

M2TKI-400-12

IGBT
модули

www.elvpr.ru

www.moris.ru/~martin

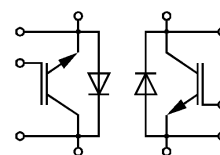
СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ◆ полумост
- ◆ встроенные быстродействующие диоды обратного тока
- ◆ корпус с изолированным основанием
- ◆ диагностические выводы 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 диода обратного тока	I_F	400	
Повторяющийся импульсный прямой ток диода обратного тока	I_{FRM}	800	
Суммарная мощность рассеивания, IGBT (на один ключ, $T_C = 25 \text{ °C}$)	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 (на один ключ)	R_{thjc}	≤ 0.046	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока (на один ключ)	R_{thjcD}	≤ 0.088	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$, на модуль (типовое значение)	R_{thck}	0.006	

М2ТКИ-400-12

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

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра			Единица измерения
		мин.	тип.	макс.	
Статические характеристики					
Пороговое напряжение затвор-эмиттер ($V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 16$ мА)	$V_{GE(th)}$	4.5	5.5	6.5	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 15$ В, $I_C = 400$ А) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	V_{CEsat}	- -	2.7 3.3	3.2 3.9	
Ток утечки коллектор-эмиттер ($V_{CE} = 1200$ В, $V_{GE} = 0$ В) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	I_{CES}	- -	8 32	- -	мА
Ток утечки затвор-эмиттер ($V_{GE} = 20$ В, $V_{CE} = 0$ В)	I_{GES}	-	-	400	нА
Характеристики на переменном токе					
Входная емкость ($V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	C_{ies}	-	28	-	нФ
Характеристики переключения (индуктивная нагрузка, при $T_j = 125$ °С)					
Время включения ($V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 400$ А, $R_G = 3.6$ Ом) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	t_{on}	- -	0.7 0.8	- -	мкс
Время задержки выключения ($V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 400$ А, $R_G = 3.6$ Ом) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	$t_{d(off)}$	- -	0.9 1.0	- -	
Время спада ($V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 400$ А, $R_G = 3.6$ Ом) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	t_f	- -	0.1 0.15	- -	
Энергия потерь при включении ($V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 400$ А, $R_G = 3.6$ Ом, $T_j = 125$ °С, $L_S = 70$ нГн, за один импульс)	E_{on}	-	70	-	мДж
Энергия потерь при выключении ($V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 400$ А, $R_G = 3.6$ Ом, $T_j = 125$ °С, $L_S = 70$ нГн, за один импульс)	E_{off}	-	60	-	



M2TKI-400-12

Ток короткого замыкания ($t_p \leq 10$ мкс, $V_{CC} = 900$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{\sigma(CE)} \times di/dt$, $T_j = 125$ °С)	I_{SC}	-	2600	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	20	-	нГн
Характеристики диода обратного тока					
Прямое падение напряжения ($I_F = 400$ А, $V_{GE} = 0$ В) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	V_F	-	2.2 2.0	2.7 2.5	В
Ток обратного восстановления ($I_F = 400$ А, $V_{GE} = -10$ В, $V_R = 600$ В, $di_F/dt = -3000$ А/мкс) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	I_{RM}	-	140 240	- -	А
Заряд обратного восстановления ($I_F = 400$ А, $V_{GE} = -10$ В, $V_R = 600$ В, $di_F/dt = -3000$ А/мкс) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	Q_{rr}	-	18 50	- -	мкКл

