

МТКИ2-400-17

**IGBT
модули**

www.elvpr.ru

www.moris.ru/~martin

СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

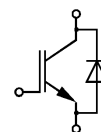
- ◆ одиночный ключ
- ◆ встроенный быстродействующий диод обратного тока
- ◆ корпус с изолированным основанием

ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

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

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ◆ $V_{CES} = \underline{1700 \text{ В}}$
- ◆ $I_C = \underline{800 \text{ А}}$ ($T_C = 25 \text{ °C}$)
- ◆ $V_{CEsat} = \underline{2.6 \text{ В}}$ (тип.)
- ◆ $I_C = \underline{400 \text{ А}}$ ($T_C = 80 \text{ °C}$)



МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Напряжение коллектор-эмиттер	V_{CE}	1700	В
Напряжение затвор-эмиттер	V_{GE}	± 20	
Постоянный ток коллектора при $T_C = 25 \text{ °C}$ при $T_C = 80 \text{ °C}$	I_C	800 400	А
Повторяющийся импульсный ток коллектора ($t_p = 1 \text{ мс}$, $T_C = 80 \text{ °C}$)	I_{Cpuls}	400	
Постоянный прямой ток диода обратного тока	I_F	400	
Повторяющийся импульсный прямой ток диода обратного тока	I_{FRM}	800	
Параметр I^2t для диода обратного тока ($t_p = 10 \text{ мс}$, $T_j = 125 \text{ °C}$)	I^2t	45.0	кА ² с
Суммарная мощность рассеивания ($T_C = 25 \text{ °C}$), IGBT	P_{tot}	3120	Вт
Максимальная температура перехода	T_j	+ 150	°C
Температура хранения	T_{stg}	- 40...+ 125	
Напряжение изоляции ($t = 1 \text{ мин.}$)	V_{isol}	4000	В (эфф)

МТКИ2-400-17

ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT	R_{thjc}	≤ 0.04	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока	R_{thjcD}	≤ 0.075	
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 ($V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 18 \text{ mA}$)	$V_{GE(th)}$	4.5	5.5	6.5	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 15 \text{ V}$, $I_C = 400 \text{ A}$)	V_{CEsat}				
при $T_j = 25 \text{ °C}$		-	2.6	3.2	
при $T_j = 125 \text{ °C}$	-	3.1	3.6		
Ток утечки коллектор-эмиттер ($V_{CE} = 1700 \text{ V}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$)	I_{CES}				мА
при $T_j = 25 \text{ °C}$		-	0.1	1.0	
при $T_j = 125 \text{ °C}$	-	12	-		
Ток утечки затвор-эмиттер ($V_{GE} = 20 \text{ V}$, $V_{CE} = 0 \text{ V}$)	I_{GES}	-	-	200	нА
Характеристики на переменном токе					
Заряд затвора ($V_{GE} = -15 \dots +15 \text{ V}$)	Q_G	-	5.0	-	мкКл
Входная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ V}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{ies}	-	29	-	нФ
Обратная переходная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ V}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{res}	-	1.3	-	
Характеристики переключения (индуктивная нагрузка, при $T_j = 125 \text{ °C}$)					
Время задержки включения ($V_{CC} = 900 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $I_C = 400 \text{ A}$, $R_G = 3.9 \text{ Ом}$)	$t_{d(on)}$				мкс
при $T_j = 25 \text{ °C}$		-	0.1	-	
при $T_j = 125 \text{ °C}$	-	0.1	-		
Время нарастания ($V_{CC} = 900 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $I_C = 400 \text{ A}$, $R_G = 3.9 \text{ Ом}$)	t_r				мкс
при $T_j = 25 \text{ °C}$		-	0.1	-	
при $T_j = 125 \text{ °C}$	-	0.1	-		



МТКИ2-400-17

Время задержки выключения $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 400 \text{ А}, R_G = 3.9 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{d(off)}$	-	0.8	-	мкс
		-	0.9	-	
Время спада $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 400 \text{ А}, R_G = 3.9 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	t_f	-	0.03	-	мкс
		-	0.03	-	
Энергия потерь при включении $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 400 \text{ А}, R_G = 3.9 \text{ Ом}, T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}, L_S = 60 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$	E_{on}	-	170	-	мДж
Энергия потерь при выключении $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 400 \text{ А}, R_G = 3.9 \text{ Ом}, T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}, L_S = 60 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$	E_{off}	-	135	-	
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}	-	1600	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	16	-	нГн

