

M2TKI-50-12K

**IGBT
модули**

www.elvpr.ru

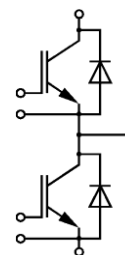
СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ◆ 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

- ◆ $V_{CES} = \underline{1200 \text{ В}}$
- ◆ $I_C = \underline{75 \text{ А}}$ ($T_C = 25 \text{ °C}$)
- ◆ $V_{CEsat} = \underline{1.7 \text{ В}}$ (тип.)
- ◆ $I_C = \underline{50 \text{ А}}$ ($T_C = 80 \text{ °C}$)

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 $T_C = 25 \text{ °C}$	75
		при $T_C = 80 \text{ °C}$	50
Импульсный ток коллектора ($t_p=1\text{мс}$)	I_{Cpuls}	при $T_C = 25 \text{ °C}$	150
		при $T_C = 80 \text{ °C}$	100
Постоянный прямой ток, диод обратного тока	I_F	50	А
Повторяющийся импульсный прямой ток, диод обратного тока	I_{FRM}	100	
Защитный показатель ($t_p = 10\text{мс}$, $V_R = 0 \text{ В}$, $T_C = 125 \text{ °C}$)	I^2t	700	$\text{А}^2\text{с}$
Суммарная мощность рассеивания (на один ключ, $T_C = 25 \text{ °C}$), IGBT	P_{tot}	270	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-50-12K

ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT (на один ключ)	R_{thjc}	≤ 0.45	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока (на один ключ)	R_{thjcD}	≤ 0.75	
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 ($V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 2 \text{ mA}$)	$V_{GE(th)}$	5.0	5.8	6.5	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 15 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ A}$) 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	-	0.47	-	мкКл
Характеристики на переменном токе					
Входная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ V}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{ies}	-	3.5	-	нФ
Выходная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ V}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{oes}	-	0.13	-	
Характеристики переключения (индуктивная нагрузка)					
Время задержки включения ($V_{CC} = 600 \text{ V}$, $V_{GE} = 15 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ A}$, $R_{Gon} = 18 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(on)}$	-	0.09 0.09	-	мкс
Время нарастания ($V_{CC} = 600 \text{ V}$, $V_{GE} = 15 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ A}$, $R_{Gon} = 18 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	t_r	-	0.03 0.05	-	



M2TKI-50-12K

Время задержки выключения $(V_{CC} = 600 \text{ В}, V_{GE} = -15 \text{ В}, I_C = 50 \text{ А}, R_{Goff} = 18 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ °С}$ при $T_j = 125 \text{ °С}$	$t_{d(off)}$	-	0.42 0.52		мкс
Время спада $(V_{CC} = 600 \text{ В}, V_{GE} = -15 \text{ В}, I_C = 50 \text{ А}, R_{Goff} = 18 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ °С}$ при $T_j = 125 \text{ °С}$	t_f	-	0.07 0.09		
Энергия потерь при включении $(V_{CE} = 600 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 50 \text{ А}, R_{Gon} = 18 \text{ Ом}, T_j = 125 \text{ °С}, L_S = 70 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$	E_{on}	-	5	-	мДж
Энергия потерь при выключении $(V_{CE} = 600 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 50 \text{ А}, R_{Goff} = 18 \text{ Ом}, T_j = 125 \text{ °С}, L_S = 70 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$	E_{off}	-	6.5	-	
Ток короткого замыкания $(t_p \leq 10 \text{ мкс}, V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{\sigma(CE)} \times di/dt, T_j = 125 \text{ °С})$	I_{sc}	-	200	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	40	-	нГн

