

## M2TKI2-100-12

IGBT  
модули

[www.elvpr.ru](http://www.elvpr.ru)

[www.moris.ru/~martin](http://www.moris.ru/~martin)

### СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

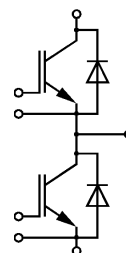
- ◆ полумост
- ◆ встроенные быстродействующие диоды обратного тока
- ◆ корпус с изолированным основанием

### ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

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

### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ◆  $V_{CES} = \underline{1200 \text{ В}}$
- ◆  $I_C = \underline{150 \text{ А}}$  ( $T_C = 25 \text{ °C}$ )
- ◆  $V_{CEsat} = \underline{2.5 \text{ В}}$  (тип.)
- ◆  $I_C = \underline{100 \text{ А}}$  ( $T_C = 80 \text{ °C}$ )



### МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Напряжение коллектор-эмиттер	$V_{CE}$	1200	В
Напряжение коллектор-затвор ( $R_{GE} = 20 \text{ кОм}$ )	$V_{CGR}$	1200	
Напряжение затвор-эмиттер	$V_{GE}$	$\pm 20$	
Постоянный ток коллектора	$I_C$	при $T_C = 25 \text{ °C}$	А
		при $T_C = 80 \text{ °C}$	
Импульсный ток коллектора ( $t_p=1\text{мс}$ )	$I_{Cpuls}$	при $T_C = 25 \text{ °C}$	300
		при $T_C = 80 \text{ °C}$	200
Суммарная мощность рассеивания, IGBT (на один ключ, $T_C = 25 \text{ °C}$ )	$P_{tot}$	800	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)



## M2TKI2-100-12

## ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT (на один ключ)	$R_{thjc}$	$\leq 0.16$	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока (на один ключ)	$R_{thjcD}$	$\leq 0.3$	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$ , на модуль (типичное значение)	$R_{thck}$	0.01	

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

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра			Единица измерения
		мин.	тип.	макс.	
<b>Статические характеристики</b>					
Пороговое напряжение затвор-эмиттер ( $V_{GE} = V_{CE}$ , $I_C = 4 \text{ mA}$ )	$V_{GE(th)}$	4.5	5.5	6.5	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ( $V_{GE} = 15 \text{ V}$ , $I_C = 100 \text{ A}$ ) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$V_{CEsat}$	- -	2.5 3.1	3.0 3.7	
Ток утечки коллектор-эмиттер ( $V_{CE} = 1200 \text{ V}$ , $V_{GE} = 0 \text{ V}$ ) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$I_{CES}$	- -	1.5 6	2 -	мА
Ток утечки затвор-эмиттер ( $V_{GE} = 20 \text{ V}$ , $V_{CE} = 0 \text{ V}$ )	$I_{GES}$	-	-	200	нА

## Характеристики на переменном токе

Переходная проводимость ( $V_{CE} = 20 \text{ V}$ , $I_C = 100 \text{ A}$ )	$g_{fs}$	54	-	-	Си
Входная емкость ( $V_{CE} = 25 \text{ V}$ , $V_{GE} = 0 \text{ V}$ , $f = 1 \text{ МГц}$ )	$C_{ies}$	-	6.5	-	нФ
Выходная емкость ( $V_{CE} = 25 \text{ V}$ , $V_{GE} = 0 \text{ V}$ , $f = 1 \text{ МГц}$ )	$C_{oes}$	-	1.0	-	
Обратная переходная емкость ( $V_{CE} = 25 \text{ V}$ , $V_{GE} = 0 \text{ V}$ , $f = 1 \text{ МГц}$ )	$C_{res}$	-	0.5	-	

Характеристики переключения (индуктивная нагрузка, при  $T_j = 125 \text{ °C}$ )

