

МТКИ-2400-17К



www.elvpr.ru

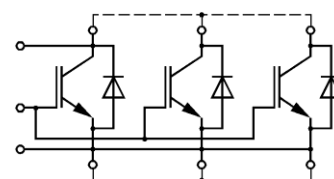
СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ◆ одиночный ключ, на основе IGBT-кристаллов с вертикальным каналом (Trench Gate технология)
- ◆ встроенный быстродействующий диод обратного тока
- ◆ 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

- ◆ $V_{CES} = \underline{1700 \text{ В}}$
- ◆ $I_C = \underline{2400 \text{ А}}$ ($T_C = 80 \text{ °C}$)
- ◆ $V_{CEsat} = \underline{2.0 \text{ В}}$ (тип.)
- ◆ $I_{C \text{ Puls}} = \underline{4800 \text{ А}}$

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 $T_C = 25 \text{ °C}$	А
		при $T_C = 80 \text{ °C}$	
Импульсный ток коллектора ($t_p=1\text{мс}$, $T_C = 80 \text{ °C}$)	I_{Cpuls}	4800	А
Постоянный прямой ток диода обратного тока	I_F	2400	
Повторяющийся импульсный прямой ток диода обратного тока ($t_p=1\text{мс}$)	I_{FRM}	4800	
Параметр I^2t для диода обратного тока ($V_R = 0 \text{ В}$, $t_p = 10 \text{ мс}$, $T_j = 125 \text{ °C}$)	I^2t	780	кА ² с
Суммарная мощность рассеивания ($T_C = 25 \text{ °C}$), IGBT	P_{tot}	14000	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)

МТКИ-2400-17К

ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT	R_{thjc}	≤ 0.009	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока	R_{thjcD}	≤ 0.021	
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 ($V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 96 \text{ mA}$)	$V_{GE(th)}$	5.2	5.8	6.4	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}	- -	2.00 2.40	2.45 -	
Ток утечки коллектор-эмиттер ($V_{CE} = 1700 \text{ В}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$	I_{CES}	-	-	5.0	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	-	28	-	мкКл
Входная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ В}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{ies}	-	215	-	нФ
Обратная переходная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ В}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{res}	-	7	-	
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 $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(on)}$	- -	0.65 0.70	- -	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	- -	0.16 0.20	- -	



МТКИ-2400-17К

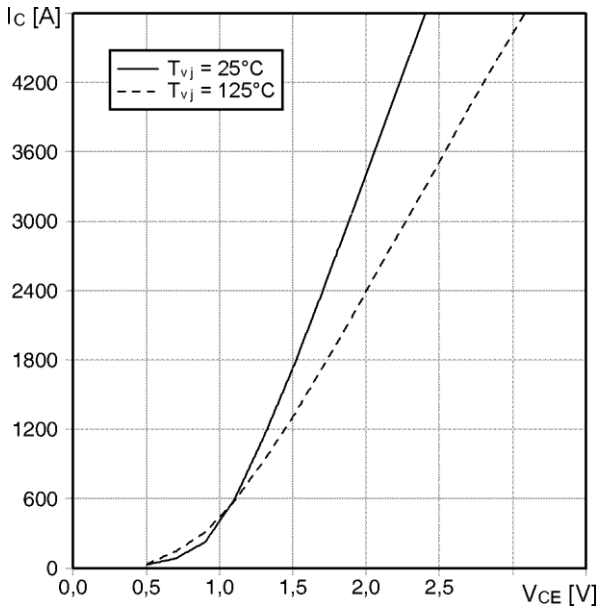
Время задержки выключения ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 2400 \text{ А}$, $R_G = 0.8 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(off)}$	- -	1.3 1.6	- -	мкс
Время спада ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 2400 \text{ А}$, $R_G = 0.8 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	t_f	- -	0.18 0.30	- -	мкс
Энергия потерь при включении ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 2400 \text{ А}$, $R_G = 0.6 \text{ Ом}$, $L_S = 50 \text{ нГн}$, за один импульс) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	E_{on}	- -	420 610	- -	мДж
Энергия потерь при выключении ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 2400 \text{ А}$, $R_G = 0.8 \text{ Ом}$, $L_S = 50 \text{ нГн}$, за один импульс) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	E_{off}	- -	630 920	- -	
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}	-	9600	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	10	-	нГн
Внутреннее сопротивление модуля (кристалл – силовые выводы), $T_C = 25 \text{ °C}$	$R_{CC/EE}$	-	0,12	-	МОм
Характеристики диода обратного тока					
Прямое падение напряжения ($I_F = 2400 \text{ А}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	V_F	- -	1.8 1.9	2.2 -	В
Ток обратного восстановления ($I_F = 2400 \text{ А}$, $V_{GE} = -15 \text{ В}$, $V_R = 900 \text{ В}$, $di_F/dt = -12000 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	I_{rr}	- -	2150 2350	- -	А
Заряд обратного восстановления ($I_F = 2400 \text{ А}$, $V_{GE} = -15 \text{ В}$, $V_R = 900 \text{ В}$, $di_F/dt = -12000 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	Q_{rr}	- -	595 1000	- -	мкКл
Время обратного восстановления ($I_F = 2400 \text{ А}$, $V_{GE} = -15 \text{ В}$, $V_R = 900 \text{ В}$, $di_F/dt = -12000 \text{ А/мкс}$, $T_j = 125 \text{ °C}$)	t_{rr}	-	0.85	-	мкс



