

МДТКИ-400-12

IGBT
модули

www.elvpr.ru

www.moris.ru/~martin

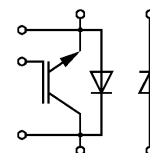
СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ◆ одиночный ключ с диодом чоппера (диод может быть подключен как со стороны эмиттера, так и со стороны коллектора с помощью внешних силовых шин)
- ◆ встроенный быстродействующий диод обратного тока
- ◆ корпус с изолированным основанием
- ◆ диагностический вывод коллектора для контроля V_{CE}



ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

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



ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ◆ $V_{CES} = \underline{1200 \text{ В}}$
- ◆ $I_C = \underline{400 \text{ А}}$ ($T_C = 80 \text{ °C}$)
- ◆ $V_{CEsat} = \underline{2.7 \text{ В}}$ (тип.)
- ◆ $I_{Cpuls} = \underline{800 \text{ А}}$ ($T_C = 80 \text{ °C}$)

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Напряжение коллектор-эмиттер	V_{CE}	1200	В
Напряжение затвор-эмиттер	V_{GE}	± 20	
Постоянный ток коллектора ($T_C = 80 \text{ °C}$)	I_C	400	А
Импульсный ток коллектора ($t_p = 1 \text{ мс}$, $T_C = 80 \text{ °C}$)	I_{Cpuls}	800	
Постоянный прямой ток, диод обратного тока / диод чоппера	I_F / I_{FC}	400	
Повторяющийся импульсный прямой ток, диод обратного тока / диод чоппера	I_{FRM} / I_{FRMC}	800	
Суммарная мощность рассеивания ($T_C = 25 \text{ °C}$), IGBT	P_{tot}	2700	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)

ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT	R_{thjc}	≤ 0.046	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока / диод чоппера	R_{thjCD} / R_{thjCDC}	≤ 0.088	

МДТКИ-400-12

Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$, на модуль (типовое значение)	R_{thck}	0.006	°C/Вт
--	------------	-------	-------

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 ($V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 16 \text{ mA}$)	$V_{GE(th)}$	4.5	5.5	6.5	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 15 \text{ V}$, $I_C = 400 \text{ A}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	V_{CEsat}	- -	2.7 3.3	3.2 3.9	
Ток утечки коллектор-эмиттер ($V_{CE} = 1200 \text{ V}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	I_{CES}	- -	8 32	- -	мА
Ток утечки затвор-эмиттер ($V_{GE} = 20 \text{ V}$, $V_{CE} = 0 \text{ V}$)	I_{GES}	-	-	400	нА
Характеристики на переменном токе					
Входная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ V}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{ies}	-	28	-	нФ
Характеристики переключения (индуктивная нагрузка, при $T_j = 125 \text{ °C}$)					
Время включения ($V_{CC} = 600 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $I_C = 400 \text{ A}$, $R_G = 3.6 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	t_{on}	- -	0.7 0.8	- -	мкс
Время задержки выключения ($V_{CC} = 600 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $I_C = 400 \text{ A}$, $R_G = 3.6 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(off)}$	- -	0.9 1.0	- -	
Время спада ($V_{CC} = 600 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $I_C = 400 \text{ A}$, $R_G = 3.6 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	t_f	- -	0.1 0.15	- -	
Энергия потерь при включении ($V_{CC} = 600 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $I_C = 400 \text{ A}$, $R_G = 3.6 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ °C}$, $L_S = 70 \text{ нГн}$, за один импульс)	E_{on}	-	70	-	мДж

МДТКИ-400-12

Энергия потерь при выключении ($V_{CC} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 400 \text{ А}$, $R_G = 3.6 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ °С}$, $L_S = 70 \text{ нГн}$, за один импульс)	E_{off}	-	60	-	мДж
Ток короткого замыкания ($t_p \leq 10 \text{ мкс}$, $V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{\sigma(CE)} \times di/dt$, $T_j = 125 \text{ °С}$)	I_{SC}	-	2600	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	20	-	нГн

