

M2ТКИЕ-150-12К



www.elvpr.ru

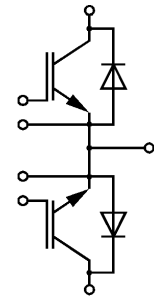
СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ♦ два ключа, соединенных по схеме с общим эмиттером
- ♦ кристаллы IGBT IV поколения с вертикальным каналом (trench gate)
- ♦ встроенные быстродействующие диоды обратного тока (EmCon Fast diodes)
- ♦ сверхнизкие потери в открытом состоянии
- ♦ корпус с изолированным основанием



ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- ♦ преобразователи частоты
- ♦ источники бесперебойного питания
- ♦ сварочное оборудование
- ♦ ПСН подвижного состава железных дорог



ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ♦ $V_{CES} = \underline{1200 \text{ В}}$
- ♦ $I_C = \underline{225 \text{ А}}$ ($T_C = 25 \text{ °C}$)
- ♦ $V_{CESat} = \underline{1.7 \text{ В}}$ (тип.)
- ♦ $I_C = \underline{150 \text{ А}}$ ($T_C = 80 \text{ °C}$)

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

| Наименование параметра | Условное обозначение | Значение параметра | Единица измерения |
|--|----------------------|---------------------------|-------------------|
| Напряжение коллектор-эмиттер | V_{CE} | 1200 | В |
| Импульсное повторяющееся обратное напряжение, $T_j = 25 \text{ °C}$ | V_{RRM} | 1200 | |
| Напряжение затвор-эмиттер | V_{GE} | ± 20 | |
| Постоянный ток коллектора, $T_j = 150 \text{ °C}$ | I_C | при $T_C = 25 \text{ °C}$ | А |
| | | при $T_C = 80 \text{ °C}$ | |
| Импульсный ток коллектора $t_p=1\text{мс}$, $T_C = 80 \text{ °C}$ | I_{Cpuls} | 300 | |
| Постоянный прямой ток, диод обратного тока | I_F | 150 | |
| Повторяющийся импульсный прямой ток, диод обратного тока | I_{FRM} | 300 | |
| Суммарная мощность рассеивания, IGBT (на один ключ, $T_C = 25 \text{ °C}$) | P_{tot} | 780 | Вт |
| Максимальная температура перехода | T_j | + 150 | °C |
| Температура хранения | T_{stg} | - 40...+ 125 | |
| Напряжение изоляции ($t = 1 \text{ мин.}$) | V_{isol} | 2500 | В (эфф) |
| Защитный показатель ($t_p = 10\text{мс}$, $V_R = 0 \text{ В}$, $T_C = 125 \text{ °C}$) | I^2t | 4.6 | кА ² с |

М2ТКИЕ-150-12К

ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

| Наименование параметра | Условное обозначение | Значение параметра | Единица измерения |
|--|----------------------|--------------------|-------------------|
| Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT (на один ключ) | R_{thjc} | ≤ 0.16 | °C/Вт |
| Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока (на один ключ) | R_{thjcD} | ≤ 0.3 | |
| Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1$ Вт/м ² ·°C, на модуль (типичное значение) | R_{thch} | 0.01 | |

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (при 25 °C, если не указано иное значение)

| Наименование параметра | Условное обозначение | Значение параметра | | | Единица измерения |
|---|----------------------|--------------------|------------|-----------|-------------------|
| | | мин. | тип. | макс. | |
| Статические характеристики | | | | | |
| Пороговое напряжение затвор-эмиттер ($V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 6$ мА) | $V_{GE(th)}$ | 5.0 | 5.8 | 6.5 | В |
| Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 15$ В, $I_C = 150$ А) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C | V_{CEsat} | - - | 1.7 2.0 | 2.15 - | |
| Ток утечки коллектор-эмиттер ($V_{CE} = 1200$ В, $V_{GE} = 0$ В) | I_{CES} | - | - | 5 | мА |
| Ток утечки затвор-эмиттер ($V_{GE} = 20$ В, $V_{CE} = 0$ В) | I_{GES} | - | - | 400 | нА |
| Заряд затвора ($V_{GE} = \pm 15$ В) | Q_G | - | 1.4 | - | мкКл |
| Сопротивление внутреннего резистора затвора $T_C = 25$ °C | R_{Gint} | - | 5.0 | - | Ом |

