

## МДТКИ-1200-17Т



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

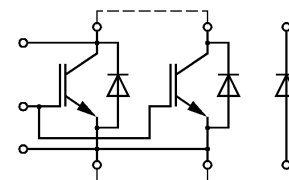
### СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ♦ 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

- ♦  $V_{CES} = \underline{1700 \text{ В}}$
- ♦  $I_C = \underline{2400 \text{ А}}$  ( $T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ )
- ♦  $V_{CESat} = \underline{2.6 \text{ В}}$  (тип.)
- ♦  $I_C = \underline{1200 \text{ А}}$  ( $T_C = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ )

### 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 $T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	2400	А
		при $T_C = 80 \text{ }^\circ\text{C}$	1200	
Импульсный ток коллектора ( $t_p=1\text{мс}$ , $T_C = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$I_{Cpuls}$	2400		
Постоянный прямой ток, диод обратного тока / диод чоппера	$I_F / I_{FC}$	1200		
Повторяющийся импульсный прямой ток, диод обратного тока / диод чоппера	$I_{FRM} / I_{FRMC}$	2400		
Параметр $I^2t$ , диод обратного тока / диод чоппера ( $t_p = 10 \text{ мс}$ , $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$I^2t / I^2t_C$	440	$\text{кА}^2\text{с}$	

## МДТКИ-1200-17Т

Суммарная мощность рассеивания ( $T_C = 25\text{ °C}$ ), IGBT	$P_{tot}$	13900	Вт
Максимальная температура перехода	$T_j$	+ 150	°C
Температура хранения	$T_{stg}$	- 50...+ 125	
Напряжение изоляции ( $t = 1\text{ мин.}$ )	$V_{isol}$	4000	В (эфф)

### ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT	$R_{thjc}$	$\leq 0.09$	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока / диод чоппера	$R_{thjcD} / R_{thjcDC}$	$\leq 0.015$	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1\text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$ , на модуль (типовое 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.	
<b>Статические характеристики</b>					
Пороговое напряжение затвор-эмиттер ( $V_{GE} = V_{CE}$ , $I_C = 80\text{ mA}$ )	$V_{GE(th)}$	4.5	5.5	6.5	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ( $V_{GE} = 15\text{ В}$ , $I_C = 1200\text{ A}$ )	$V_{CEsat}$	-	2.6	3.1	
при $T_j = 125\text{ °C}$		-	3.1	3.6	
Ток утечки коллектор-эмиттер ( $V_{CE} = 1700\text{ В}$ , $V_{GE} = 0\text{ В}$ )	$I_{CES}$	-	0.03	2.5	мА
при $T_j = 125\text{ °C}$		-	16	120	
Ток утечки затвор-эмиттер ( $V_{GE} = 20\text{ В}$ , $V_{CE} = 0\text{ В}$ )	$I_{GES}$	-	-	400	нА
<b>Характеристики на переменном токе</b>					
Заряд затвора ( $V_{GE} = -15...+15\text{ В}$ )	$Q_G$	-	14.5	-	мкКл
Входная емкость ( $V_{CE} = 25\text{ В}$ , $V_{GE} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ )	$C_{ies}$	-	79	-	нФ
Обратная переходная емкость ( $V_{CE} = 25\text{ В}$ , $V_{GE} = 0\text{ В}$ , $f = 1\text{ МГц}$ )	$C_{res}$	-	4.0	-	
<b>Характеристики переключения (индуктивная нагрузка, при <math>T_j = 125\text{ °C}</math>)</b>					
Время задержки включения ( $V_{CC} = 900\text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$ , $I_C = 800\text{ A}$ , $R_G = 1.8\text{ Ом}$ )	$t_{d(on)}$	-	-	-	мкс
при $T_j = 25\text{ °C}$		-	0.3	-	
при $T_j = 125\text{ °C}$		-	0.3	-	

