

M2TKI-75-12K

**IGBT
модули**

www.elvpr.ru

www.moris.ru/~martin

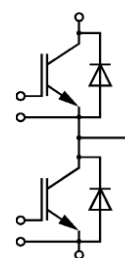
СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ◆ полумост
- ◆ 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

- ◆ $V_{CES} = \underline{1200 \text{ В}}$
- ◆ $I_C = \underline{105 \text{ А}}$ ($T_C = 25 \text{ °C}$)
- ◆ $V_{CEsat} = \underline{1.7 \text{ В}}$ (тип.)
- ◆ $I_C = \underline{75 \text{ А}}$ ($T_C = 80 \text{ °C}$)

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	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}	150	
Постоянный прямой ток, диод обратного тока	I_F	75	
Повторяющийся импульсный прямой ток, диод обратного тока	I_{FRM}	150	
Защитный показатель ($t_p = 10 \text{ мс}$, $V_R = 0 \text{ В}$, $T_C = 125 \text{ °C}$)	I^2t	1200	$\text{А}^2\text{с}$
Суммарная мощность рассеивания (на один ключ, $T_C = 25 \text{ °C}$), IGBT	P_{tot}	350	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)

M2TKI-75-12K

ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT (на один ключ)	R_{thjc}	≤ 0.35	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока (на один ключ)	R_{thjCD}	≤ 0.58	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$, на модуль (типичное значение)	R_{thck}	0.02	

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 ($V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 3 \text{ mA}$)	$V_{GE(th)}$	5.0	5.8	6.5	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 15 \text{ V}$, $I_C = 75 \text{ A}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	V_{CEsat}	- -	1.7 2.0	2.15 -	
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}	- -	- -	5.0 -	мА
Ток утечки затвор-эмиттер ($V_{GE} = 20 \text{ V}$, $V_{CE} = 0 \text{ V}$)	I_{GES}	-	-	400	нА
Заряд затвора ($V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$)	Q_G	-	0.7	-	мкКл
Характеристики на переменном токе					
Входная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ V}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{ies}	-	5.3	-	нФ
Выходная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ V}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{oes}	-	0.2	-	
Характеристики переключения (индуктивная нагрузка)					
Время задержки включения ($V_{CC} = 600 \text{ V}$, $V_{GE} = 15 \text{ V}$, $I_C = 75 \text{ A}$, $R_{Gon} = 4.7 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(on)}$	-	0.26 0.29	-	мкс
Время нарастания ($V_{CC} = 600 \text{ V}$, $V_{GE} = 15 \text{ V}$, $I_C = 75 \text{ A}$, $R_{Gon} = 4.7 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	t_r	-	0.03 0.05	-	



M2TKI-75-12K

Время задержки выключения $(V_{CC} = 600 \text{ В}, V_{GE} = -15 \text{ В}, I_C = 75 \text{ А}, R_{Goff} = 4.7 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(off)}$	-	0.42	0.52	мкс
Время спада $(V_{CC} = 600 \text{ В}, V_{GE} = -15 \text{ В}, I_C = 75 \text{ А}, R_{Goff} = 4.7 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	t_f	-	0.07	0.09	
Энергия потерь при включении $(V_{CE} = 600 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 75 \text{ А}, R_{Gon} = 4.7 \text{ Ом},$ $T_j = 125 \text{ °C}, L_S = 70 \text{ нГн}, \text{ за один импульс}, T_j = 125 \text{ °C})$	E_{on}	-	7.0	-	мДж
Энергия потерь при выключении $(V_{CE} = 600 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 75 \text{ А}, R_{Gon} = 4.7 \text{ Ом},$ $T_j = 125 \text{ °C}, L_S = 70 \text{ нГн}, \text{ за один импульс}, T_j = 125 \text{ °C})$	E_{off}	-	9.5	-	
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}	-	300	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	19	-	нГн