Характеристики на переменном токе

| | | | | | |
|---|-----------|---|-----|---|----|
| Входная емкость ($V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц) | C_{ies} | - | 11 | - | нФ |
| Обратная переходная емкость ($V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц) | C_{res} | - | 0.5 | - | |

Характеристики переключения (индуктивная нагрузка, при $T_j = 125$ °C)

| | | | | | |
|---|-------------|--------|-------------|--------|-----|
| Время задержки включения ($V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 150$ А, $R_{Gon} = 4.7$ Ом) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C | $t_{d(on)}$ | - - | 0.25 0.3 | - - | мкс |
| Время нарастания ($V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 150$ А, $R_{Gon} = 4.7$ Ом) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C | t_r | - - | 0.09 0.1 | - - | |



M2TKIE-150-12K

| | | | | | |
|---|------------------|--------|--------------|--------|-----|
| Время задержки выключения ($V_{CC} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 150 \text{ А}$, $R_{Goff} = 4.8 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ | $t_{d(off)}$ | - - | 0.55 0.65 | - - | мкс |
| Время спада ($V_{CC} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 150 \text{ А}$, $R_{Goff} = 4.8 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ | t_f | - - | 0.13 0.18 | - - | |
| Энергия потерь при включении ($V_{CE} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 150 \text{ А}$, $R_{Gon} = 4.8 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$, $L_S = 80 \text{ нГн}$, за один импульс) | E_{on} | - | 11 | - | мДж |
| Энергия потерь при выключении ($V_{CE} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 150 \text{ А}$, $R_{Goff} = 4.8 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$, $L_S = 80 \text{ нГн}$, за один импульс) | E_{off} | - | 26 | - | |
| Ток короткого замыкания ($t_p \leq 10 \text{ мкс}$, $V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $V_{CEmax} = V_{CES} -$ $L_{\sigma(CE)} \times di/dt$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$) | I_{sc} | - | 600 | - | А |
| Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер | $L_{\sigma(CE)}$ | - | 20 | - | нГн |
| Внутреннее сопротивление модуля (кристалл – силовые выводы), $T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ | $R_{CC/EE'}$ | - | 0.7 | - | МОм |

Характеристики диода обратного тока

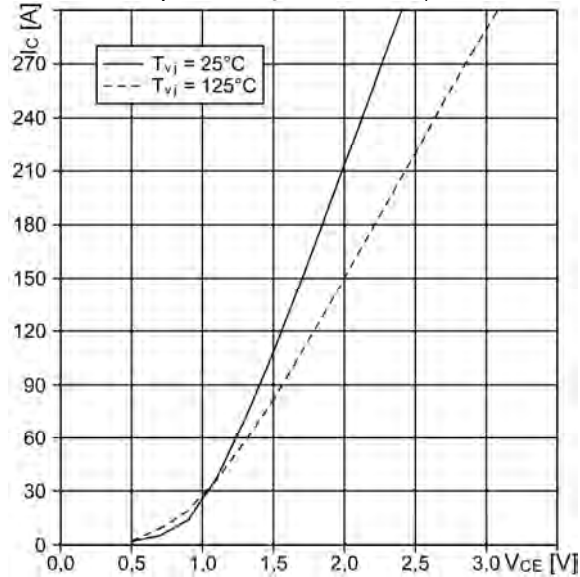
| | | | | | |
|--|-----------|--------|--------------|-----------|------|
| Прямое падение напряжения ($I_F = 150 \text{ А}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ | V_F | - - | 1.65 1.65 | 2.15 - | В |
| Ток обратного восстановления ($I_F = 150 \text{ А}$, $V_{GE} = -15 \text{ В}$, $V_R = 600 \text{ В}$, $di_F/dt = -1500 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ | I_{rr} | - - | 105 135 | - - | А |
| Время обратного восстановления ($I_F = 150 \text{ А}$, $V_{GE} = -15 \text{ В}$, $V_R = 600 \text{ В}$, $di_F/dt = -1500 \text{ А/мкс}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$) | t_{rr} | - | 0.42 | - | мкс |
| Заряд обратного восстановления ($I_F = 150 \text{ А}$, $V_R = -600 \text{ В}$, $V_{GE} = -15 \text{ В}$, $di_F/dt = -1500 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ | Q_{rr} | - - | 15 28 | - - | мкКл |
| Энергия потерь обратного восстановления ($I_F = 150 \text{ А}$, $V_{GE} = -15 \text{ В}$, $V_R = 600 \text{ В}$, $di_F/dt = -1500 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ | E_{rec} | - - | 7 12 | - - | мДж |

