

## M2TKI-300-17KT



[www.elvpr.ru](http://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
- ◆ повышенная устойчивость к температурным циклам (не менее 100 000 циклов при  $\Delta T_j = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ )
- ◆ корпус повышенной прочности с изолированным основанием из композиционного материала (AlSiC)
- ◆ специальные металлокерамические платы на основе AlN
- ◆ корпус с изолированным основанием
- ◆ диагностические выводы коллектора для контроля  $V_{CE}$

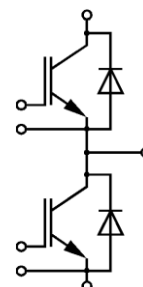


### ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

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

### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ◆  $V_{CES} = \underline{1700 \text{ В}}$
- ◆  $I_C = \underline{300 \text{ А}}$  ( $T_C = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ )
- ◆  $V_{CEsat} = \underline{2.0 \text{ В}}$  (тип.)
- ◆  $I_{C Puls} = \underline{600 \text{ А}}$  ( $T_C = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ )



### МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Напряжение коллектор-эмиттер	$V_{CES}$	1700	В
Напряжение затвор-эмиттер	$V_{GES}$	$\pm 20$	
Постоянный ток коллектора	$I_C$	при $T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	А
		при $T_C = 80 \text{ }^\circ\text{C}$	
Импульсный ток коллектора ( $t_p=1\text{мс}$ , $T_C = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$I_{Cpuls}$	600	
Постоянный прямой ток диода обратного тока	$I_F$	300	
Повторяющийся импульсный прямой ток диода обратного тока ( $t_p=1\text{мс}$ )	$I_{FRM}$	600	
Параметр $I^2t$ для диода обратного тока ( $V_R = 0 \text{ В}$ , $t_p = 10 \text{ мс}$ , $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$I^2t$	13.5	кА <sup>2</sup> с
Суммарная мощность рассеивания (на один ключ, $T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ ), IGBT	$P_{tot}$	1700	Вт

## M2TKI-300-17KT

Максимальная температура перехода	$T_j$	+ 150	°C
Температура хранения	$T_{stg}$	- 40...+ 125	
Напряжение изоляции (t = 1 мин.)	$V_{isol}$	4000	В (эфф)

### ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT (на один ключ)	$R_{thjc}$	≤ 0.075	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока (на один ключ)	$R_{thjcD}$	≤ 0.11	
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.	

#### Статические характеристики

Пороговое напряжение затвор-эмиттер ( $V_{GE} = V_{CE}, I_C = 12 \text{ мА}$ )	$V_{GE(th)}$	5.2	5.8	6.4	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ( $V_{GE} = 15 \text{ В}, I_C = 300 \text{ А}$ ) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$V_{CEsat}$	-	2.00 2.40	2.45 -	
Ток утечки коллектор-эмиттер ( $V_{CE} = 1700 \text{ В}, V_{GE} = 0 \text{ В}$ ) при $T_j = 25 \text{ °C}$	$I_{CES}$	-	-	5.0	мА
Ток утечки затвор-эмиттер ( $V_{GE} = 20 \text{ В}, V_{CE} = 0 \text{ В}$ )	$I_{GES}$	-	-	400	нА

#### Характеристики на переменном токе

Заряд затвора ( $V_{GE} = -15...+15 \text{ В}$ )	$Q_G$	-	3.4	-	мкКл
Входная емкость ( $V_{CE} = 25 \text{ В}, V_{GE} = 0 \text{ В}, f = 1 \text{ МГц}$ )	$C_{ies}$	-	25	-	нФ
Обратная переходная емкость ( $V_{CE} = 25 \text{ В}, V_{GE} = 0 \text{ В}, f = 1 \text{ МГц}$ )	$C_{res}$	-	0.9	-	

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

Время задержки включения ( $V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 300 \text{ А}, R_G = 4.7 \text{ Ом}$ ) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(on)}$	-	0.28 0.33	-	мкс
Время нарастания ( $V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 300 \text{ А}, R_G = 4.7 \text{ Ом}$ ) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_r$	-	0.10 0.10	-	