Характеристики диода обратного тока

Прямое падение напряжения ($I_F = 400 \text{ А}, V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	V_F	-	2.1	2.5	В
		-	2.1	2.5	
Ток обратного восстановления ($I_F = 400 \text{ А}, V_{GE} = -10 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -4000 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	I_{RM}	-	430	-	А
		-	500	-	
Заряд обратного восстановления ($I_F = 400 \text{ А}, V_{GE} = -10 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -4000 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	Q_{rr}	-	125	-	мкКл
		-	200	-	
Энергия потерь при обратном восстановлении ($I_F = 300 \text{ А}, V_{GE} = -10 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -4000 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{rec}	-	60	-	мДж
		-	110	-	

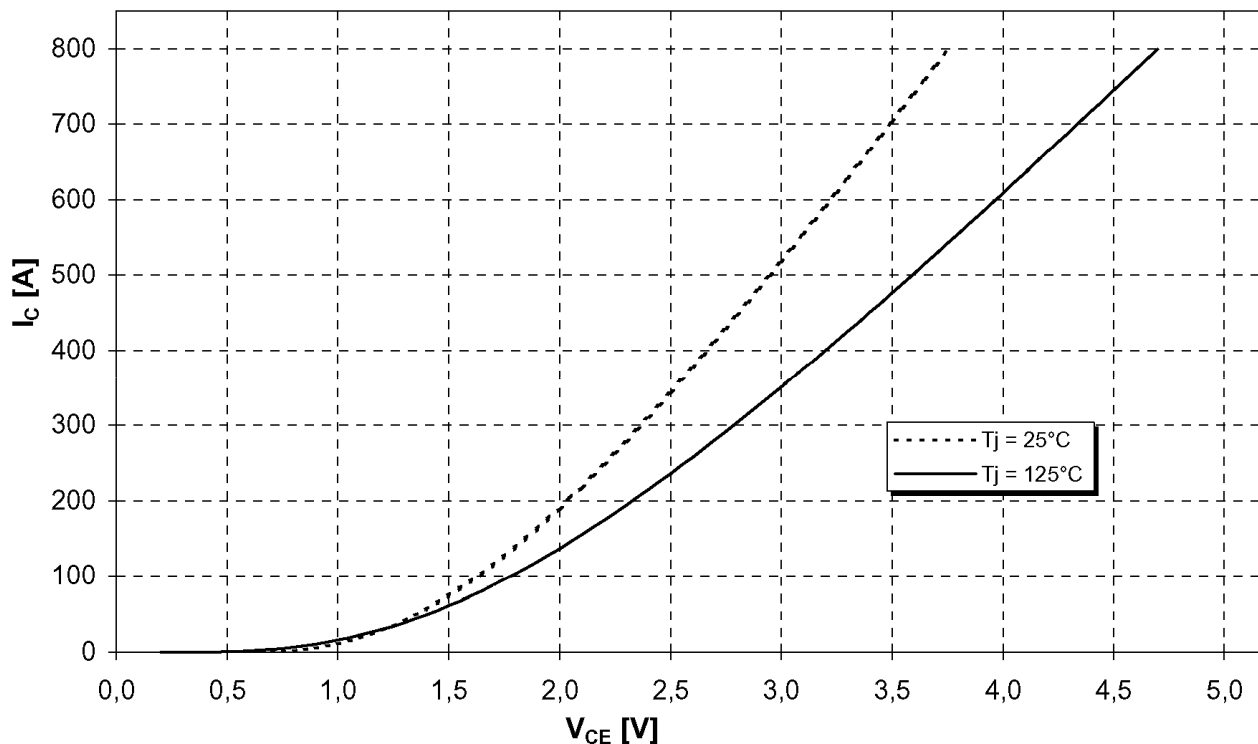


МТКИ2-400-17

Типовые выходные характеристики

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

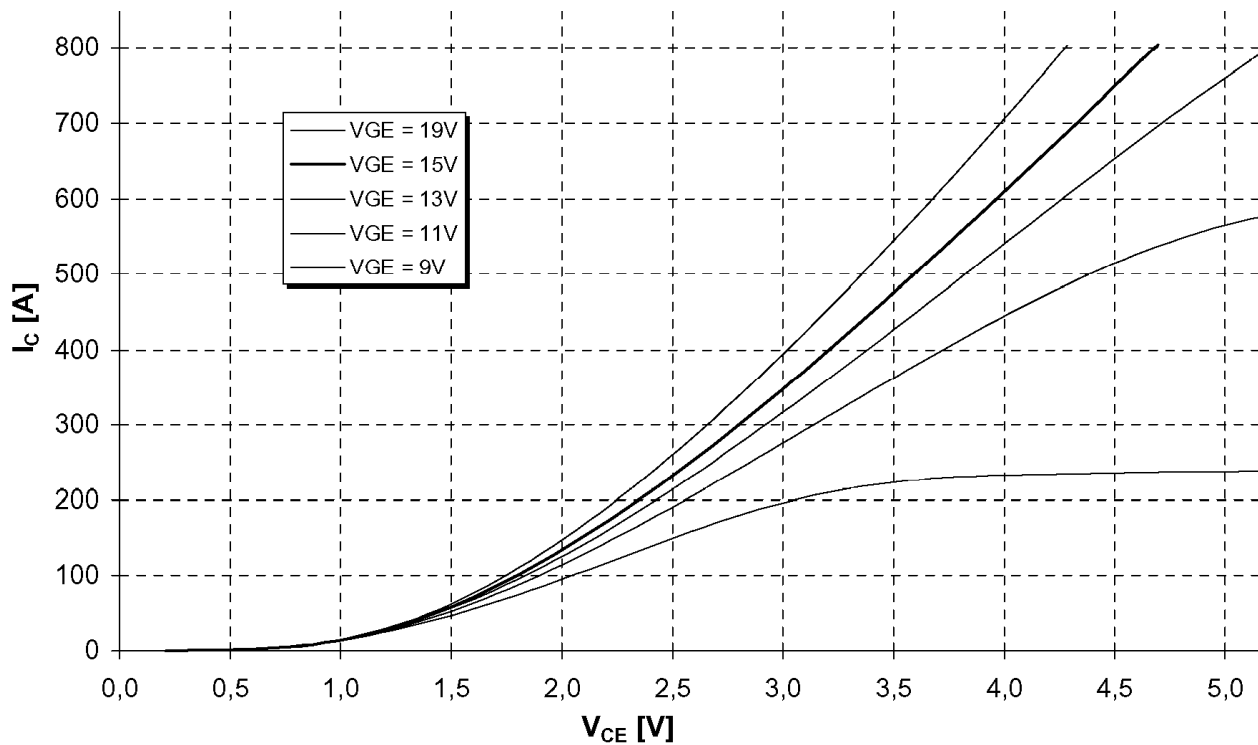
Режим измерения: $V_{GE} = +15\text{ В}$, $T_j = 25, 125\text{ }^\circ\text{C}$