Время задержки включения ( $V_{CC} = 600 \text{ V}$ , $V_{GE} = 15 \text{ V}$ , $I_C = 100 \text{ A}$ , $R_{Gon} = 6.8 \text{ Ом}$ )	$t_{d(on)}$	-	0.13	0.26	мкс
Время нарастания ( $V_{CC} = 600 \text{ V}$ , $V_{GE} = 15 \text{ V}$ , $I_C = 100 \text{ A}$ , $R_{Gon} = 6.8 \text{ Ом}$ )	$t_r$	-	0.08	0.16	
Время задержки выключения ( $V_{CC} = 600 \text{ V}$ , $V_{GE} = -15 \text{ V}$ , $I_C = 100 \text{ A}$ , $R_{Goff} = 6.8 \text{ Ом}$ )	$t_{d(off)}$	-	0.4	0.6	
Время спада ( $V_{CC} = 600 \text{ V}$ , $V_{GE} = -15 \text{ V}$ , $I_C = 100 \text{ A}$ , $R_{Goff} = 6.8 \text{ Ом}$ )	$t_f$	-	0.07	0.1	



## M2TKI2-100-12

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)	$I_{SC}$	-	650	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	30	-	нГн

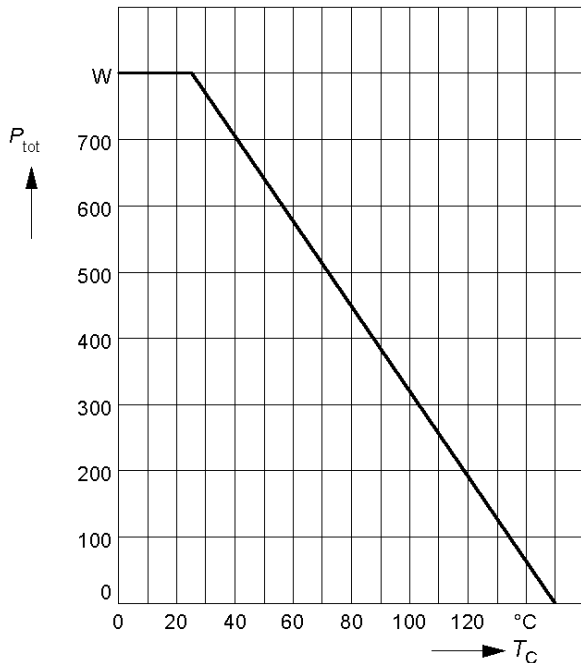
### Характеристики диода обратного тока

Прямое падение напряжения ( $I_F = 100$ А, $V_{GE} = 0$ В) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	$V_F$	-	2.3 1.8	2.8 -	В
Время обратного восстановления ( $I_F = 100$ А, $V_R = -600$ В, $V_{GE} = 0$ В, $di_F/dt = -1000$ А/мкс, $T_j = 125$ °С)	$t_{rr}$	-	0.3	-	мкс
Заряд обратного восстановления ( $I_F = 100$ А, $V_R = -600$ В, $V_{GE} = 0$ В, $di_F/dt = -1000$ А/мкс) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	$Q_{rr}$	-	4 12	-	мкКл