## M2TKI-300-17KT

Время задержки выключения ( $V_{CC} = 900 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 300 \text{ А}$ , $R_G = 4.7 \text{ Ом}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{d(off)}$	- -	0.85 1.00	- -	мкс
Время спада ( $V_{CC} = 900 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 300 \text{ А}$ , $R_G = 4.7 \text{ Ом}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_f$	- -	0.12 0.20	- -	
Энергия потерь при включении ( $V_{CC} = 900 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 300 \text{ А}$ , $R_G = 4.7 \text{ Ом}$ , $L_S = 60 \text{ нГн}$ , за один импульс) при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$E_{on}$	-	115	-	мДж
Энергия потерь при выключении ( $V_{CC} = 900 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 300 \text{ А}$ , $R_G = 4.7 \text{ Ом}$ , $L_S = 60 \text{ нГн}$ , за один импульс) при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$E_{off}$	-	95	-	
Ток короткого замыкания ( $t_p \leq 10 \text{ мкс}$ , $V_{CC} = 1000 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{\sigma(CE)} \times di/dt$ , $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$I_{SC}$	-	1100	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	20	-	нГн
Внутреннее сопротивление модуля (кристалл – силовые выводы), $T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{CC/EE}$	-	0,60	-	МОм
<b>Характеристики диода обратного тока</b>					
Прямое падение напряжения ( $I_F = 300 \text{ А}$ , $V_{GE} = 0 \text{ В}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$V_F$	- -	1.8 1.9	2.2 -	В
Ток обратного восстановления ( $I_F = 300 \text{ А}$ , $V_{GE} = -15 \text{ В}$ , $V_R = 900 \text{ В}$ , $di_F/dt = -3500 \text{ А/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$I_{rr}$	- -	330 350	- -	А
Время обратного восстановления ( $I_F = 300 \text{ А}$ , $V_{GE} = -15 \text{ В}$ , $V_R = 900 \text{ В}$ , $di_F/dt = -3500 \text{ А/мкс}$ , $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$t_{rr}$	-	0.72	-	мкс
Заряд обратного восстановления ( $I_F = 300 \text{ А}$ , $V_{GE} = -15 \text{ В}$ , $V_R = 900 \text{ В}$ , $di_F/dt = -3500 \text{ А/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$Q_{rr}$	- -	75 125	- -	мкКл
Энергия потерь при обратном восстановлении ( $I_F = 300 \text{ А}$ , $V_{GE} = -15 \text{ В}$ , $V_R = 900 \text{ В}$ , $di_F/dt = -3500 \text{ А/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$E_{rec}$	- -	35 70	- -	мДж

