

## МДТКИ-1200-17К



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

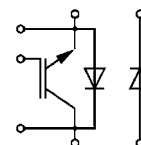
### СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ♦ одиночный ключ с диодом чоппера (диод может быть подключен как со стороны эмиттера, так и со стороны коллектора с помощью внешних силовых шин)
- ♦ кристаллы IGBT IV поколения с вертикальным каналом (trench gate)
- ♦ встроенные быстродействующие диоды обратного тока (EmCon Fast diodes)
- ♦ сверхнизкие потери в открытом состоянии
- ♦ корпус с изолированным основанием
- ♦ диагностический вывод коллектора для контроля  $V_{CE}$



### ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

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



### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ♦  $V_{CES} = \underline{1700 \text{ В}}$
- ♦  $I_C = \underline{1200 \text{ А}}$  ( $T_C = 80 \text{ °C}$ )
- ♦  $V_{CEsat} = \underline{2,00 \text{ В}}$  (тип.)
- ♦  $I_{Cpuls} = \underline{2400 \text{ А}}$  ( $T_C = 80 \text{ °C}$ )

### МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Напряжение коллектор-эмиттер	$V_{CE}$	1700	В
Напряжение затвор-эмиттер	$V_{GE}$	$\pm 20$	
Постоянный ток коллектора	$I_C$	при $T_C = 25 \text{ °C}$	А
		при $T_C = 80 \text{ °C}$	
Импульсный ток коллектора ( $t_p = 1 \text{ мс}$ , $T_C = 80 \text{ °C}$ )	$I_{Cpuls}$	2400	
Постоянный прямой ток диода обратного тока	$I_F / I_{FC}$	1200	
Повторяющийся импульсный прямой ток диода обратного тока / диода чоппера	$I_{FRM} / I_{FRMC}$	2400	
Суммарная мощность рассеивания, IGBT (на один ключ, $T_C = 25 \text{ °C}$ )	$P_{tot}$	5950	Вт
Максимальная температура перехода	$T_j$	+ 150	°C
Температура хранения	$T_{stg}$	- 50...+ 125	
Напряжение изоляции ( $t = 1 \text{ мин.}$ )	$V_{isol}$	3400	В (эфф)
Защитный показатель ( $t_p = 10 \text{ мс}$ , $V_R = 0 \text{ В}$ , $T_C = 125 \text{ °C}$ )	$I^2t$	240	кА <sup>2</sup> с

## МДТКИ-1200-17К

### ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT (на один ключ)	$R_{thjc}$	$\leq 0.021$	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока / диода чоппера (на один ключ)	$R_{thjCD} / R_{thjCDC}$	$\leq 0.048$	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1$ Вт/м <sup>2</sup> ·°C, на модуль (типовое значение)	$R_{thck}$	0.006	°C/Вт

### 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 ( $V_{GE} = V_{CE}$ , $I_C = 48$ мА)	$V_{GE(th)}$	5.2	5.8	6.4	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ( $V_{GE} = 15$ В, $I_C = 1200$ А) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	$V_{CEsat}$	- -	2.00 2.40	2.45 -	
Ток утечки коллектор-эмиттер ( $V_{CE} = 1700$ В, $V_{GE} = 0$ В) при $T_j = 25$ °C	$I_{CES}$	-	-	5	мА
Ток утечки затвор-эмиттер ( $V_{GE} = 20$ В, $V_{CE} = 0$ В)	$I_{GES}$	-	-	400	нА
<b>Характеристики на переменном токе</b>					
Входная емкость ( $V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	$C_{ies}$	-	110	-	нФ
Обратная переходная емкость ( $V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	$C_{res}$	-	3.5	-	
Заряд затвора ( $V_{GE} = \pm 15$ В)	$Q_G$	-	14	-	мкКл
<b>Характеристики переключения (индуктивная нагрузка, при <math>T_j = 125</math> °C)</b>					
Время задержки включения ( $V_{CC} = 900$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 1200$ А, $R_G = 1.2$ Ом) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	$t_{d(on)}$	- -	0.74 0.80	- -	мкс
Время нарастания ( $V_{CC} = 900$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 1200$ А, $R_G = 1.2$ Ом) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	$t_r$	- -	0.20 0.25	- -	



