

МДТКИ-400-17Т

**IGBT
модули**

www.elvpr.ru

www.moris.ru/~martin

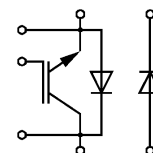
СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ◆ одиночный ключ с диодом чоппера (диод может быть подключен как со стороны эмиттера, так и со стороны коллектора с помощью внешних силовых шин)
- ◆ 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

- ◆ $V_{CES} = \underline{1700 \text{ В}}$
- ◆ $I_C = \underline{800 \text{ А}}$ ($T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)
- ◆ $V_{CEsat} = \underline{2.7 \text{ В}}$ (тип.)
- ◆ $I_C = \underline{400 \text{ А}}$ ($T_C = 80 \text{ }^\circ\text{C}$)

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения	
Напряжение коллектор-эмиттер	V_{CE}	1700	В	
Напряжение затвор-эмиттер	V_{GE}	± 20		
Постоянный ток коллектора	I_C	при $T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	800	А
		при $T_C = 80 \text{ }^\circ\text{C}$	400	
Импульсный ток коллектора ($t_p = 1 \text{ мс}$, $T_C = 80 \text{ }^\circ\text{C}$)	I_{Cpuls}	800		
Постоянный прямой ток, диод обратного тока / диод чоппера	I_F / I_{FC}	400		
Повторяющийся импульсный прямой ток, диод обратного тока / диод чоппера	I_{FRM} / I_{FRMC}	800		
Параметр I^2t , диод обратного тока / диод чоппера ($t_p = 10 \text{ мс}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$)	I^2t / I^2t_C	70	$\text{кА}^2\text{с}$	
Суммарная мощность рассеивания ($T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$), IGBT	P_{tot}	3700	Вт	

МДТКИ-400-17Т

Максимальная температура перехода	T_j	+ 150	°C
Температура хранения	T_{stg}	- 50...+ 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	R_{thjc}	≤ 0.034	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока / диод чоппера	R_{thjCD} / R_{thjCDC}	≤ 0.068	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$, на модуль (типичное значение)	R_{thck}	0.008	

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 ($V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 30 \text{ mA}$)	$V_{GE(th)}$	4.5	5.5	6.5	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 15 \text{ В}$, $I_C = 400 \text{ А}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	V_{CEsat}	- -	2.7 3.2	3.2 -	
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}	- -	0.1 10	1.0 -	мА
Ток утечки затвор-эмиттер ($V_{GE} = 20 \text{ В}$, $V_{CE} = 0 \text{ В}$)	I_{GES}	-	-	400	нА

Характеристики на переменном токе

Входная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ В}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{ies}	-	27	-	нФ
--	-----------	---	----	---	----

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

Время задержки включения ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 400 \text{ А}$, $R_G = 3.6 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(on)}$	- -	0.3 0.3	- -	мкс
Время нарастания ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 400 \text{ А}$, $R_G = 3.6 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	t_r	- -	0.14 0.14	- -	



МДТКИ-400-17Т

Время задержки выключения $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 400 \text{ А}, R_G = 3.6 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{d(off)}$	-	1.1	-	мкс
		-	1.1	-	
Время спада $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 400 \text{ А}, R_G = 3.6 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	t_f	-	0.1	-	мкс
		-	0.11	-	
Энергия потерь при включении $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 400 \text{ А}, R_G = 3.6 \text{ Ом}, T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}, L_S = 50 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$	E_{on}	-	180	-	мДж
Энергия потерь при выключении $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 400 \text{ А}, R_G = 3.6 \text{ Ом}, T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}, L_S = 50 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$	E_{off}	-	150	-	
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	$L_{\sigma(CE)}$	-	20	-	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	-	2.2	2.6	В
		-	2.05	-	
Ток обратного восстановления ($I_F = 400 \text{ А}, V_{GE} = -10 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -2800 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	I_{RM}	-	240	-	А
		-	340	-	
Заряд обратного восстановления ($I_F = 400 \text{ А}, V_{GE} = -10 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -2800 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	Q_{rr}	-	50	-	мкКл
		-	115	-	
Энергия потерь при обратном восстановлении ($I_F = 400 \text{ А}, V_{GE} = -10 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -2800 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{rec}	-	27	-	мДж
		-	55	-	