Характеристики диода обратного тока

Прямое падение напряжения ($I_F = 75 \text{ А}, V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	V_F	-	1.65	2.15	В
Заряд обратного восстановления $(I_F = 75 \text{ А}, V_R = -600 \text{ В}, V_{GE} = -15 \text{ В}, di_F/dt = -2200 \text{ А/мкс})$ при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	Q_{rr}	-	7.4	-	мкКл
Ток обратного восстановления ($I_F = 75 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В},$ $V_R = 600 \text{ В}, di_F/dt = -2200 \text{ А/мкс})$ при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	I_{rr}	-	90	-	А
Время обратного восстановления ($I_F = 75 \text{ А},$ $V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 600 \text{ В}, di_F/dt = -2200 \text{ А/мкс}, T_j = 125 \text{ °C})$	t_{rr}	-	0.28	-	мкс
Энергия потерь обратного восстановления ($I_F = 75 \text{ А},$ $V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 600 \text{ В}, di_F/dt = -2200 \text{ А/мкс})$ при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	E_{rec}	-	3.0	-	мДж

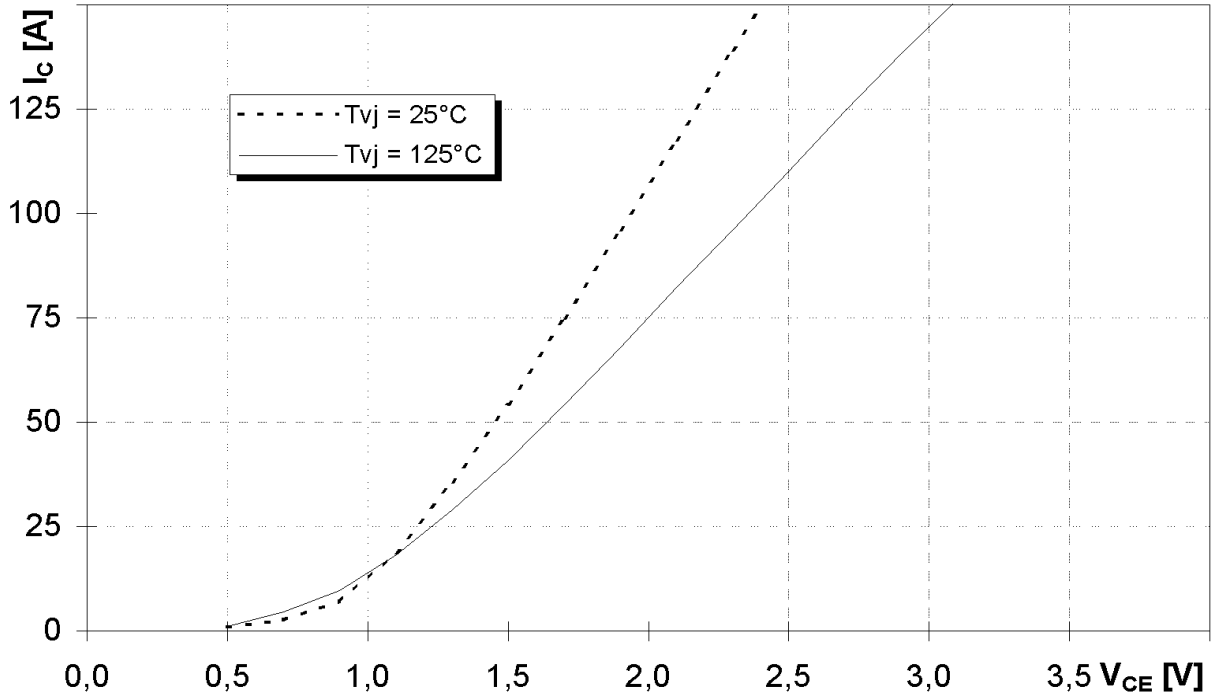


М2ТКИ-75-12К

Типовые выходные характеристики

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

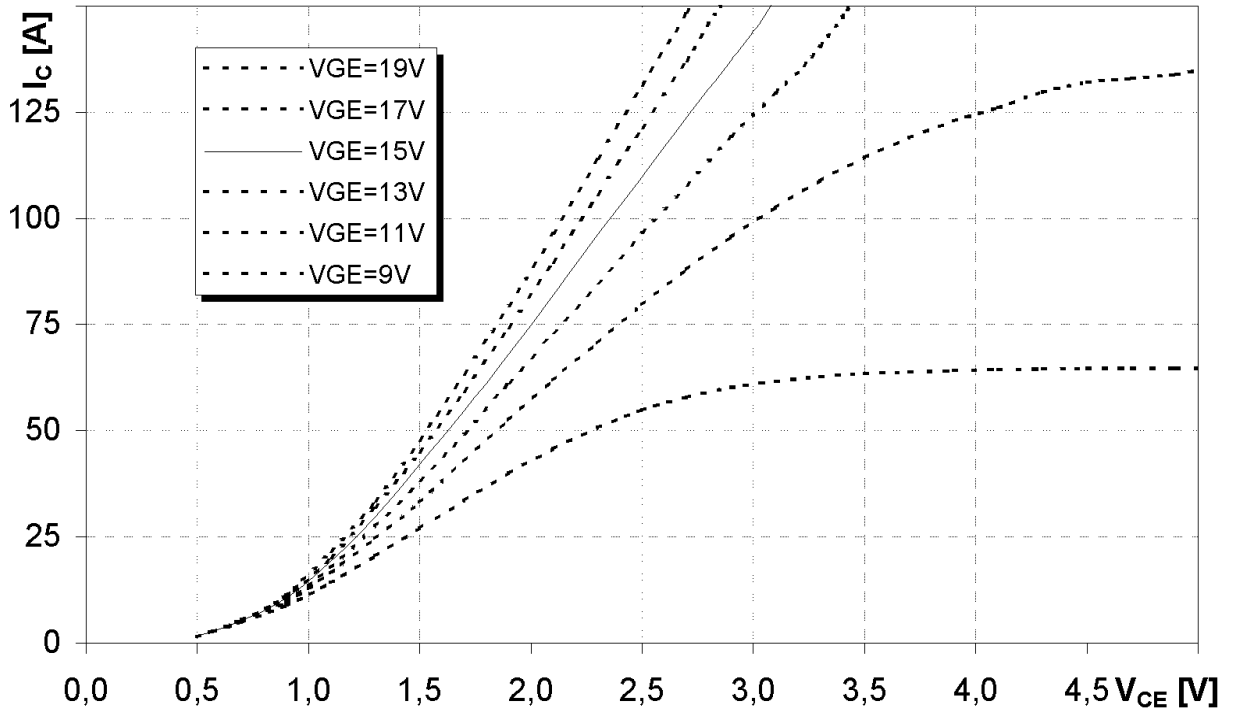
Режим измерения: $V_{GE} = +15 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые выходные характеристики

