC основание
- AlN DBC подложки

**Типовые применения**

- приводы двигателей переменного и постоянного тока
- преобразователи высокой мощности
- инверторы ветрогенераторов
- промышленное оборудование

**Предельно допустимые значения параметров**

| Параметр   | Обозн.        | Условия  | Знач.      | Ед. |
|--|---------------|--|------------|-----|
| <b>IGBT</b>  |               |  |            |     |
| Напряжение коллектор-эмиттер                                       | $U_{CES}$     | $U_{GE} = 0$ .   | 3300       | В   |
| Максимально допустимый постоянный ток коллектора <sup>*2</sup>     | $I_{C 25}$    | $T_{vj (max)} = 175^{\circ}C; T_c = 25^{\circ}C$ .   | 3029       | А   |
|  | $I_{C 95}$    | $T_{vj (max)} = 175^{\circ}C; T_c = 95^{\circ}C$ .   | 1500       | А   |
| Максимальный повторяющийся импульсный ток коллектора <sup>*1</sup> | $I_{CRM}$     | $I_{CRM} = 2 \times I_{C nom}; t_p = 1 \text{ мс}$ .   | 3000       | А   |
| Длительность импульсного тока короткого замыкания                  | $t_{psc}$     | $T_{vj} = 25^{\circ}C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 2500 \text{ В}; I_{Cmax} < 5800 \text{ А}$ .  | 10         | мкс |
|  |               | $T_{vj} = 150^{\circ}C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 2500 \text{ В}; I_{Cmax} < 5800 \text{ А}$ . | 10         |     |
| Напряжение затвор-эмиттер  | $U_{GES}$     |  | $\pm 20$   | В   |
| Рабочая температура в области перехода кристалла                   | $T_{vj (op)}$ |  | -40...+150 | °C  |
| <b>Обратно-параллельный диод.</b>                                  |               |  |            |     |
| Повторяющееся импульсное обратное напряжение                       | $U_{RRM}$     | $U_{GE} = 0 \text{ В}$ .   | 3300       | В   |
| Максимально допустимый постоянный прямой ток <sup>*2</sup>         | $I_{F 25}$    | $T_{vj (max)} = 175^{\circ}C; T_c = 25^{\circ}C$ .   | 2472       | А   |
|  | $I_{F 95}$    | $T_{vj (max)} = 175^{\circ}C; T_c = 95^{\circ}C$ .   | 1500       | А   |
| Повторяющийся прямой импульсный ток <sup>*1</sup>                  | $I_{FRM}$     | $I_{FRM} = 2 \times I_{F nom}; t_p = 1 \text{ мс}$ .   | 3000       | А   |
| Рабочая температура перехода                                       | $T_{vj (op)}$ |  | -40...+150 | °C  |
| <b>Модуль</b>  |               |  |            |     |
| Температура хранения   | $T_{stg}$     |  | -40...+60  | °C  |
| Напряжение пробоя изоляции   | $U_{isol}$    | AC sin 50 Гц; $t = 1 \text{ мин}$ .  | 6000       | В   |

\*1 Длительность импульса и частота повторения должна быть такой, чтобы температура перехода не превышала  $T_{vj max}$ .

\*2 Значения  $I_{C 25}$ ,  $I_{F 25}$  и  $I_{F 95}$  рассчитаны для типичных  $U_{CE0}$ ,  $U_{CE0}$ ,  $U_{(TO)}$  и  $U_T$ .