## МДТКИ-1200-17К

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра			Единица измерения
		мин.	тип.	макс.	
Время задержки выключения $V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 1200 \text{ А}, R_G = 1.5 \text{ Ом}$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{d(off)}$	- -	1.45 1.80	- -	мкс
Время спада $V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 1200 \text{ А}, R_G = 1.5 \text{ Ом}$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_f$	- -	0.18 0.30	- -	
Энергия потерь при включении $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 1200 \text{ А}, R_G = 1.2 \text{ Ом}, L_S = 50 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$ $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$E_{on}$	- -	240 350	- -	мДж
Энергия потерь при выключении $(V_{CC} = 600 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 1200 \text{ А}, R_G = 1.5 \text{ Ом}, L_S = 50 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$ $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$E_{off}$	- -	305 445	- -	
Ток короткого замыкания $(t_p \leq 10 \text{ мкс}, V_{CC} = 1000 \text{ В}, V_{GE} \leq 15 \text{ В}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{\sigma(CE)} \times di/dt, T_j \leq 125 \text{ }^\circ\text{C})$	$I_{SC}$	-	4800	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	20	-	нГн
Внутреннее сопротивление модуля (кристалл – силовые выводы) $T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{CC/EE'}$	-	0.37	-	МОм
<b>Характеристики диода обратного тока</b>					
Прямое падение напряжения ( $I_F = 1200 \text{ А}, V_{GE} = 0 \text{ В}$ ) 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 ( $I_F = 1200 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -7000 \text{ А/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$I_{RM}$	- -	1150 1250	- -	А
Заряд обратного восстановления ( $I_F = 1200 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -7000 \text{ А/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$Q_{rr}$	- -	305 510	- -	мкКл
Энергия обратного восстановления ( $I_F = 1200 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -7000 \text{ А/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$E_{rec}$	- -	190 340	- -	мДж



## МДТКИ-1200-17К

## Характеристики диода чоппера

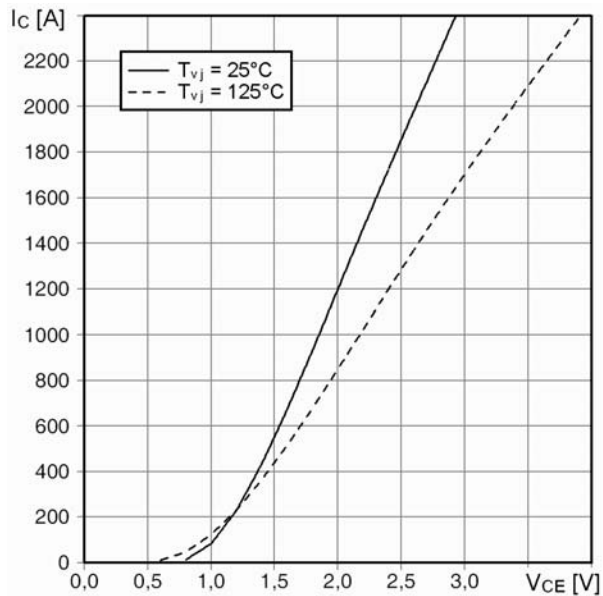
Прямое падение напряжения ( $I_F = 1200 \text{ A}$ , $V_{GE} = 0 \text{ B}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$V_{FC}$	-	1.8	2.2	В
		-	1.9	-	
Ток обратного восстановления ( $I_F = 1200 \text{ A}$ , $V_{GE} = -15 \text{ B}$ , $V_R = 900 \text{ B}$ , $di_F/dt = -7000 \text{ A/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$I_{RMC}$	-	1150	-	А
		-	1250	-	
Заряд обратного восстановления ( $I_F = 1200 \text{ A}$ , $V_{GE} = -15 \text{ B}$ , $V_R = 900 \text{ B}$ , $di_F/dt = -7000 \text{ A/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$Q_{rrC}$	-	305	-	мкКл
		-	510	-	
Энергия обратного восстановления ( $I_F = 1200 \text{ A}$ , $V_{GE} = -15 \text{ B}$ , $V_R = 900 \text{ B}$ , $di_F/dt = -7000 \text{ A/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$E_{recC}$	-	190	-	мДж
		-	340	-	