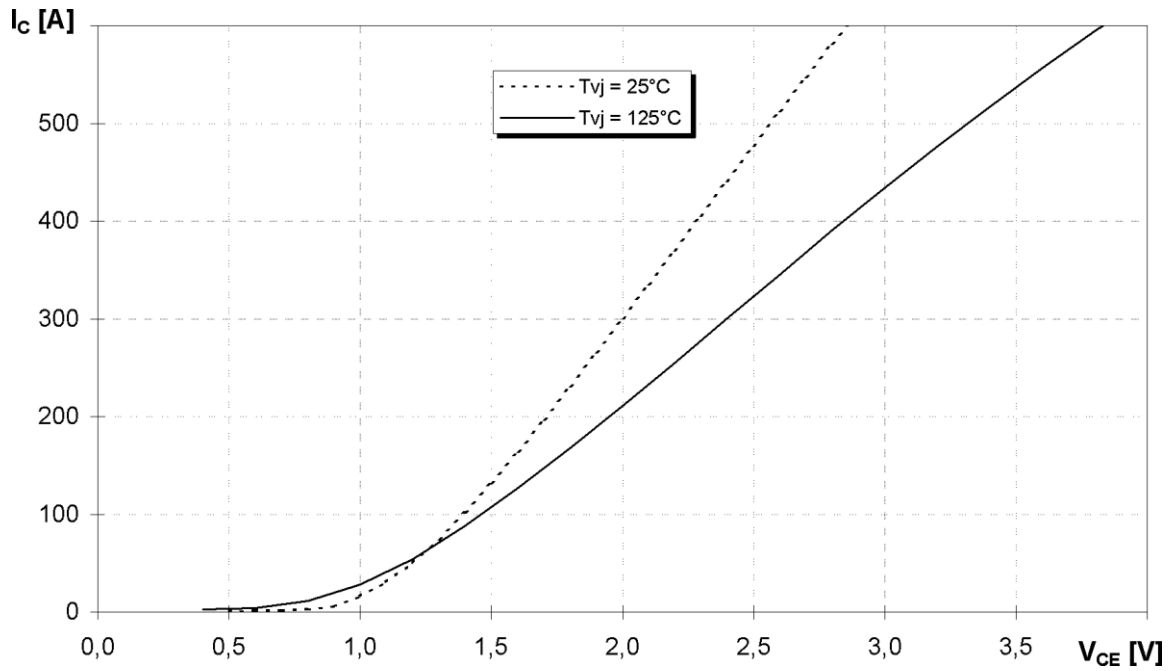


## М2ТКИ-300-17КТ

Типовые выходные характеристики

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

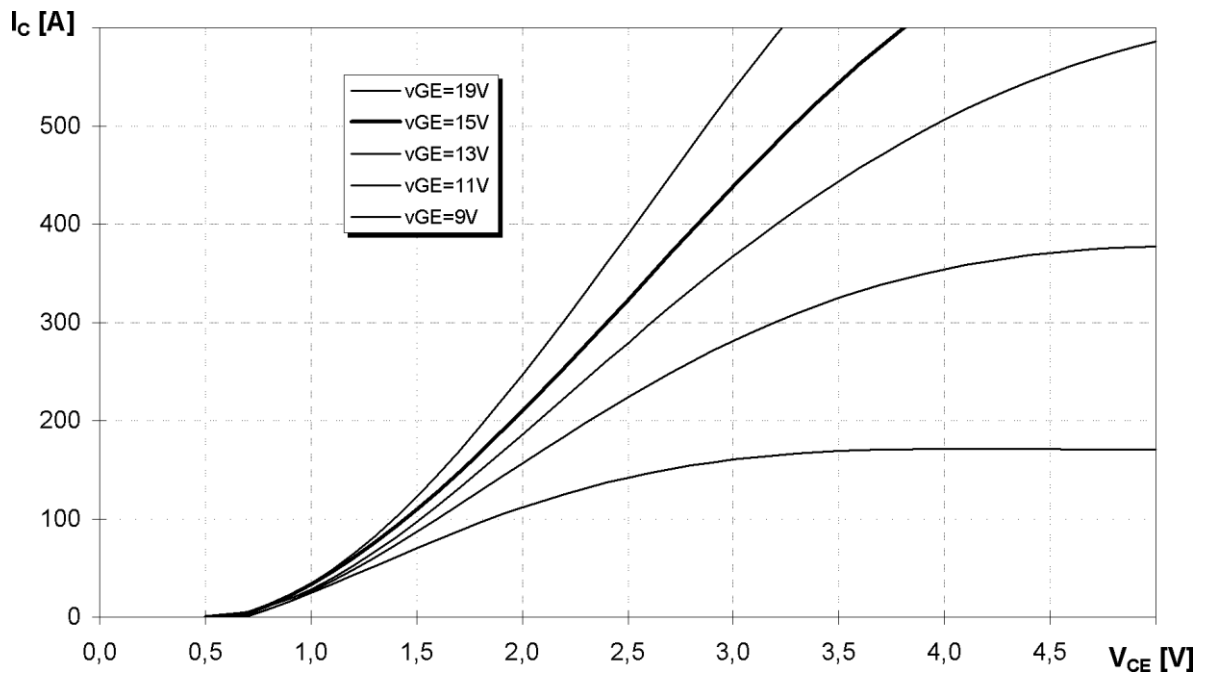
Режим измерения:  $V_{GE} = +15 \text{ В}$ ,  $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые выходные характеристики