Характеристики диода обратного тока

Прямое падение напряжения ($I_F = 50 \text{ А}, V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ °С}$ при $T_j = 125 \text{ °С}$	V_F	- -	1.65 1.65	2.15 -	В
Заряд обратного восстановления $(I_F = 50 \text{ А}, V_R = -600 \text{ В}, V_{GE} = -15 \text{ В}, di_F/dt = -1900 \text{ А/мкс})$ при $T_j = 25 \text{ °С}$ при $T_j = 125 \text{ °С}$	Q_{rr}	- -	5.6 9.9	- -	мкКл
Ток обратного восстановления ($I_F = 50 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 600 \text{ В}, di_F/dt = -1900 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °С}$ при $T_j = 125 \text{ °С}$	I_{rr}	- -	67 70	- -	А
Время обратного восстановления ($I_F = 50 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 600 \text{ В}, di_F/dt = -1900 \text{ А/мкс}, T_j = 125 \text{ °С}$)	t_{rr}	-	0.28	-	мкс
Энергия потерь обратного восстановления ($I_F = 50 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 600 \text{ В}, di_F/dt = -1900 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °С}$ при $T_j = 125 \text{ °С}$	E_{rec}	- -	2.2 4.1	- -	мДж

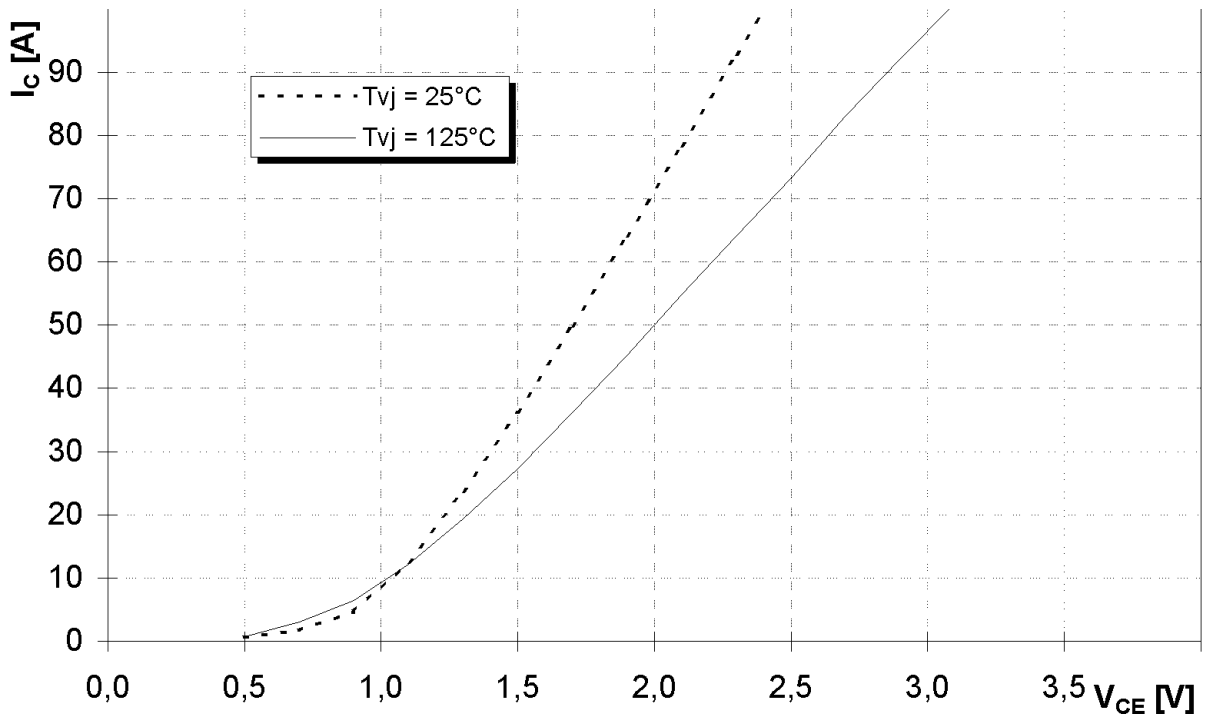


М2ТКИ-50-12К

Типовые выходные характеристики

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

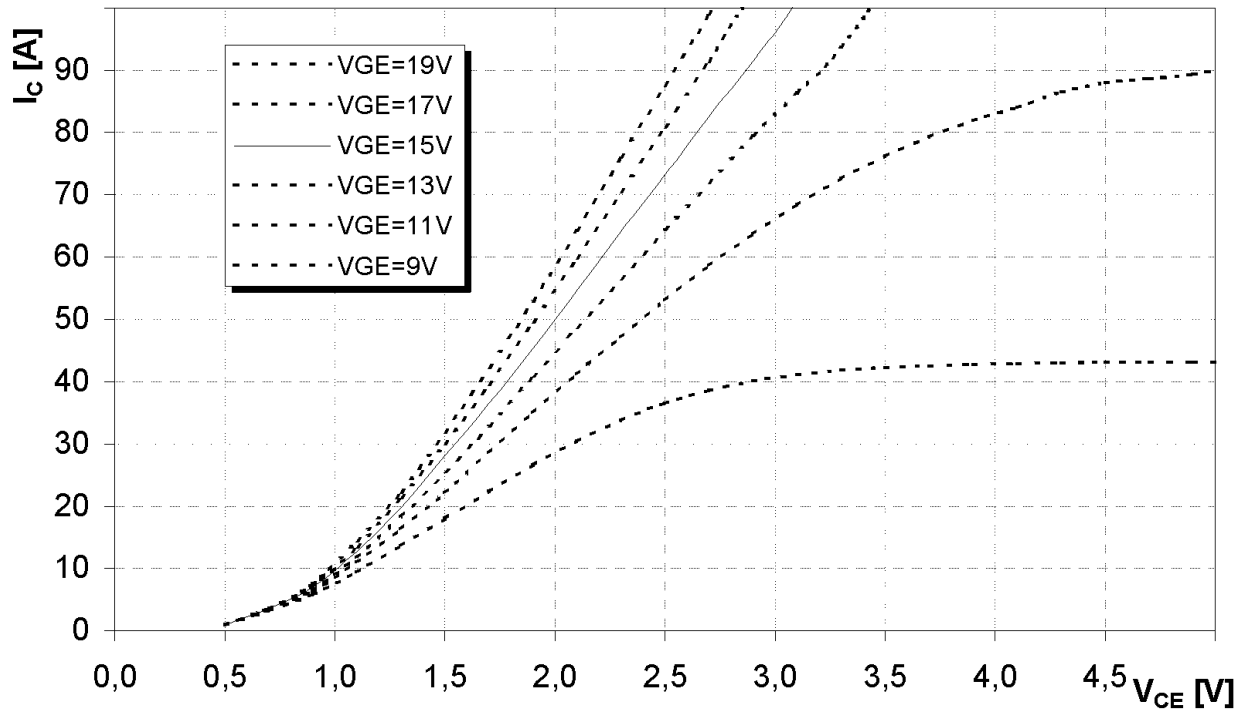
Режим измерения: $V_{GE} = +15\text{ В}$, $T_j = 25, 125\text{ }^\circ\text{C}$