## МДТКИ-1200-17К

Типовые выходные характеристики

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

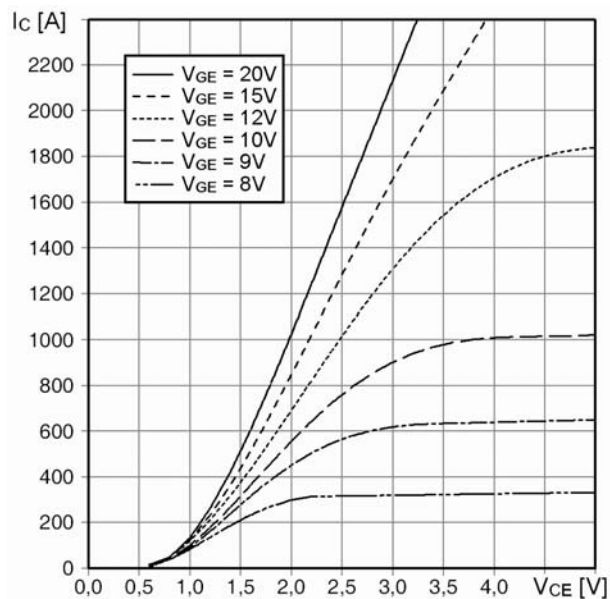
Режим измерения:  $V_{GE} = +15 \text{ В}$ ,  $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые выходные характеристики

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

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

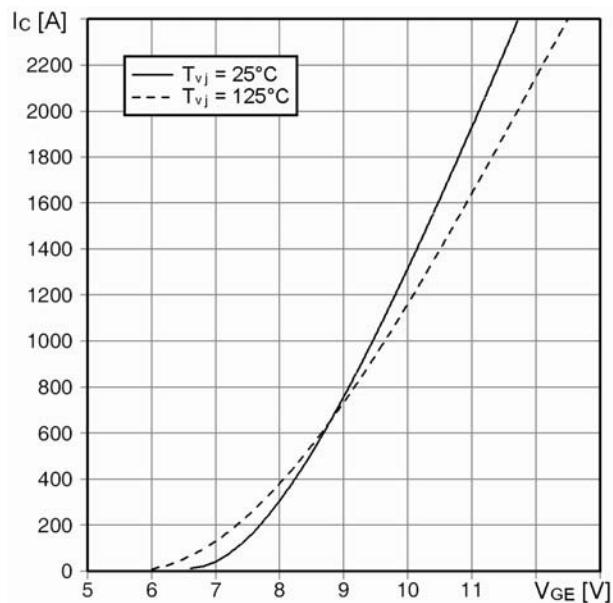


## МДТКИ-1200-17К

Типовые передаточные характеристики

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

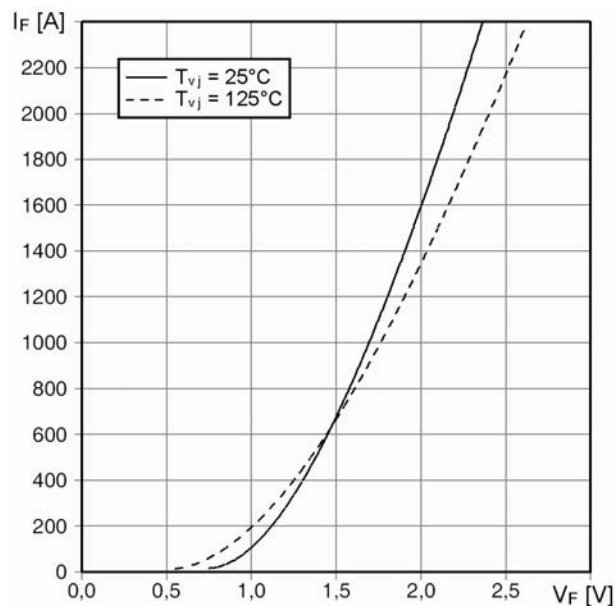
Режим измерения:  $V_{CE} = 20 \text{ В}$ ,  $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые прямые характеристики диода обратного тока / диода чоппера