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

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

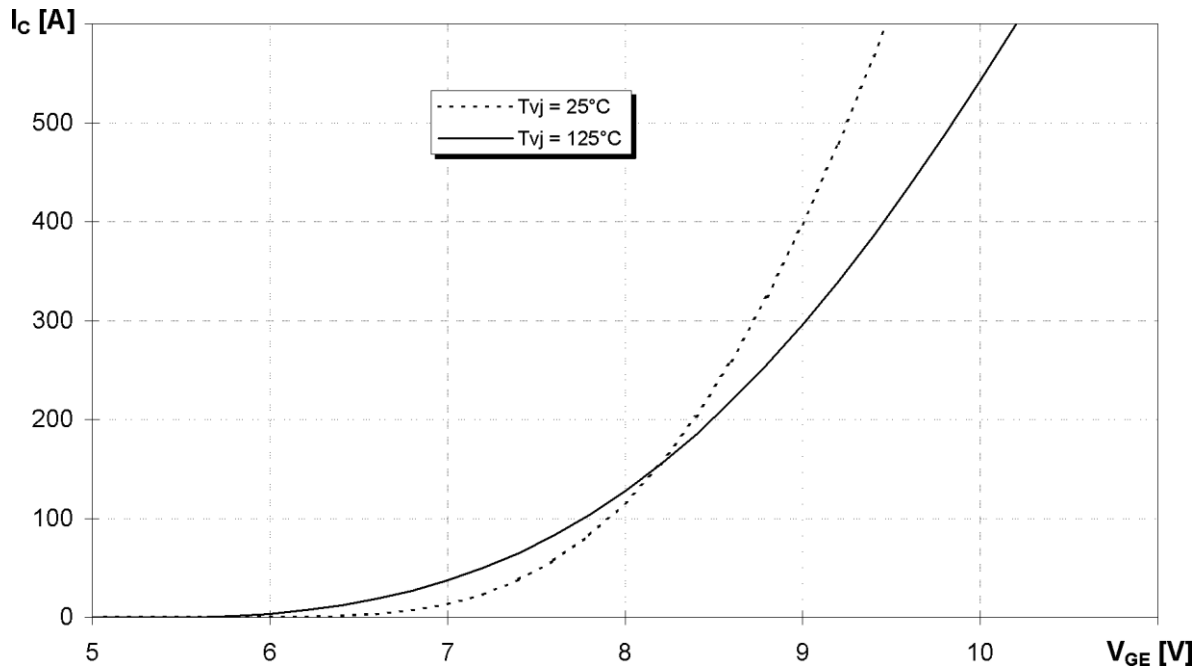




## М2ТКИ-300-17КТ

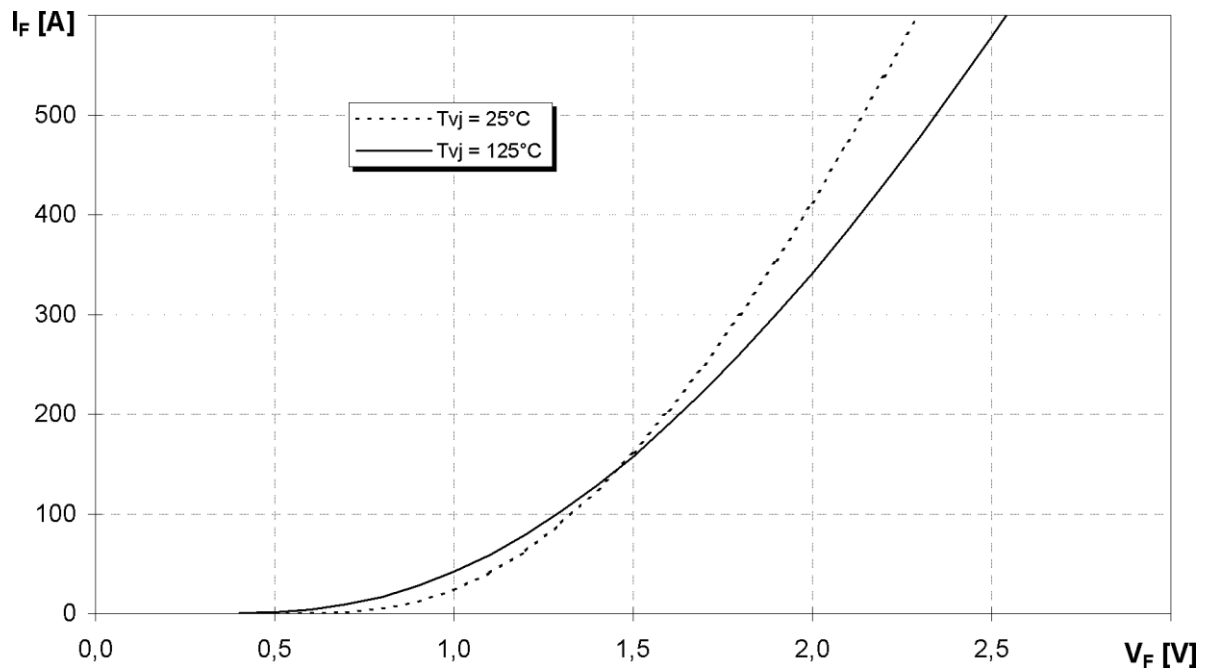
Типовые передаточные характеристики

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