Типовые выходные характеристики

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

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



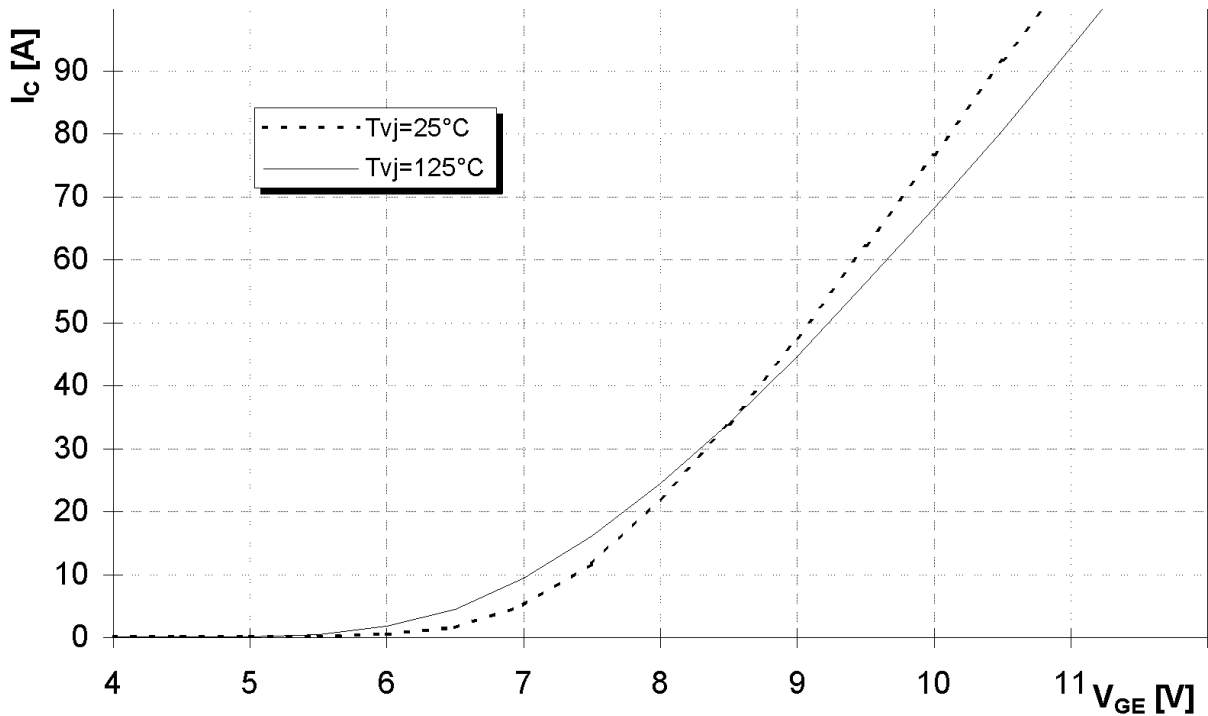


М2ТКИ-50-12К

Типовые передаточные характеристики

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

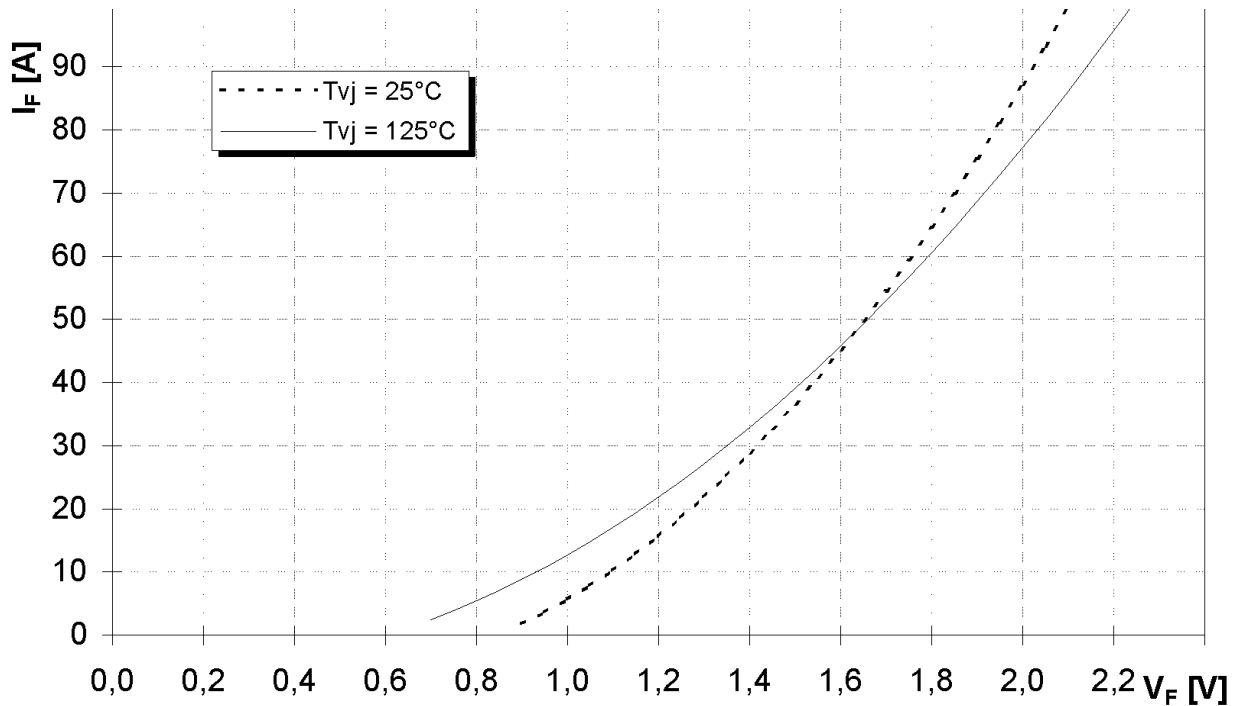
Режим измерения: $V_{CE} = 20 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые прямые характеристики диода обратного тока