$$I_F = f(V_F / V_{FC})$$

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

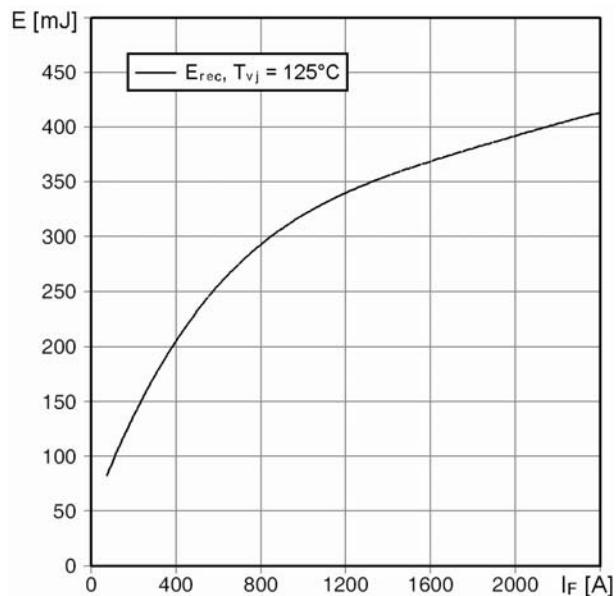


## МДТКИ-1200-17К

Типовые зависимости коммутационных потерь

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

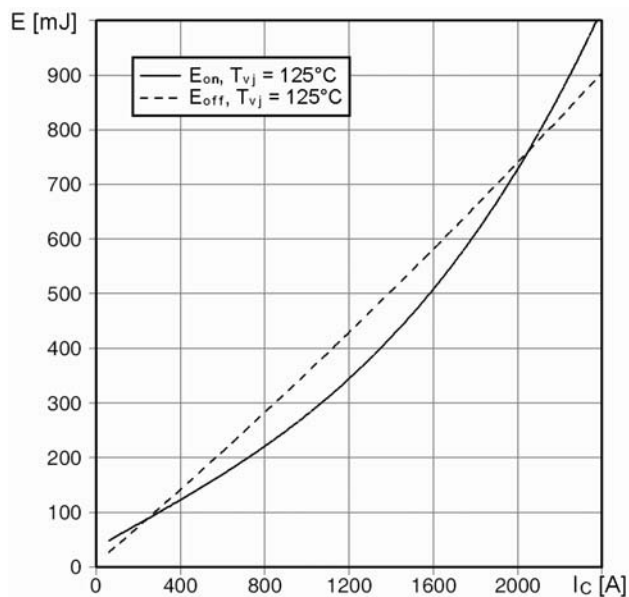
Режим измерения:  $V_{CE} = 900\text{ В}$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$ ,  $R_{G(on)} = 1.2\text{ Ом}$ ,  $R_{G(off)} = 1.5\text{ Ом}$ ,  $T_j = 125\text{ °C}$



Типовые зависимости коммутационных потерь

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

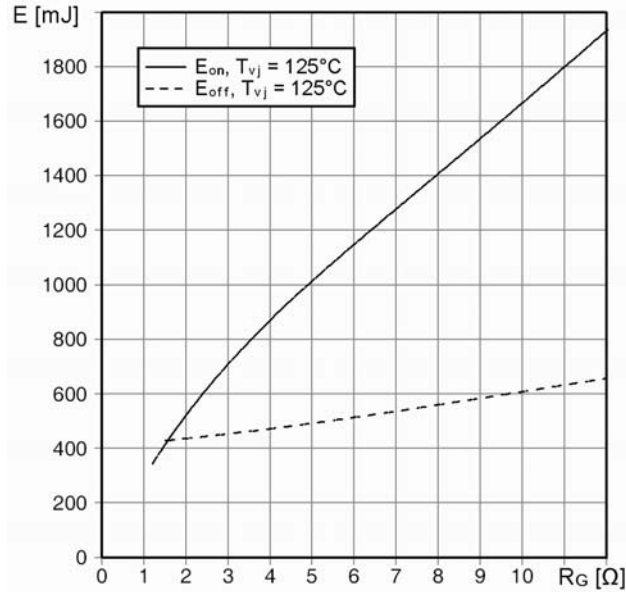
Режим измерения:  $V_{CE} = 900\text{ В}$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$ ,  $R_{G(on)} = 1.2\text{ Ом}$ ,  $R_{G(off)} = 1.5\text{ Ом}$ ,  $T_j = 125\text{ °C}$