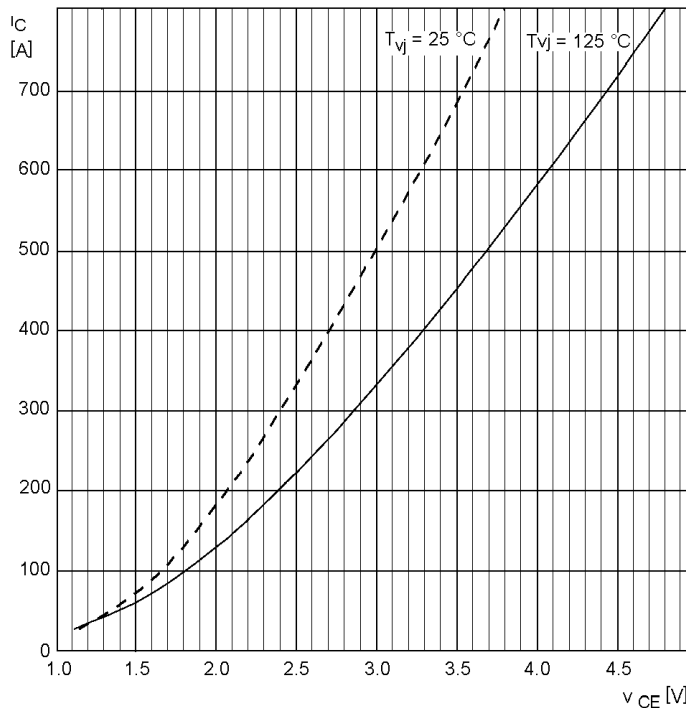


М2ТКИ-400-12

Типовые выходные характеристики

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

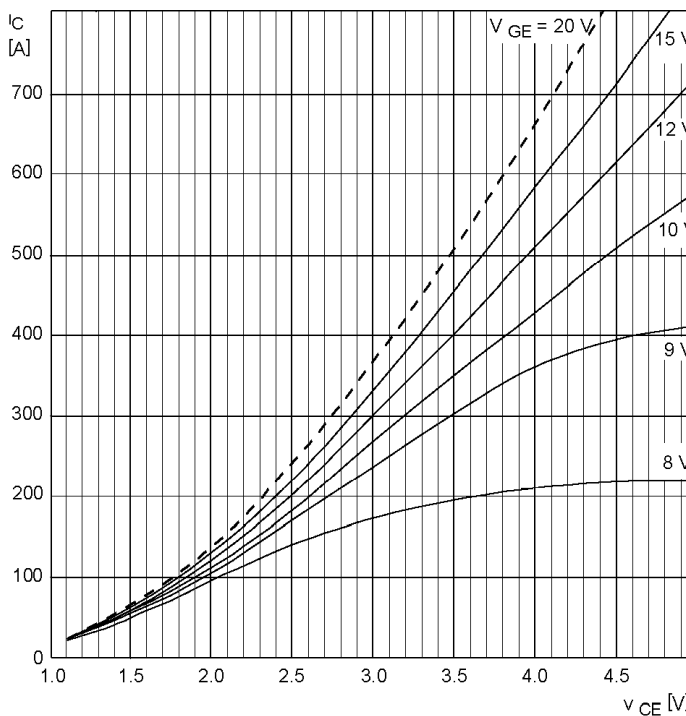
Режим измерения: $V_{GE} = +15\text{ В}$, $T_j = 25, 125\text{ }^\circ\text{C}$