Характеристики диода чоппера

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_{FC}	-	2.2	2.6	В
		-	2.05	-	

МДТКИ-400-17Т

Ток обратного восстановления ($I_F = 400 \text{ A}$, $V_{GE} = -10 \text{ B}$, $V_R = 900 \text{ B}$, $di_F/dt = -2800 \text{ A/мкс}$)	I_{RMC}	-	240	-	А
		при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	-	340	
Заряд обратного восстановления ($I_F = 400 \text{ A}$, $V_{GE} = -10 \text{ B}$, $V_R = 900 \text{ B}$, $di_F/dt = -2800 \text{ A/мкс}$)	Q_{rC}	-	50	-	мкКл
		при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	-	115	
Энергия потерь при обратном восстановлении ($I_F = 400 \text{ A}$, $V_{GE} = -10 \text{ B}$, $V_R = 900 \text{ B}$, $di_F/dt = -2800 \text{ A/мкс}$)	E_{recC}	-	27	-	мДж
		при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	-	55	

ПРОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Категория, группа	Документ
Устойчивость к механическим воздействиям	M25	ГОСТ 17516.1 ГОСТ 20859.1
Климатическое исполнение	УХЛ2.1	ГОСТ 15150 ГОСТ 15543

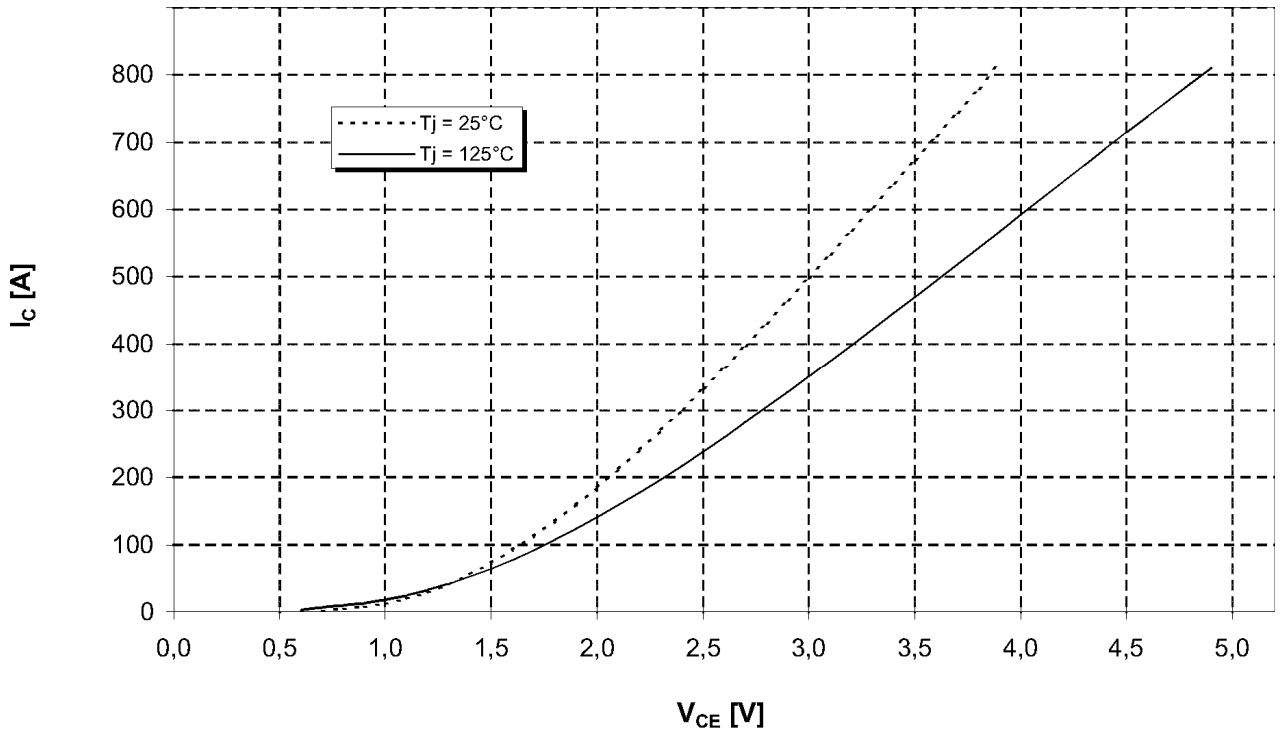


МДТКИ-400-17Т

Типовые выходные характеристики

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

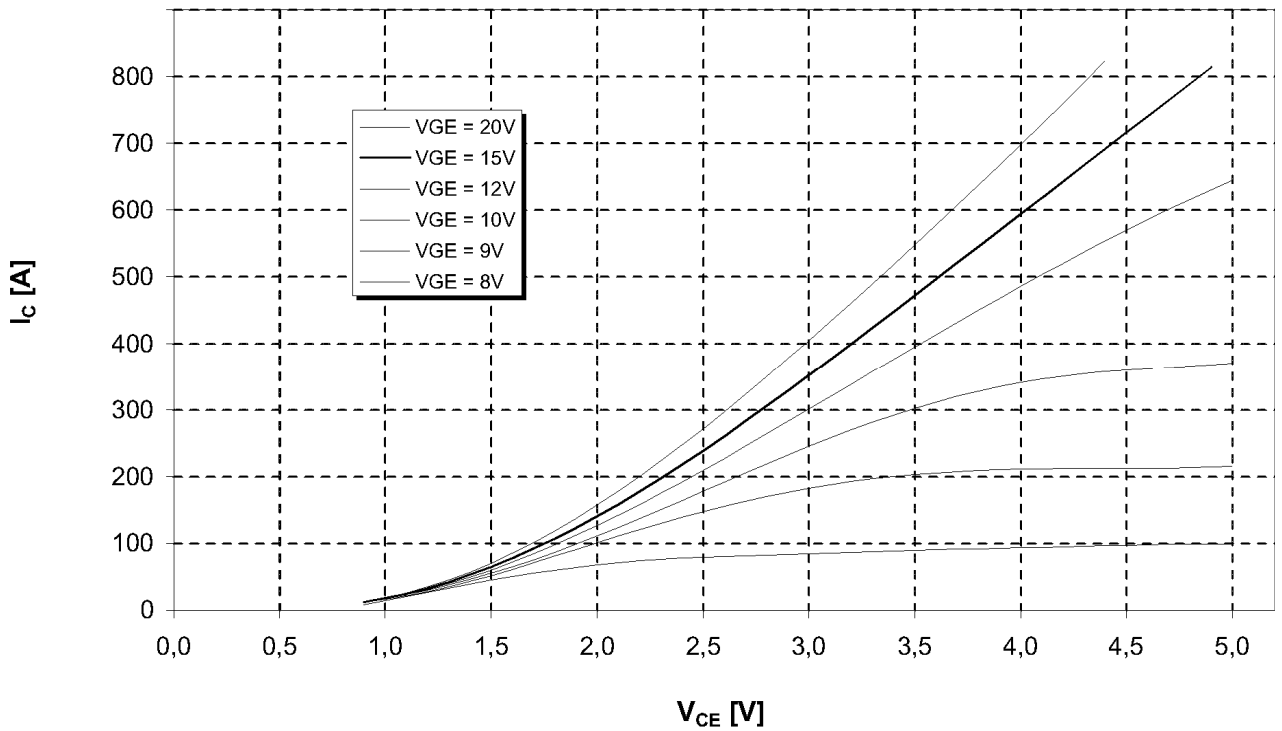
Режим измерения: $V_{GE} = +15 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые выходные характеристики