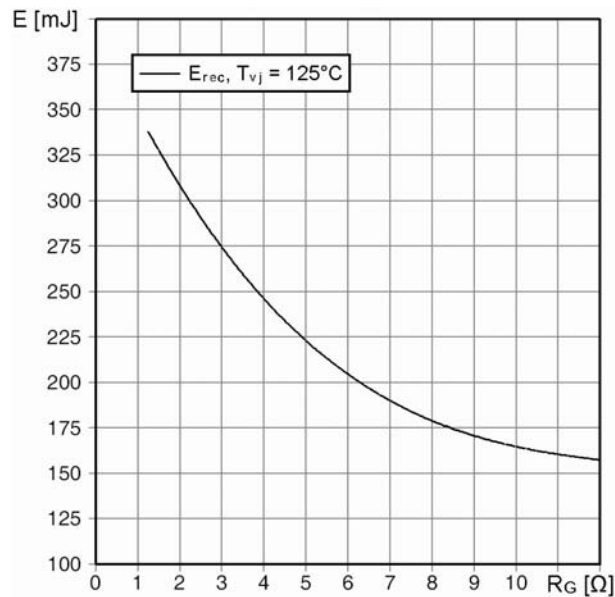


## МДТКИ-1200-17К

Типовая зависимость коммутационных потерь  
 $E_{off} = f(R_G)$ ,  $E_{on} = f(R_G)$ , индуктивная нагрузка  
Режим измерения:  $V_{CE} = 900$  В,  $V_{GE} = \pm 15$  В,  $T_j = 125$  °С



Типовая зависимость коммутационных потерь  
 $E_{rec} = f(R_G)$ , индуктивная нагрузка  
Режим измерения:  $V_{CE} = 900$  В,  $V_{GE} = \pm 15$  В,  $T_j = 125$  °С





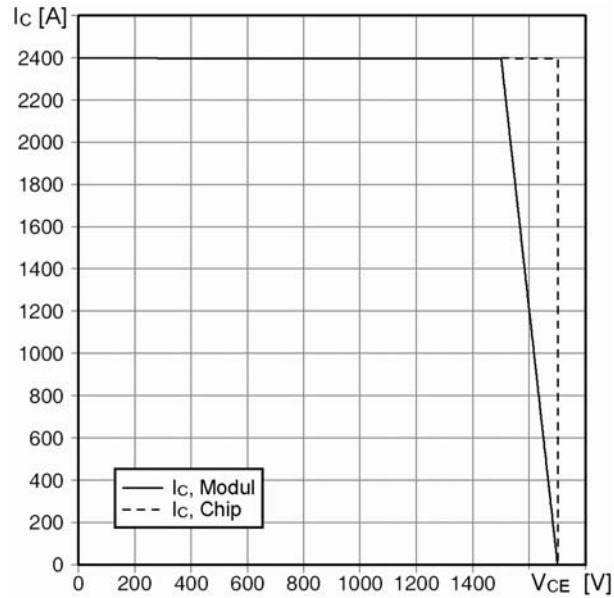


# МДТКИ-1200-17К

Обратная область безопасной работы

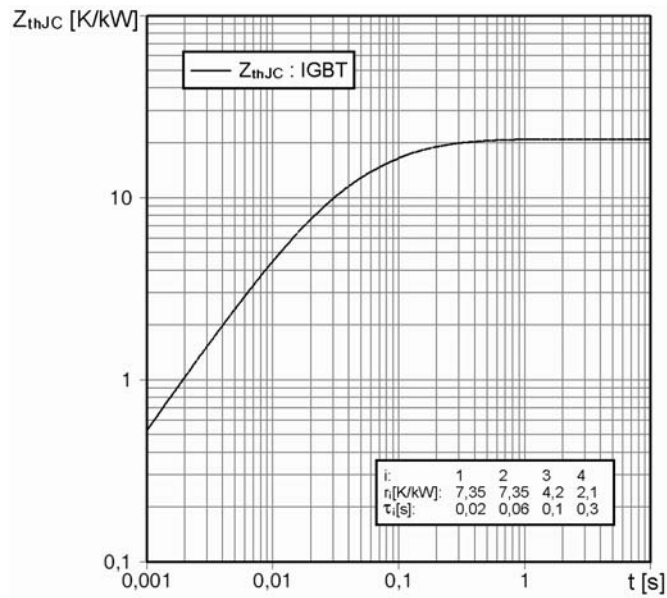
$$I_{C \text{ puls}} = f(V_{CE})$$

Режим измерения:  $R_{G(off)} = 1.5 \text{ Ом}$ ,  $V_{LF} = V_{LR} = 15 \text{ В}$ ,  $T_j = 125 \text{ °C}$