Мощность рассеивания

$$P_{tot} = f(T_C)$$

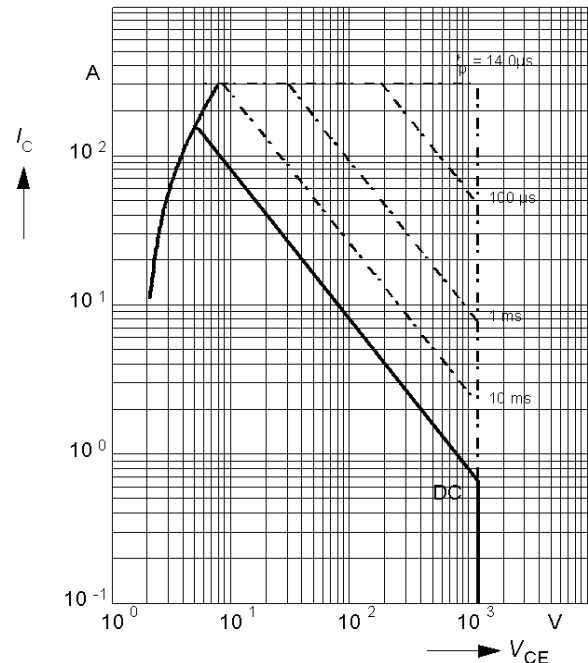
Режим измерения:  $T_j \leq 150$  °С



Прямая область безопасной работы

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

Режим измерения:  $D = 0$ ,  $T_C = 25$  °С,  $T_j \leq 150$  °С



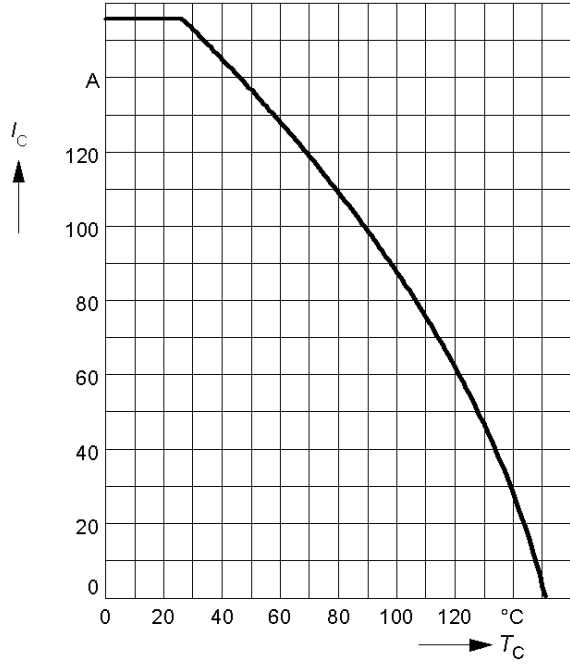


# M2TKI2-100-12

Ток коллектора

$$I_C = f(T_C)$$

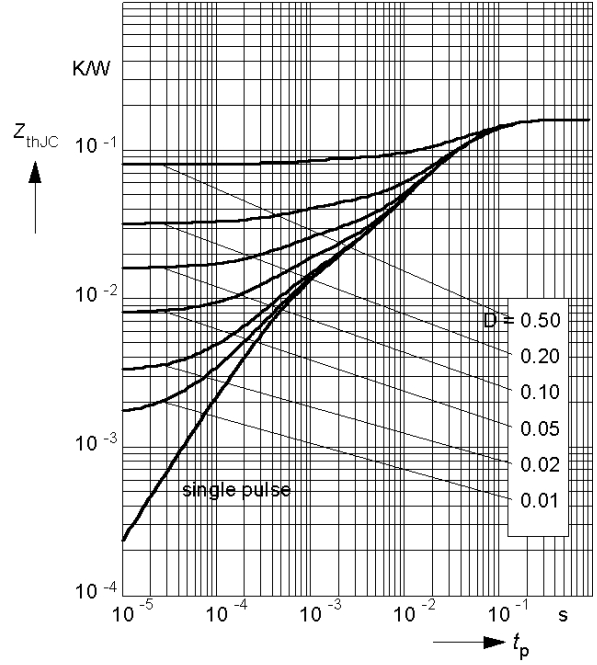
Режим измерения:  $V_{GE} \geq 15 \text{ В}$ ,  $T_j \leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$



