

МДТКИ-100-12К / МТКИД-100-12К

IGBT модули

www.elvpr.ru

www.moris.ru/~martin

СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ♦ одиночный ключ с диодом чоппера в цепи коллектора (МДТКИ-100-12К) или эмиттера (МТКИД-100-12К)
- ♦ 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

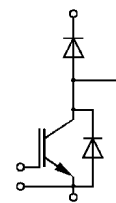


ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

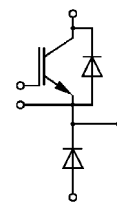
- ♦ преобразователи частоты
- ♦ источники бесперебойного питания
- ♦ сварочное оборудование
- ♦ ПСН подвижного состава железных дорог

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ♦ $V_{CES} = 1200 \text{ В}$
- ♦ $I_C = 140 \text{ А}$ ($T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)
- ♦ $V_{CEsat} = 1.7 \text{ В}$ (тип.)
- ♦ $I_C = 100 \text{ А}$ ($T_C = 80 \text{ }^\circ\text{C}$)



МДТКИ



МТКИД

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Напряжение коллектор-эмиттер	V_{CE}	1200	В
Напряжение затвор-эмиттер	V_{GE}	± 20	
Постоянный ток коллектора	I_C	при $T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	А
		при $T_C = 80 \text{ }^\circ\text{C}$	
Импульсный ток коллектора ($t_p=1\text{мс}$, $T_C = 80 \text{ }^\circ\text{C}$)	I_{Cpuls}	200	
Постоянный прямой ток, диод обратного тока	I_F	100	
Повторяющийся импульсный прямой ток, диод обратного тока	I_{FRM}	200	
Защитный показатель ($t_p = 10\text{мс}$, $V_R = 0 \text{ В}$, $T_C = 125 \text{ }^\circ\text{C}$)	I^2t	1950	A^2C
Суммарная мощность рассеивания ($T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$), IGBT	P_{tot}	480	Вт
Максимальная температура перехода	T_j	+ 150	$^\circ\text{C}$
Температура хранения	T_{stg}	- 40...+ 125	
Напряжение изоляции ($t = 1 \text{ мин.}$)	V_{isol}	2500	В (эфф)

МДТКИ-100-12К / МТКИД-100-12К

ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT	R_{thjc}	≤ 0.26	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока / диод чоппера	R_{thjCD} / R_{thjCDC}	≤ 0.48	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1$ Вт/м · °C, на модуль (типичное значение)	R_{thck}	0.009	

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 ($V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 4$ мА)	$V_{GE(th)}$	5.0	5.8	6.5	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 15$ В, $I_C = 100$ 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) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	I_{CES}	- -	- -	5.0 -	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	-	0.9	-	мкКл
Характеристики на переменном токе					
Входная емкость ($V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	C_{ies}	-	7.1	-	нФ
Выходная емкость ($V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	C_{oes}	-	0.3	-	
Характеристики переключения (индуктивная нагрузка)					
Время задержки включения ($V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = 15$ В, $I_C = 100$ А, $R_{Gon} = 3.9$ Ом) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	$t_{d(on)}$	-	0.26 0.29	-	мкс
Время нарастания ($V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = 15$ В, $I_C = 100$ А, $R_{Gon} = 3.9$ Ом) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	t_r	-	0.03 0.05	-	

МДТКИ-100-12К / МТКИД-100-12К

Время задержки выключения ($V_{CC} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = -15 \text{ В}$, $I_C = 100 \text{ А}$, $R_{Goff} = 3.9 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(off)}$	-	0.42 0.52		мкс
Время спада ($V_{CC} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = -15 \text{ В}$, $I_C = 100 \text{ А}$, $R_{Goff} = 3.9 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	t_f	-	0.07 0.09		
Энергия потерь при включении ($V_{CE} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 100 \text{ А}$, $R_{Gon} = 3.9 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ °C}$, $L_S = 70 \text{ нГн}$, за один импульс, $T_j = 125 \text{ °C}$)	E_{on}	-	10	-	мДж
Энергия потерь при выключении ($V_{CE} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 100 \text{ А}$, $R_{Gon} = 3.9 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ °C}$, $L_S = 70 \text{ нГн}$, за один импульс, $T_j = 125 \text{ °C}$)	E_{off}	-	12	-	
Ток короткого замыкания ($t_p \leq 10 \text{ мкс}$, $V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $V_{CEmax} = V_{CES} -$ $L_{\sigma(CE)} \times di/dt$, $T_j = 125 \text{ °C}$)	I_{SC}	-	400	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	21	-	нГн