$$I_F = f(V_F)$$

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



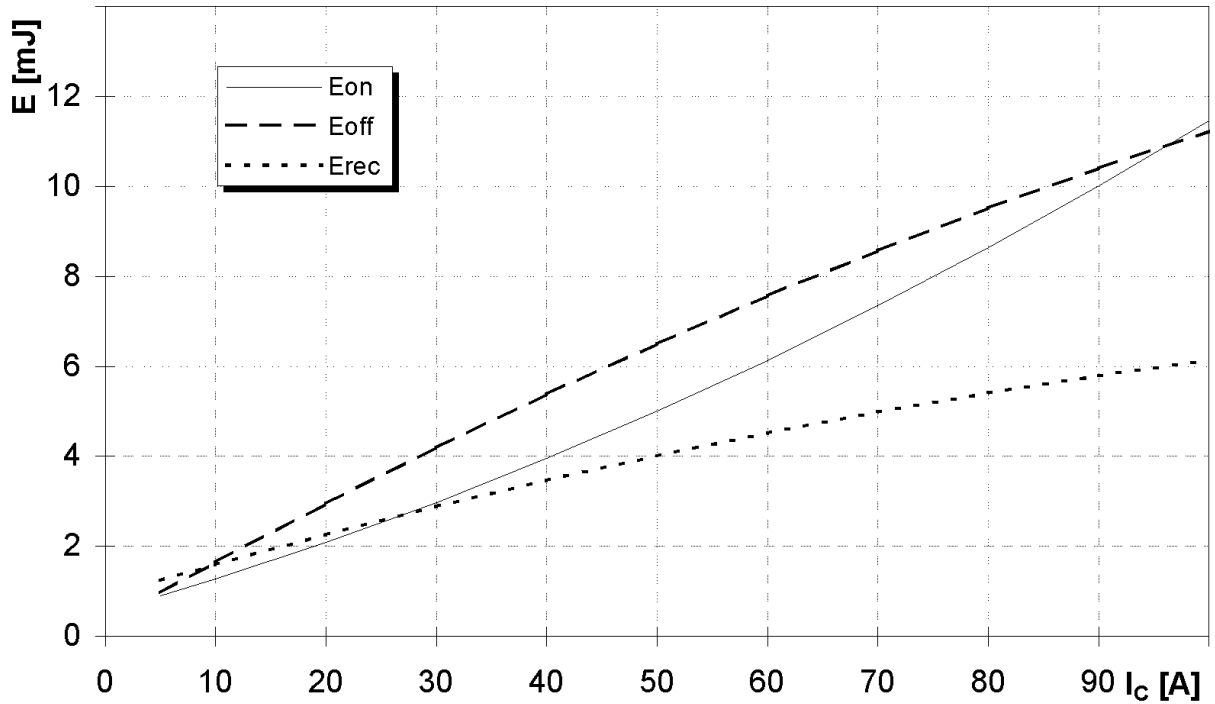


М2ТКИ-50-12К

Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(I_C)$, индуктивная нагрузка

