

M2TKI-150-06

IGBT
модули

www.elvpr.ru

www.moris.ru/~martin

СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

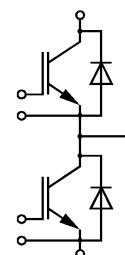
- ◆ полумост
- ◆ встроенные быстродействующие диоды обратного тока
- ◆ корпус с изолированным основанием

ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

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

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ◆ $V_{CES} = \mathbf{600\text{ В}}$
- ◆ $I_C = \mathbf{180\text{ А}}$ ($T_C = 25\text{ °C}$)
- ◆ $V_{CEsat} = \mathbf{1.95\text{ В}}$ (тип.)
- ◆ $I_C = \mathbf{150\text{ А}}$ ($T_C = 60\text{ °C}$)



МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Напряжение коллектор-эмиттер	V_{CE}	600	В
Напряжение затвор-эмиттер	V_{GE}	± 20	
Постоянный ток коллектора	I_C	при $T_C = 25\text{ °C}$	180
		при $T_C = 60\text{ °C}$	150
Повторяющийся импульсный ток коллектора ($t_p = 1\text{ мс}$, $T_C = 60\text{ °C}$)	I_{Cpuls}	300	А
Постоянный прямой ток диода обратного тока	I_F	150	
Повторяющийся импульсный прямой ток диода обратного тока	I_{FRM}	300	
Параметр I^2t для диода обратного тока ($t_p = 10\text{ мс}$, $T_j = 125\text{ °C}$)	I^2t	2.3	кА ² с
Суммарная мощность рассеивания IGBT, (на один ключ, $T_C = 25\text{ °C}$)	P_{tot}	595	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-150-06

ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT (на один ключ)	R_{thjc}	≤ 0.21	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока (на один ключ)	R_{thjcD}	≤ 0.4	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1$ Вт/м ² ·°C, на модуль (типичное значение)	R_{thck}	0.03	

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 ($V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 3.0$ мА)	$V_{GE(th)}$	4.5	5.5	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}	- -	1.95 2.2	2.45 -	
Ток утечки коллектор-эмиттер ($V_{CE} = 600$ В, $V_{GE} = 0$ В) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	I_{CES}	- -	0.001 1	0.5 -	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}	-	6.5	-	нФ
Обратная переходная емкость ($V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	C_{res}	-	0.6	-	
Характеристики переключения (индуктивная нагрузка, при $T_j = 125$ °C)					
Время задержки включения ($V_{CC} = 300$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 150$ А, $R_G = 1.5$ Ом) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	$t_{d(on)}$	- -	0.115 0.125	- -	мкс
Время нарастания ($V_{CC} = 300$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 150$ А, $R_G = 1.5$ Ом) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	t_r	- -	0.028 0.03	- -	



M2TKI-150-06

Время задержки выключения $(V_{CC} = 300 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 150 \text{ А}, R_G = 1.5 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(off)}$	-	0.2	-	мкс
		-	0.225	-	
Время спада $(V_{CC} = 300 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 150 \text{ А}, R_G = 1.5 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	t_f	-	0.025	-	мкс
		-	0.035	-	
Энергия потерь при включении $(V_{CC} = 300 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 150 \text{ А}, R_G = 1.5 \text{ Ом}, T_j = 125 \text{ °C}, L_S = 15 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$	E_{on}	-	2.3	-	мДж
Энергия потерь при выключении $(V_{CC} = 300 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 150 \text{ А}, R_G = 1.5 \text{ Ом}, T_j = 125 \text{ °C}, L_S = 15 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$	E_{off}	-	4.6	-	
Ток короткого замыкания $(t_p \leq 10 \text{ мкс}, V_{CC} = 360 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{\sigma(CE)} \times di/dt, T_j = 125 \text{ °C})$	I_{SC}	-	675	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	40	-	нГн

