

МТКИ-2400-17Т

IGBT
модули

www.elvpr.ru

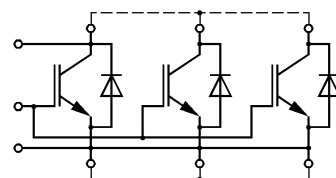
СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ◆ одиночный ключ
- ◆ встроенный быстродействующий диод обратного тока
- ◆ 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
- ◆ специальная защита сварных соединений
- ◆ уменьшенные статические и динамические потери
- ◆ соответствие международным стандартам по габаритным и присоединительным размерам



ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- ◆ транспорт
- ◆ мощные высоковольтные электропривода, работающие в циклическом режиме



ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ◆ $V_{CES} = \underline{1700\text{ В}}$
- ◆ $I_C = \underline{4800\text{ А}}$ ($T_C = 25\text{ }^\circ\text{C}$)
- ◆ $V_{CEsat} = \underline{2.6\text{ В}}$ (тип.)
- ◆ $I_C = \underline{2400\text{ А}}$ ($T_C = 80\text{ }^\circ\text{C}$)

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Напряжение коллектор-эмиттер	V_{CES}	1700	В
Напряжение затвор-эмиттер	V_{GES}	± 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}	4800	
Постоянный прямой ток диода обратного тока	I_F	2400	кА ² с
Повторяющийся импульсный прямой ток диода обратного тока	I_{FRM}	4800	
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	2200	ВТ
Суммарная мощность рассеивания ($T_C = 25\text{ }^\circ\text{C}$), IGBT	P_{tot}	19200	
Максимальная температура перехода	T_j	+ 150	°C
Температура хранения	T_{stg}	- 50...+ 125	
Напряжение изоляции ($t = 1\text{ мин.}$)	V_{isol}	4000	В (эфф)

МТКИ-2400-17Т

ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT	R_{thjc}	≤ 0.007	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока	R_{thjcD}	≤ 0.012	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$, на модуль (типичное значение)	R_{thck}	0.004	

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 ($V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 190 \text{ mA}$)	$V_{GE(th)}$	4.5	5.5	6.5	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 15 \text{ В}$, $I_C = 2400 \text{ A}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	V_{CEsat}	- -	2.6 3.1	3.1 3.6	
Ток утечки коллектор-эмиттер ($V_{CE} = 1700 \text{ В}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	I_{CES}	- -	0.06 30	4.5 240	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 ($V_{GE} = -15 \dots +15 \text{ В}$)	Q_G	-	29	-	мкКл
Входная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ В}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{ies}	-	160	-	нФ
Обратная переходная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ В}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{res}	-	8.0	-	
Характеристики переключения (индуктивная нагрузка, при $T_j = 125 \text{ °C}$)					
Время задержки включения ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 2400 \text{ A}$, $R_G = 0.6 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(on)}$	- -	0.3 0.3	- -	мкс
Время нарастания ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 2400 \text{ A}$, $R_G = 0.6 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	t_r	- -	0.23 0.23	- -	

МТКИ-2400-17Т

Время задержки выключения ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 2400 \text{ А}$, $R_G = 0.6 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{d(off)}$	-	1.5	-	мкс
		-	1.5	-	
Время спада ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 2400 \text{ А}$, $R_G = 0.6 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	t_f	-	0.18	-	мкс
		-	0.19	-	
Энергия потерь при включении ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 2400 \text{ А}$, $R_G = 0.6 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$, $L_S = 50 \text{ нГн}$, за один импульс)	E_{on}	-	750	-	мДж
Энергия потерь при выключении ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 2400 \text{ А}$, $R_G = 0.6 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$, $L_S = 50 \text{ нГн}$, за один импульс)	E_{off}	-	1060	-	
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}	-	9600	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	12	-	нГн