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

Типовые прямые характеристики диода обратного тока

$$I_F = f(V_F)$$

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

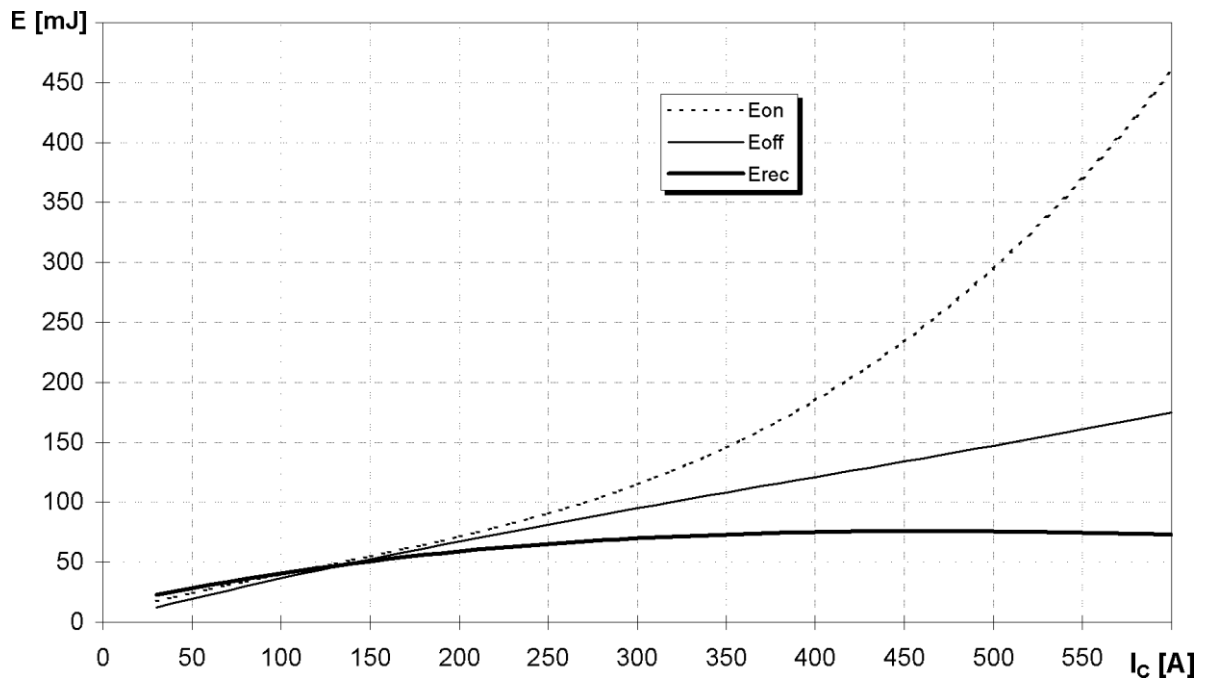


## М2ТКИ-300-17КТ

Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(I_C)$ , индуктивная нагрузка