## МДТКИ-1200-17Т

Время нарастания ( $V_{CC} = 900 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 1200 \text{ А}$ , $R_G = 1.2 \text{ Ом}$ ) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_r$	-	0.16	-	МКС
Время задержки выключения ( $V_{CC} = 900 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 1200 \text{ А}$ , $R_G = 1.2 \text{ Ом}$ ) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(off)}$	-	1.1	-	МКС
Время спада ( $V_{CC} = 900 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 1200 \text{ А}$ , $R_G = 1.2 \text{ Ом}$ ) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_f$	-	0.13	-	
Энергия потерь при включении ( $V_{CC} = 900 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 1200 \text{ А}$ , $R_G = 1.2 \text{ Ом}$ , $T_j = 125 \text{ °C}$ , $L_S = 50 \text{ нГн}$ , за один импульс)	$E_{on}$	-	330	-	мДж
Энергия потерь при выключении ( $V_{CC} = 900 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 1200 \text{ А}$ , $R_G = 1.2 \text{ Ом}$ , $T_j = 125 \text{ °C}$ , $L_S = 50 \text{ нГн}$ , за один импульс)	$E_{off}$	-	480	-	
Ток короткого замыкания ( $t_p \leq 10 \text{ мкс}$ , $V_{CC} = 1000 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{\sigma(CE)} \times di/dt$ , $T_j = 125 \text{ °C}$ )	$I_{SC}$	-	4800	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	15	-	нГн
<b>Характеристики диода обратного тока</b>					
Прямое падение напряжения ( $I_F = 1200 \text{ А}$ , $V_{GE} = 0 \text{ В}$ ) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$V_F$	-	2.1	2.5	В
		-	1.95	2.3	
Ток обратного восстановления ( $I_F = 1200 \text{ А}$ , $V_{GE} = -10 \text{ В}$ , $V_R = 900 \text{ В}$ , $di_F/dt = -7200 \text{ А/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$I_{rr}$	-	700	-	А
		-	1000	-	
Время обратного восстановления ( $I_F = 1200 \text{ А}$ , $V_{GE} = -10 \text{ В}$ , $V_R = 900 \text{ В}$ , $di_F/dt = -7200 \text{ А/мкс}$ , $T_j = 125 \text{ °C}$ )	$t_{rr}$	-	0.70	-	мКС
Заряд обратного восстановления ( $I_F = 1200 \text{ А}$ , $V_{GE} = -10 \text{ В}$ , $V_R = 900 \text{ В}$ , $di_F/dt = -7200 \text{ А/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$Q_{rr}$	-	160	-	мкКл
		-	350	-	
Энергия потерь при обратном восстановлении ( $I_F = 1200 \text{ А}$ , $V_{GE} = -10 \text{ В}$ , $V_R = 900 \text{ В}$ , $di_F/dt = -7200 \text{ А/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$E_{rec}$	-	90	-	мДж
		-	180	-	

## МДТКИ-1200-17Т

### Характеристики диода чоппера

Прямое падение напряжения ( $I_F = 1200 \text{ A}$ , $V_{GE} = 0 \text{ B}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$V_{FC}$	- -	2.1 1.95	2.5 2.3	В
Ток обратного восстановления ( $I_F = 1200 \text{ A}$ , $V_{GE} = -10 \text{ B}$ , $V_R = 900 \text{ B}$ , $di_F/dt = -7200 \text{ A/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$I_{rrc}$	- -	700 1000	- -	А
Время обратного восстановления ( $I_F = 1200 \text{ A}$ , $V_{GE} = -10 \text{ B}$ , $V_R = 900 \text{ B}$ , $di_F/dt = -7200 \text{ A/мкс}$ , $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$t_{rrc}$	-	0.70	-	мкс
Заряд обратного восстановления ( $I_F = 1200 \text{ A}$ , $V_{GE} = -10 \text{ B}$ , $V_R = 900 \text{ B}$ , $di_F/dt = -7200 \text{ A/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$Q_{rrc}$	- -	160 350	- -	мкКл
Энергия потерь при обратном восстановлении ( $I_F = 1200 \text{ A}$ , $V_{GE} = -10 \text{ B}$ , $V_R = 900 \text{ B}$ , $di_F/dt = -7200 \text{ A/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$E_{recC}$	- -	90 180	- -	мДж

### ПРОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

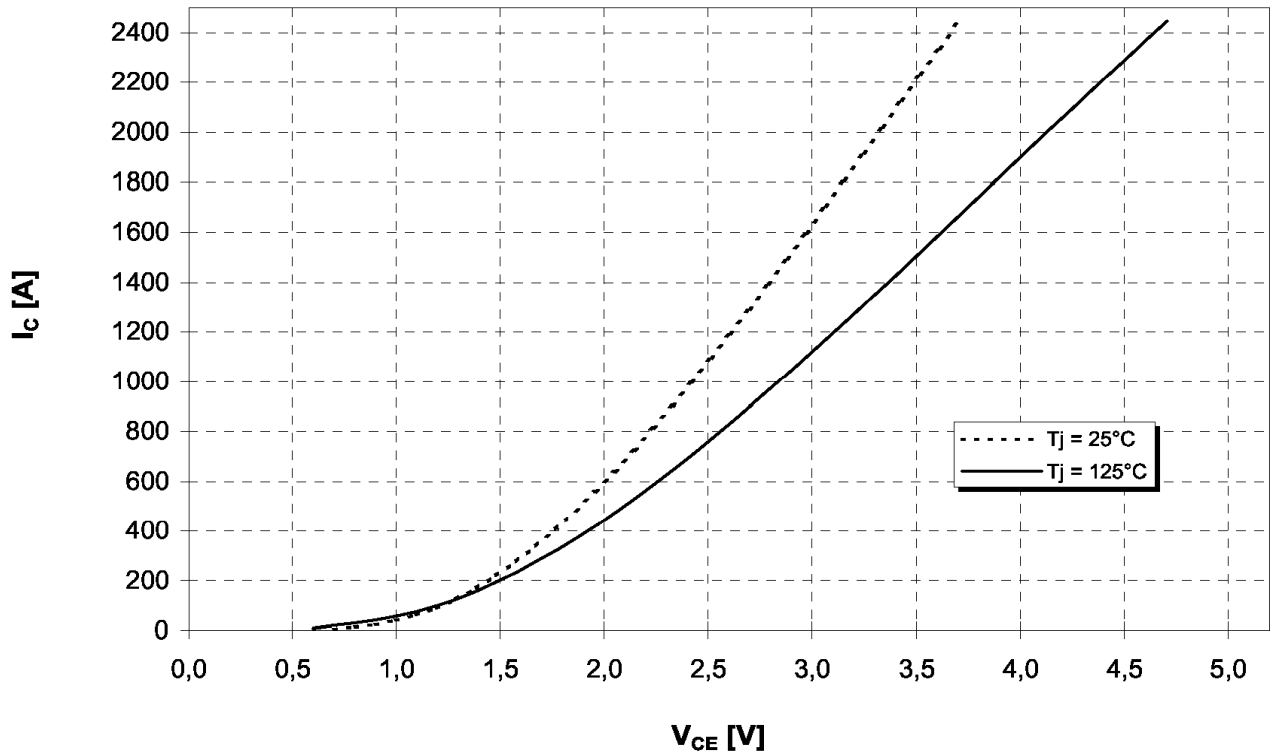
Наименование параметра	Категория, группа	Документ
Устойчивость к механическим воздействиям	М25	ГОСТ 17516.1 ГОСТ 20859.1
Климатическое исполнение	УХЛ2.1	ГОСТ 15150 ГОСТ 15543

# МДТКИ-1200-17Т

Типовые выходные характеристики

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

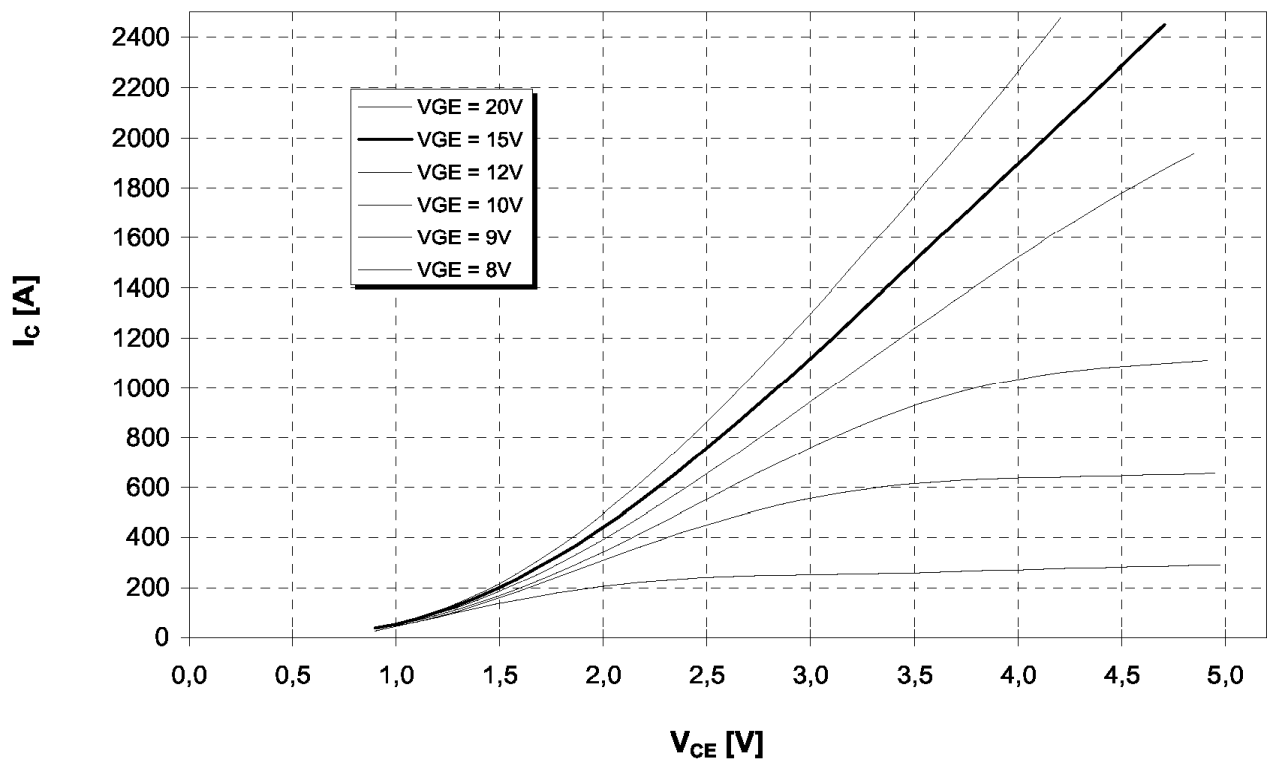
Режим измерения:  $V_{CE} = +15$  В,  $T_j = 25, 125$  °С