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

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



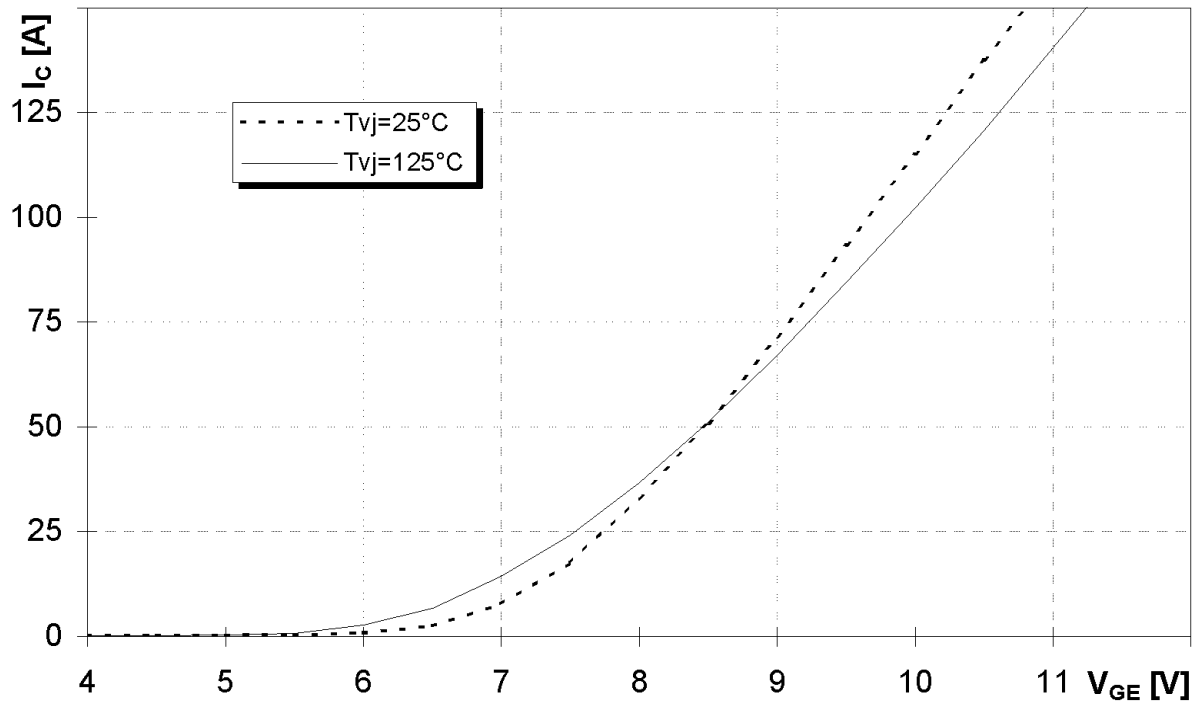


М2ТКИ-75-12К

Типовые передаточные характеристики

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

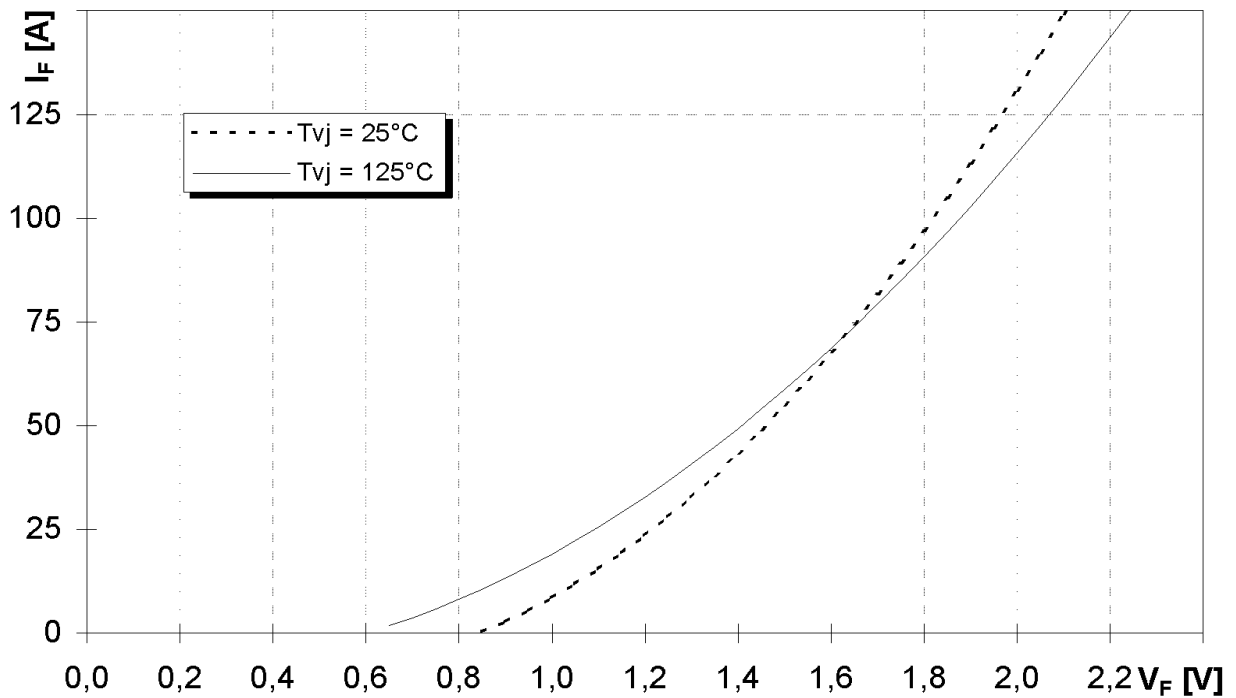
Режим измерения: $V_{CE} = 20 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые прямые характеристики диода обратного тока