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

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



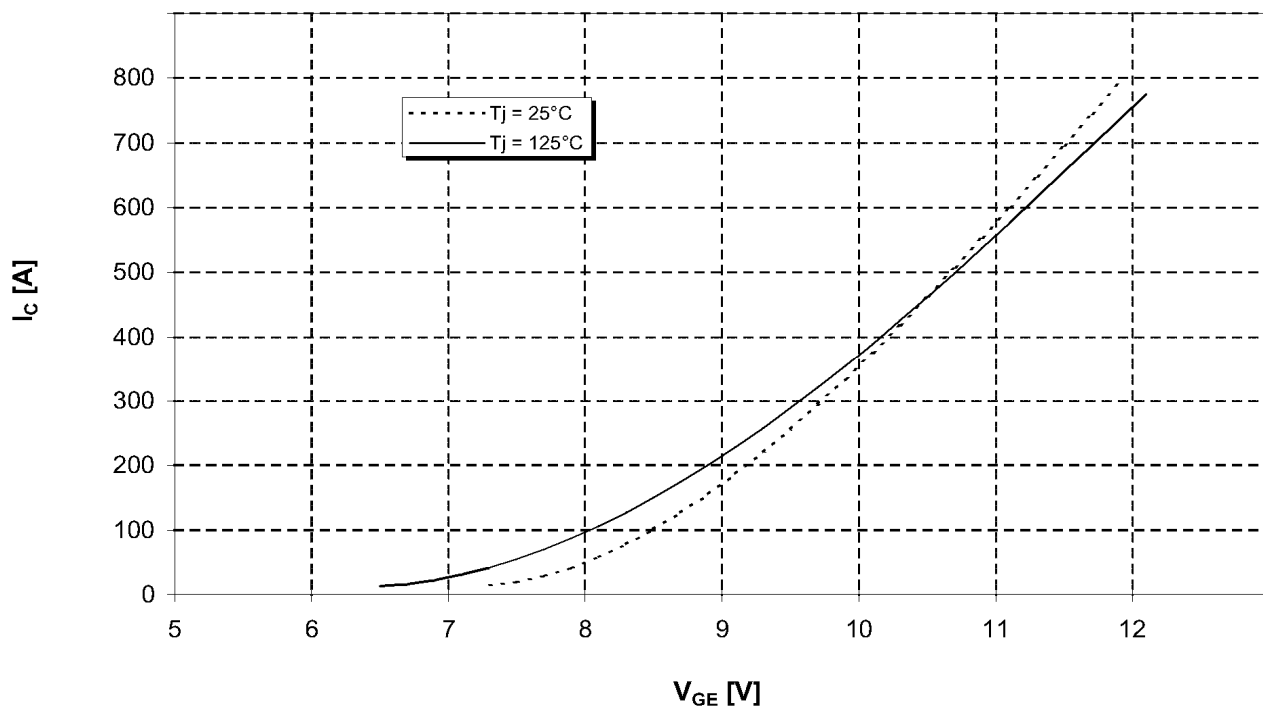


МДТКИ-400-17Т

Типовые передаточные характеристики

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

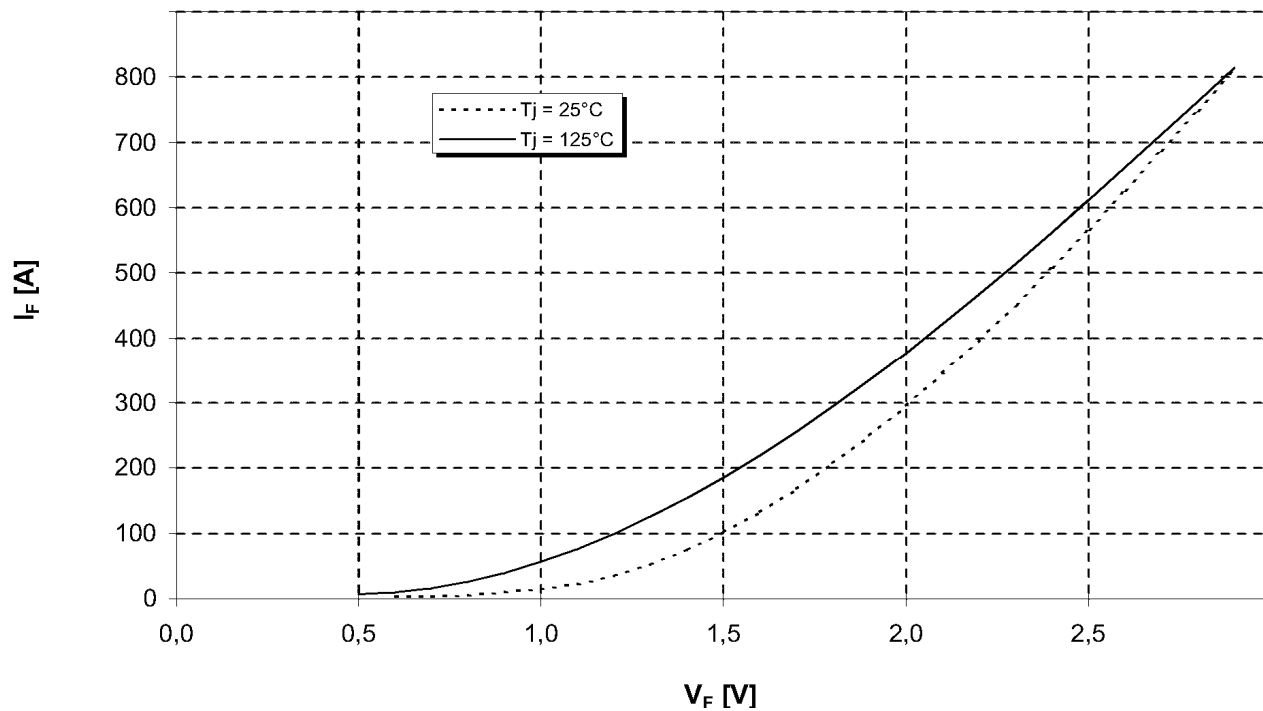
Режим измерения: $V_{CE} = 20 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые прямые характеристики диода обратного тока