Характеристики диода обратного тока

Прямое падение напряжения ($I_F = 100 \text{ А}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	V_F	- -	1.65 1.65	2.15 -	В
Заряд обратного восстановления ($I_F = 100 \text{ А}$, $V_R = -600 \text{ В}$, $V_{GE} = -15 \text{ В}$, $di_F/dt = -2200 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	Q_{rr}	- -	10 20	- -	мкКл
Ток обратного восстановления ($I_F = 100 \text{ А}$, $V_{GE} = -15 \text{ В}$, $V_R = 600 \text{ В}$, $di_F/dt = -2600 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	I_{RM}	- -	120 140	- -	А
Энергия потерь обратного восстановления ($I_F = 100 \text{ А}$, $V_{GE} = -15 \text{ В}$, $V_R = 600 \text{ В}$, $di_F/dt = -2600 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	E_{rec}	- -	5 9	- -	мДж

МДТКИ-100-12К / МТКИД-100-12К

Характеристики диода чоппера

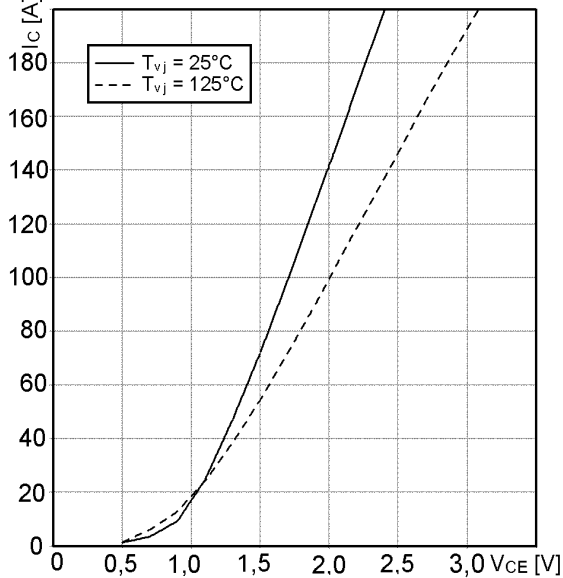
Прямое падение напряжения ($I_F = 100 \text{ A}$, $V_{GE} = 0 \text{ B}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	V_F	- -	1.65 1.65	2.15 -	В
Заряд обратного восстановления ($I_F = 100 \text{ A}$, $V_R = -600 \text{ B}$, $V_{GE} = -15 \text{ B}$, $di_F/dt = -2200 \text{ A/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	Q_{rr}	- -	10 20	- -	мкКл
Ток обратного восстановления ($I_F = 100 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ B}$, $V_R = 600 \text{ B}$, $di_F/dt = -2600 \text{ A/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	I_{RM}	- -	120 140	- -	А
Энергия потерь обратного восстановления ($I_F = 100 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ B}$, $V_R = 600 \text{ B}$, $di_F/dt = -2600 \text{ A/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{rec}	- -	5 9	- -	мДж