$$I_F = f(V_F)$$

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



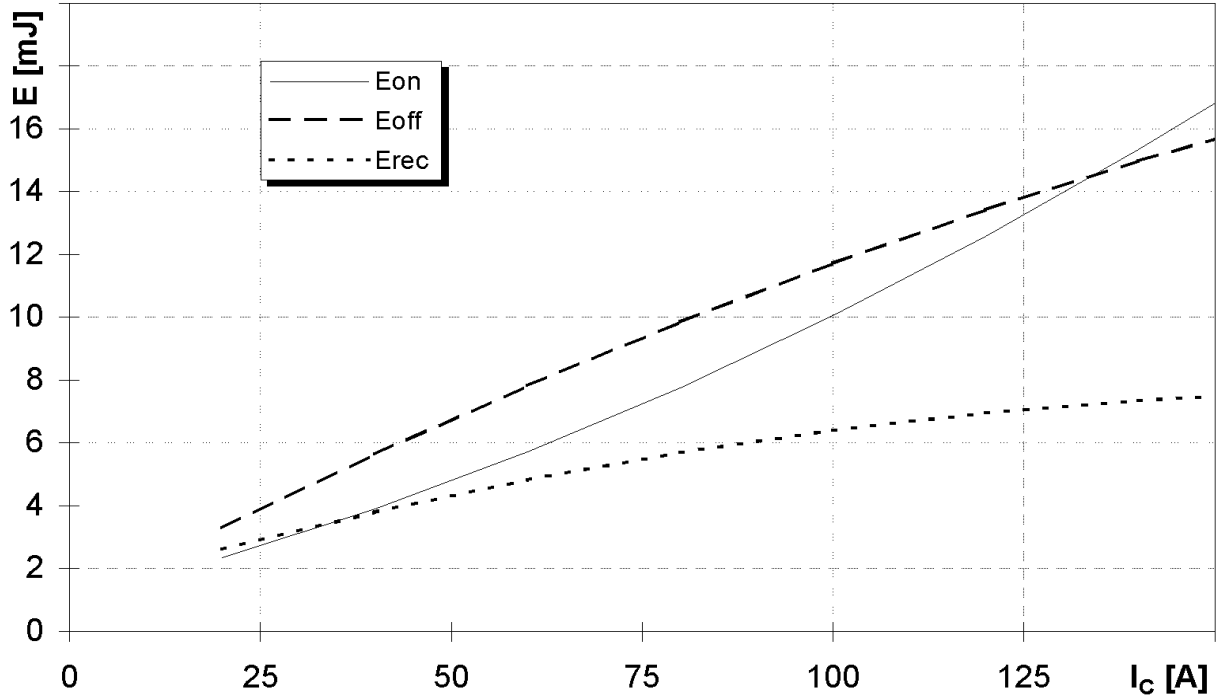


М2ТКИ-75-12К

Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(I_C)$, индуктивная нагрузка