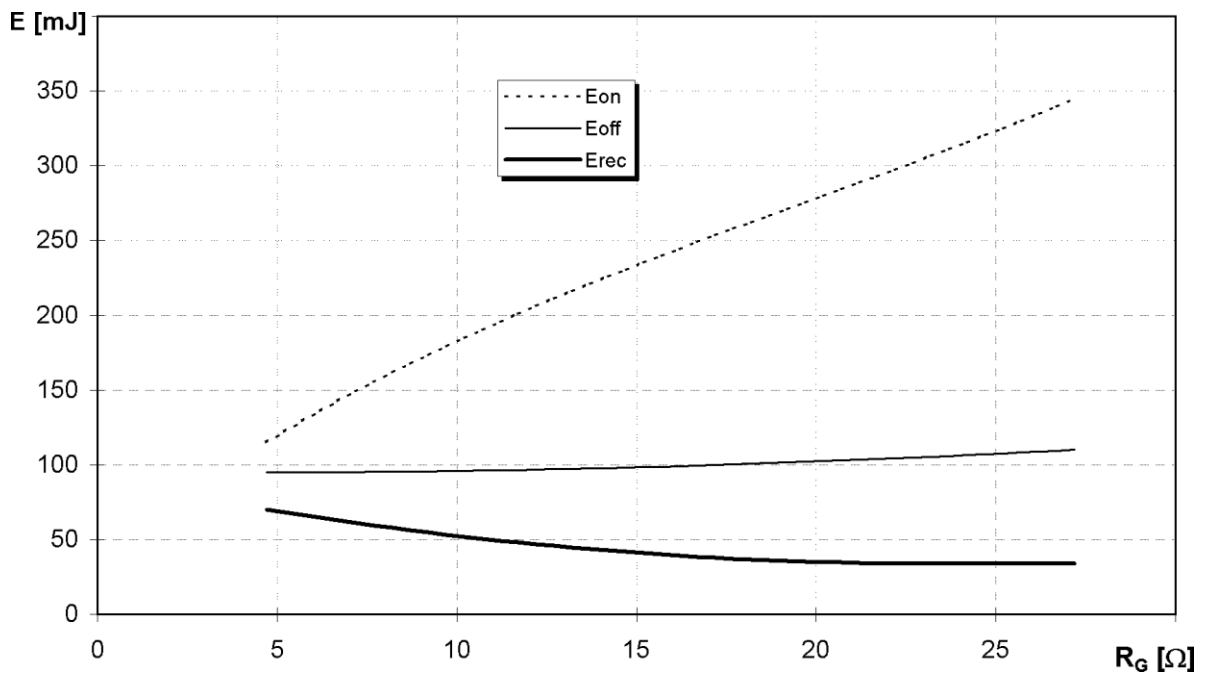
Режим измерения:  $V_{CE} = 900$  В,  $V_{GE} = \pm 15$  В,  $R_G = 4.7$  Ом,  $T_J = 125$  °С



Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(R_G)$ , индуктивная нагрузка

Режим измерения:  $I_C = 300$  А,  $V_{CE} = 900$  В,  $V_{GE} = \pm 15$  В,  $T_C = 125$  °С