$$I_F = f(V_F)$$

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



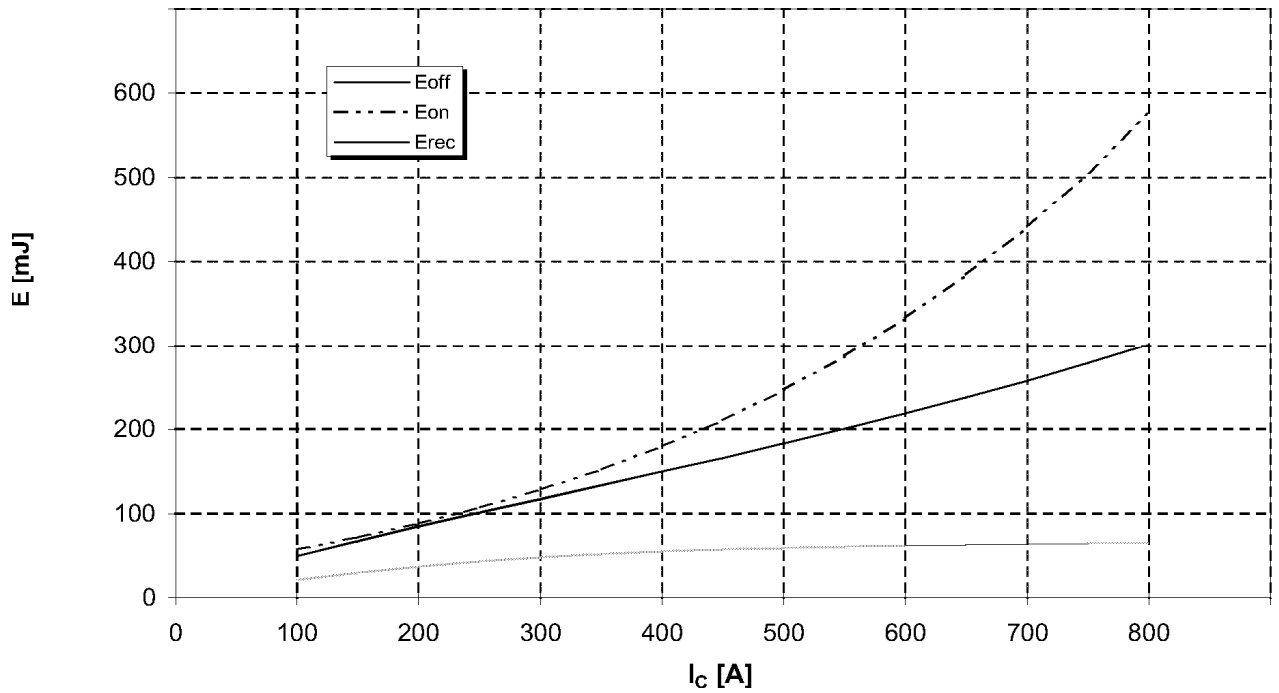


МДТКИ-400-17Т

Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(I_c)$, индуктивная нагрузка