М2ТКИЕ-150-12К

Типовые выходные характеристики

$$I_C = f(V_{CE})$$

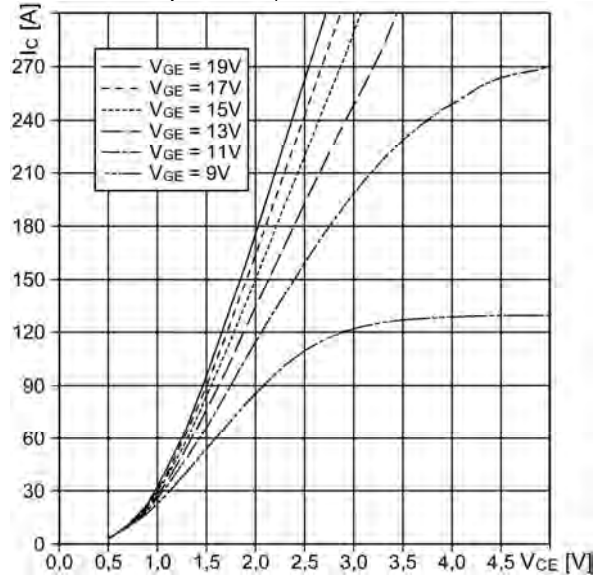
Режим измерения: $V_{GE} = +15 \text{ В}$, $T_i = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые выходные характеристики

$$I_C = f(V_{CE})$$

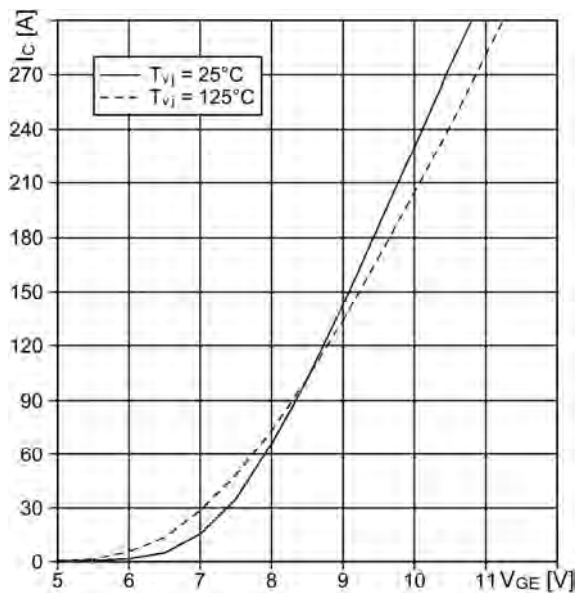
Режим измерения: $T_i = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые передаточные характеристики

$$I_C = f(V_{GE})$$

Режим измерения: $V_{CE} = 20 \text{ В}$, $T_i = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$