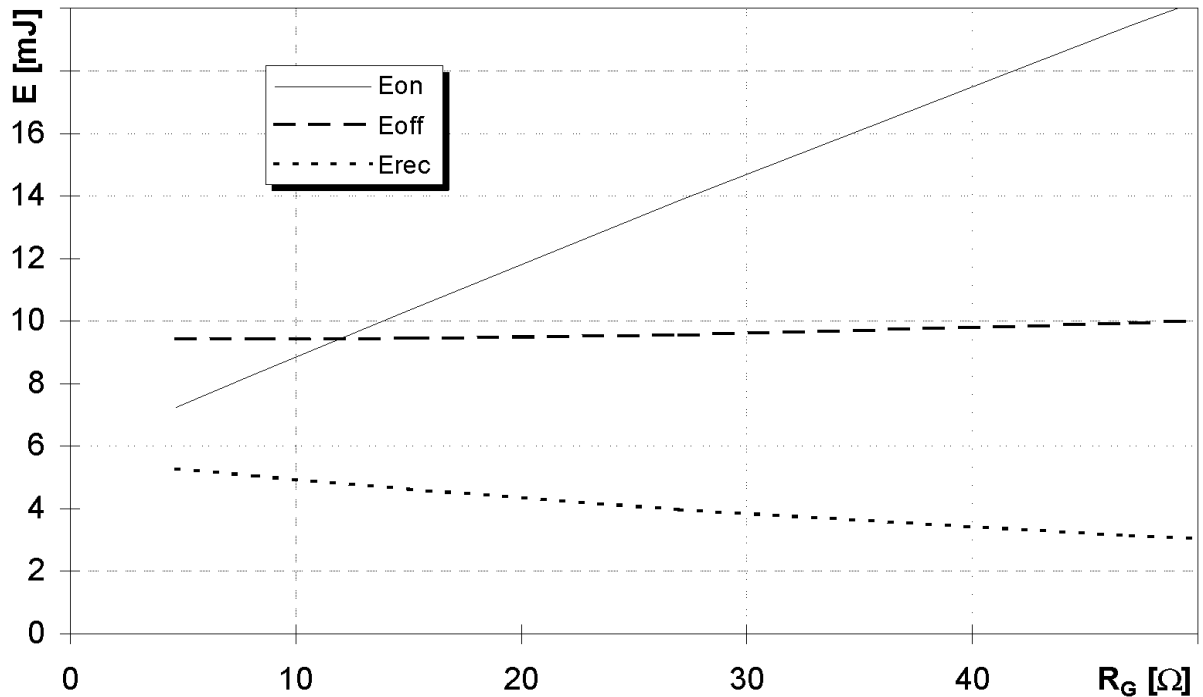
Режим измерения: $V_{CE} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $R_G = 4.7$ Ом, $T_j = 125$ °С



Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(R_G)$, индуктивная нагрузка

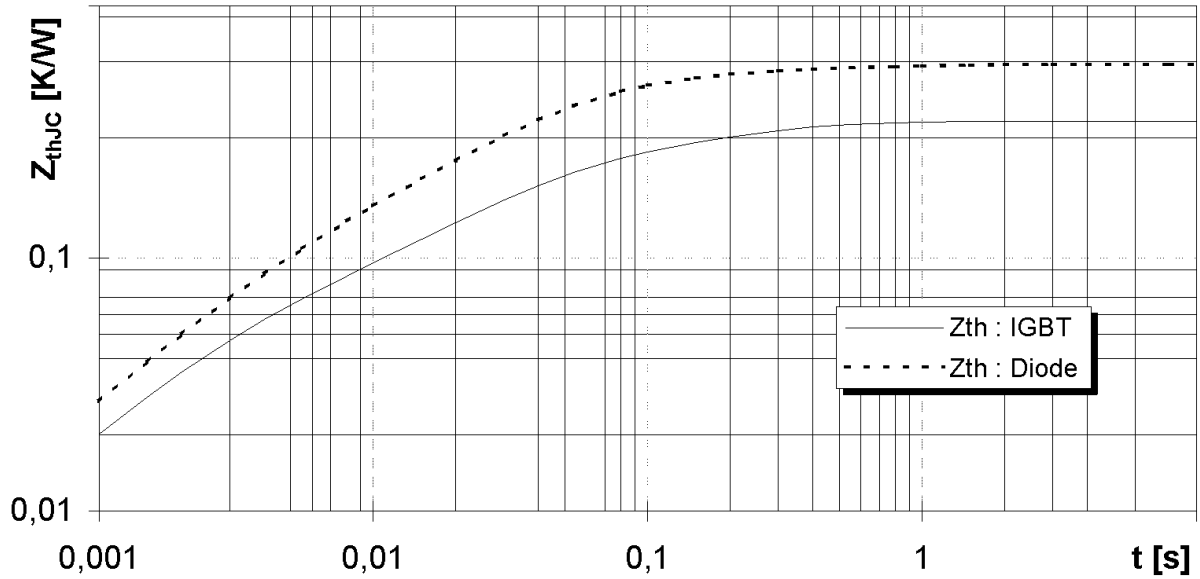
Режим измерения: $I_C = 75$ А, $V_{CE} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $T_j = 125$ °С