Характеристики диода обратного тока

Прямое падение напряжения ($I_F = 150 \text{ А}, V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	V_F	-	1.25	1.6	В
		-	1.2	-	
Ток обратного восстановления ($I_F = 150 \text{ А}, V_{GE} = -10 \text{ В}, V_R = 300 \text{ В}, di_F/dt = -5600 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	I_{RM}	-	180	-	А
		-	215	-	
Заряд обратного восстановления ($I_F = 150 \text{ А}, V_{GE} = -10 \text{ В}, V_R = 300 \text{ В}, di_F/dt = -5600 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	Q_{rr}	-	11	-	мкКл
		-	19	-	
Энергия потерь при обратном восстановлении ($I_F = 150 \text{ А}, V_{GE} = -10 \text{ В}, V_R = 300 \text{ В}, di_F/dt = -5600 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	E_{rec}	-	-	-	мДж
		-	4.7	-	

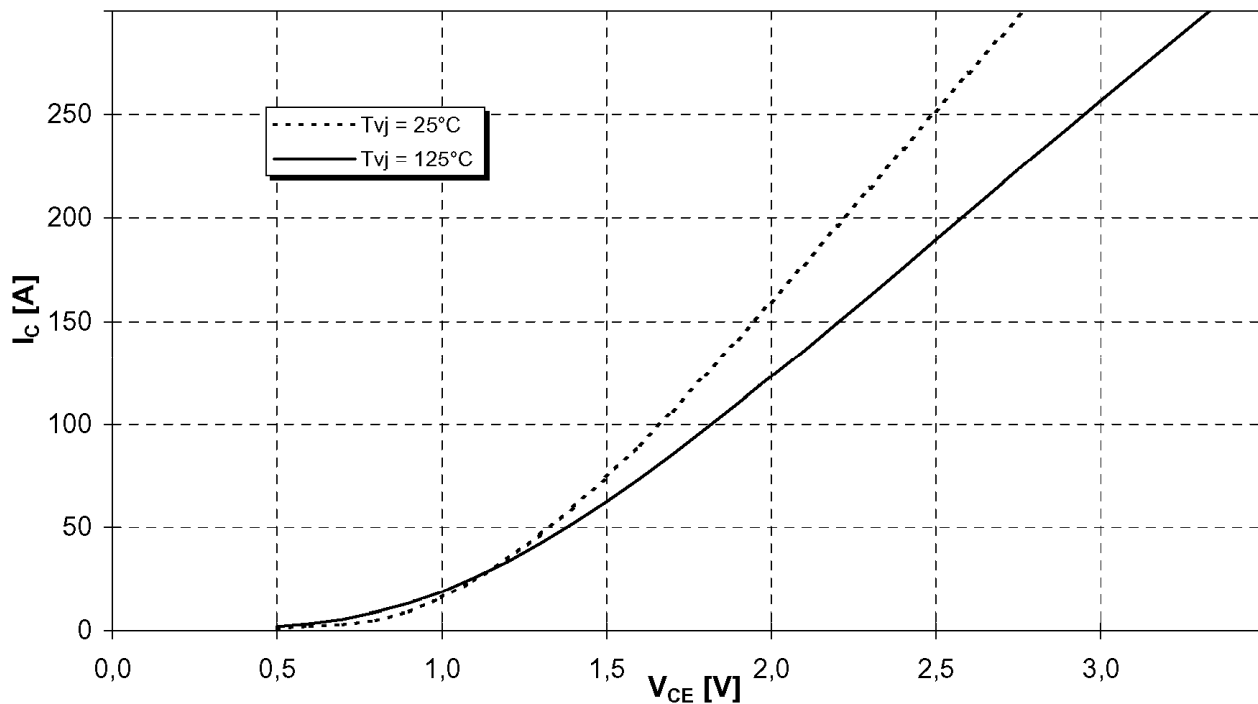


М2ТКИ-150-06

Типовые выходные характеристики

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

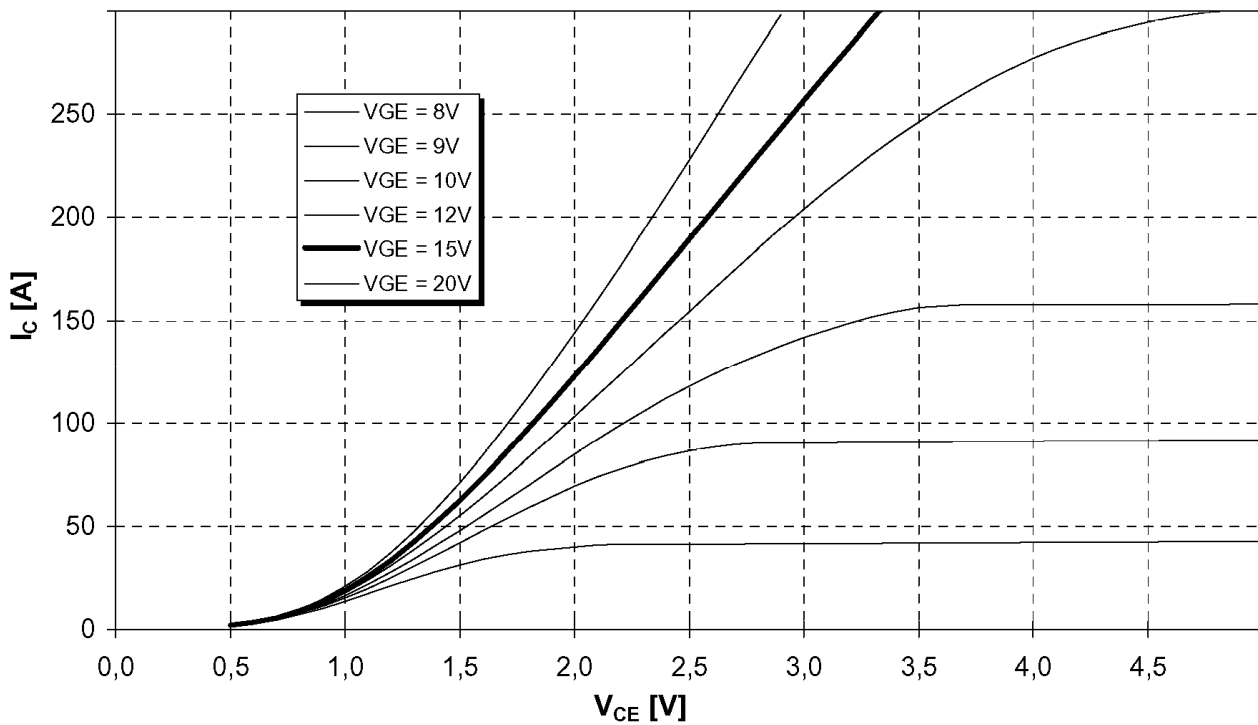
Режим измерения: $V_{GE} = +15\text{ В}$, $T_j = 25, 125\text{ °C}$