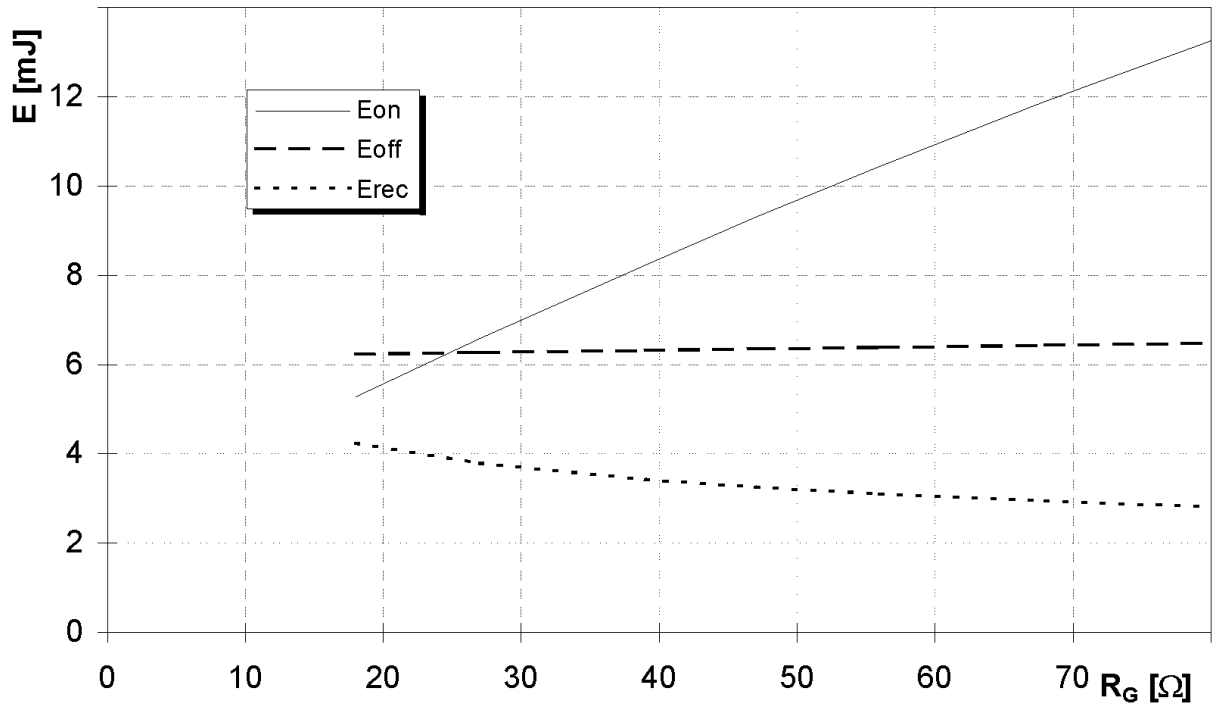
Режим измерения: $V_{CE} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $R_G = 18$ Ом, $T_j = 125$ °С



Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(R_G)$, индуктивная нагрузка

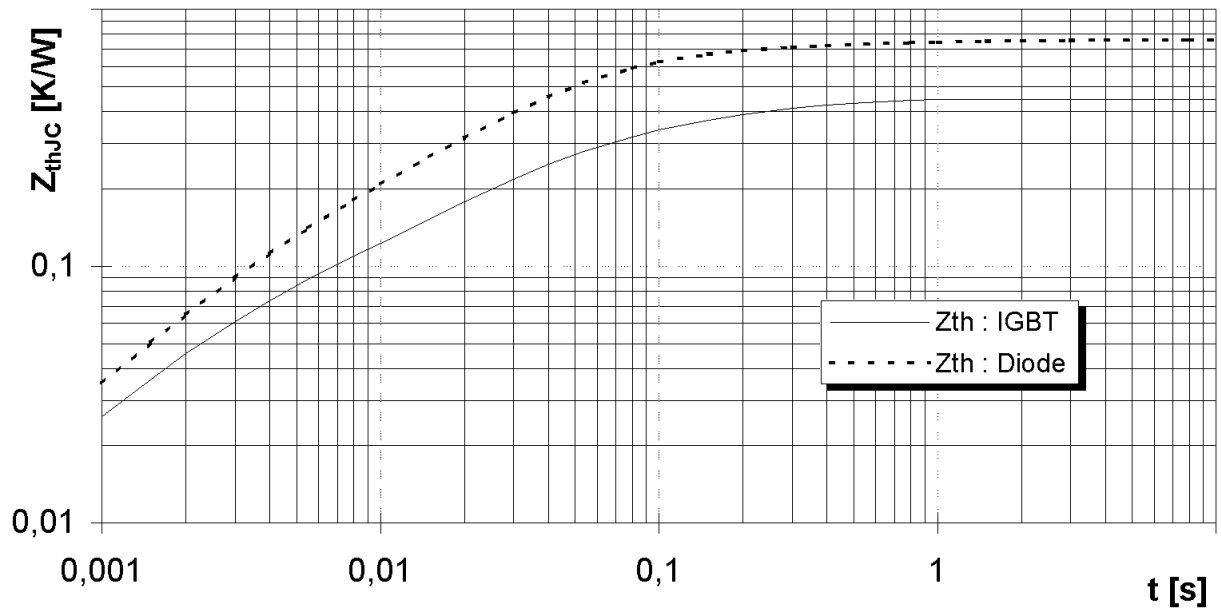
Режим измерения: $I_C = 100$ А, $V_{CE} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $T_j = 125$ °С