МДТКИ-100-12К / МТКИД-100-12К

Типовые выходные характеристики

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

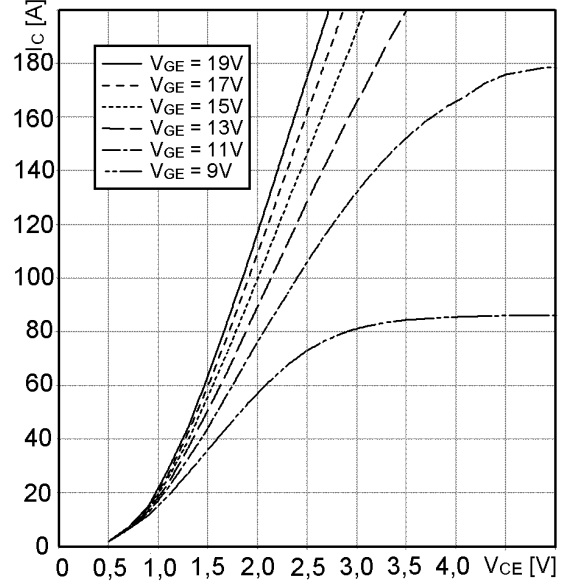
Режим измерения: $V_{GE} = +15 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые выходные характеристики

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

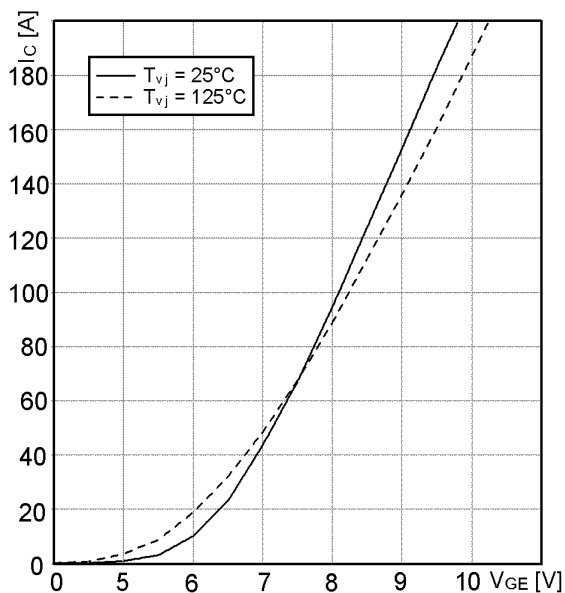
Режим измерения: $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые передаточные характеристики

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

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

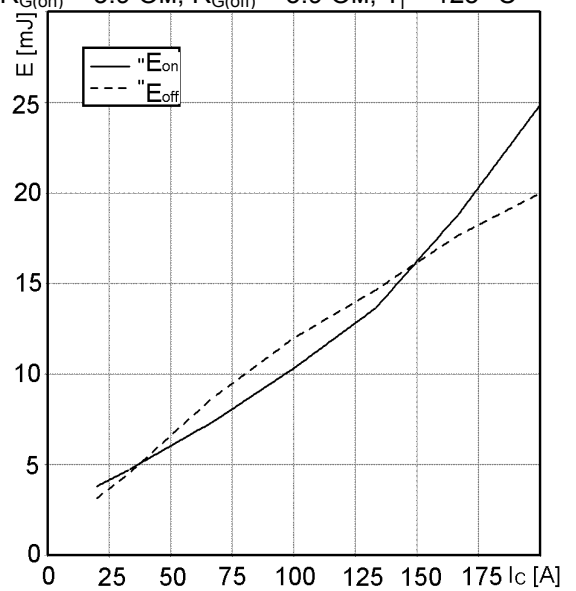


Типовые зависимости коммутационных потерь

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

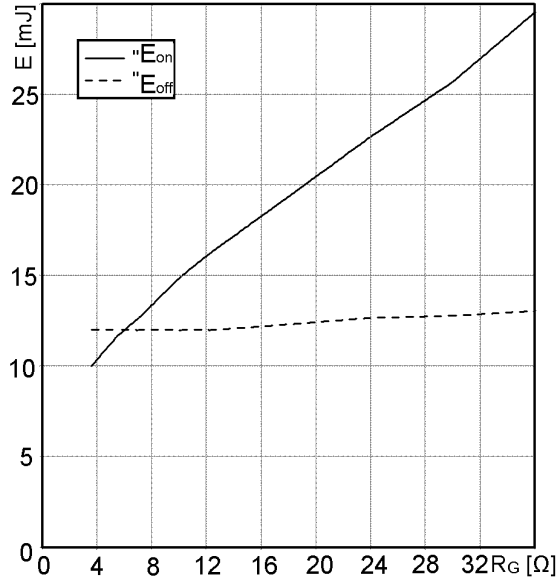
Режим измерения: $V_{CE} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$,