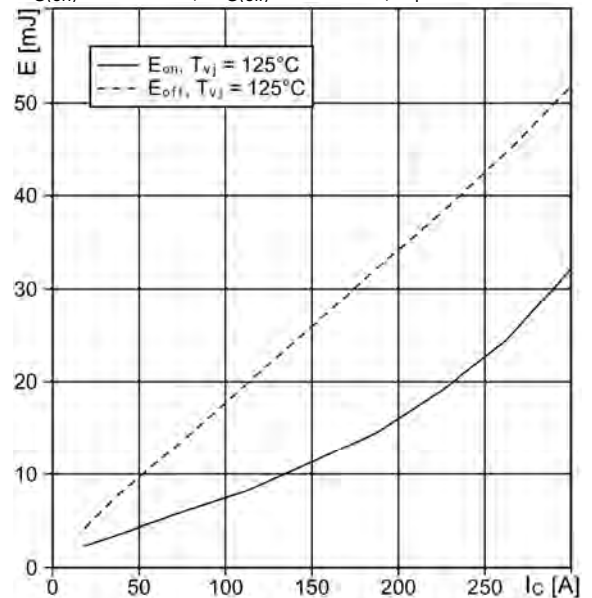


Типовые зависимости коммутационных потерь

$$E_{off} = f(I_C), E_{on} = f(I_C), \text{ индуктивная нагрузка}$$

Режим измерения: $V_{CE} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$,

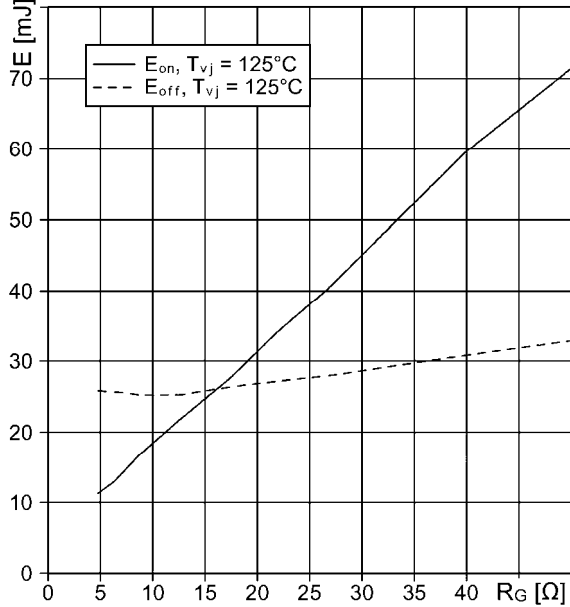
$R_{G(on)} = 4.7 \text{ Ом}$, $R_{G(off)} = 4.8 \text{ Ом}$, $T_i = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



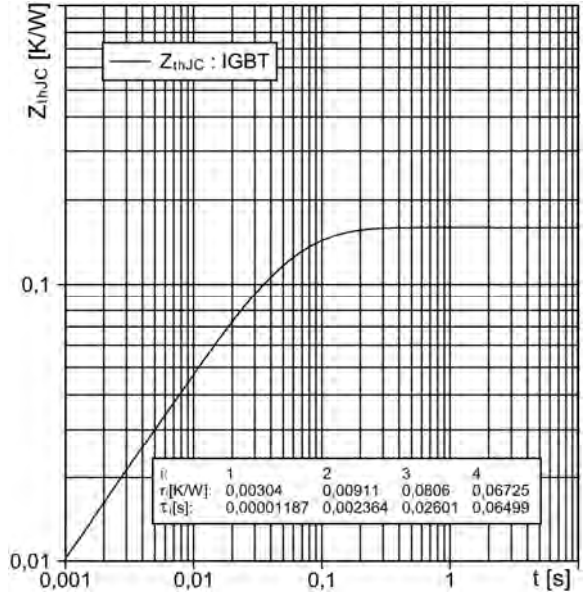


М2ТКИЕ-150-12К

Типовая зависимость коммутационных потерь
 $E_{off} = f(R_G)$, $E_{on} = f(R_G)$, индуктивная нагрузка
 Режим измерения: $V_{CE} = 600\text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$,
 $T_j = 125\text{ }^\circ\text{C}$