Характеристики диода обратного тока

Прямое падение напряжения ($I_F = 2400 \text{ А}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	V_F	-	2.1	2.5	В
		-	1.95	2.3	
Ток обратного восстановления ($I_F = 2400 \text{ А}$, $V_{GE} = -10 \text{ В}$, $V_R = 900 \text{ В}$, $di_F/dt = -14400 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	I_{rr}	-	1350	-	А
		-	2000	-	
Время обратного восстановления ($I_F = 2400 \text{ А}$, $V_{GE} = -10 \text{ В}$, $V_R = 900 \text{ В}$, $di_F/dt = -14400 \text{ А/мкс}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$)	t_{rr}	-	0.69	-	мкс
Заряд обратного восстановления ($I_F = 2400 \text{ А}$, $V_{GE} = -10 \text{ В}$, $V_R = 900 \text{ В}$, $di_F/dt = -14400 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	Q_{rr}	-	330	-	мкКл
		-	690	-	
Энергия потерь при обратном восстановлении ($I_F = 2400 \text{ А}$, $V_{GE} = -10 \text{ В}$, $V_R = 900 \text{ В}$, $di_F/dt = -14400 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{rec}	-	180	-	мДж
		-	360	-	

МТКИ-2400-17Т

ПРОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

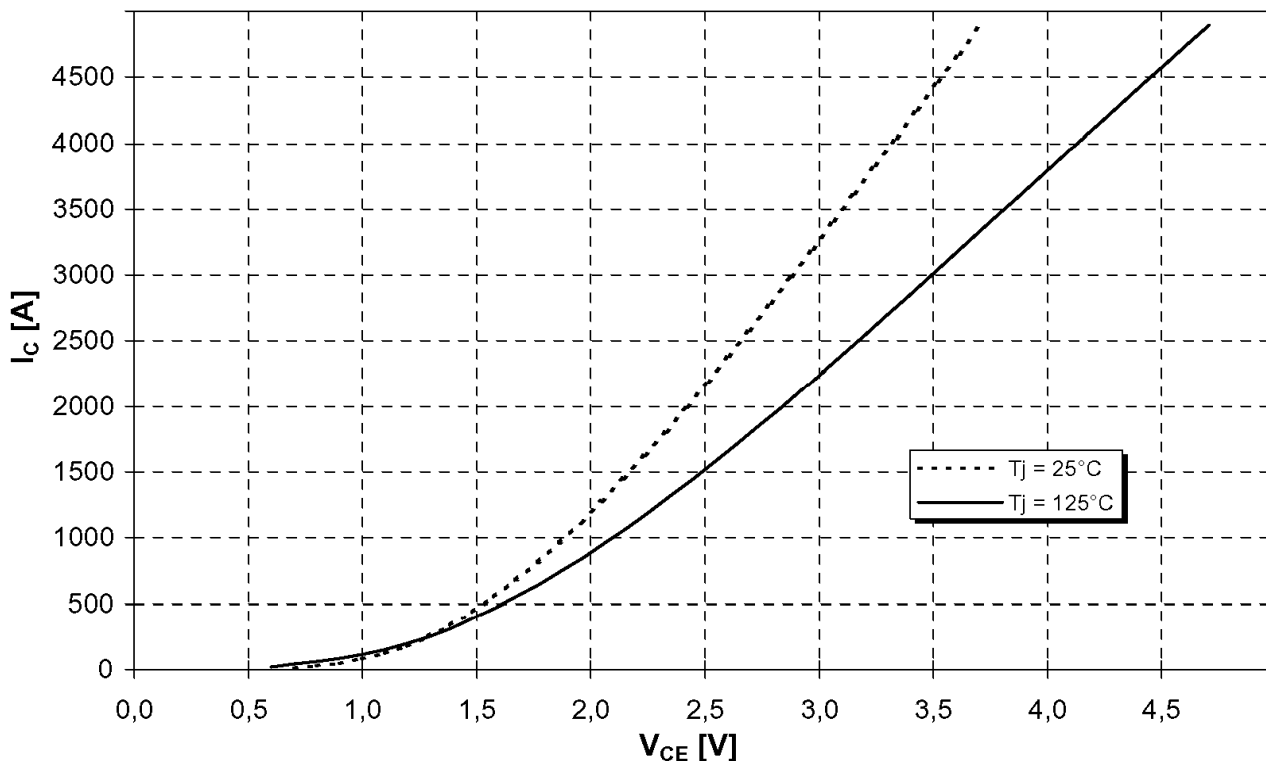
Наименование параметра	Категория, группа	Документ
Устойчивость к механическим воздействиям	М25	ГОСТ 17516.1 ГОСТ 20859.1
Климатическое исполнение	УХЛ2.1	ГОСТ 15150 ГОСТ 15543