Типовые выходные характеристики

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

Режим измерения:  $T_j = 125$  °С

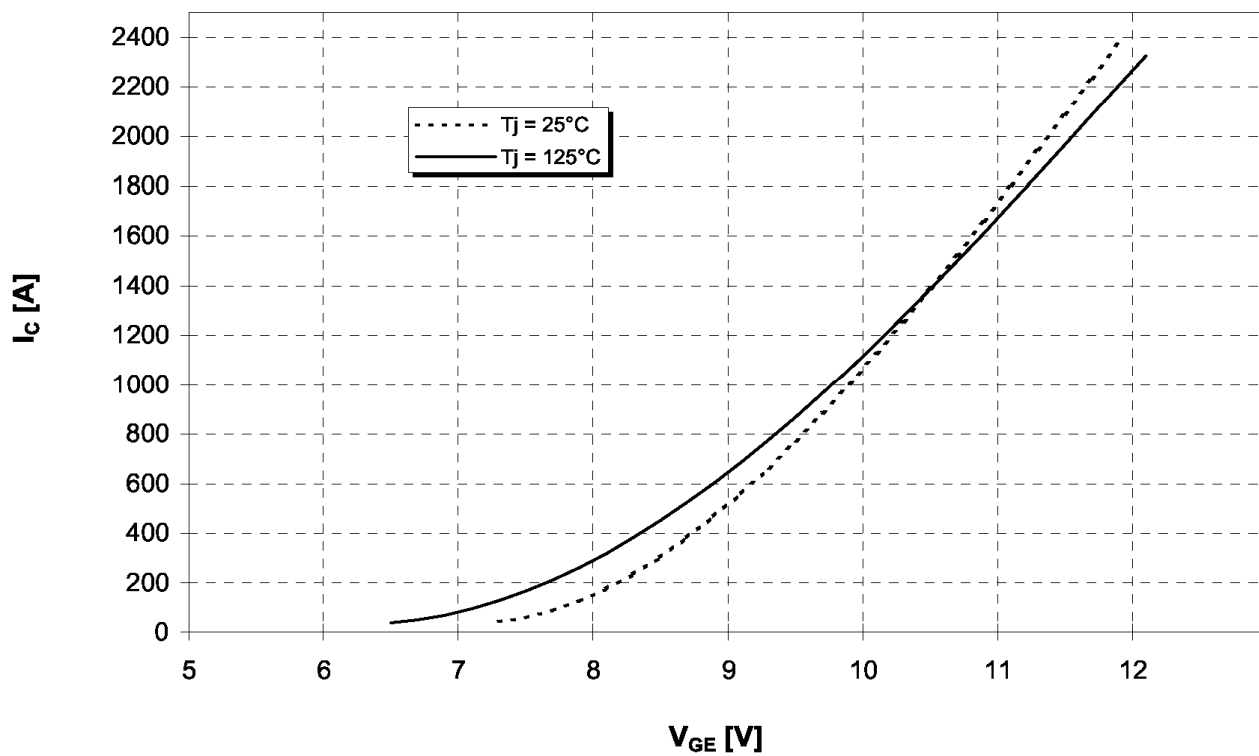


## МДТКИ-1200-17Т

Типовые передаточные характеристики

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

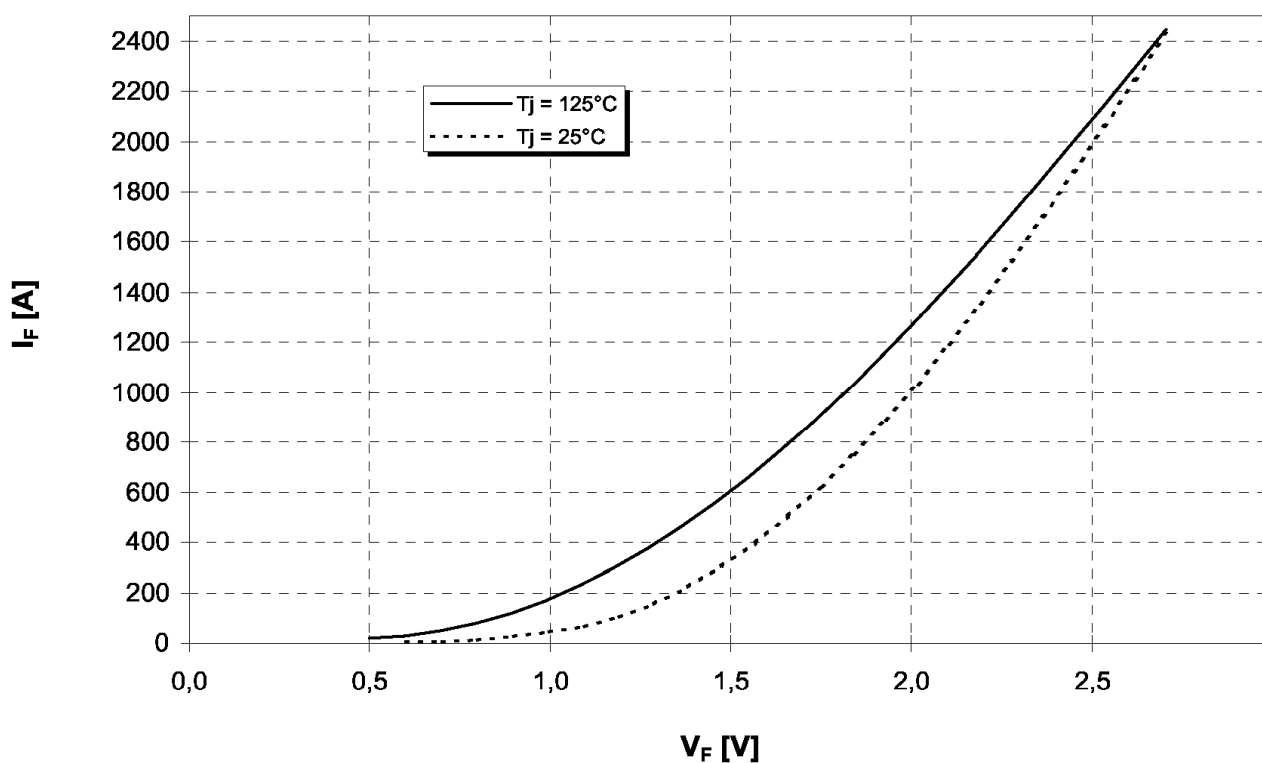
Режим измерения:  $V_{GE} = 15 \text{ В}$ ,  $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые прямые характеристики диода обратного тока