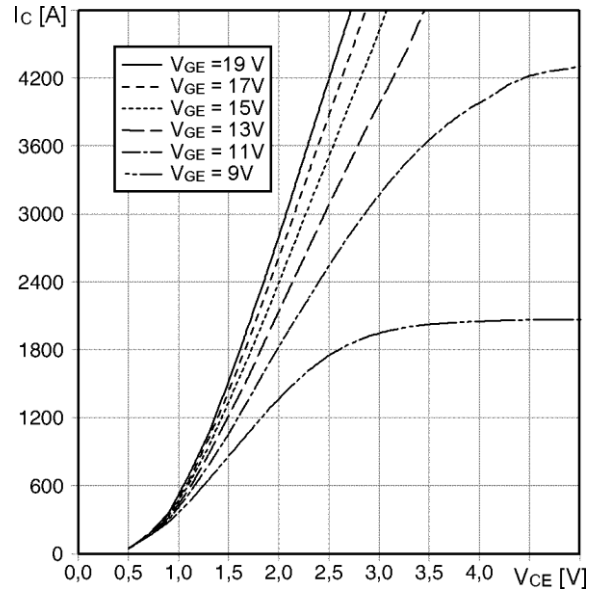
МТКИ-2400-17К

Энергия потерь при обратном восстановлении ($I_F = 2400 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ B}$, $V_R = 900 \text{ B}$, $di_F/dt = -12000 \text{ A/мкс}$)	E_{rec}	-	385	-	мДж
	при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	-		-	
	при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	-	680	-	

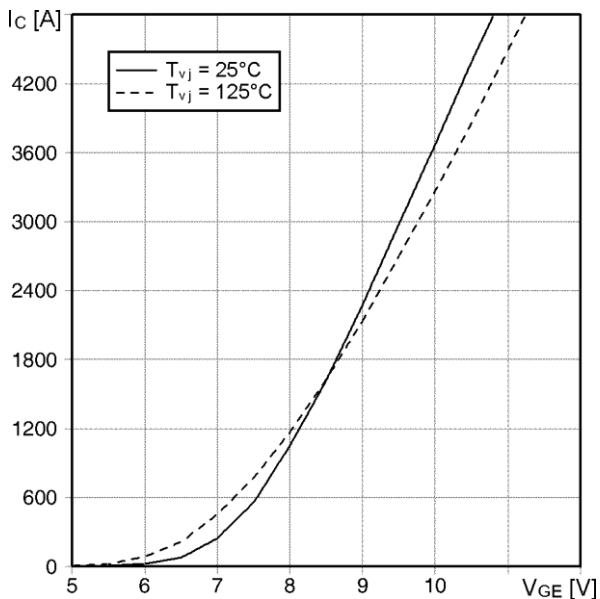
Типовые выходные характеристики
 $I_C = f(V_{CE})$