МТКИ-2400-17Т

Типовые выходные характеристики

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

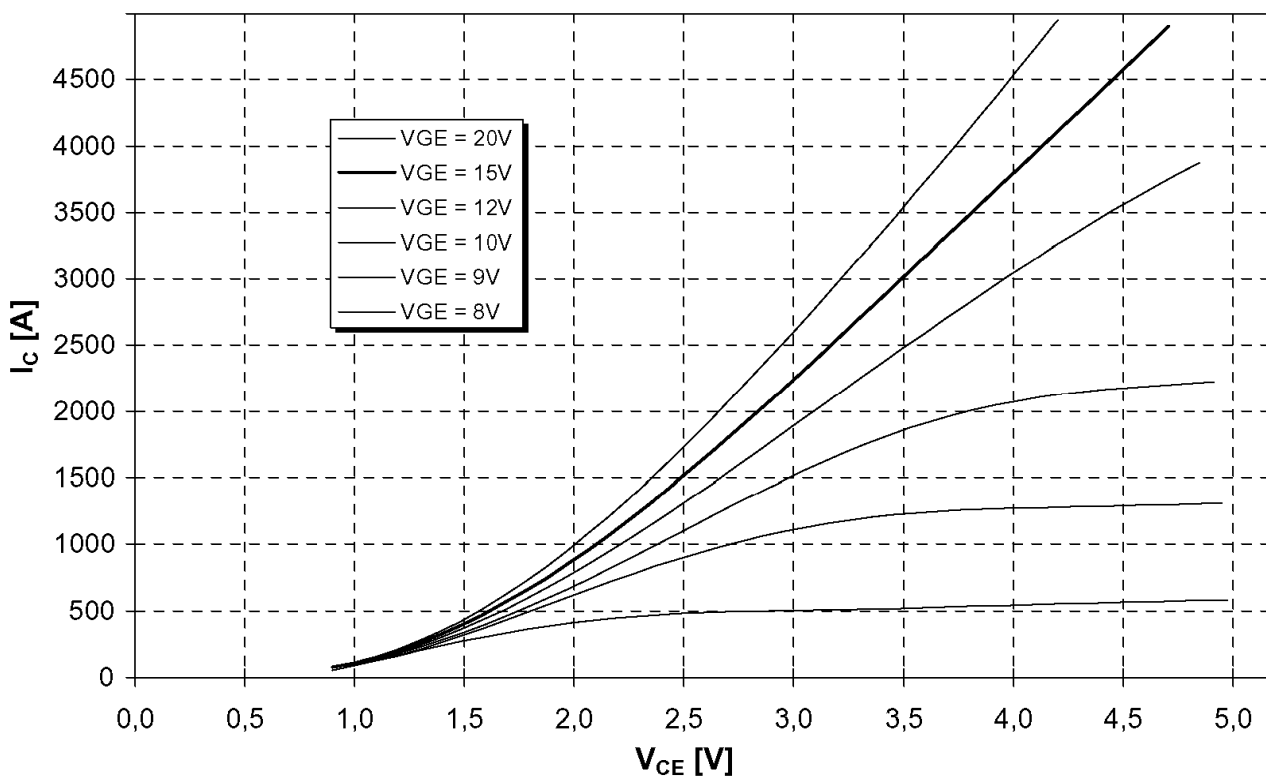
Режим измерения: $V_{GE} = +15 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые выходные характеристики