$$I_F = f(V_F)$$

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

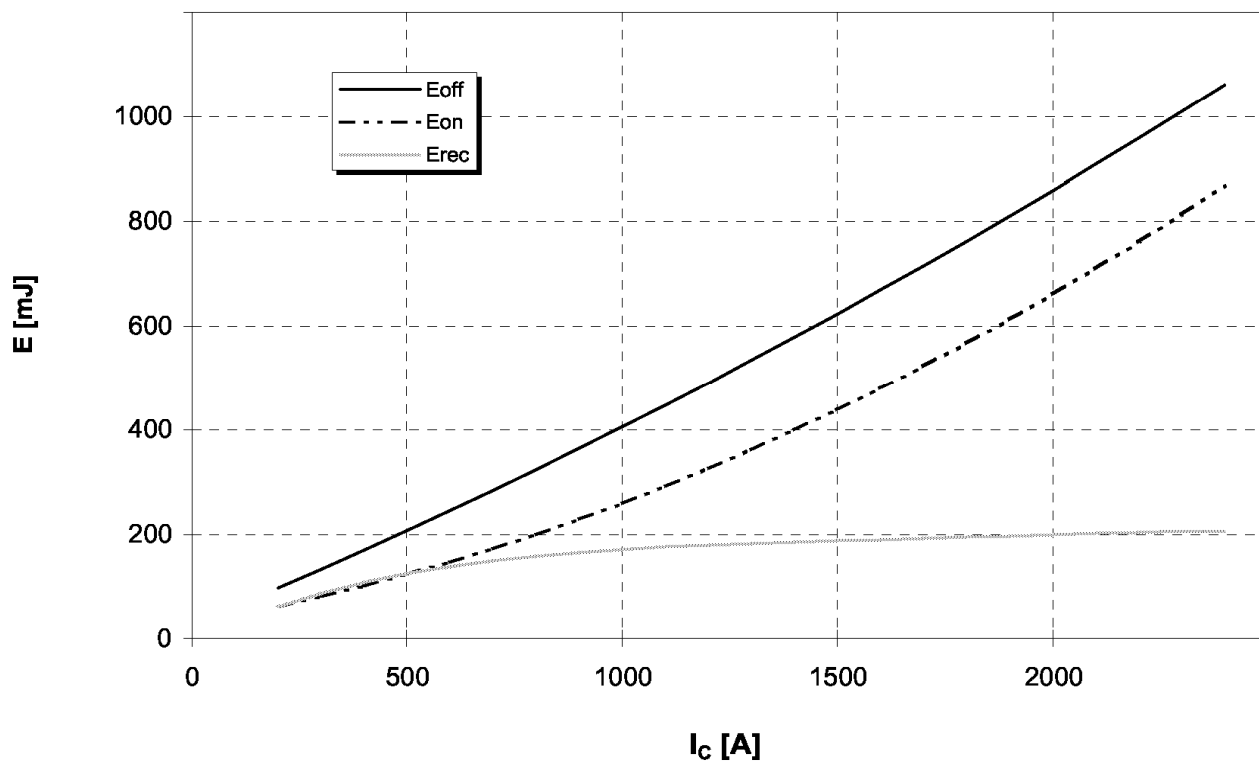


## МДТКИ-1200-17Т

Типовые зависимости коммутационных потерь

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

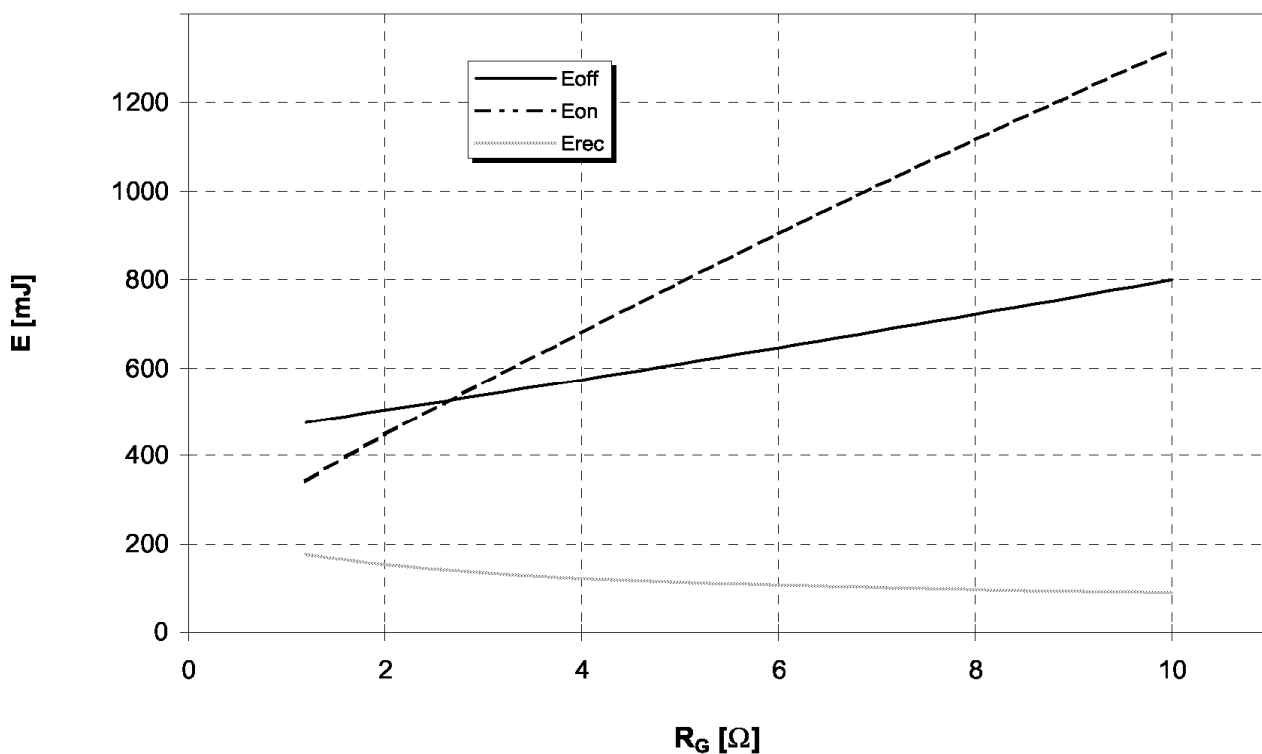
Режим измерения:  $V_{CE} = 900 \text{ В}$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ ,  $R_G = 1.2 \text{ Ом}$ ,  $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые зависимости коммутационных потерь