М2ТКИ-50-12К

Переходное тепловое сопротивление

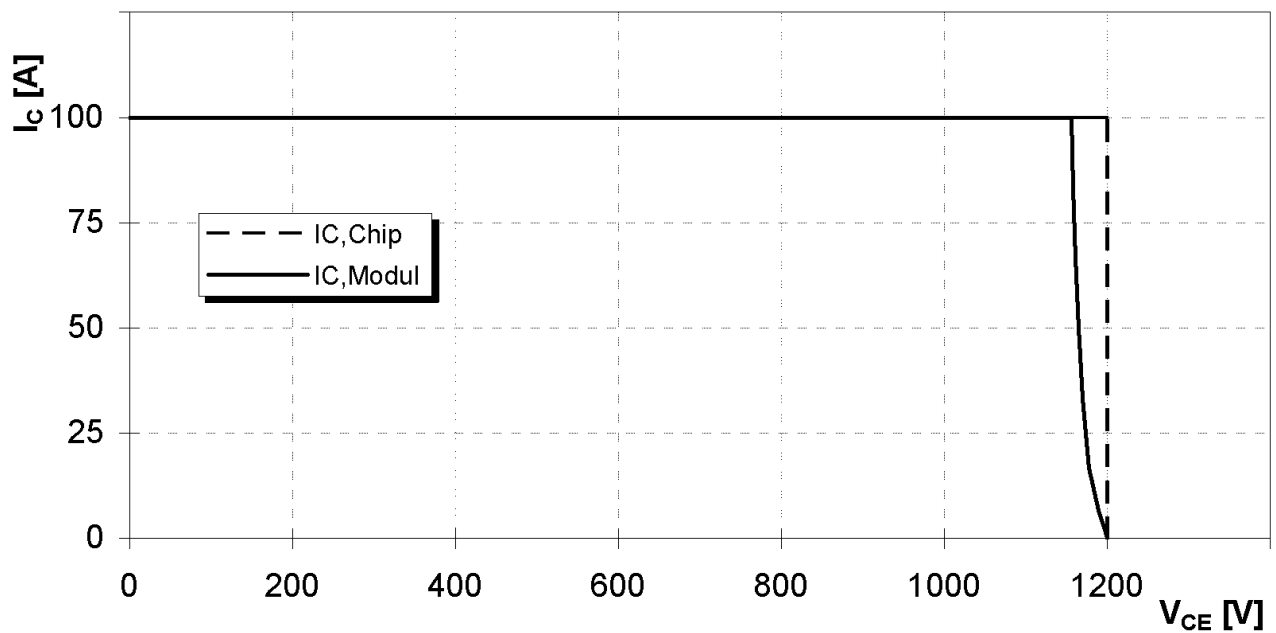
$$Z_{thjc} = f(t_p)$$



Обратная область безопасной работы

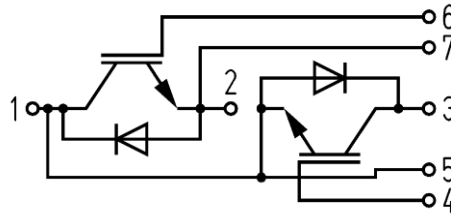
$$I_{C\ puls} = f(V_{CE})$$