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

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

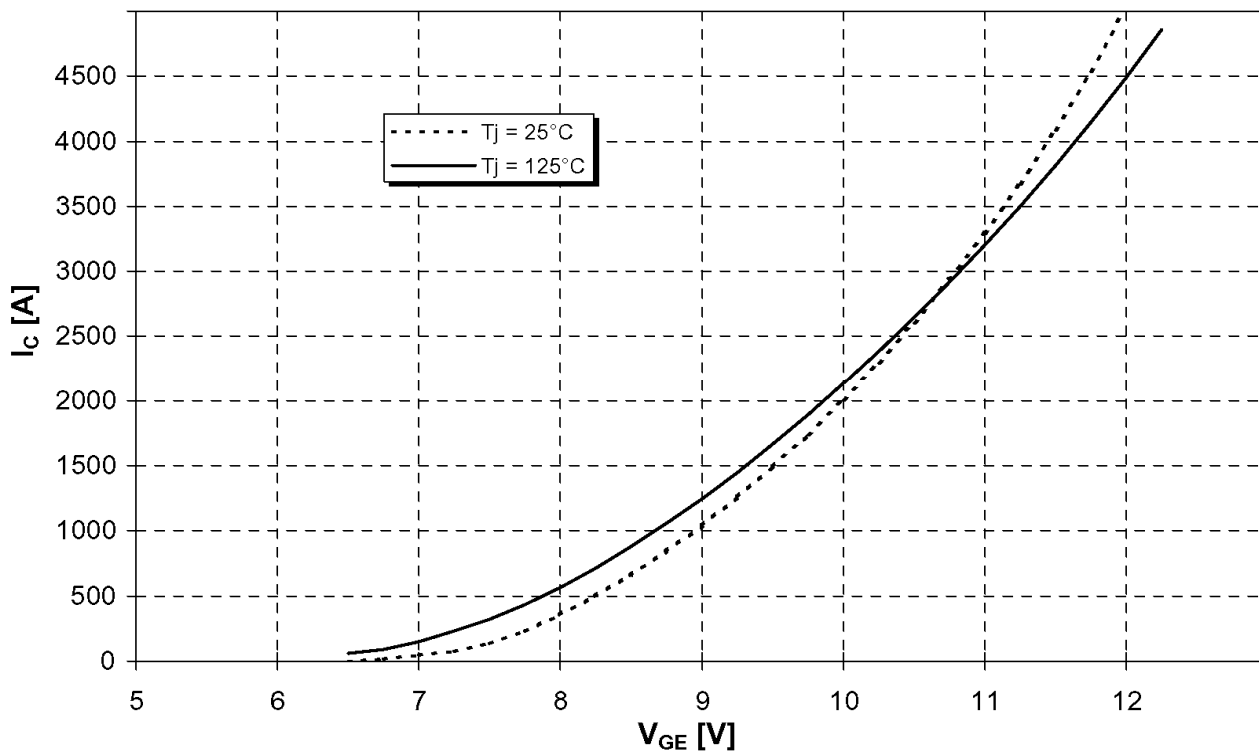


МТКИ-2400-17Т

Типовые передаточные характеристики

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

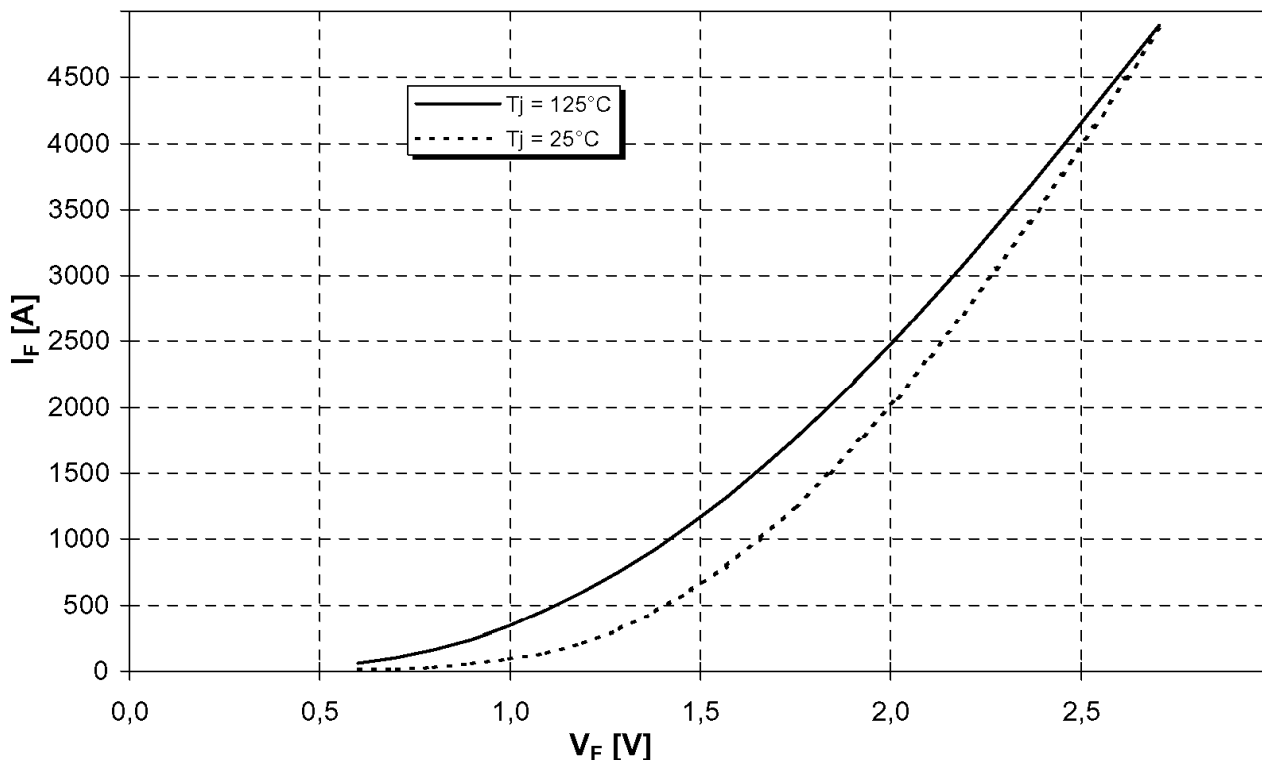
Режим измерения: $V_{CE} = 20 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые прямые характеристики диода обратного тока