Характеристики диода обратного тока

Прямое падение напряжения ($I_F = 400 \text{ А}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ °С}$ при $T_j = 125 \text{ °С}$	V_F	-	2.2 2.0	2.7 2.5	В
Ток обратного восстановления ($I_F = 400 \text{ А}$, $V_{GE} = -10 \text{ В}$, $V_R = 600 \text{ В}$, $di_F/dt = -2000 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °С}$ при $T_j = 125 \text{ °С}$	I_{RM}	-	140 240	-	А
Заряд обратного восстановления ($I_F = 400 \text{ А}$, $V_{GE} = -10 \text{ В}$, $V_R = 600 \text{ В}$, $di_F/dt = -3000 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °С}$ при $T_j = 125 \text{ °С}$	Q_{rr}	-	18 50	-	мкКл

Характеристики диода чоппера

Прямое падение напряжения ($I_F = 400 \text{ А}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ °С}$ при $T_j = 125 \text{ °С}$	V_{FC}	-	2.2 2.0	2.7 2.5	В
Ток обратного восстановления ($I_F = 400 \text{ А}$, $V_{GE} = -10 \text{ В}$, $V_R = 600 \text{ В}$, $di_F/dt = -2000 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °С}$ при $T_j = 125 \text{ °С}$	I_{RMC}	-	140 240	-	А
Заряд обратного восстановления ($I_F = 400 \text{ А}$, $V_{GE} = -10 \text{ В}$, $V_R = 600 \text{ В}$, $di_F/dt = -3000 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °С}$ при $T_j = 125 \text{ °С}$	Q_{rC}	-	18 50	-	мкКл