**Характеристики**

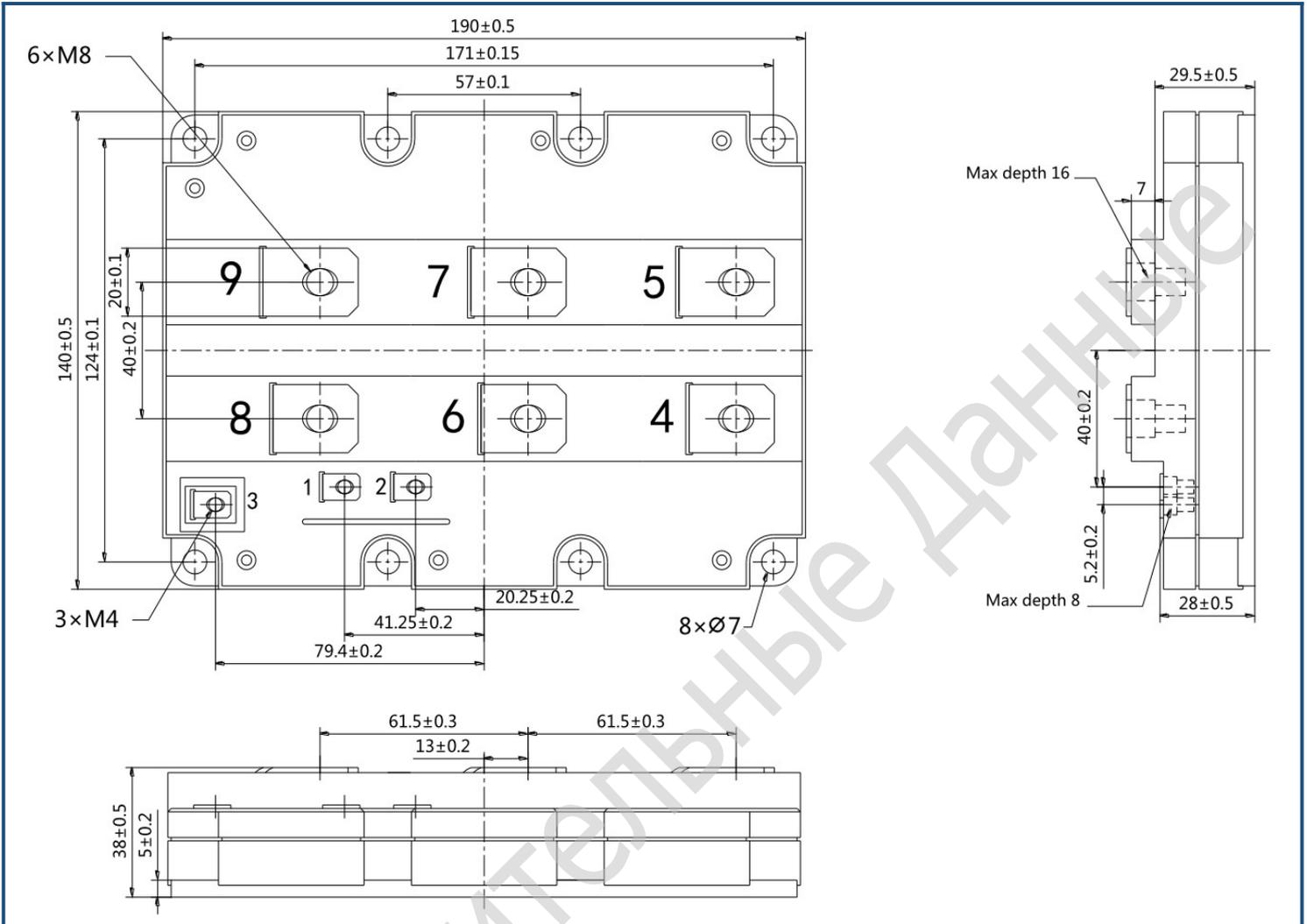
| Параметр                                   | Обозн.         | Условия  | Знач.   |        |              | Ед.            |      |     |
|--|----------------|--|---|--------|--------------|----------------|------|-----|
|  |                |  | мин.  | тип.   | макс.        |                |      |     |
| <b>IGBT</b>                                |                |  |   |        |              |                |      |     |
| Напряжение насыщения коллектор-эмиттер     | $U_{CEsat}$    | $U_{GE} = +15\text{ В}; I_C = 1500\text{ А}; t_u = 10\text{ мс.}$  | $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$<br>$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$       | -<br>- | 2.40<br>3.10 | 2.90<br>3.60   | В    |     |
| Пороговое напряжение затвор-эмиттер        | $U_{GE(th)}$   | $I_C = 120\text{ мА}; U_{CE} = U_{GE}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 2\text{ мс.}$                                      |   | 5.50   | 6.10         | 7.00           | В    |     |
| Ток утечки коллектор-эмиттер               | $I_{CES}$      | $U_{CE} = 3300\text{ В}; t_u = 10\text{ мс}; U_{GE} = 0;$  | $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$<br>$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$       | -<br>- | -<br>-       | 1.00<br>150.00 | мА   |     |
| Ток утечки затвор-эмиттер                  | $I_{GES}$      | $U_{CE} = 0; U_{GE} = \pm 20\text{ В}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = \text{const.}$                                     |   | -      | -            | 1.00           | нА   |     |
| Входная ёмкость                            | $C_{ies}$      | $U_{CE} = 25\text{ В}; U_{GE} = 0\text{ В}; f = 1\text{ МГц}; T_{vj} = 25^\circ\text{C.}$                                  |   | -      | 260          | -              | нФ   |     |
| Выходная ёмкость                           | $C_{oes}$      |  |   | -      | -            | -              | нФ   |     |
| Обратная передаточная ёмкость              | $C_{res}$      |  |   | -      | 6            | -              | нФ   |     |
| Заряд затвора                              | $Q_G$          | $U_{GE} = -15 \div 15\text{ В.}$   |   | -      | 25           | -              | мкКл |     |
| Встроенный резистор затвора                | $R_{Gint}$     | $T_{vj} = 25^\circ\text{C.}$   |   | -      | 110          | -              | мКОм |     |
| Время задержки включения                   | $t_{d(on)}$    | $U_{CE} = 1800\text{ В}; U_{GE} = \pm 15\text{ В}; I_{Cmax} = 1500\text{ А}; R_{Gon} = 1\text{ Ом}; L_s = 150\text{ нГн.}$ | $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$                                       | -      | 750          | -              | нс   |     |
|  |                |  | $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$                                      | -      | 730          | -              |      |     |
| Время нарастания тока коллектора           | $t_{ri}$       |  | $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$                                       | -      | 340          | -              | нс   |     |
|  |                |  | $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$                                      | -      | 360          | -              |      |     |
| Энергия потерь при включении               | $E_{on}$       |  | $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$                                       | -      | 1450         | -              | мДж  |     |
|  |                |  | $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$                                      | -      | 2100         | -              |      |     |
| Время задержки выключения                  | $t_{d(off)}$   |  | $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$                                       | -      | 2100         | -              | нс   |     |