$$I_F = f(V_F)$$

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



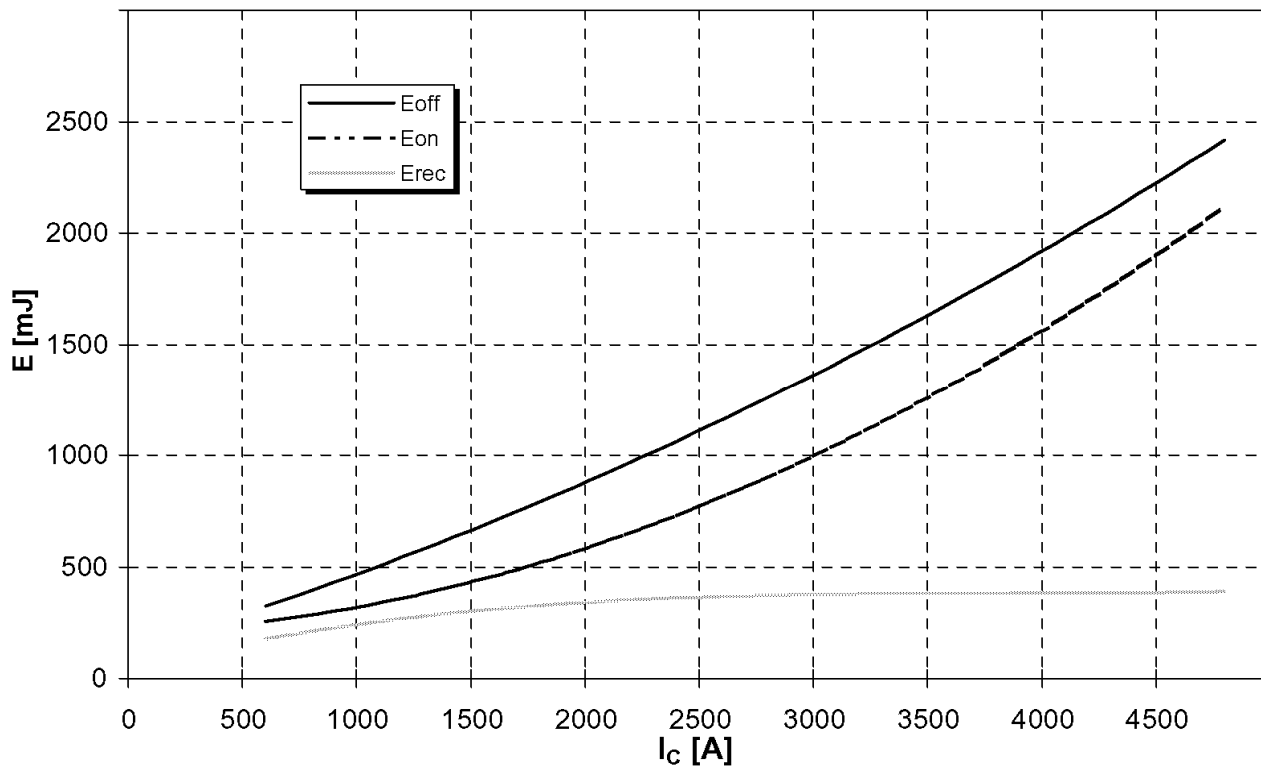


МТКИ-2400-17Т

Типовые зависимости коммутационных потерь

$E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$, $E_{rec} = f(I_C)$, индуктивная нагрузка