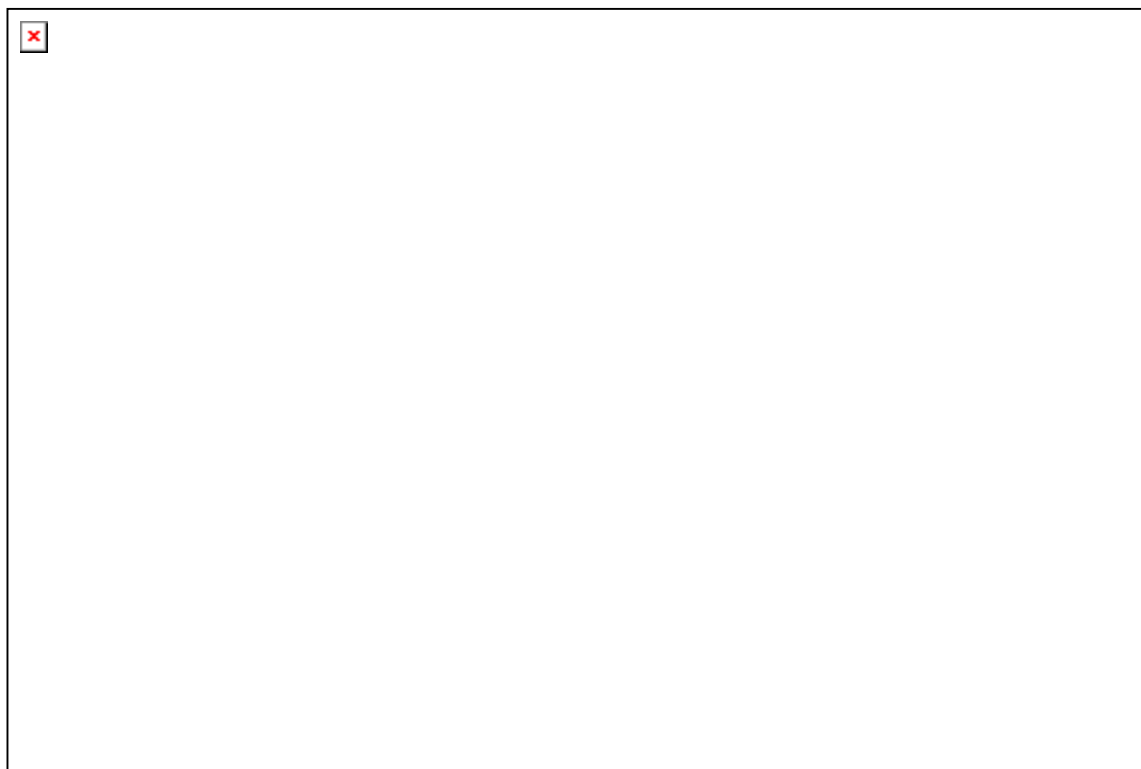
$E_{on} = f(R_G)$ ,  $E_{off} = f(R_G)$ ,  $E_{rec} = f(R_G)$ , индуктивная нагрузка

Режим измерения:  $I_C = 1200 \text{ А}$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ ,  $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$