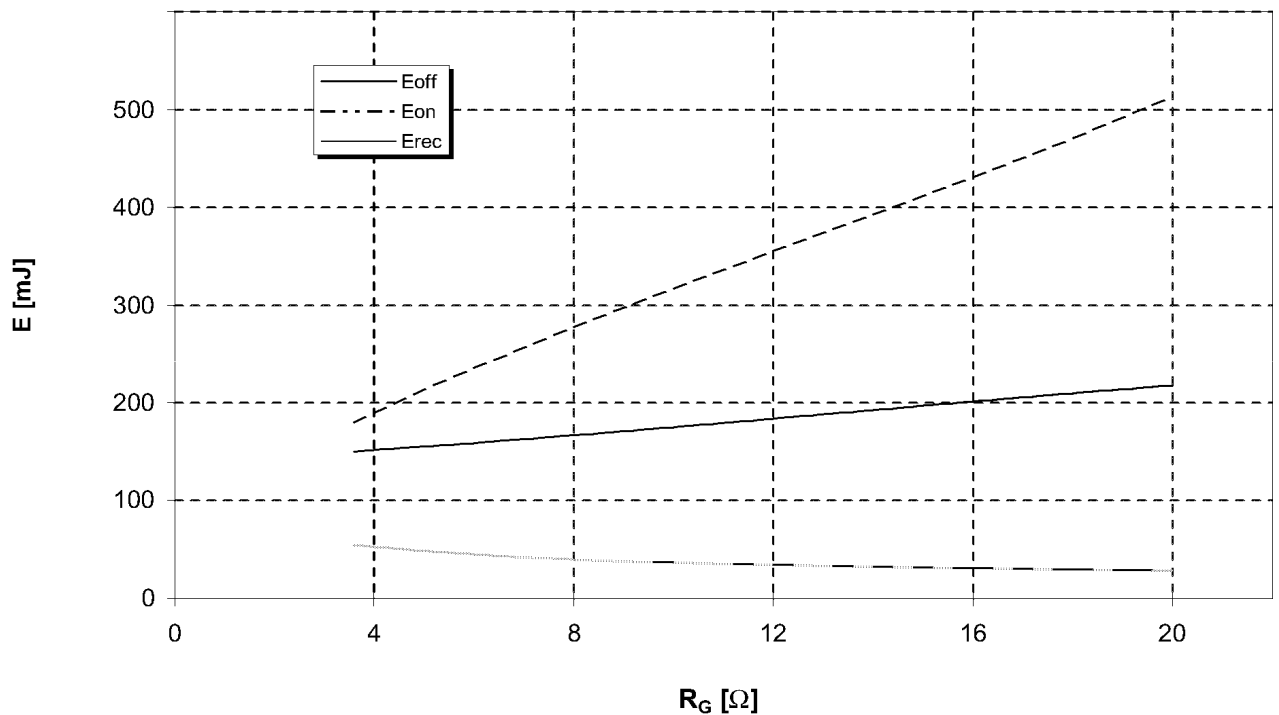
Режим измерения: $V_{CE} = 900\text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$, $R_G = 3.6\text{ Ом}$, $T_j = 125\text{ }^\circ\text{C}$



Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(R_G)$, индуктивная нагрузка