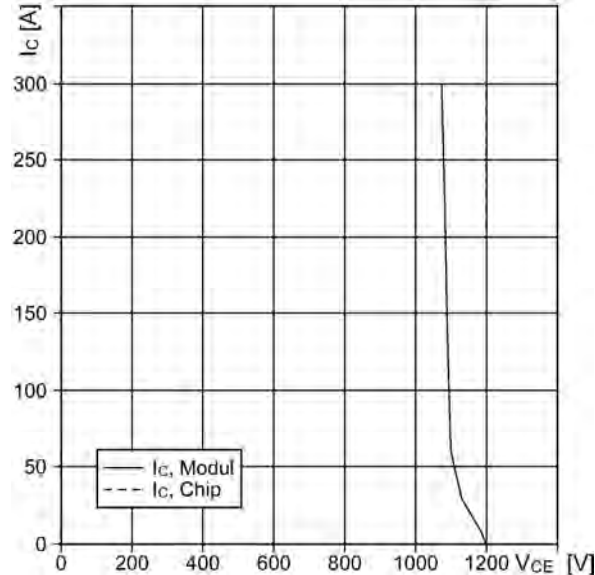


Переходное тепловое сопротивление, IGBT
 $Z_{thjc} = f(t_p)$



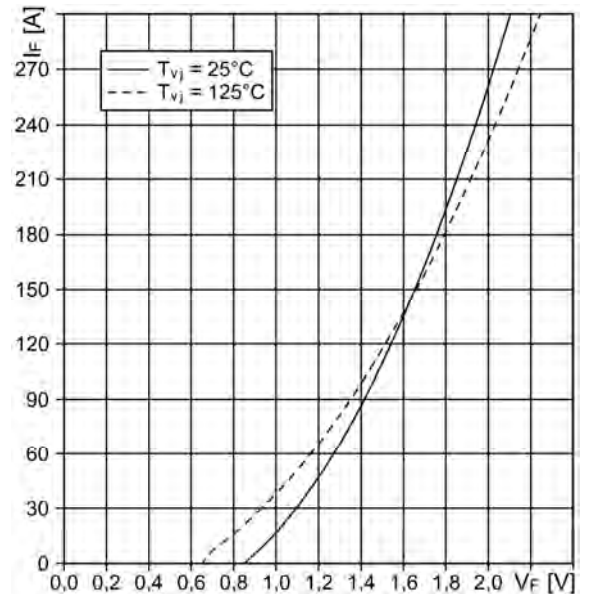
Обратная область безопасной работы

$I_C = f(V_{CE})$
 Режим измерения: $R_{G(off)} = 4.8\text{ Ом}$,
 $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$, $T_j = 125\text{ }^\circ\text{C}$



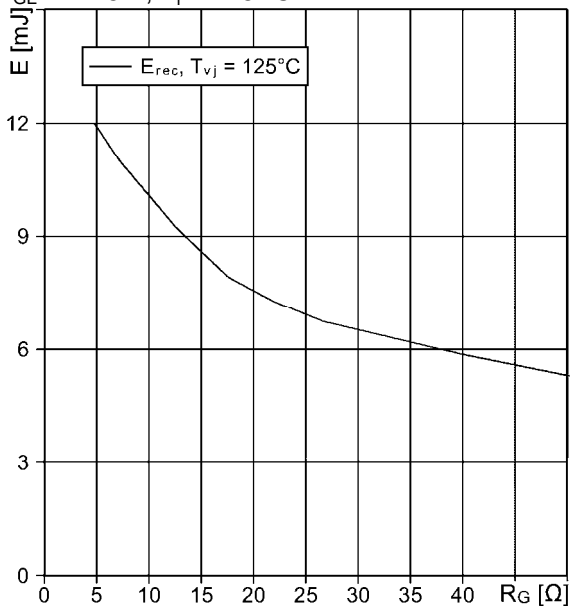
Типовые прямые характеристики диода обратного тока