Типовые выходные характеристики

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

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

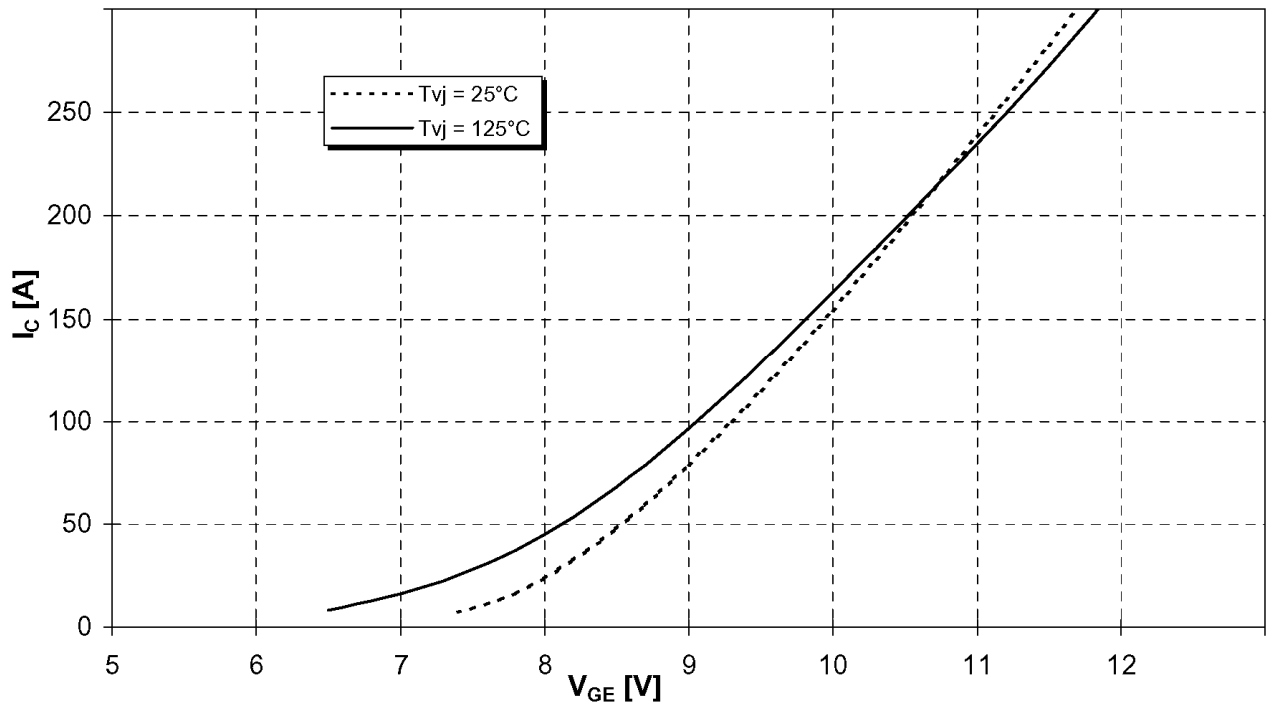


М2ТКИ-150-06

Типовые передаточные характеристики

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

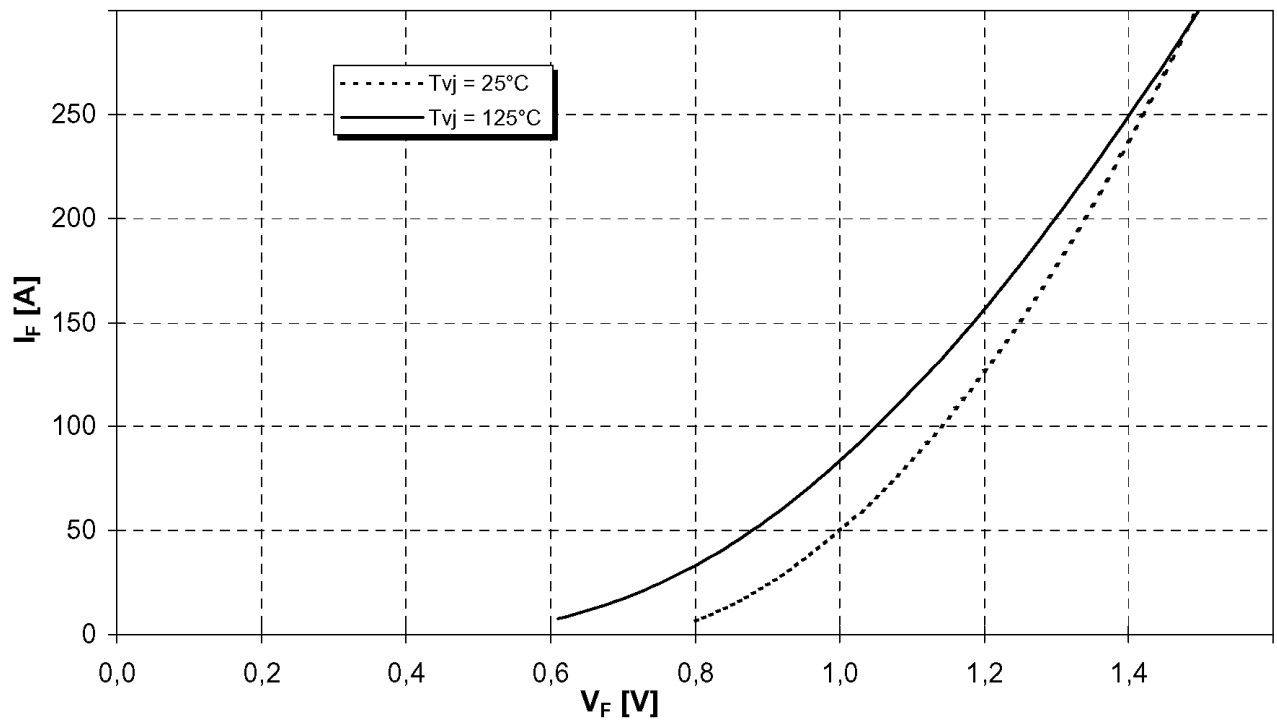
Режим измерения: $V_{CE} = 20 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые прямые характеристики диода обратного тока