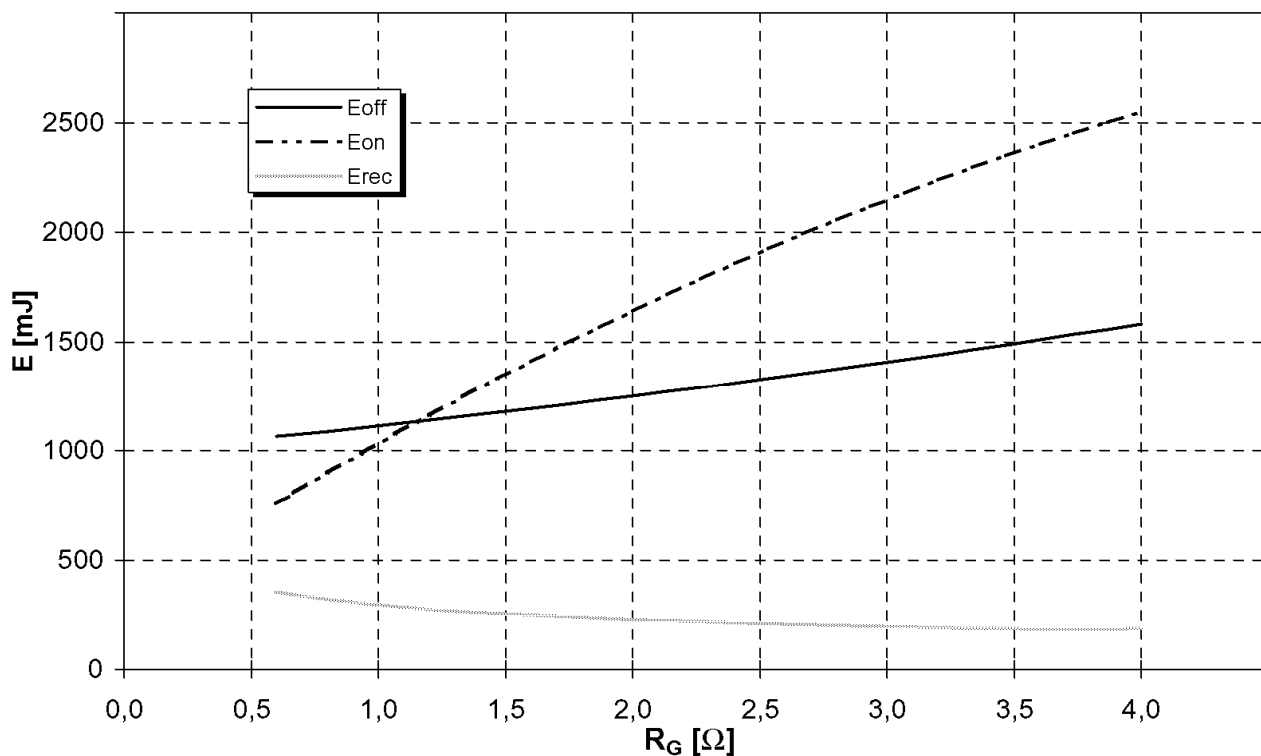
Режим измерения: $V_{CE} = 900\text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$, $R_G = 0.6\text{ Ом}$, $T_j = 125\text{ }^\circ\text{C}$