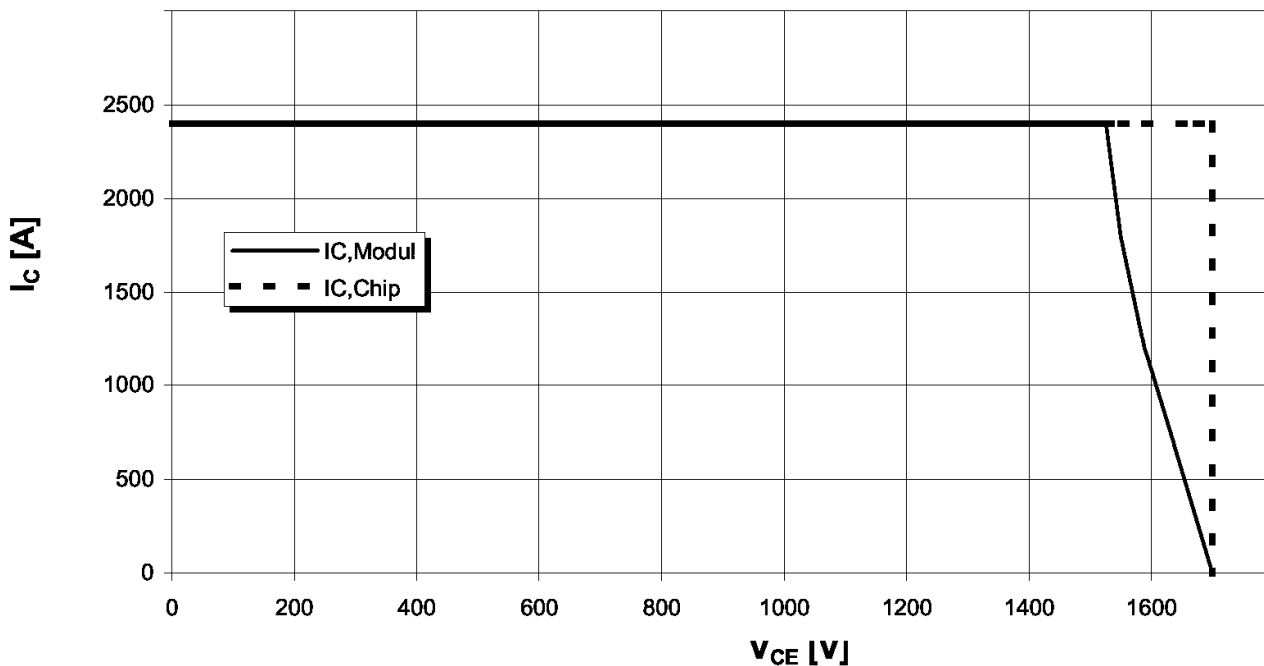


# МДТКИ-1200-17Т

Переходное тепловое сопротивление  
 $Z_{thjc} = f(t_p)$



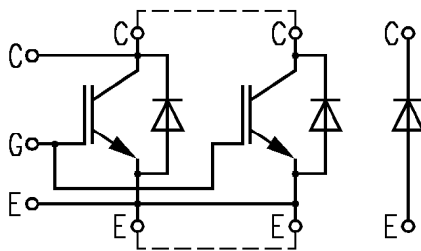
Обратная область безопасной работы IGBT  
 $I_C = f(V_{CE})$   
 Режим измерения:  $R_G = 1.2 \text{ Ом}$ ,  $T_j = 125 \text{ °C}$