$$I_F = f(V_F)$$

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



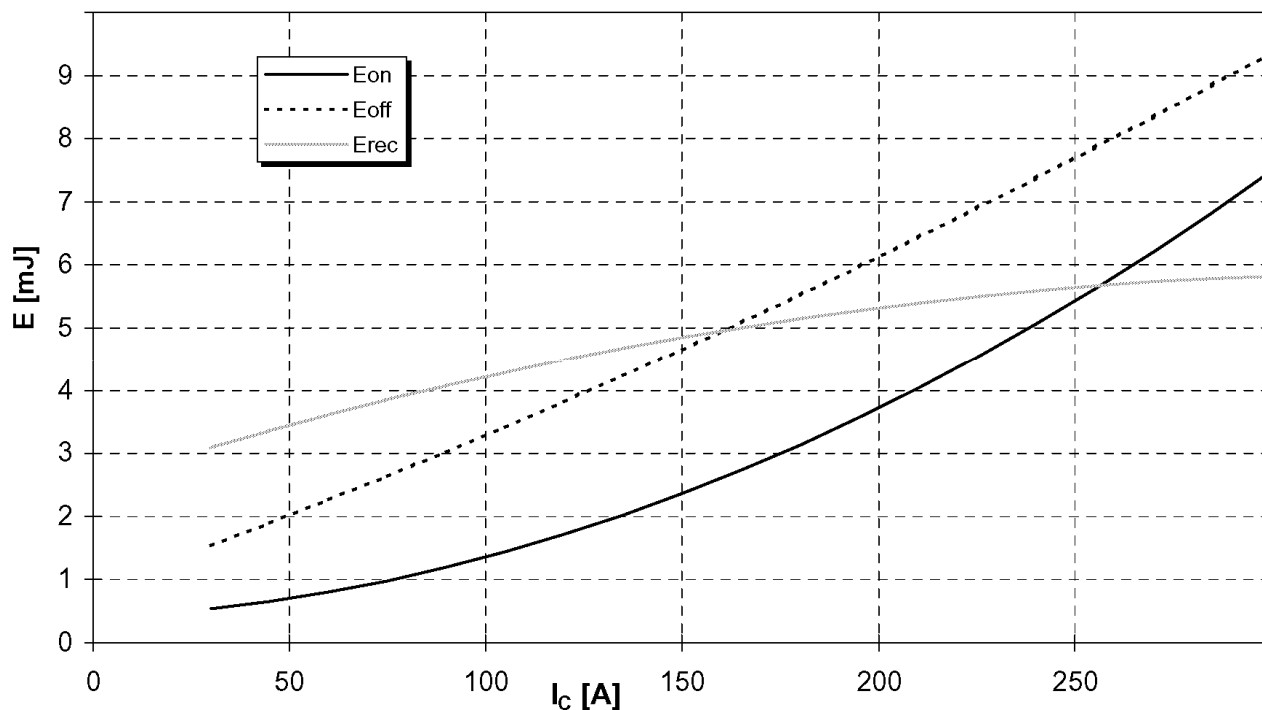


M2TKI-150-06

Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(I_C)$, индуктивная нагрузка