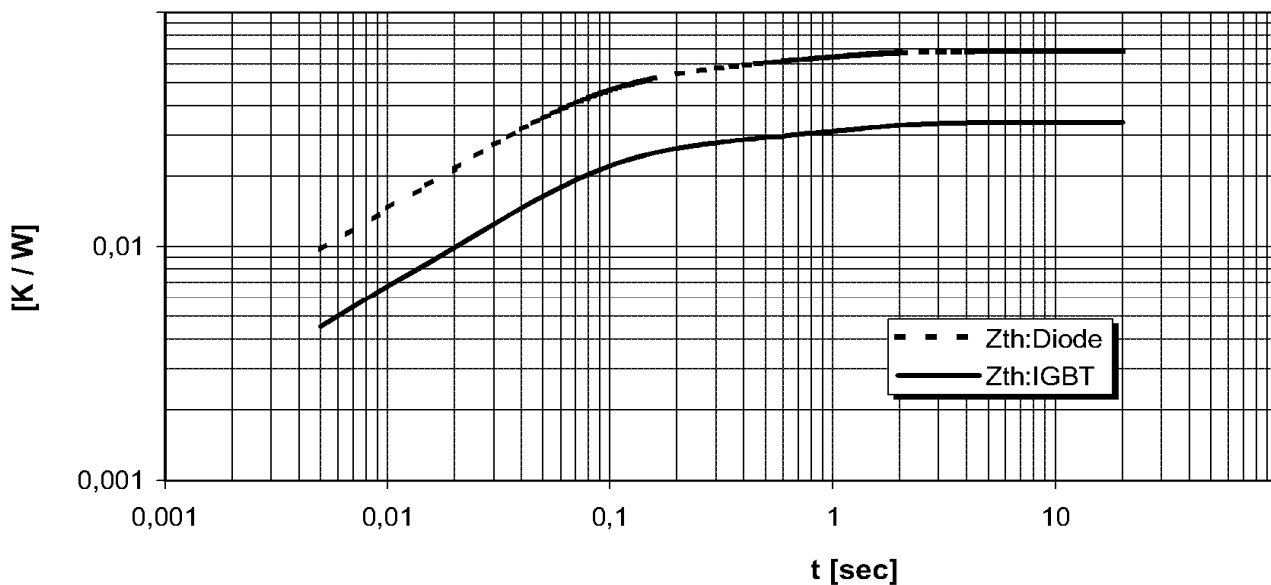
Режим измерения: $I_c = 400\text{ А}$, $V_{CE} = 900\text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$, $T_j = 125\text{ }^\circ\text{C}$