Типовые выходные характеристики

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

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



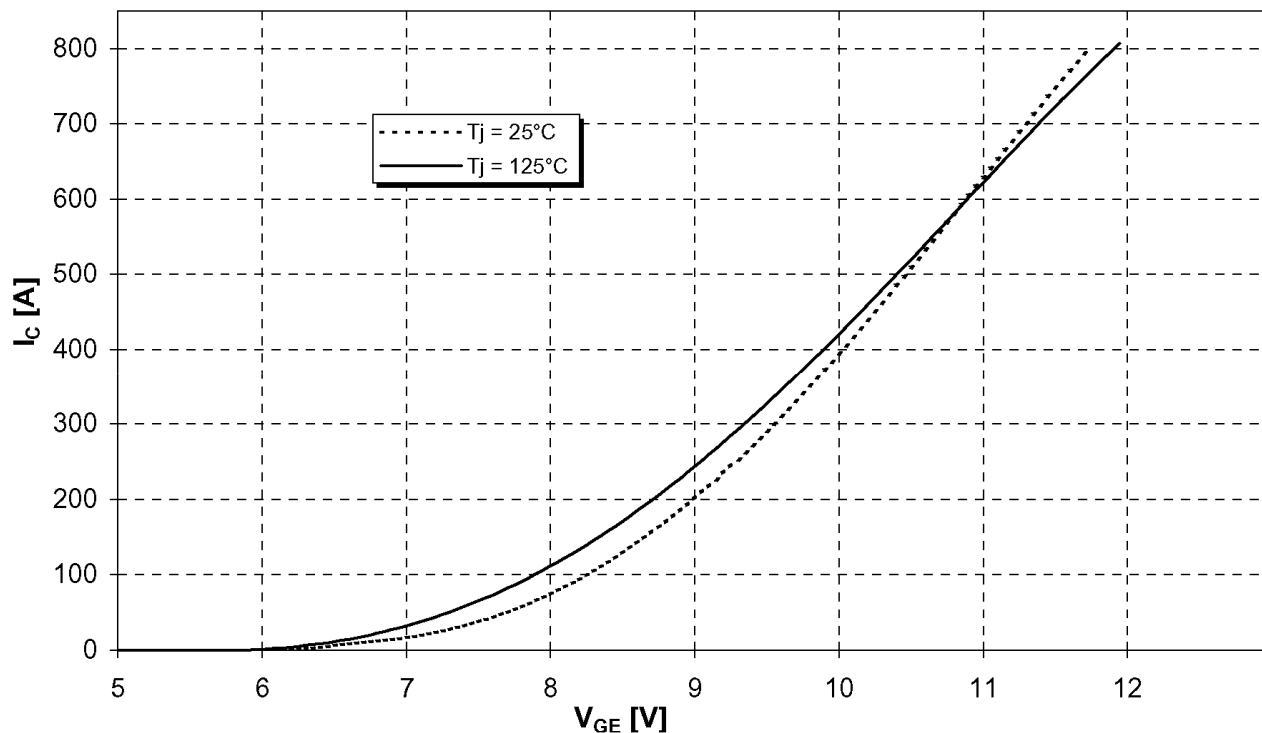


МТКИ2-400-17

Типовые передаточные характеристики

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

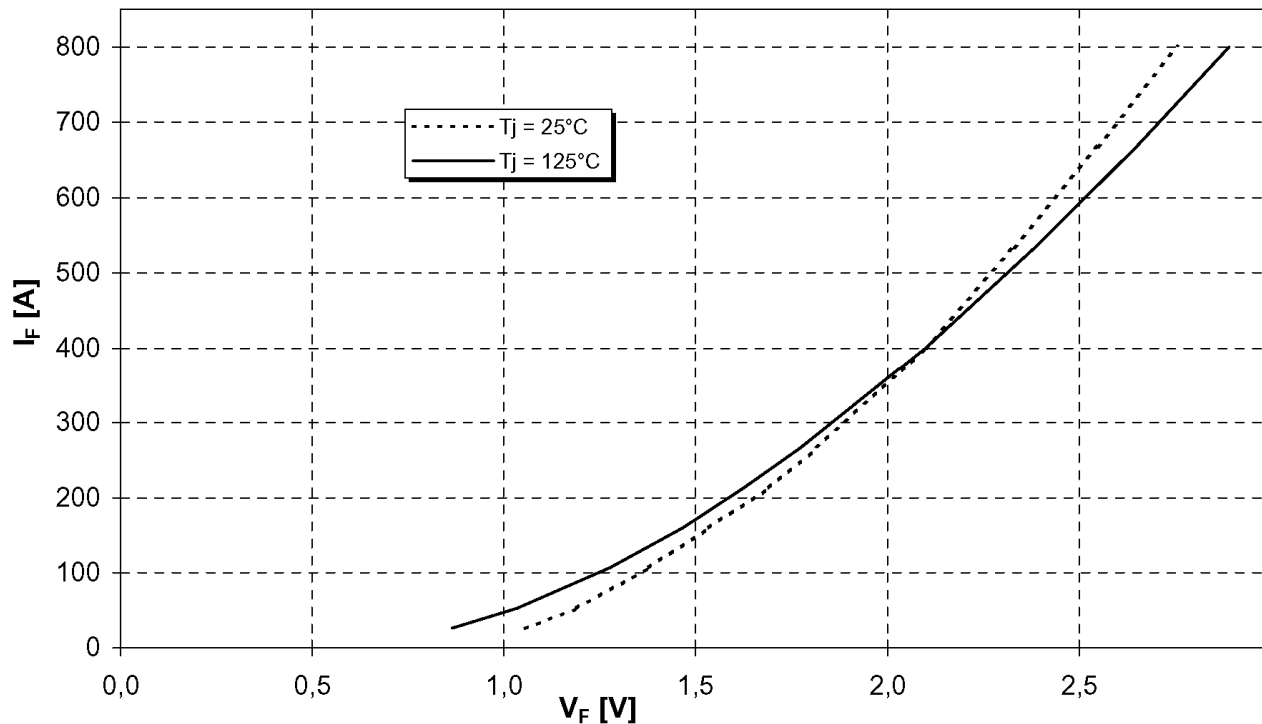
Режим измерения: $V_{CE} = 20 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые прямые характеристики диода обратного тока