Переходное тепловое сопротивление, IGBT

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

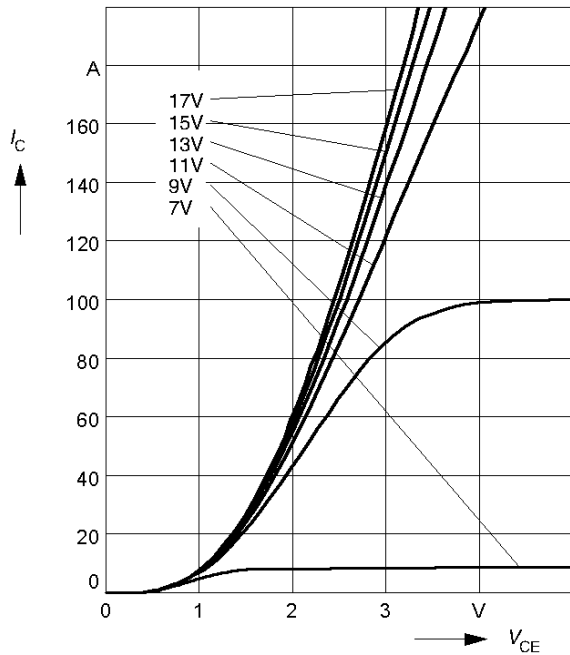
Режим измерения:  $D = t_p / T$



Типовые выходные характеристики

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

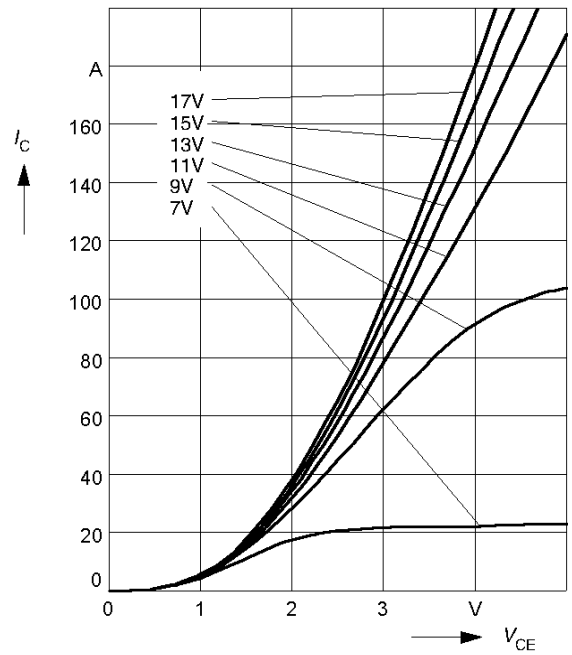
Режим измерения:  $t_p = 80 \text{ мкс}$ ,  $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые выходные характеристики

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

Режим измерения:  $t_p = 80 \text{ мкс}$ ,  $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



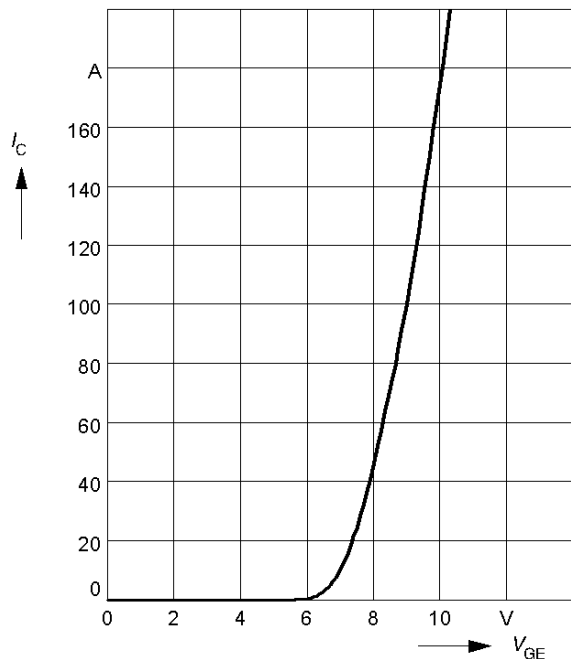


## M2TKI2-100-12

Типовые передаточные характеристики

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

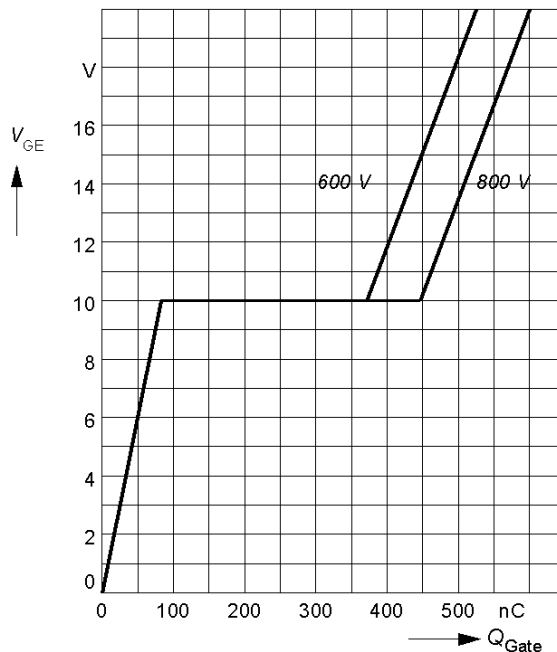
Режим измерения:  $t_p = 80 \text{ мкс}$ ,  $V_{CE} = 20 \text{ В}$