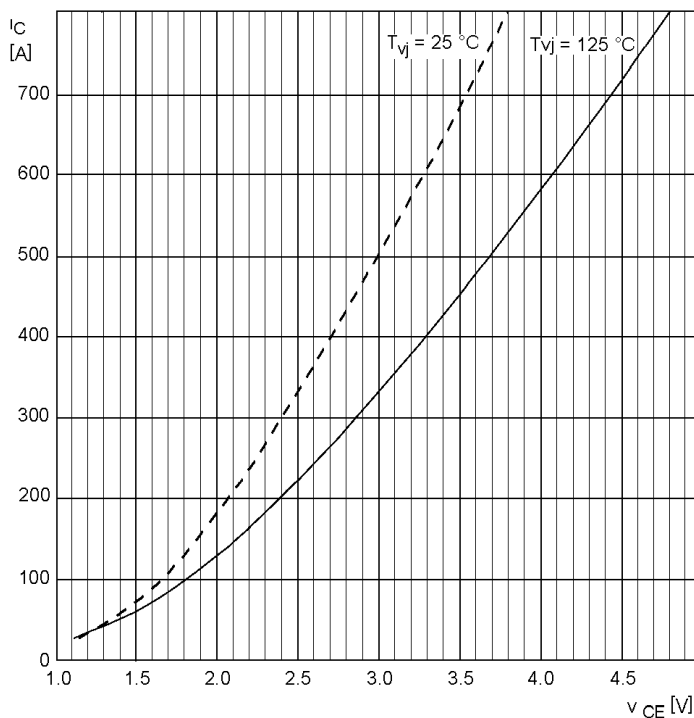


МДТКИ-400-12

Типовые выходные характеристики

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

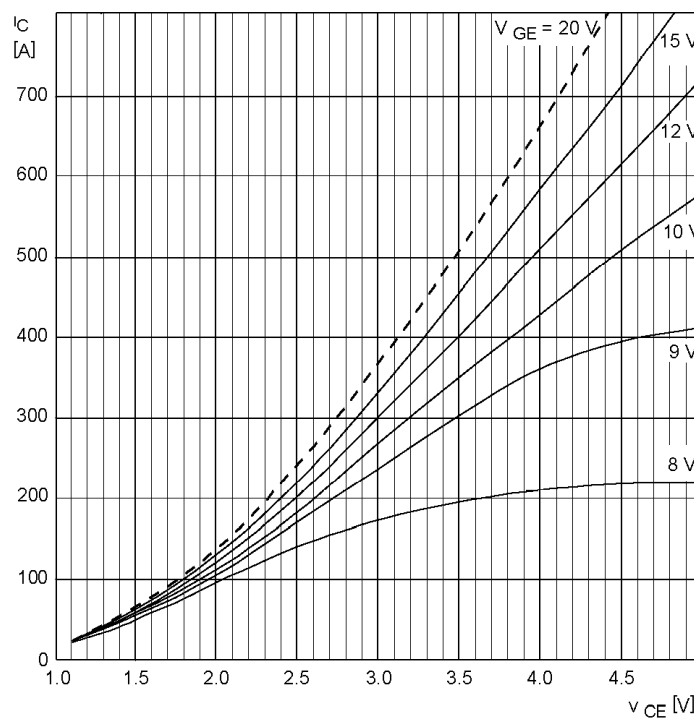
Режим измерения: $V_{GE} = +15 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые выходные характеристики

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

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



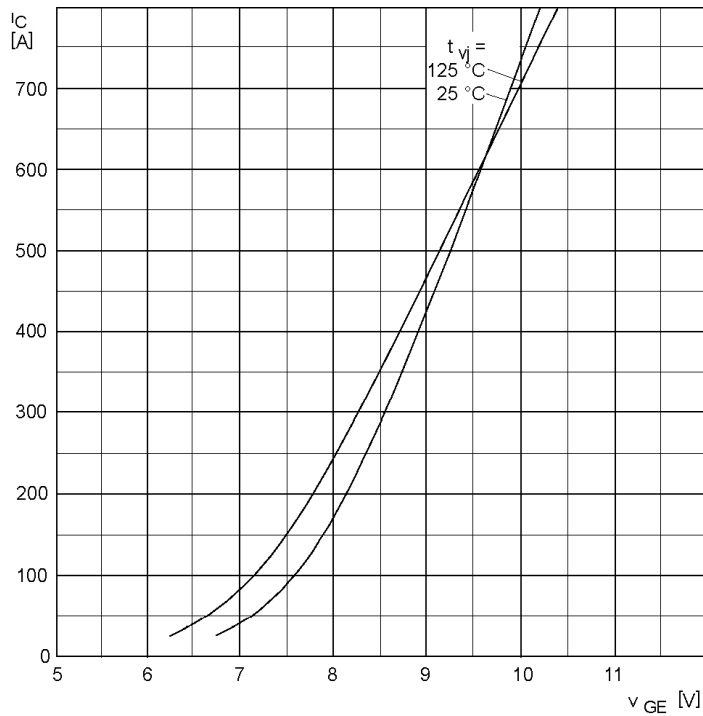


МДТКИ-400-12

Типовые передаточные характеристики

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

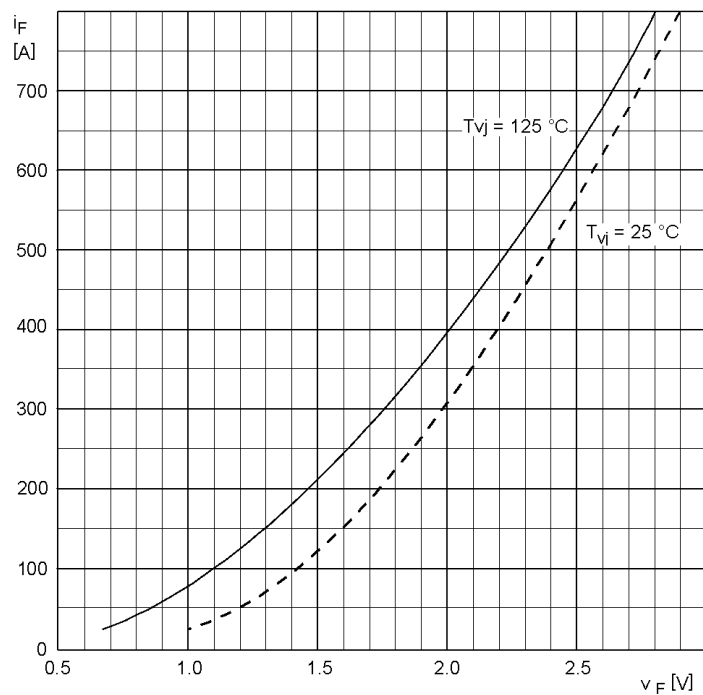
Режим измерения: $V_{CE} = 20 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые прямые характеристики диода обратного тока