М2ТКИ-75-12К

Переходное тепловое сопротивление

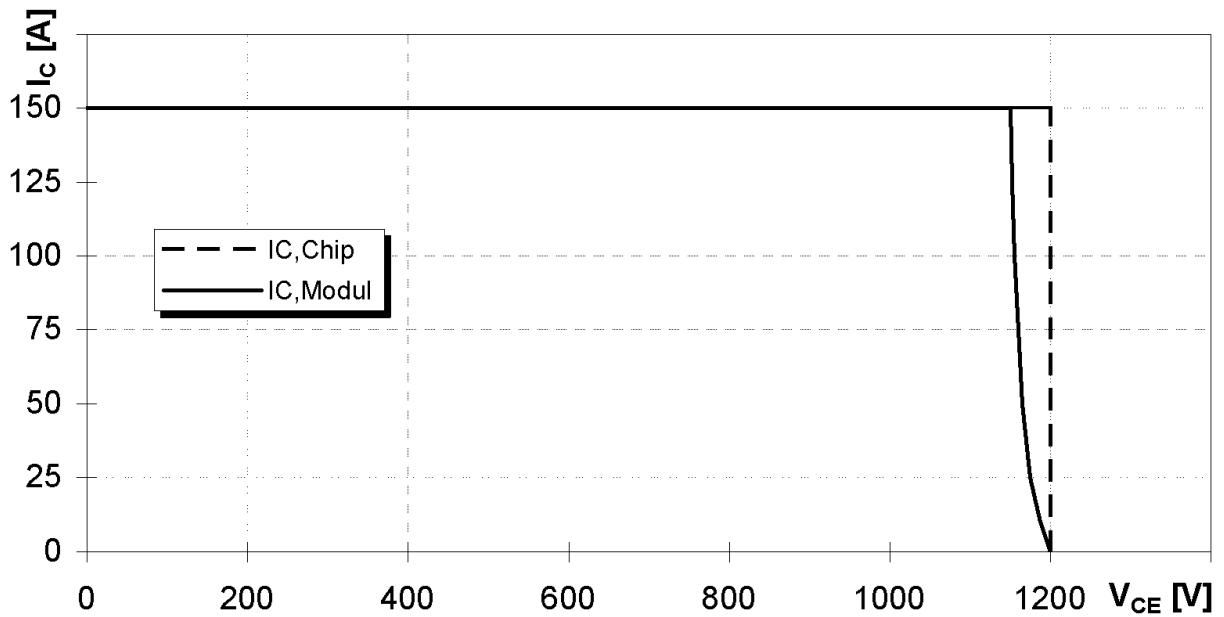
$$Z_{thjc} = f(t_p)$$



Обратная область безопасной работы

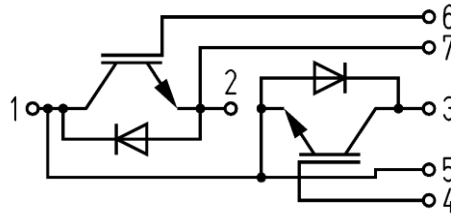
$$I_{C,puls} = f(V_{CE})$$

Режим измерения: $R_G = 4.7 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ °C}$