Типовые выходные характеристики

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

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

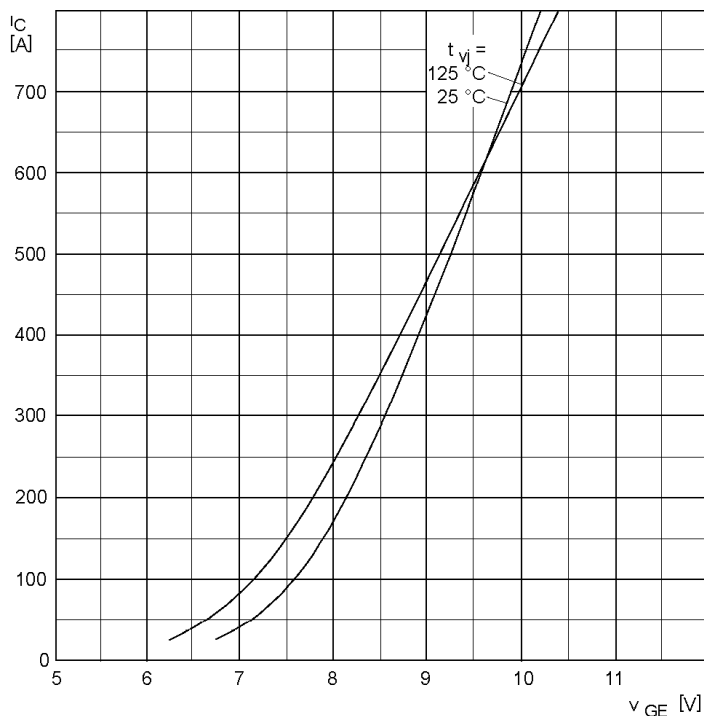




Типовые передаточные характеристики

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

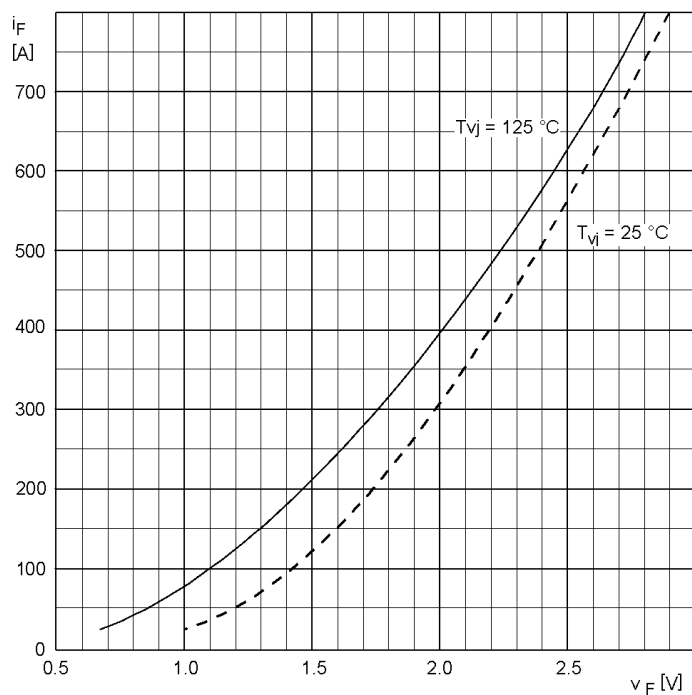
Режим измерения: $V_{CE} = 20 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые прямые характеристики диода обратного тока