Режим измерения: $R_G = 18\ \Omega$, $T_j = 125\ ^\circ\text{C}$

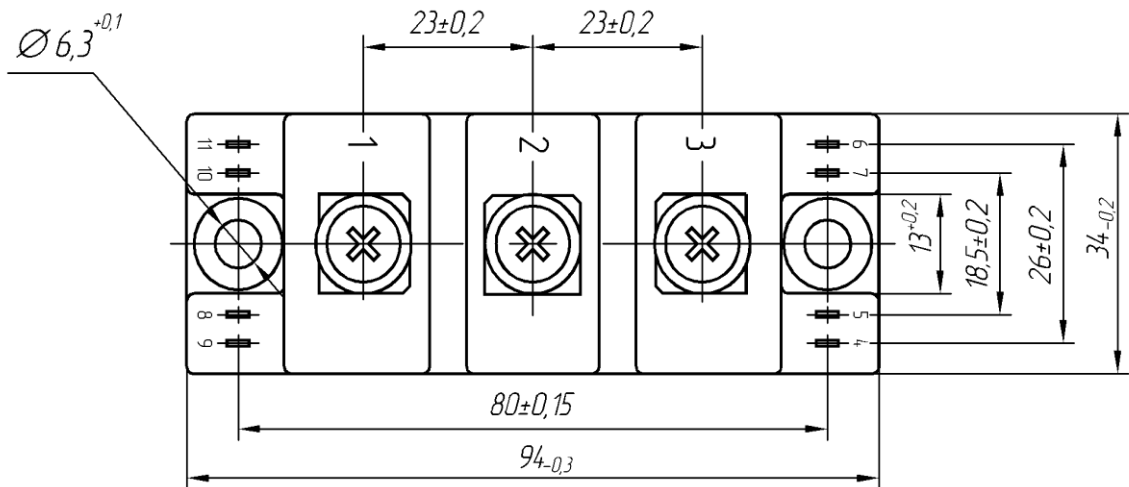
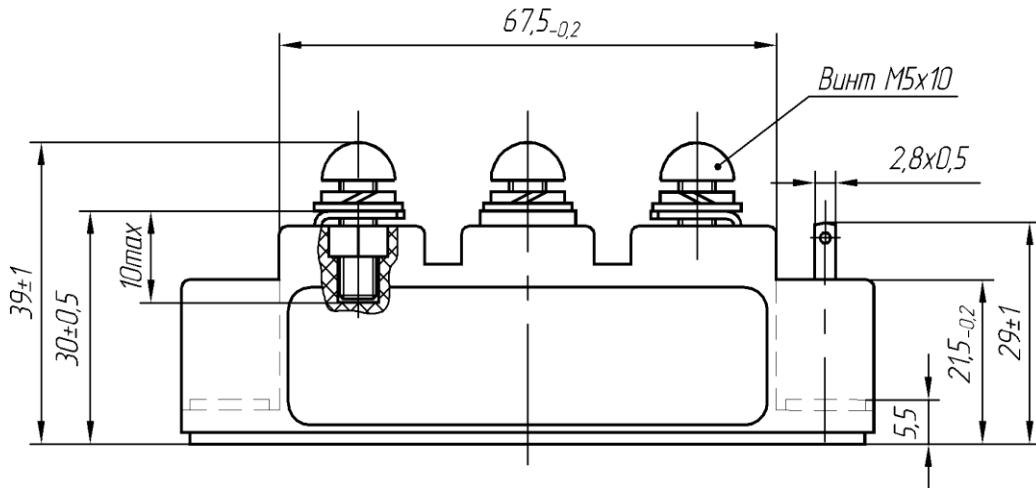


М2ТКИ-50-12К

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 0.165 кг