Характеристики заряда затвора

$$V_{GE} = f(Q_{gate})$$

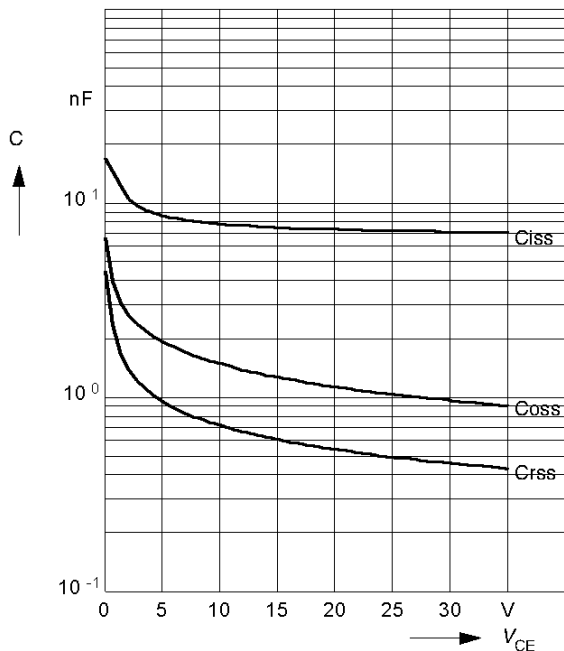
Режим измерения:  $I_{C \text{ puls}} = 100 \text{ А}$



Характеристики собственных емкостей

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

Режим измерения:  $V_{GE} = 0$ ,  $f = 1 \text{ МГц}$



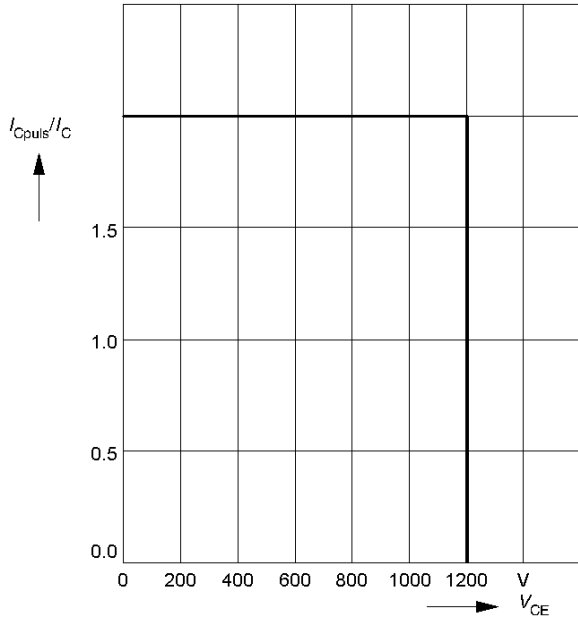


# M2TKI2-100-12

Обратная область безопасной работы

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

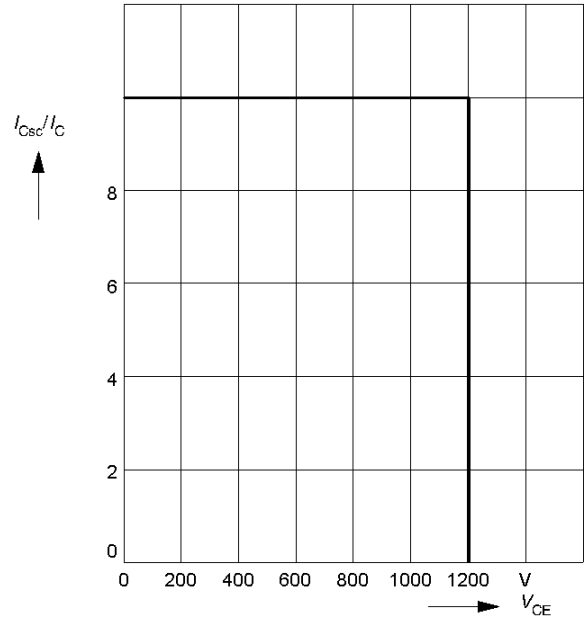
Режим измерения:  $V_{GE} = 15\text{ В}$ ,  $T_j = 150\text{ }^\circ\text{C}$