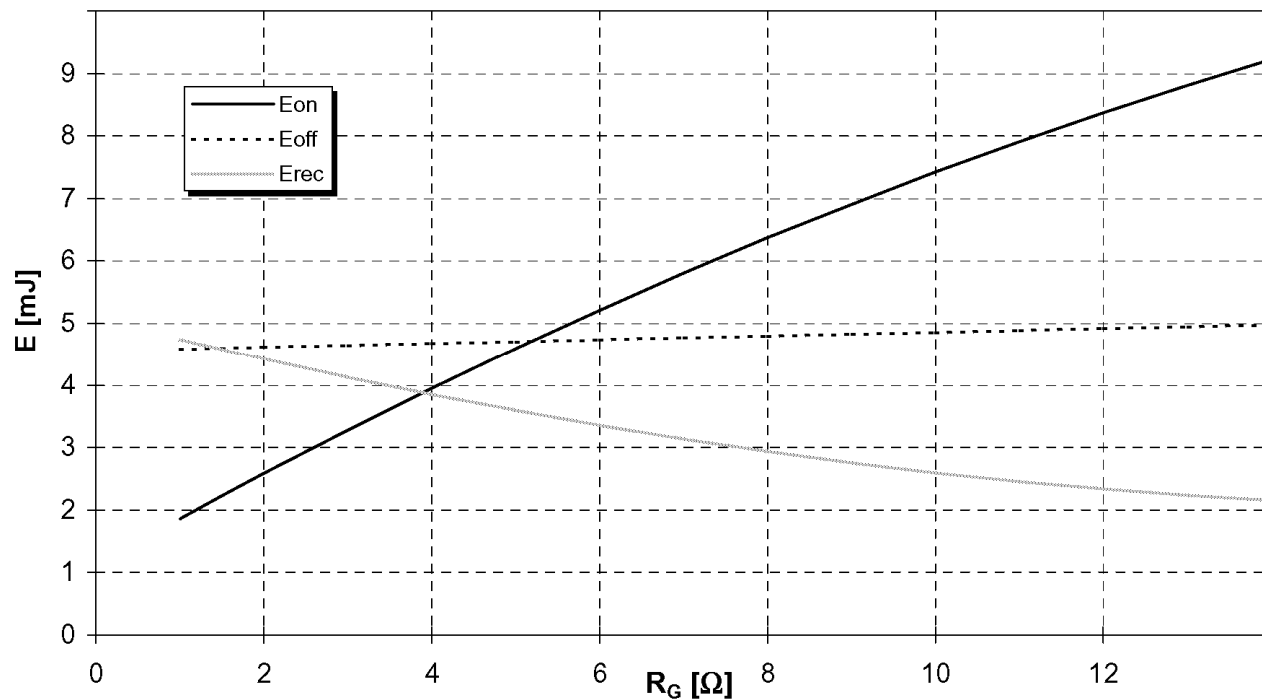
Режим измерения: $V_{CE} = 300$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $R_G = 1.5$ Ом, $T_j = 125$ °С



Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(R_G)$, индуктивная нагрузка