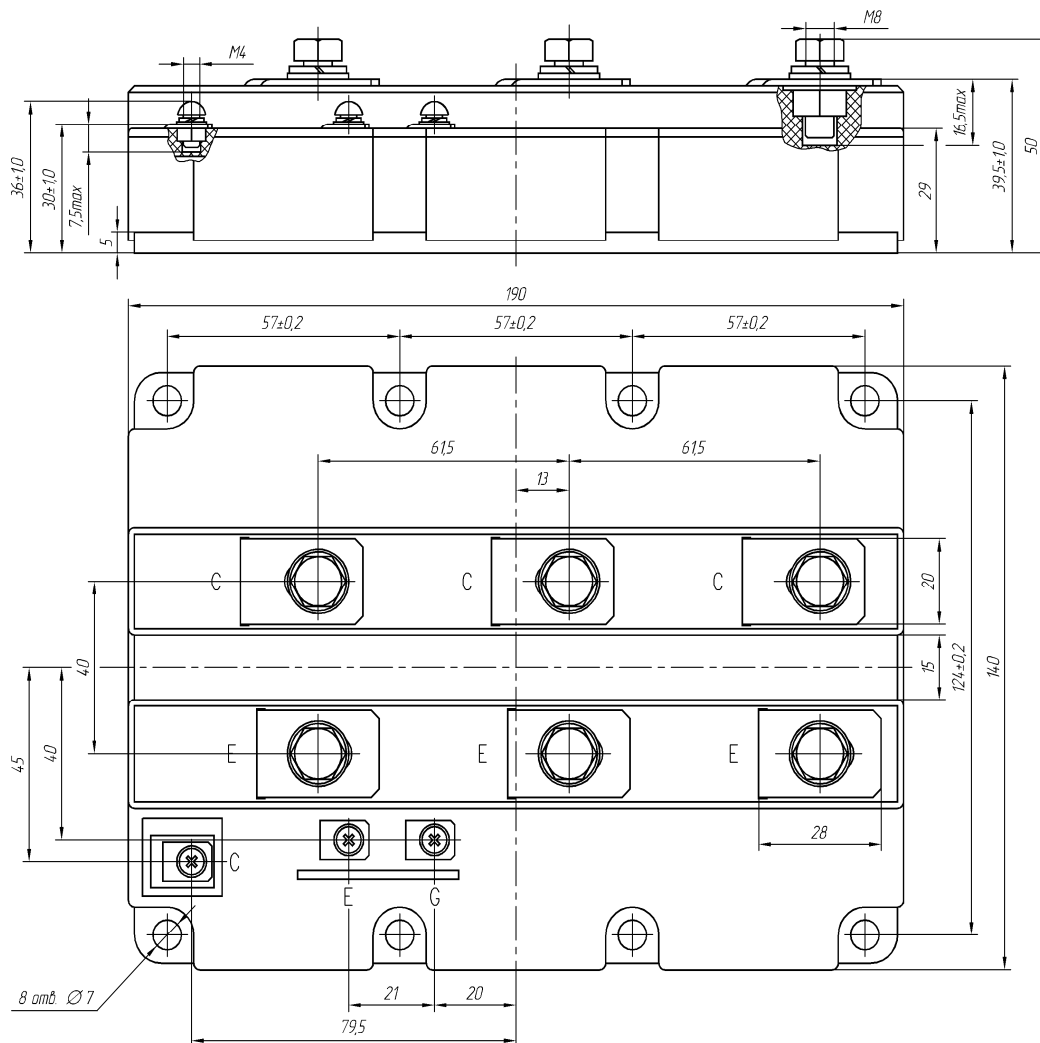
# МДТКИ-1200-17Т

## СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



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

## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 1.6 кг