Область безопасной работы при коротком замыкании

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

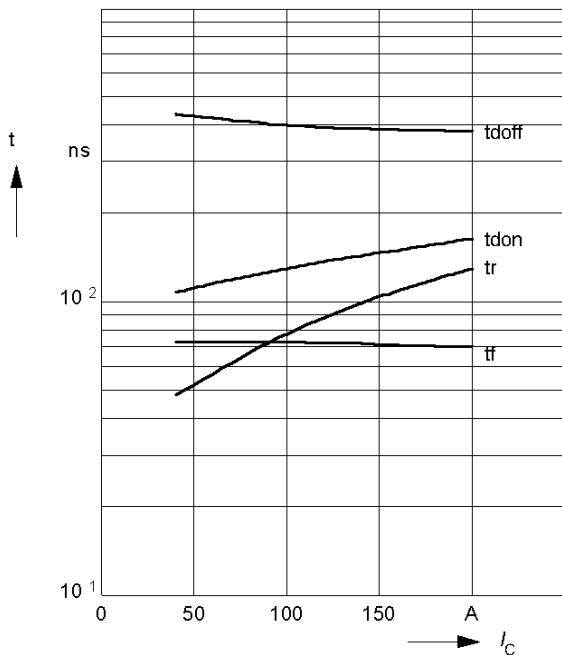
Режим измерения:  $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$ ,  $t_{sc} \leq 10\text{ мкс}$ ,  $L < 25\text{ нГн}$ ,  $T_j = 150\text{ }^\circ\text{C}$



Типовые времена переключений

$t = f(I_C)$ , индуктивная нагрузка

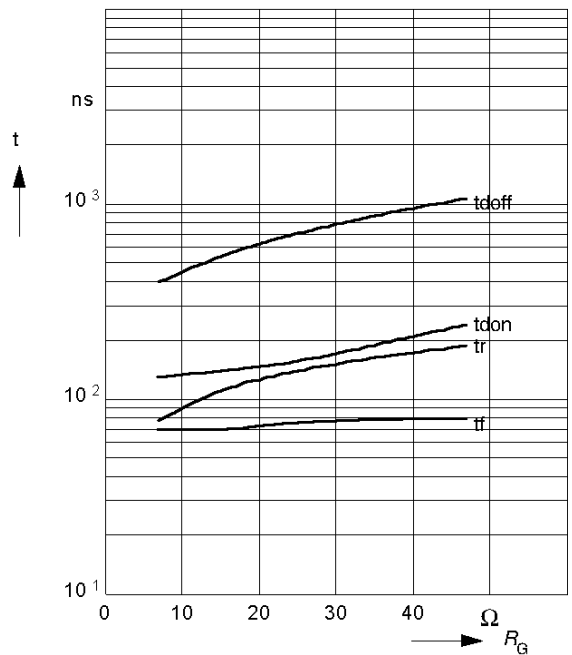
Режим измерения:  $V_{CE} = 600\text{ В}$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$ ,  $R_G = 6.8\text{ Ом}$ ,  $T_j = 125\text{ }^\circ\text{C}$



Типовые времена переключений

$t = f(R_G)$ , индуктивная нагрузка

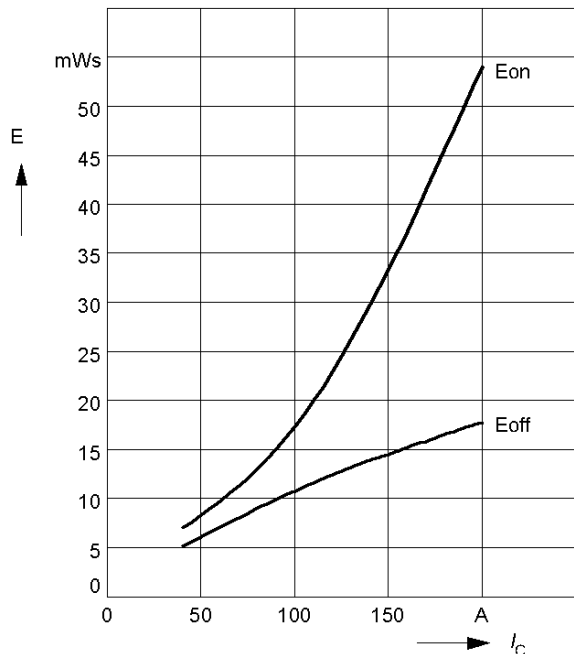
Режим измерения:  $V_{CE} = 600\text{ В}$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$ ,  $I_C = 100\text{ А}$ ,  $T_j = 125\text{ }^\circ\text{C}$