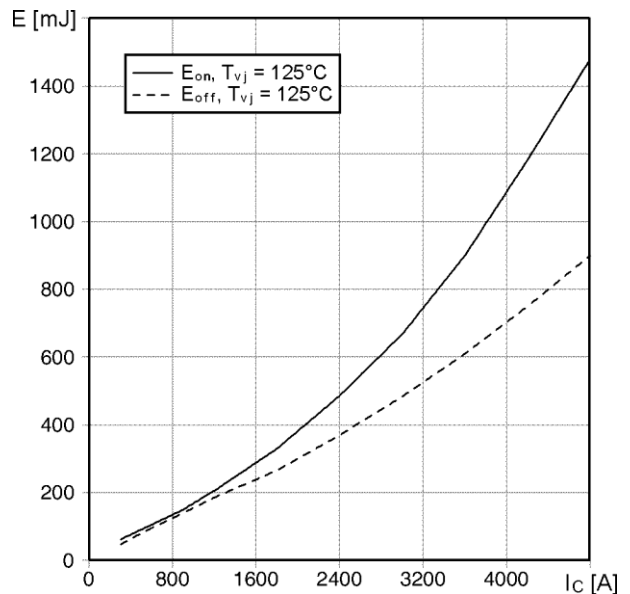
Типовые выходные характеристики
 $I_C = f(V_{CE})$
Режим измерения: $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые передаточные характеристики
 $I_C = f(V_{GE})$
Режим измерения: $V_{CE} = 20 \text{ B}$



Типовые зависимости коммутационных потерь
 $E = f(I_C)$, индуктивная нагрузка
Режим измерения: $V_{CE} = 900 \text{ B}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ B}$,
 $R_{Gon} = 0.6 \text{ Ом}$, $R_{Goff} = 0.8 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$

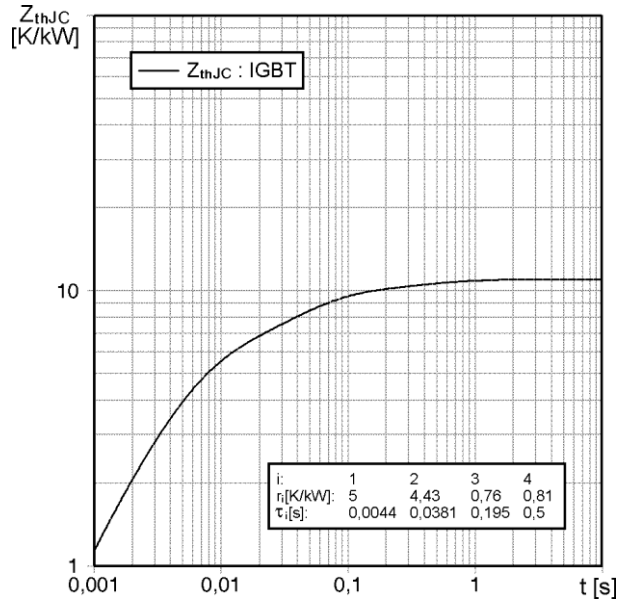
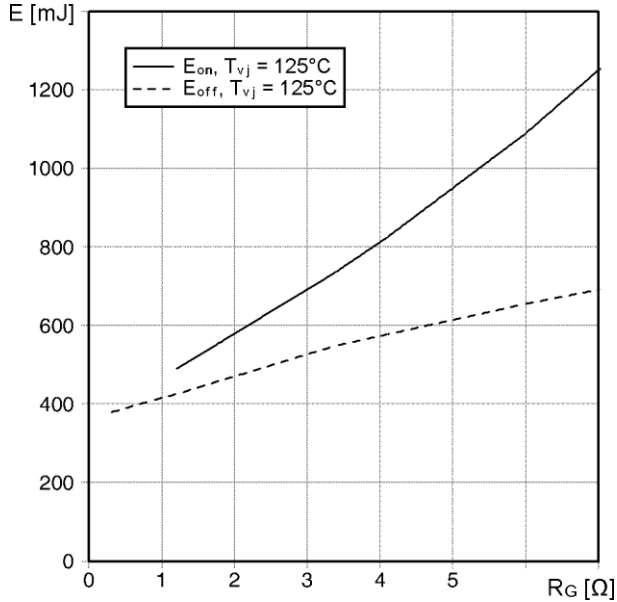