$$I_F = f(V_F)$$

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

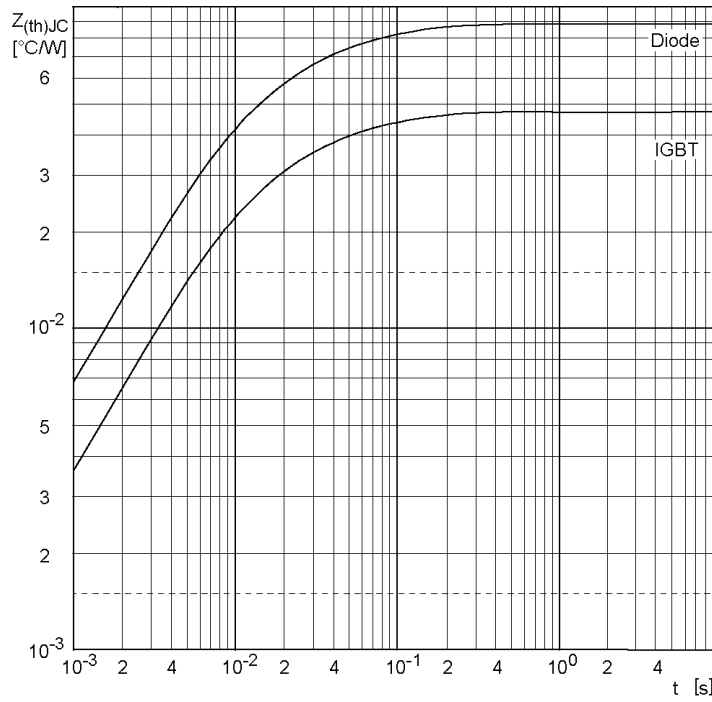




МДТКИ-400-12

Переходное тепловое сопротивление

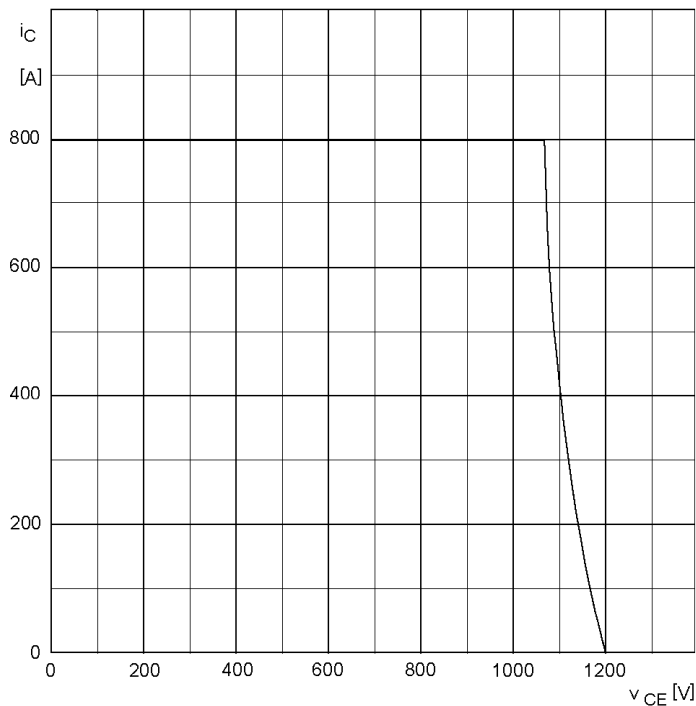
$$Z_{thjc} = f(t_p)$$



Обратная область безопасной работы