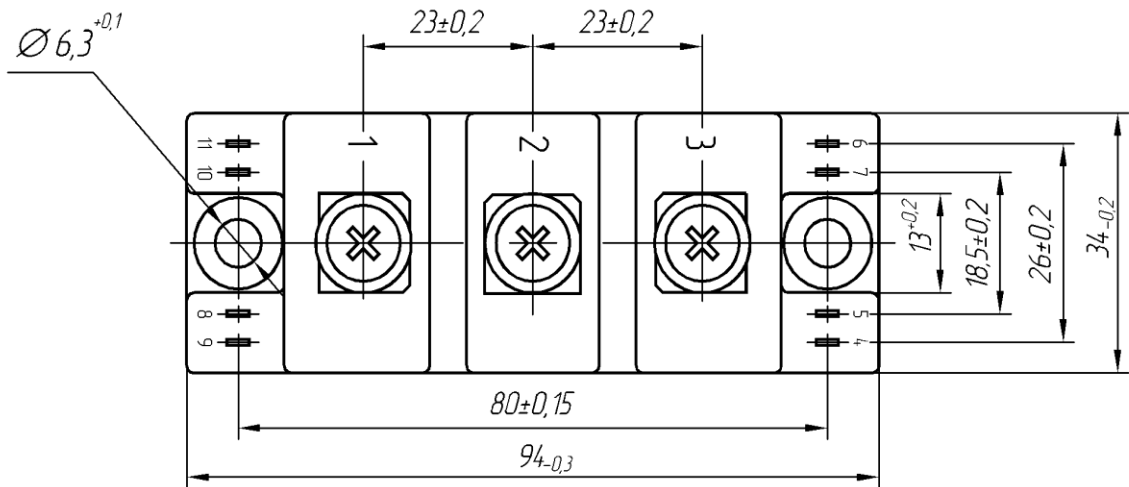
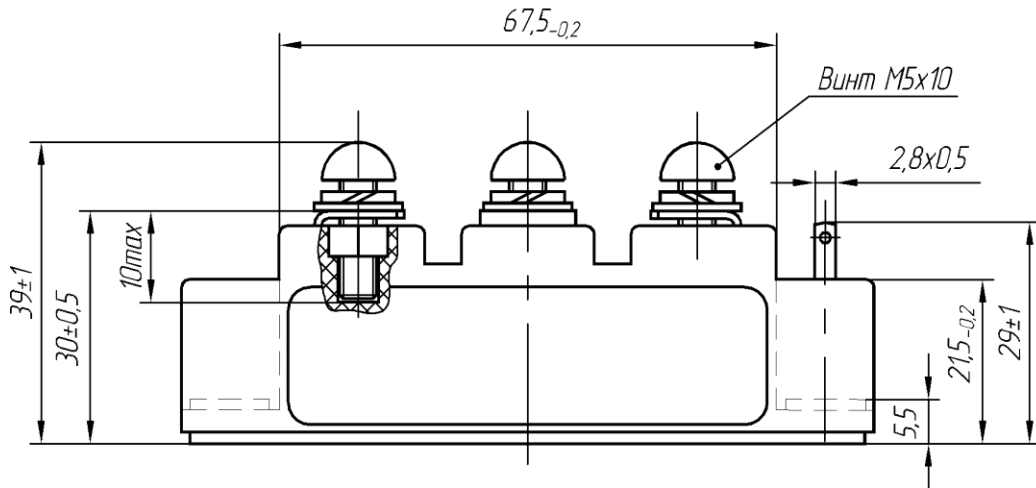


М2ТКИ-75-12К

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 0.165 кг