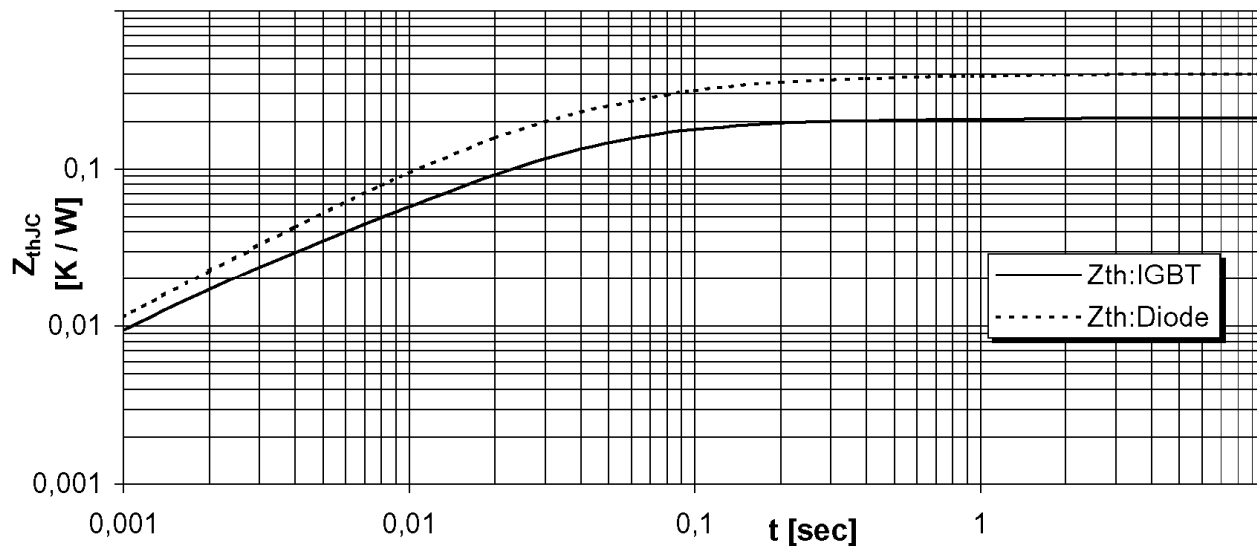
Режим измерения: $I_C = 150$ А, $V_{CE} = 300$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $T_j = 125$ °С