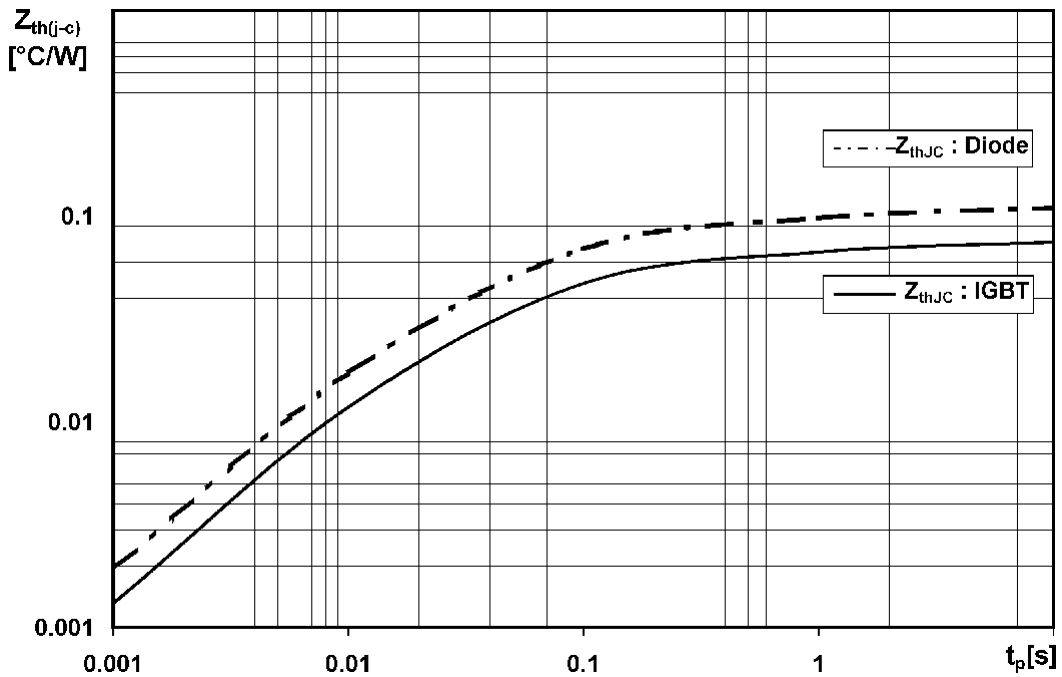




# М2ТКИ-300-17КТ

Переходное тепловое сопротивление

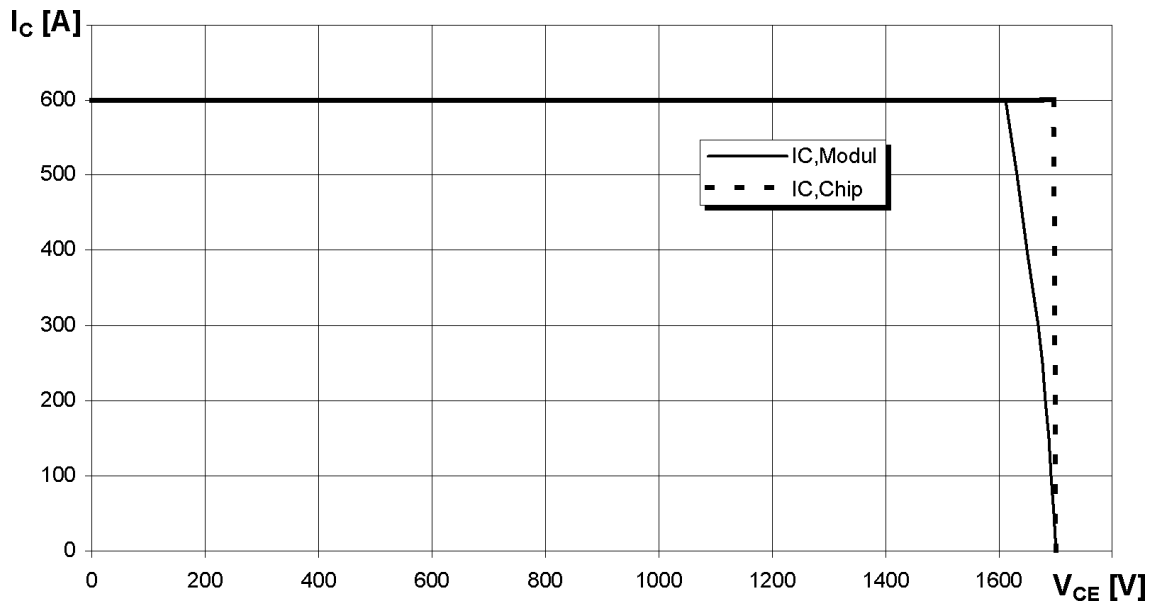
$$Z_{thjc} = f(t_p)$$



Обратная область безопасной работы

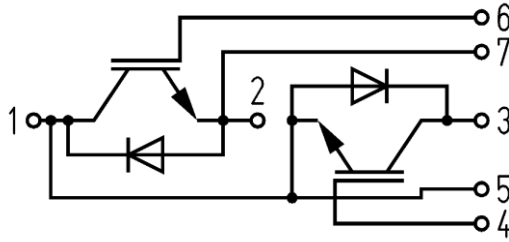