$$I_F = f(V_F)$$

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

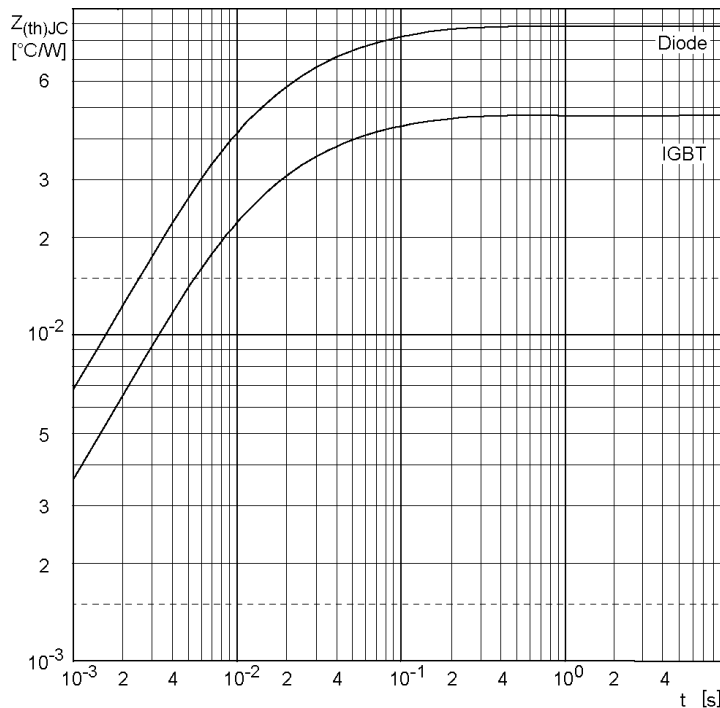




М2ТКИ-400-12

Переходное тепловое сопротивление

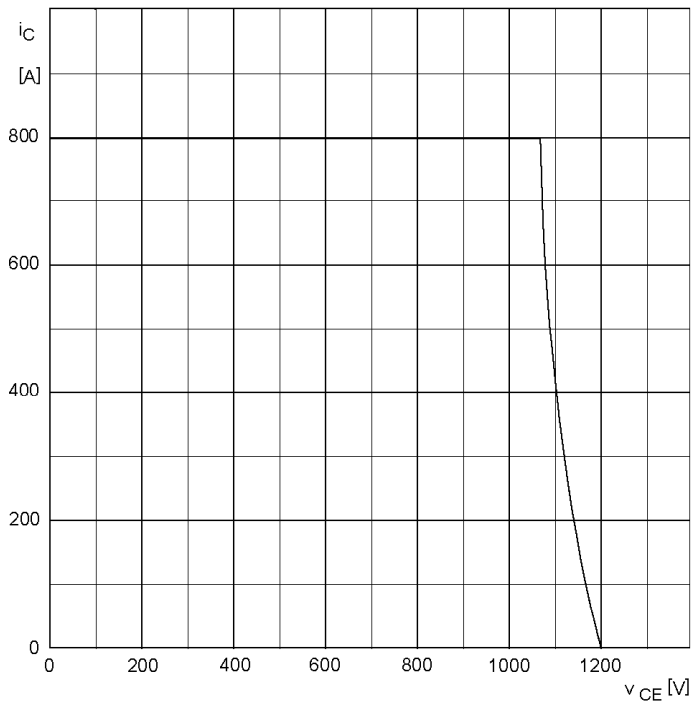
$$Z_{thjc} = f(t_p)$$



Обратная область безопасной работы

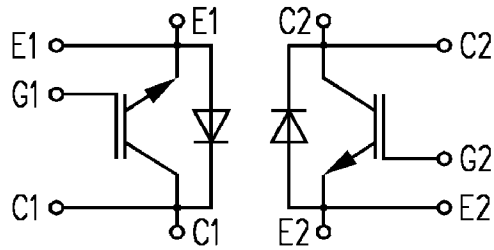
$$I_{C\ puls} = f(V_{CE})$$

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

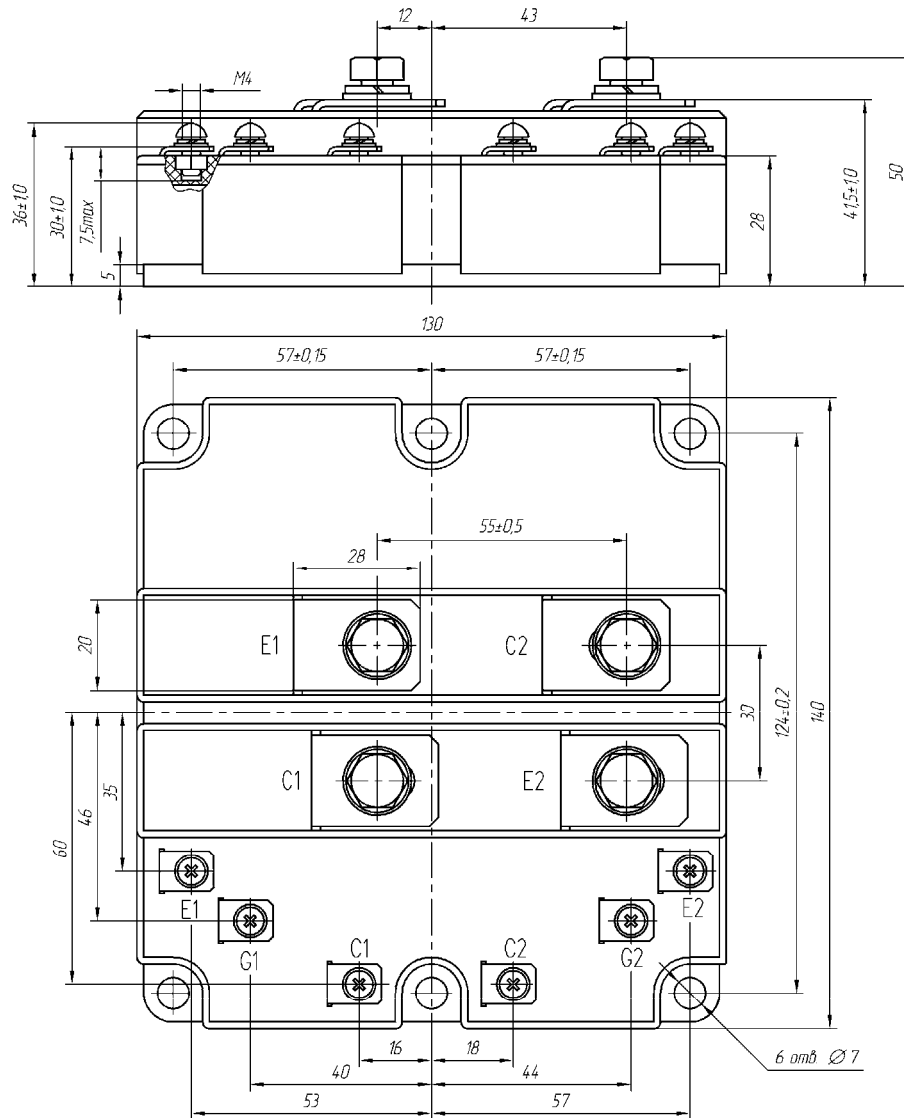


М2ТКИ-400-12

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 1.5 кг