$R_{G(on)} = 3.9 \text{ Ом}$, $R_{G(off)} = 3.9 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$

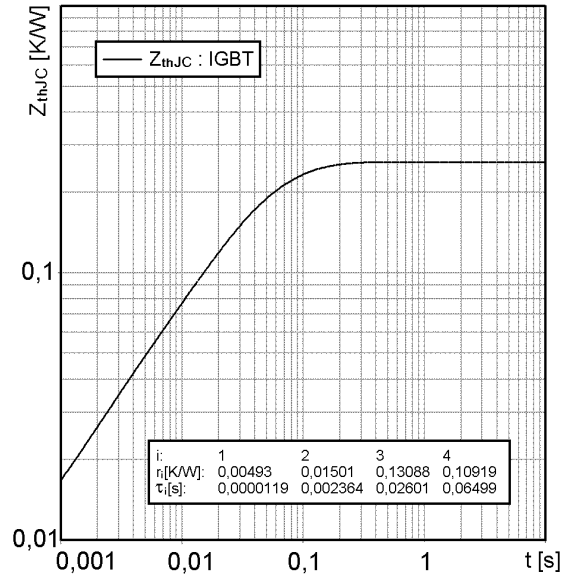


МДТКИ-100-12К / МТКИД-100-12К

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

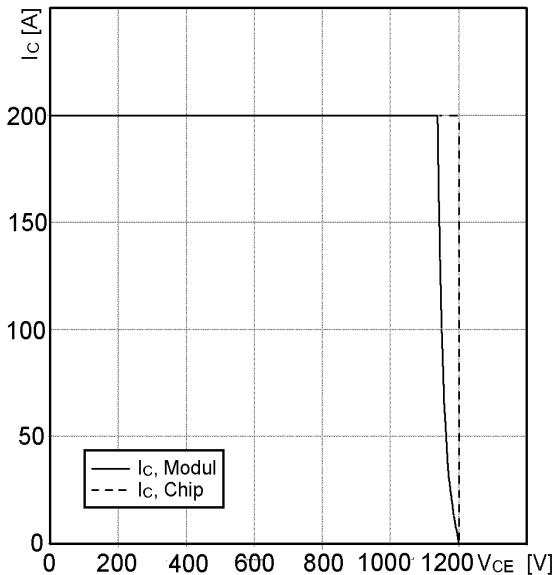


Переходное тепловое сопротивление, IGBT
 $Z_{thjc} = f(t_p)$



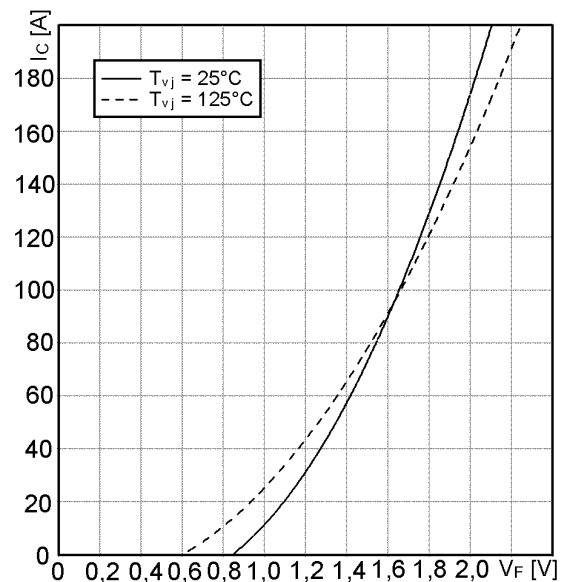
Обратная область безопасной работы

$I_C = f(V_{CE})$
 Режим измерения: $R_{G(off)} = 3.9\text{ Ом}$,
 $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$, $T_j = 125\text{ °C}$