Типовые зависимости коммутационных потерь

$E_{on} = f(R_G)$, $E_{off} = f(R_G)$, $E_{rec} = f(R_G)$, индуктивная нагрузка

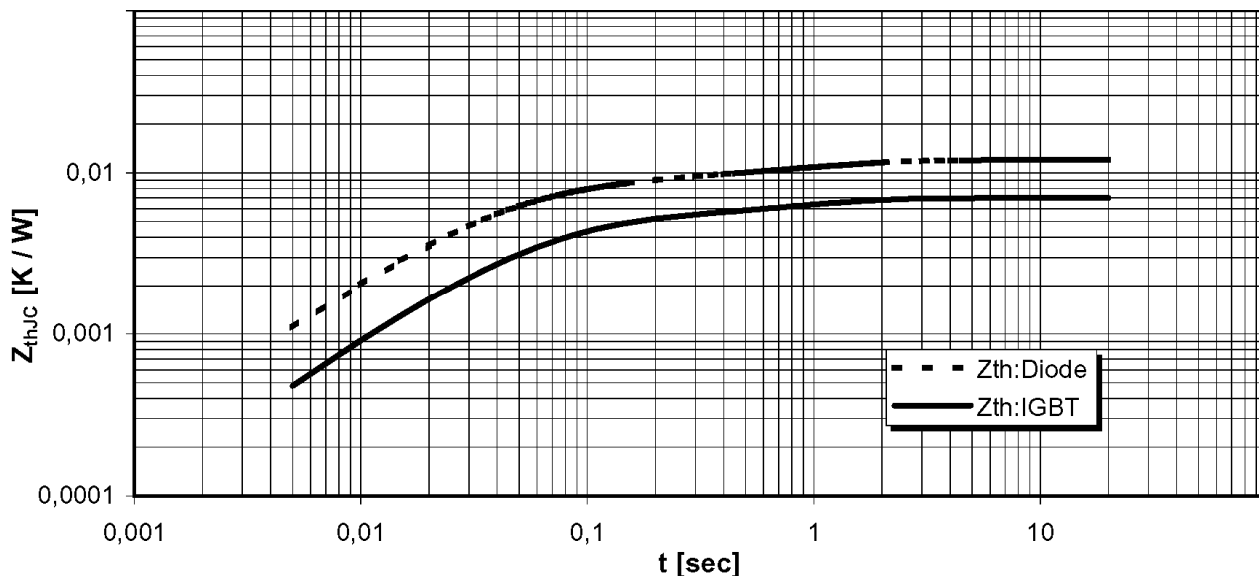
Режим измерения: $I_C = 2400\text{ А}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$, $T_j = 125\text{ }^\circ\text{C}$