МТКИ-2400-17К

Типовые зависимости коммутационных потерь
 $E = f(R_G)$, индуктивная нагрузка
 Режим измерения: $V_{CE} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$,
 $I_C = 2400 \text{ А}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$

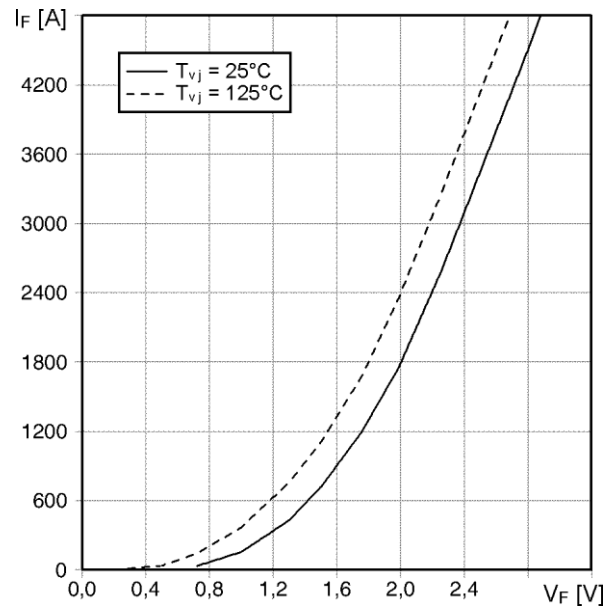
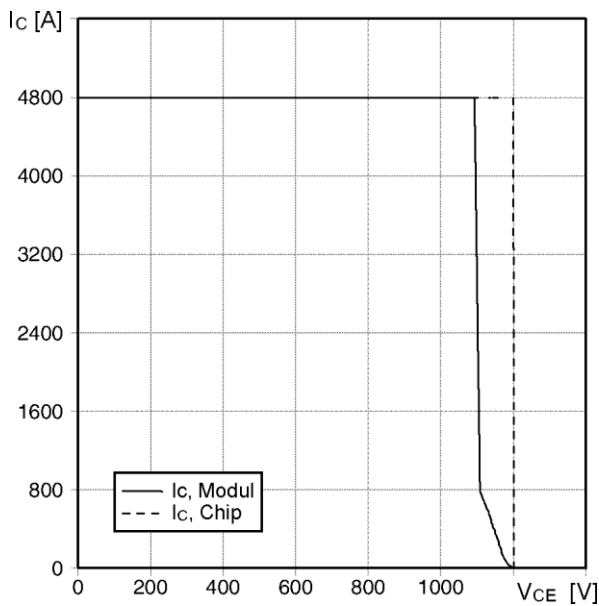
Переходное тепловое сопротивление, IGBT
 $Z_{thjc} = f(t)$



Обратная область безопасной работы

$I_{C \text{ puls}} = f(V_{CE})$
 Режим измерения: $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $R_{Goff} = 0.8 \text{ Ом}$,
 $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$

Типовые прямые характеристики диода
 обратного тока
 $I_F = f(V_F)$
 Режим измерения: $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$