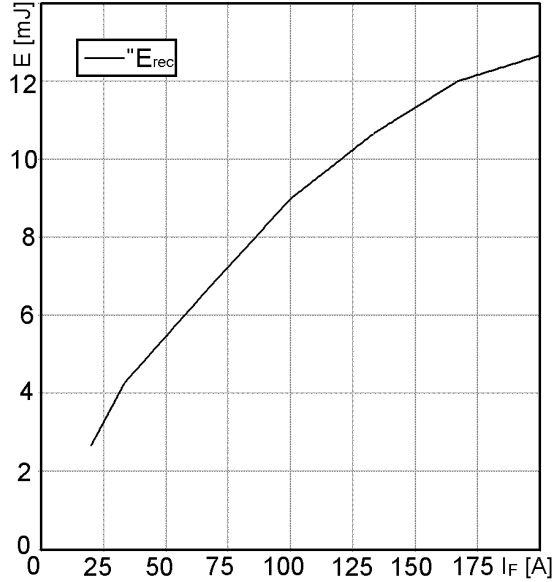
Типовые прямые характеристики диода обратного тока

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

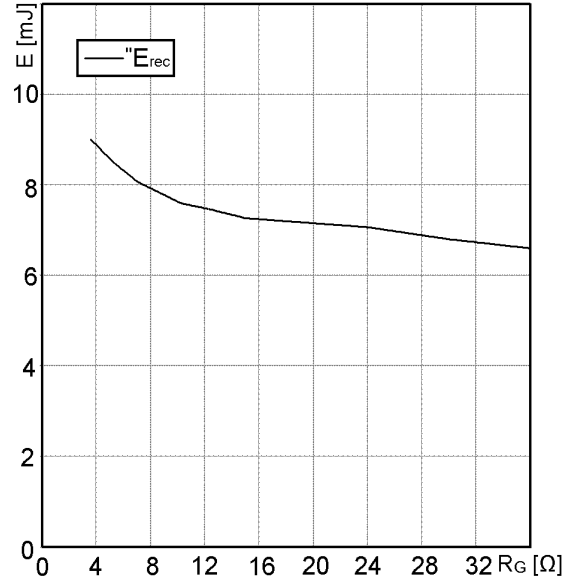


МДТКИ-100-12К / МТКИД-100-12К

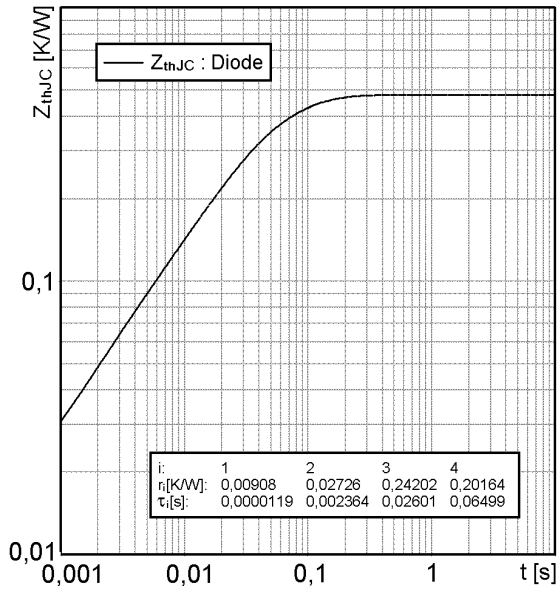
Типовая зависимость коммутационных потерь
 $E_{rec} = f(I_F)$ индуктивная нагрузка
 Режим измерения: $V_{CE} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В,
 $T_i = 125$ °С



Типовая зависимость коммутационных потерь
 $E_{rec} = f(R_G)$ индуктивная нагрузка
 Режим измерения: $V_{CE} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В,
 $R_{G(on)} = 3.9$ Ом, $I_F = 100$ А, $T_i = 125$ °С