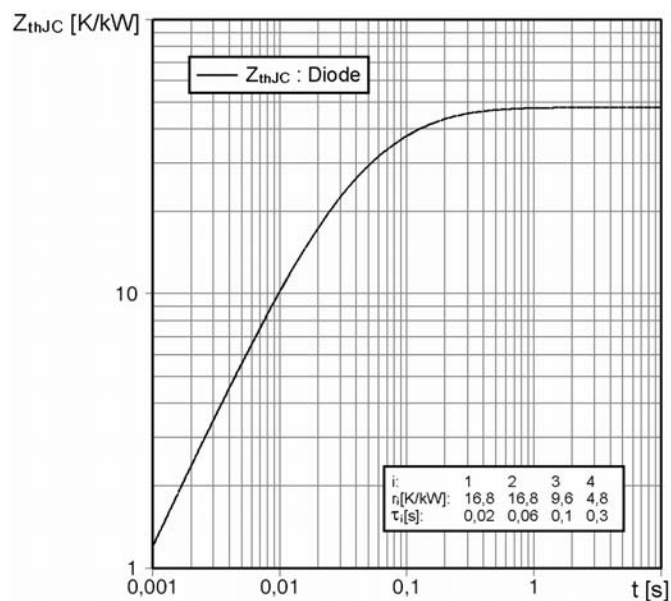
Переходное тепловое сопротивление на IGBT

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



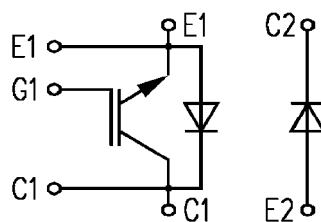
## МДТКИ-1200-17К

Переходное тепловое сопротивление на диоде обратного тока / диоде чоппера  
 $Z_{thjc} = f(t_p)$

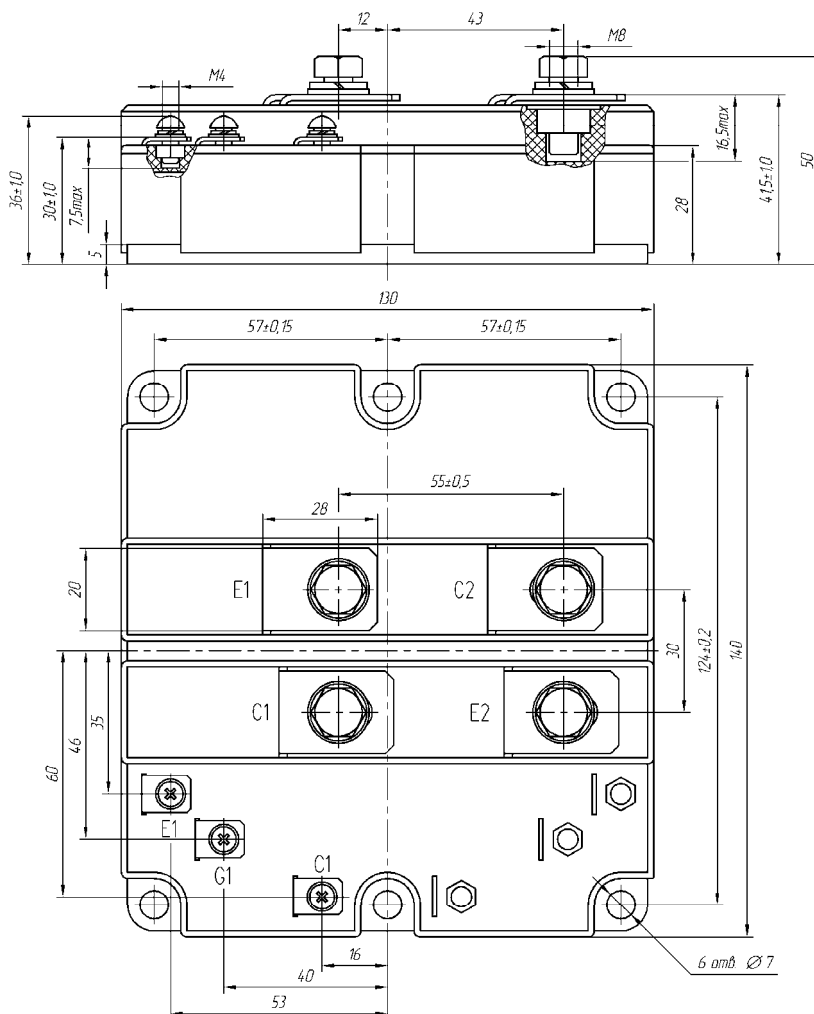


# МДТКИ-1200-17К

## СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ



## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 1.5 кг