$I_F = f(V_F)$
 Режим измерения: $T_j = 25, 125\text{ }^\circ\text{C}$

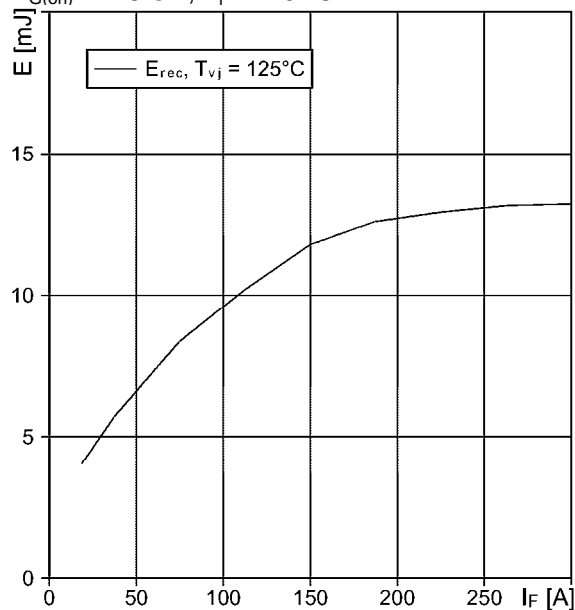


M2TKIE-150-12K

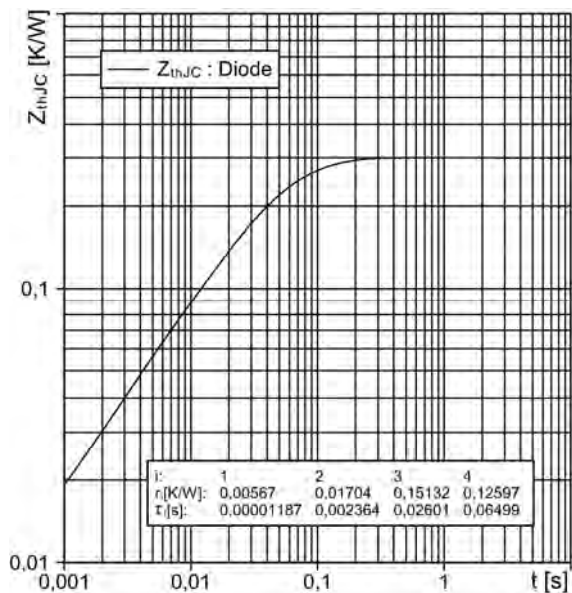
Типовая зависимость коммутационных потерь
 $E_{rec} = f(R_G)$ индуктивная нагрузка
 Режим измерения: $V_{CE} = 600$ В, $I_F = 150$ А,
 $V_{GE} = \pm 15$ В, $T_j = 125$ °С



Типовая зависимость коммутационных потерь
 $E_{rec} = f(I_F)$ индуктивная нагрузка
 Режим измерения: $V_{CE} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В,
 $R_{G(on)} = 4.8$ Ом, $T_j = 125$ °С