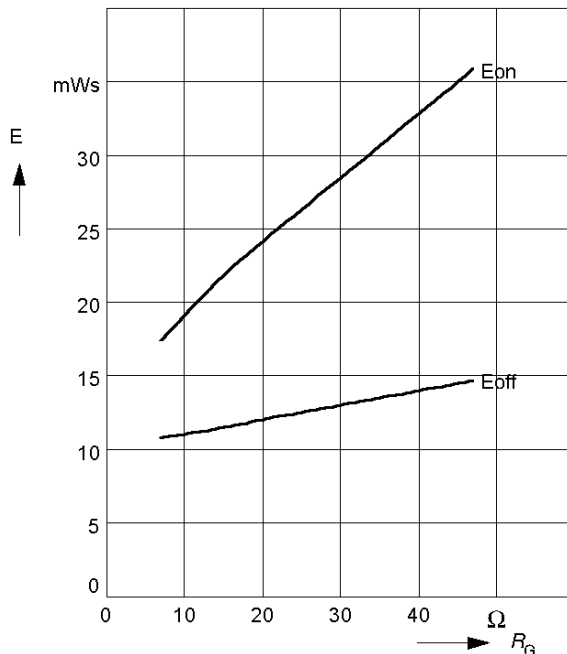


# М2ТКИ2-100-12

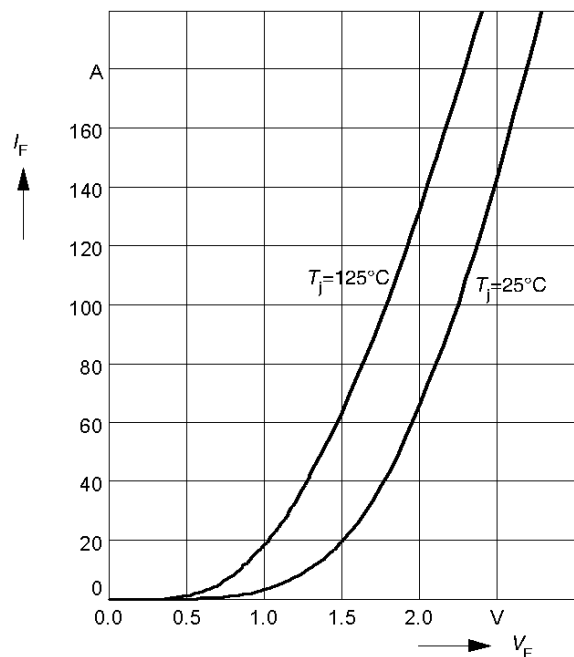
Типовые зависимости коммутационных потерь  $E = f(I_C)$ , индуктивная нагрузка  
 Режим измерения:  $V_{CE} = 600 \text{ В}$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ ,  
 $R_G = 6.8 \text{ Ом}$ ,  $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



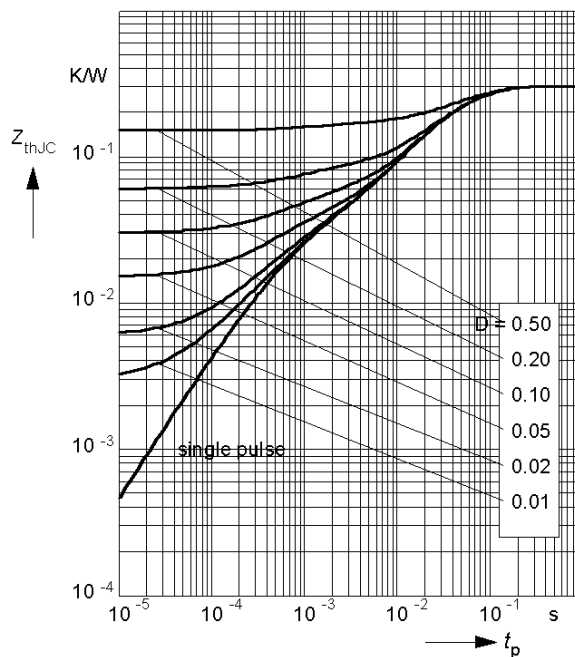
Типовые зависимости коммутационных потерь  $E = f(R_G)$ , индуктивная нагрузка  
 Режим измерения:  $V_{CE} = 600 \text{ В}$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ ,  
 $I_C = 100 \text{ А}$ ,  $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые прямые характеристики диода обратного тока  
 $I_F = f(V_F)$   
 Режим измерения:  $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$