$$I_F = f(V_F)$$

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



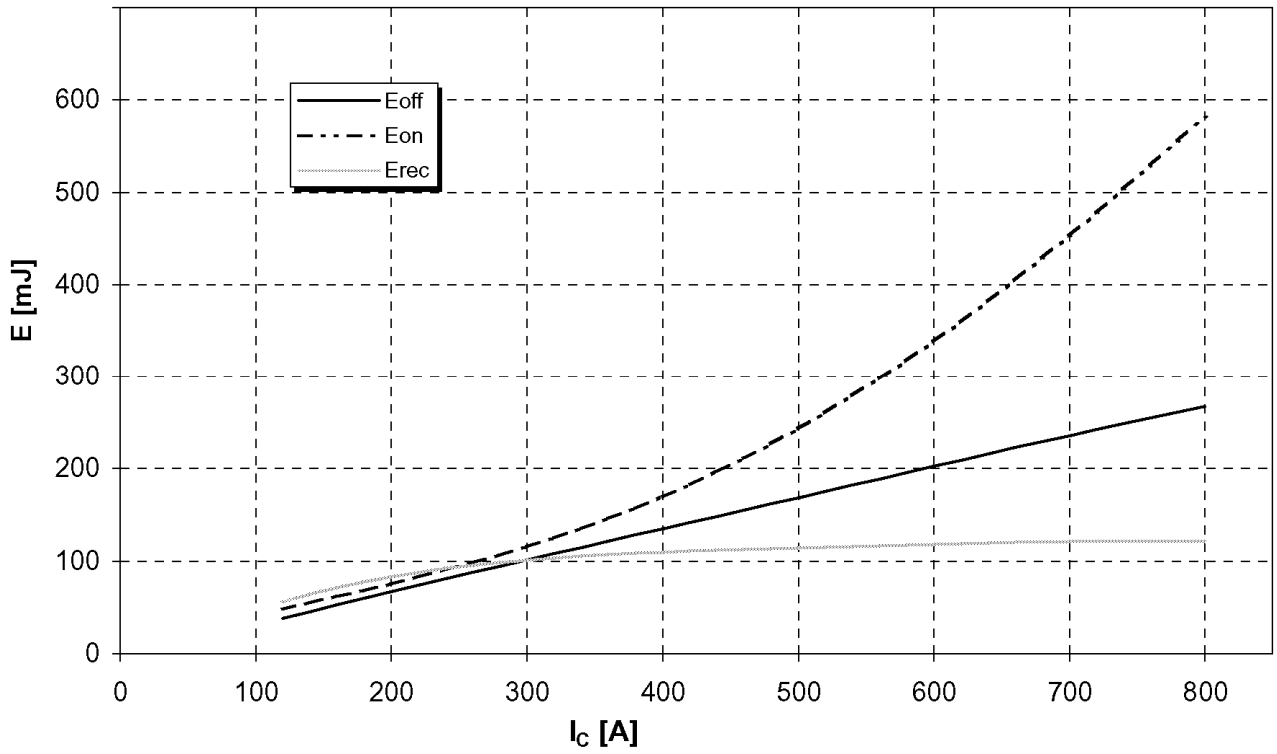


МТКИ2-400-17

Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(I_C)$, индуктивная нагрузка