М2ТКИ-150-06

Переходное тепловое сопротивление

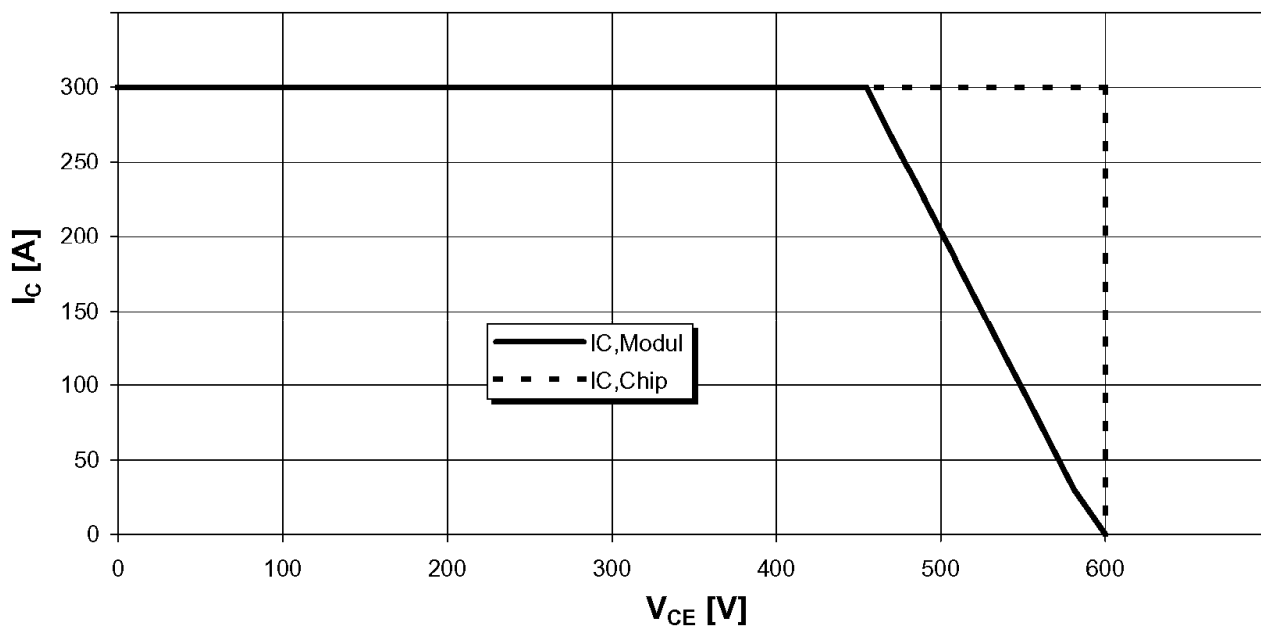
$$Z_{thjc} = f(t_p)$$



Обратная область безопасной работы

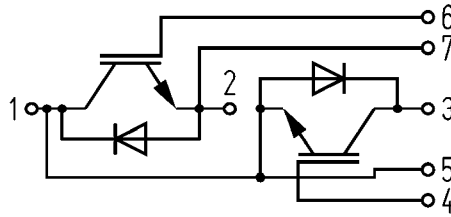
$$I_{C\ puls} = f(V_{CE})$$

Режим измерения: $R_G = 1.5\ \Omega$, $T_j = 125\ ^\circ\text{C}$

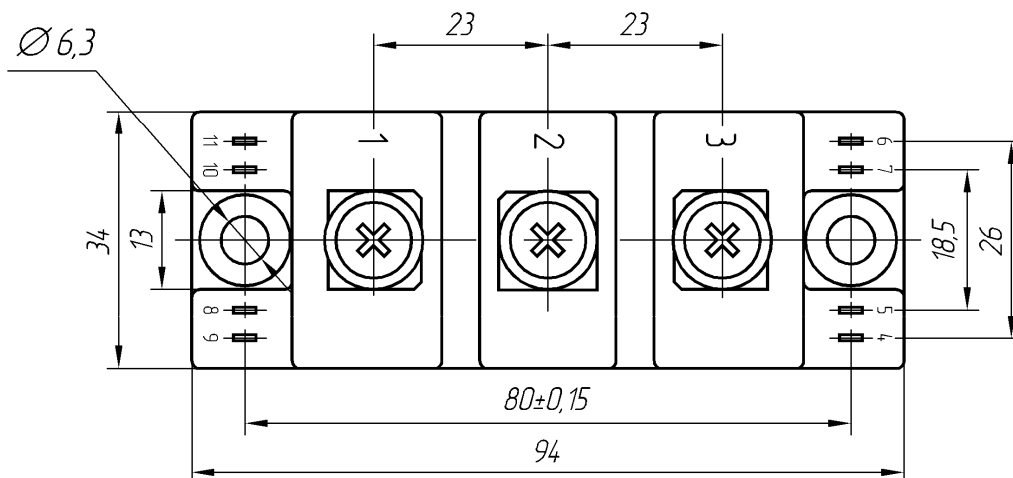
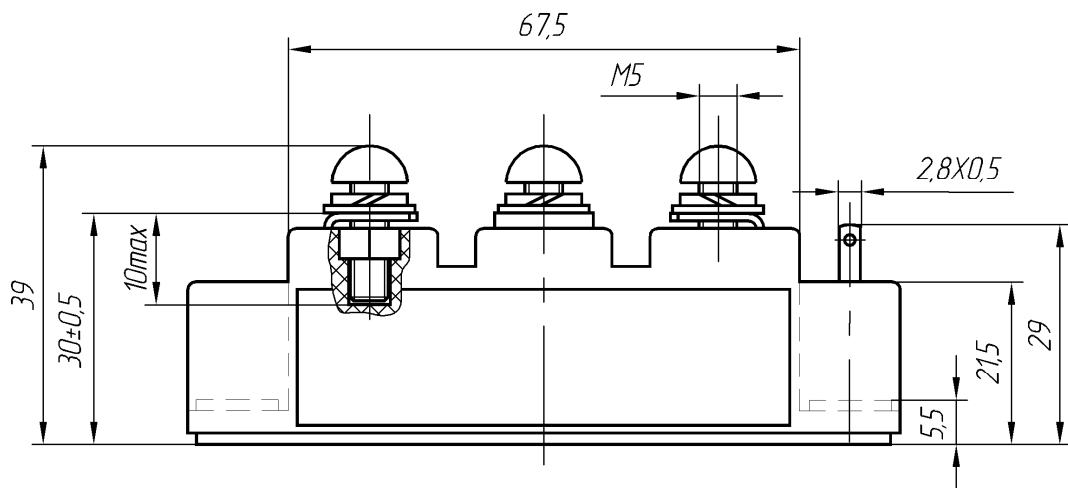


М2ТКИ-150-06

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 0.165 кг