|  |                |  | $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$                                      | -      | 2290         | -              |      |     |
| Время спада тока коллектора                | $t_{fi}$       |  | $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$                                       | -      | 540          | -              | нс   |     |
|  |                |  | $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$                                      | -      | 580          | -              |      |     |
| Энергия потерь при выключении              | $E_{off}$      | $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$  | -   | 2400   | -            | мДж            |      |     |
|  |                | $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$   | -   | 3200   | -            |                |      |     |
| Пороговое напряжение                       | $U_{CE0}$      | $U_{GE} = +15\text{ В}; T_{vj} = 150^\circ\text{C};$   |   | -      | 1.07         | -              | В    |     |
| Динамическое сопротивление                 | $r_{CE0}$      | $I_{CE1} = 375\text{ А}; I_{CE2} = 1500\text{ А};$   |   | -      | 1.35         | -              | МОм  |     |
| Тепловое сопротивление переход-корпус      | $R_{th(j-c)}$  | DC; $U_{GE} = +15\text{ В.}$   |   | -      | -            | 0.008          | К/Вт |     |
| <b>Обратно-параллельный диод.</b>          |                |  |   |        |              |                |      |     |
| Постоянное прямое напряжение               | $U_F$          | $I_F = 1500\text{ А}; U_{GE} = 0; t_u = 10\text{ мс.}$   | $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$<br>$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$       | -<br>- | 2.10<br>2.25 | 2.60<br>2.70   | В    |     |
| Время обратного восстановления             | $t_{rr}$       | $U_{GE} = \pm 15\text{ В}; U_{CE} = 1800\text{ В}; I_{Cmax} = 1500\text{ А}; R_{Gon} = 1\text{ Ом}; L_s = 150\text{ нГн.}$ | $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$                                       | -      | -            | -              | нс   |     |
|  |                |  | $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$                                      | -      | -            | -              | нс   |     |
| Импульсный обратный ток                    | $I_{RM}$       |  | $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$                                       | -      | 1250         | -              | А    |     |
|  |                |  | $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$                                      | -      | 1450         | -              | А    |     |
| Заряд восстановления                       | $Q_r$          |  | $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$                                       | -      | 1150         | -              | мкКл |     |
|  |                |  | $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$                                      | -      | 1980         | -              | мкКл |     |
| Энергия потерь при обратном восстановлении | $E_{rec}$      |  | $T_{vj} = 25^\circ\text{C}$                                       | -      | 1550         | -              | мДж  |     |
|  |                |  | $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$                                      | -      | 2720         | -              | мДж  |     |
| Пороговое напряжение                       | $U_{(T0)}$     |  | $T_{vj} = 150^\circ\text{C}; U_{GE} = 0; I_{CE1} = 375\text{ А};$ |        | -            | 0.91           | -    | В   |
| Динамическое сопротивление                 | $r_T$          |  | $I_{CE2} = 1500\text{ А}; t_u = 10\text{ мс}$                     |        | -            | 0.91           | -    | МОм |
| Тепловое сопротивление переход-корпус      | $R_{th(jc-D)}$ | DC; $U_{GE} = +15\text{ В.}$   |   | -      | -            | 0.016          | К/Вт |     |