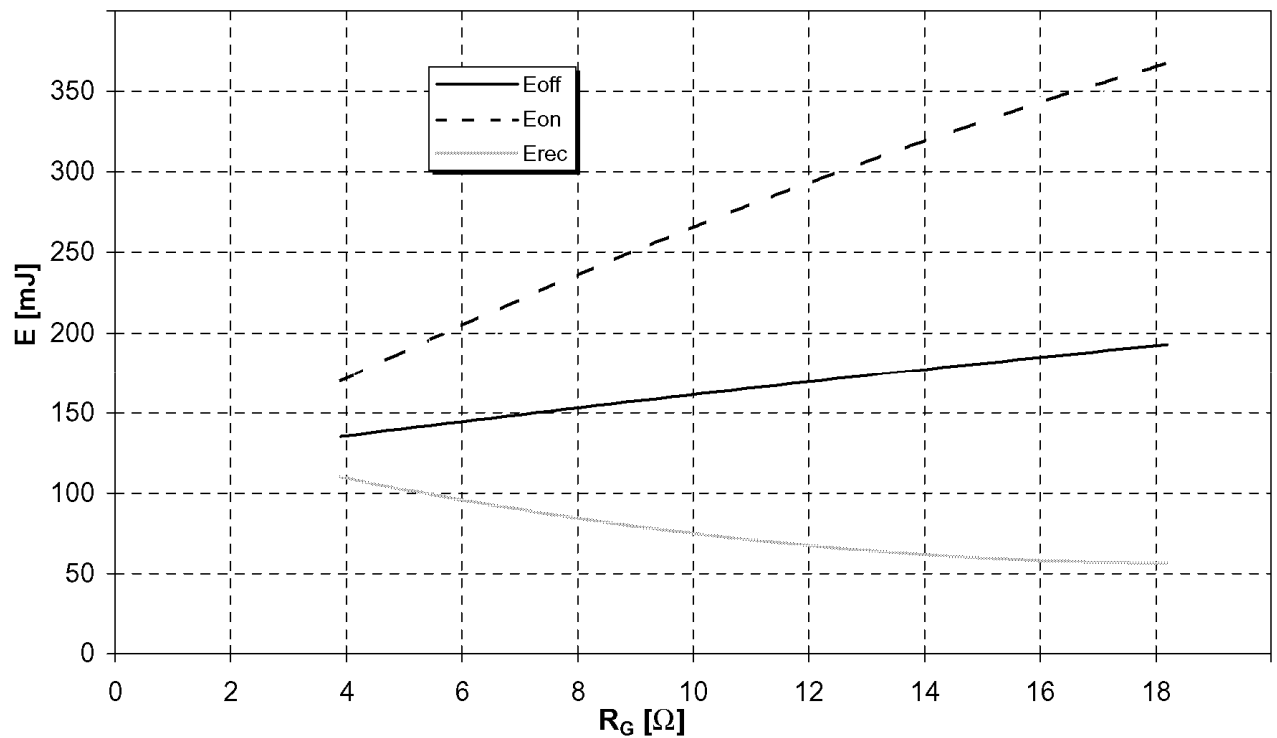
Режим измерения: $V_{CE} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $R_G = 3.9 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(R_G)$, индуктивная нагрузка