МДТКИ-400-17Т

Переходное тепловое сопротивление

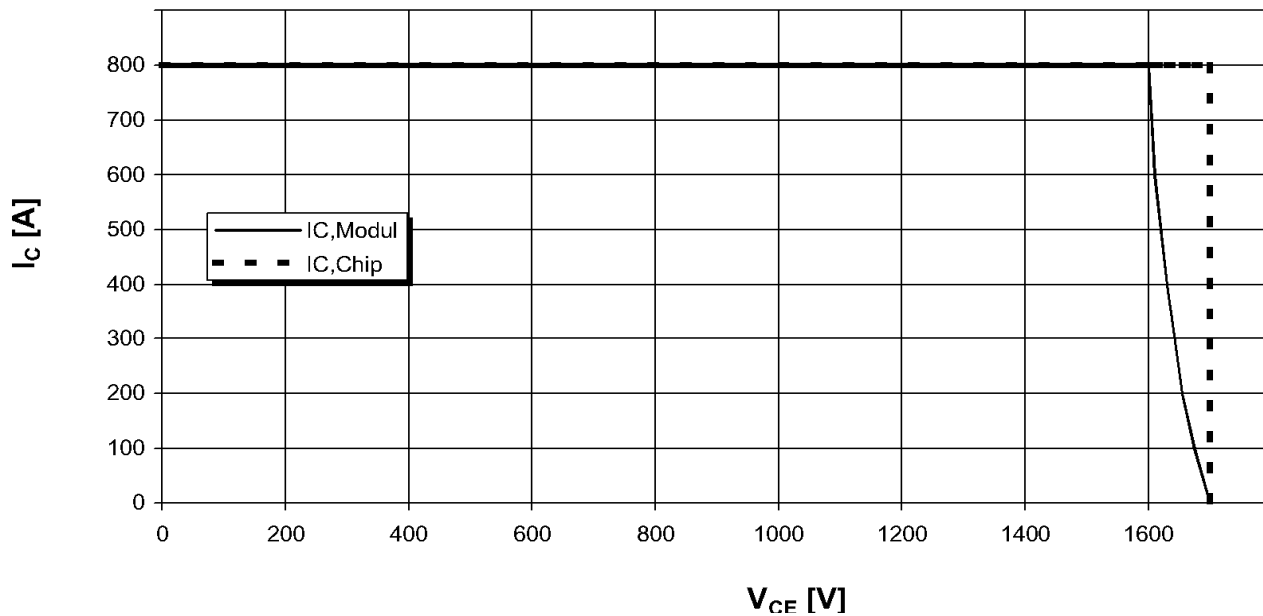
$$Z_{thjc} = f(t_p)$$



Обратная область безопасной работы

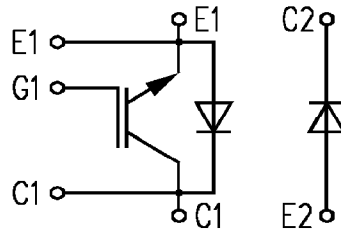
$$I_{C,puls} = f(V_{CE})$$

Режим измерения: $R_G = 3.6 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ °C}$

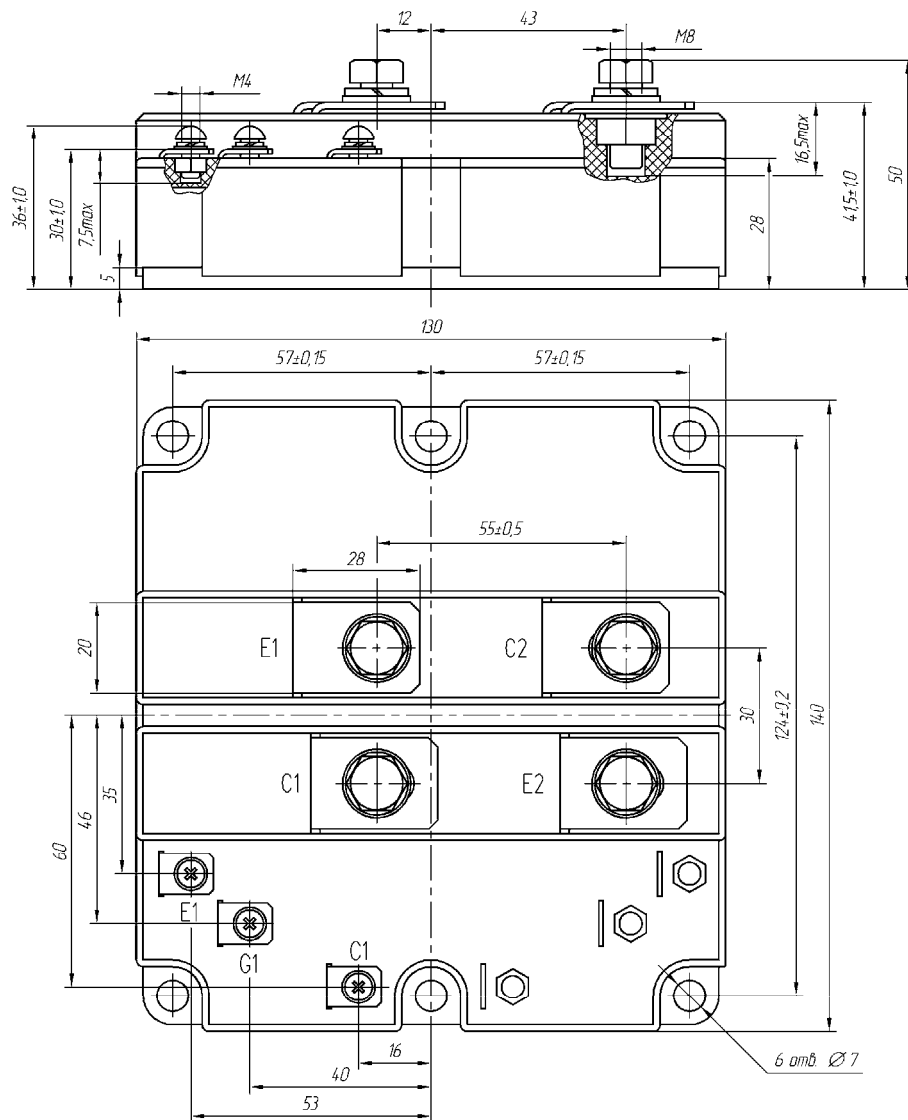


МДТКИ-400-17Т

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 1.1 кг