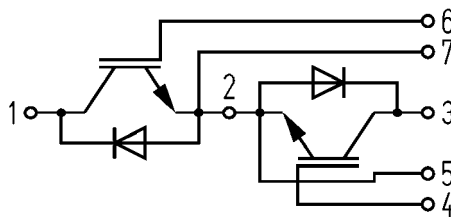


Переходное тепловое сопротивление, Диод
 $Z_{thjc} = f(t_p)$

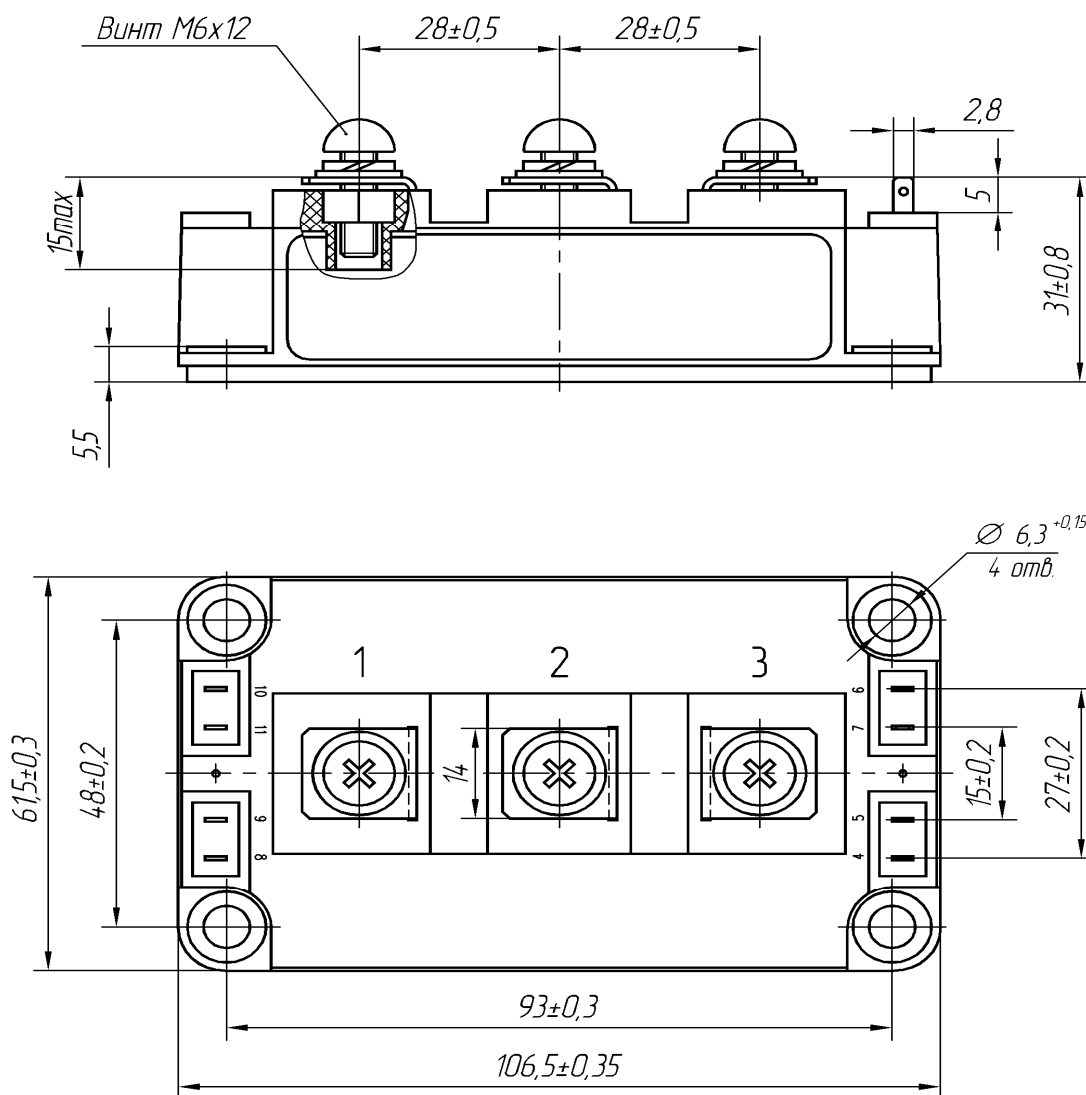


М2ТКИЕ-150-12К

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 0.35 кг