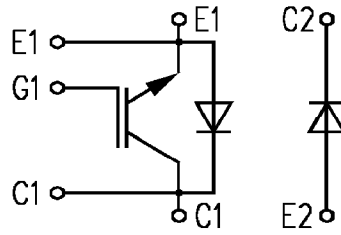
$$I_{C\ puls} = f(V_{CE})$$

Режим измерения: $R_G = 3.6$ Ом, $V_{LF} = V_{LR} = 15$ В, $T_j = 125$ $^{\circ}C$

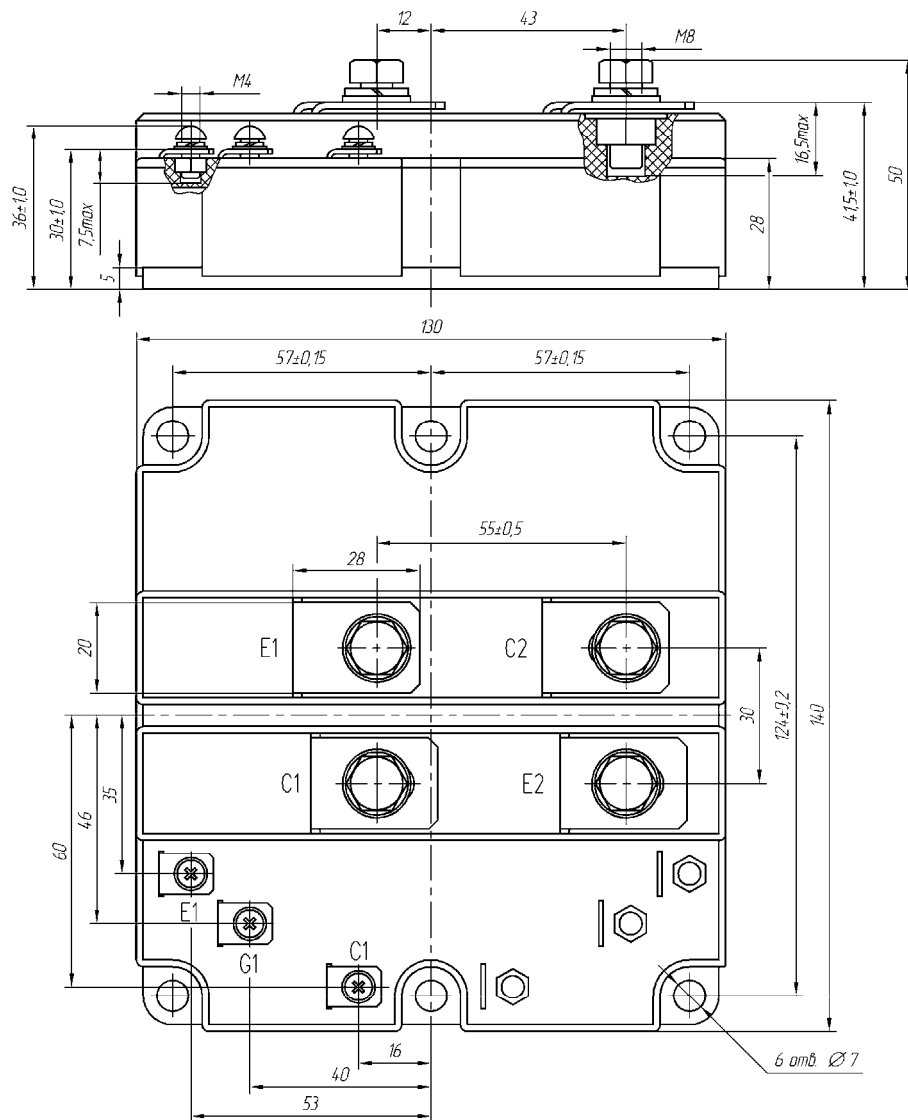


МДТКИ-400-12

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 1.5 кг