МТКИ-2400-17Т

Переходное тепловое сопротивление

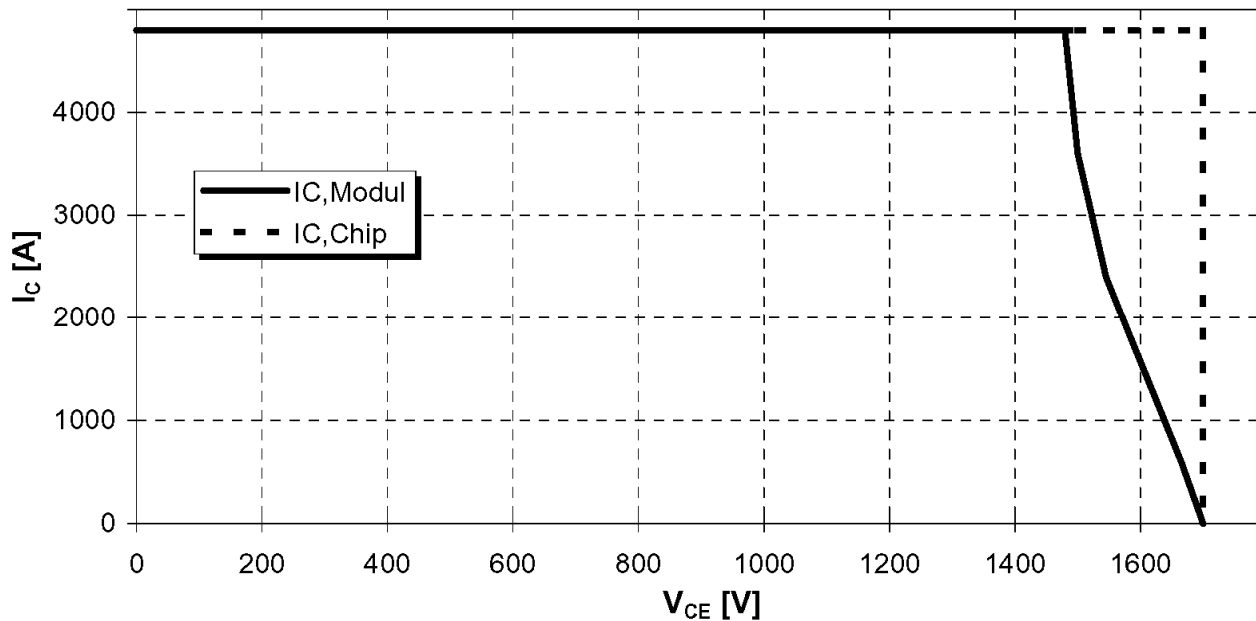
$$Z_{thjc} = f(t_p)$$



Обратная область безопасной работы IGBT

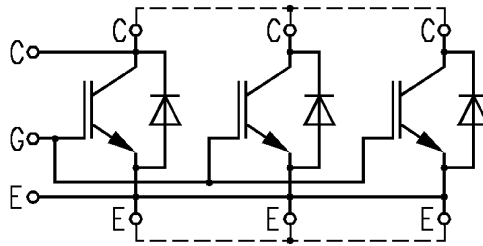
$$I_C = f(V_{CE})$$

Режим измерения: $R_C = 0.6$ Ом, $T_j = 125$ °C



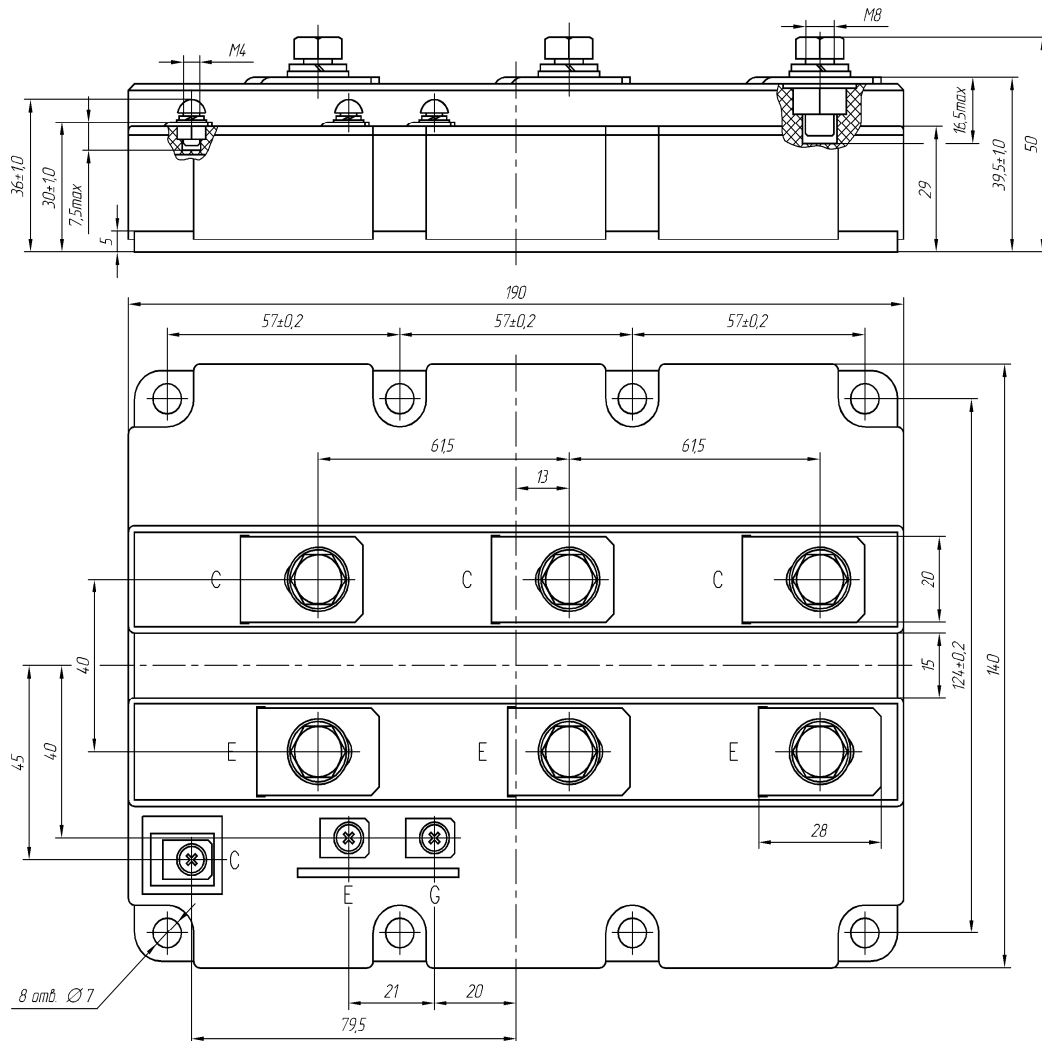
МТКИ-2400-17Т

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



Примечание: штриховыми линиями показаны соединения силовых контактов с помощью внешних шин.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 1.6 кг