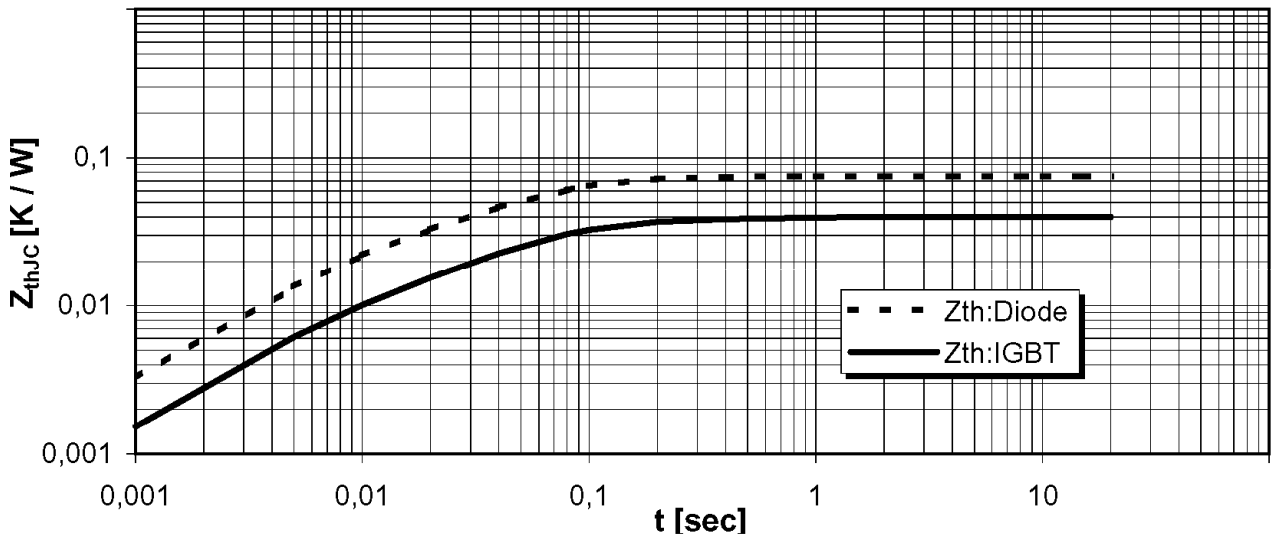
Режим измерения: $I_C = 400 \text{ А}$, $V_{CE} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