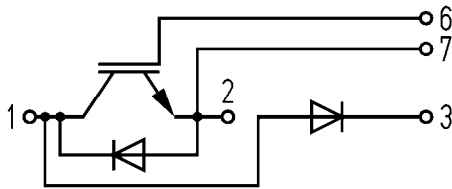
Переходное тепловое сопротивление, Диод
 $Z_{thjc} = f(t_p)$



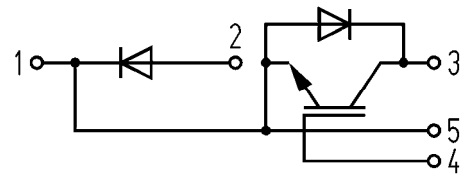
МДТКИ-100-12К / МТКИД-100-12К

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ

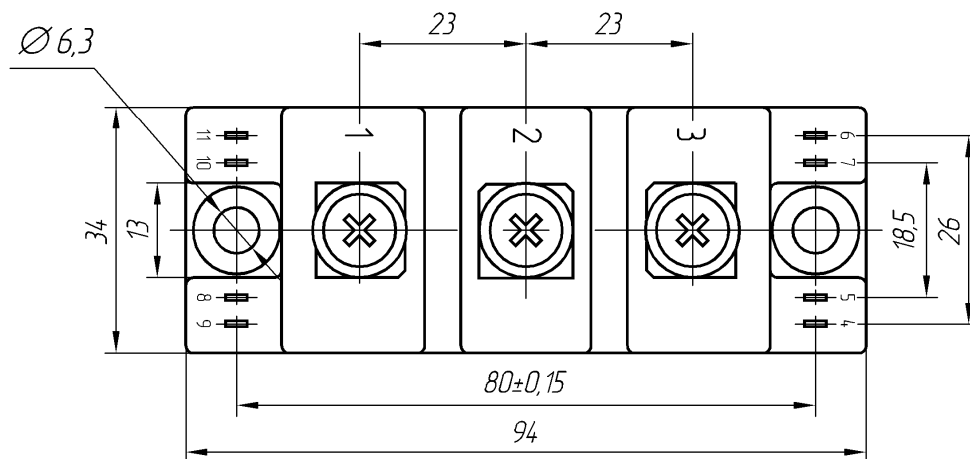
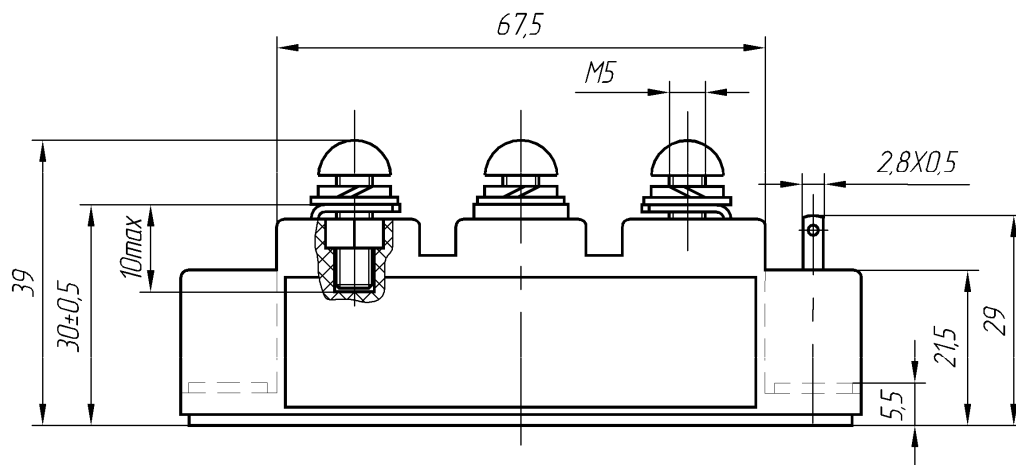
МДТКИ-100-12К



МТКИД-100-12К



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 0.165 кг