| Модуль  |            |                         |                    |   |       |       |       |
|---|------------|-------------------------|--------------------|---|-------|-------|-------|
| Сопротивление выводов                                   | $R_{Pxy}$  | $T_{vj} = 25^{\circ}C.$ | $R_{P5-7-9/4-6-8}$ | - | -     | -     | МОм   |
| Паразитная индуктивность модуля между силовыми выводами | $L_{Pxy}$  |                         | $L_{P5-7-9/4-6-8}$ | - | 10.00 | -     | нГн   |
| Тепловое сопротивление корпус-основание                 | $R_{thCH}$ | для модуля              |                    | - | -     | 6.00  | К/кВт |
| Момент затягивания винтов основания                     | $M_s$      | к охладителю M6         |                    | - | -     | 5.00  | Н*м   |
| Момент затягивания на выводах управления                | $M_t$      | к клеммам M4            |                    | - | -     | 2.00  | Н*м   |
| Момент затягивания на силовых выводах                   | $M_t$      | к клеммам M8            |                    | - | -     | 10.00 | Н*м   |
| Длина пути тока утечки                                  | $d_s$      |                         |                    | - | -     | 33.00 | мм    |
| Изоляционный промежуток                                 | $d_a$      |                         |                    | - | -     | 20.00 | мм    |
| Сравнительный индекс трекинговости                      | CTI        |                         |                    | - | -     | 600   |       |
| Вес   | W          |                         |                    | - | -     | 1400  | г     |

“ - ” Данные будут уточняться по мере набора статистики и проведения дополнительных испытаний.

#### Примечания:

- Рабочая температура корпуса и изоляционных материалов не должна превышать  $T_c = 125^{\circ}C$  макс;
- Рекомендуемая рабочая температура кристалла  $T_{vj\text{op}} = -40 \div +150^{\circ}C$ .

**Габаритные размеры: тип корпуса – HM**

**Руководство по маркировке**

| MIHM | - | SS | 33 | CA | - | 1500 | N |  |
|------|---|----|----|----|---|------|---|--|
| MIHM |   |    |    |    |   |      |   | Тип корпуса IGBT модуля: HM                |
|      |   | SS |    |    |   |      |   | 1 ключ                                     |
|      |   |    | 33 |    |   |      |   | Номинальное напряжение ( $U_{CES}/100$ )   |
|      |   |    |    | CA |   |      |   | IGBT+FRD модификация чипсета               |
|      |   |    |    |    |   | 1500 |   | Средний ток                                |
|      |   |    |    |    |   |      | N | Климатическое исполнение: умеренный климат |

Информация, содержащаяся в данном документе, защищена авторским правом. В интересах улучшения качества продукта ПРОТОН-ЭЛЕКТРОТЕКС оставляет за собой право вносить изменения в информационные листы без предварительного уведомления.