МТКИ2-400-17

Переходное тепловое сопротивление

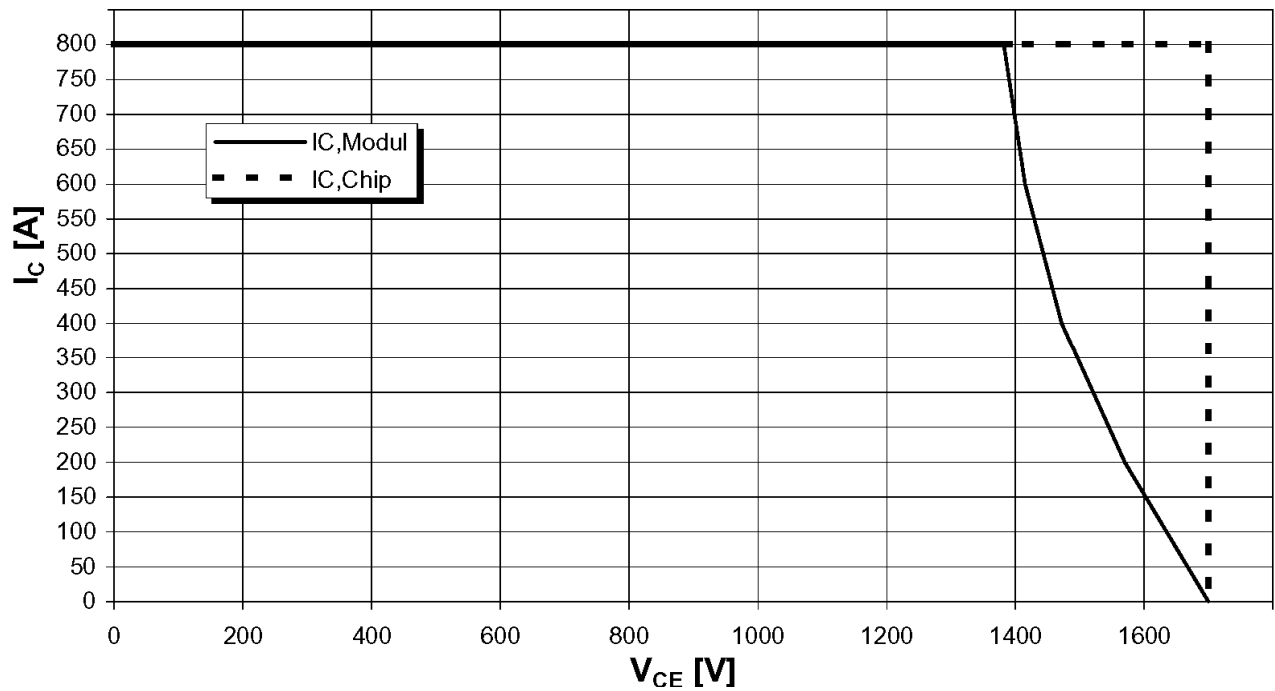
$$Z_{thjc} = f(t_p)$$



Обратная область безопасной работы

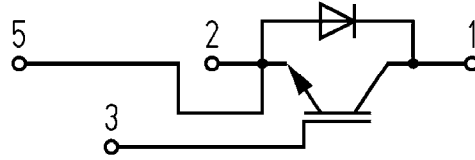
$$I_{C\ puls} = f(V_{CE})$$

Режим измерения: $R_G = 3.9\ \text{Ом}$, $T_j = 125\ \text{°C}$

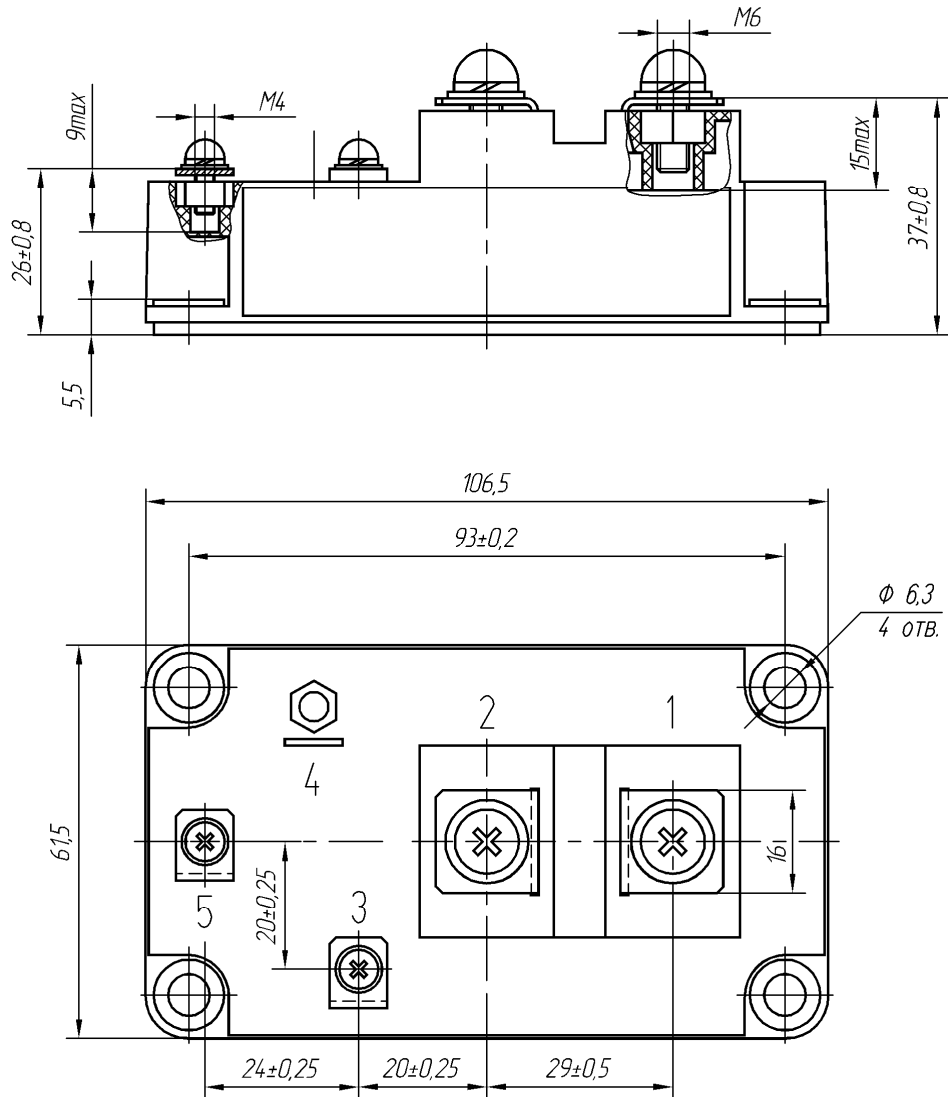


МТКИ2-400-17

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 0.35 кг