$$I_{C\ puls} = f(V_{CE})$$

Режим измерения:  $R_G = 6.8\ \Omega$ ,  $T_j = 125\ ^{\circ}C$

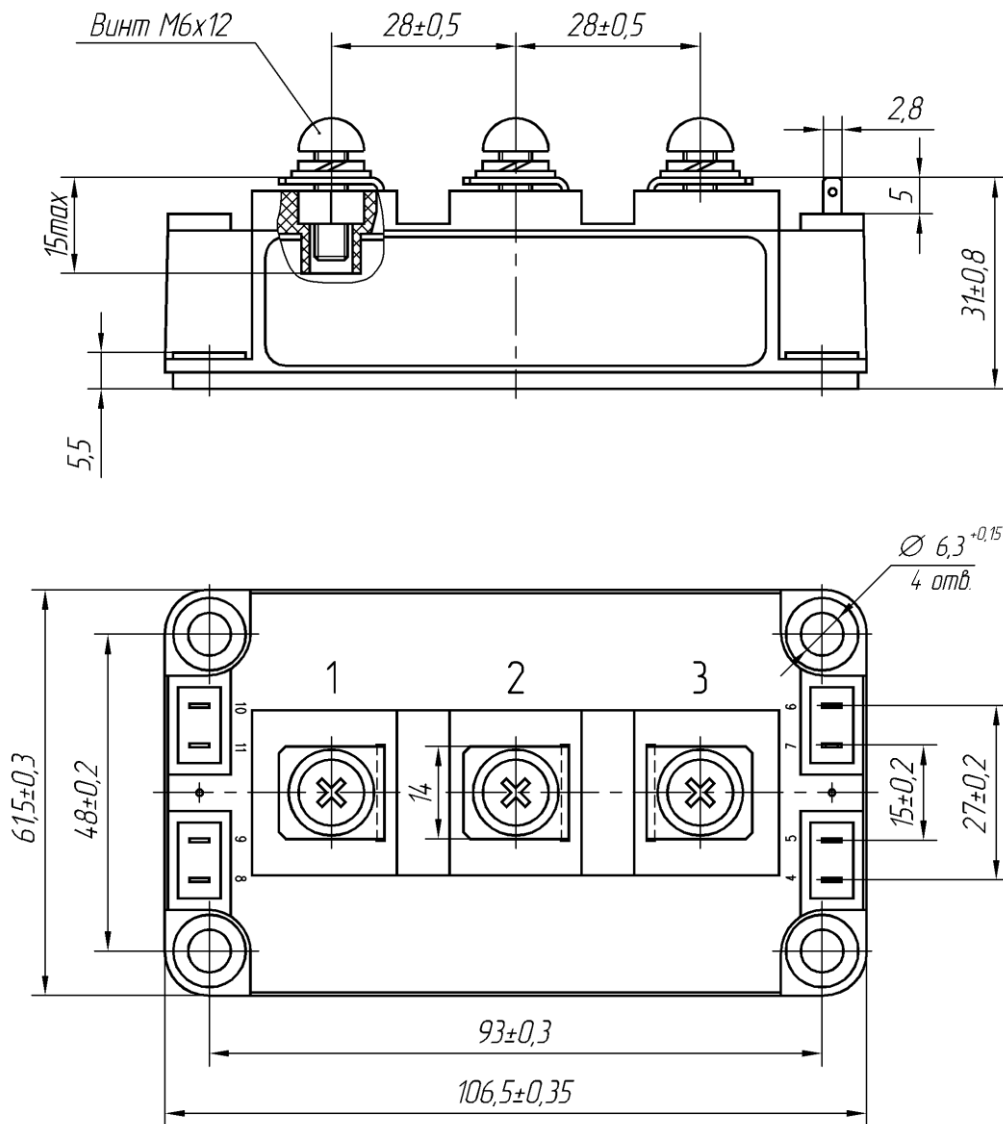


# М2ТКИ-300-17КТ

## СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 0.29 кг