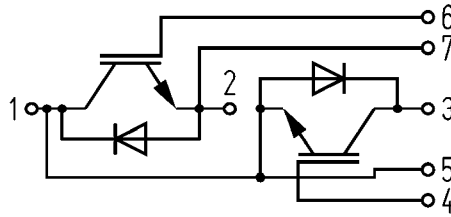


Переходное тепловое сопротивление диода обратного тока  
 $Z_{thjc} = f(t_p)$   
 Режим измерения:  $D = t_p / T$

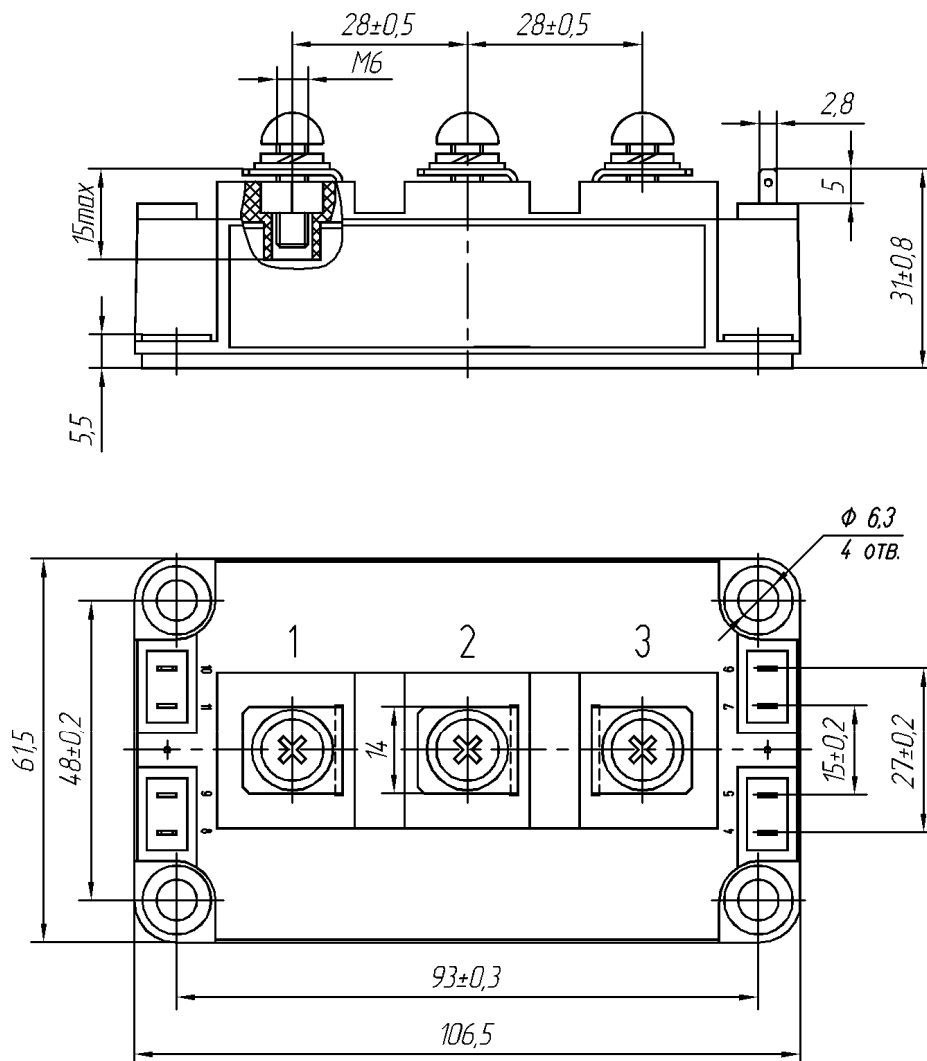


## М2ТКИ2-100-12

### СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



### ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 0.35 кг