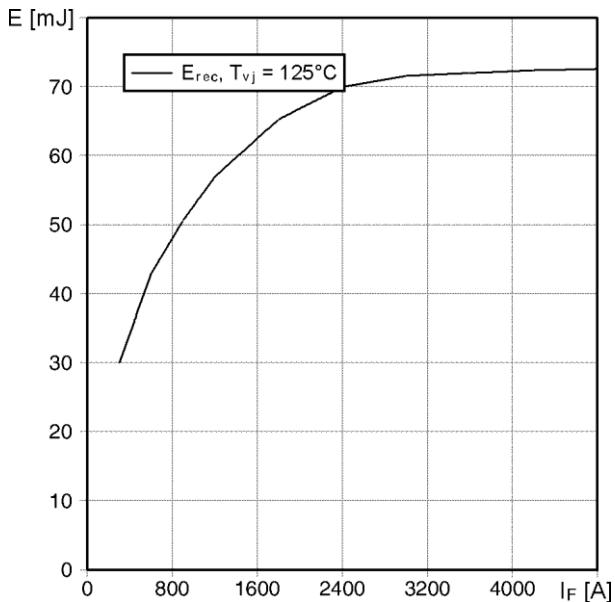




МТКИ-2400-17К

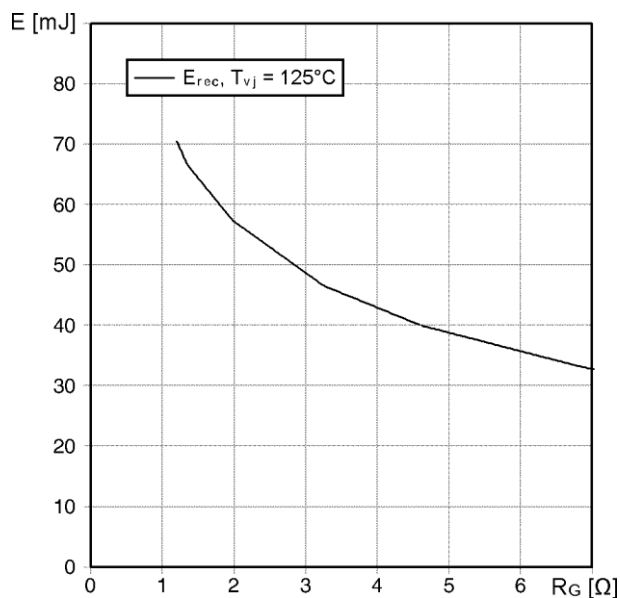
Типовая зависимость коммутационных потерь при обратном восстановлении диода обратного тока

$E_{rec} = f(I_F)$, индуктивная нагрузка
Режим измерения: $V_{CE} = 900\text{ В}$, $R_{Gon} = 0.6\text{ Ом}$,
 $T_j = 125\text{ °C}$



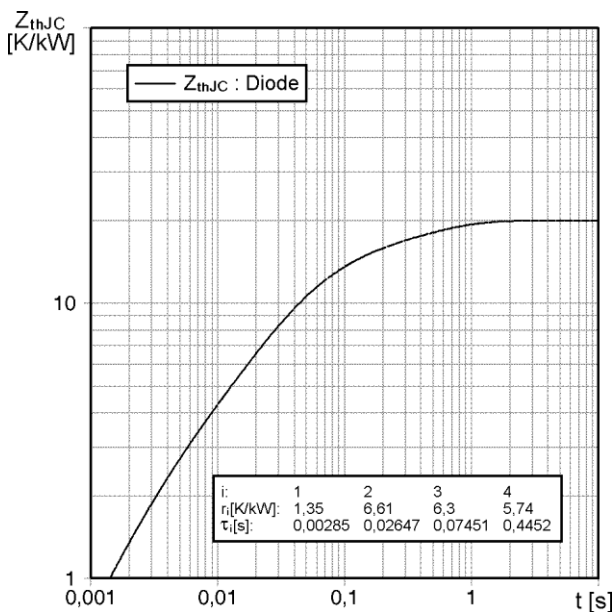
Типовая зависимость коммутационных потерь при обратном восстановлении диода обратного тока

$E_{rec} = f(I_C)$, индуктивная нагрузка
Режим измерения: $V_{CE} = 900\text{ В}$, $I_F=2400\text{ А}$,
 $T_j = 125\text{ °C}$



Переходное тепловое сопротивление диода обратного тока

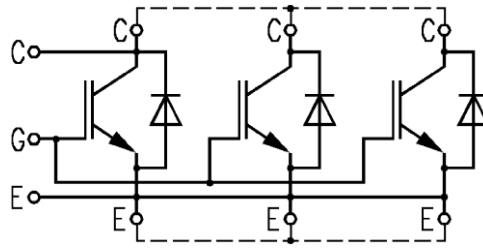
$Z_{thjc} = f(t)$





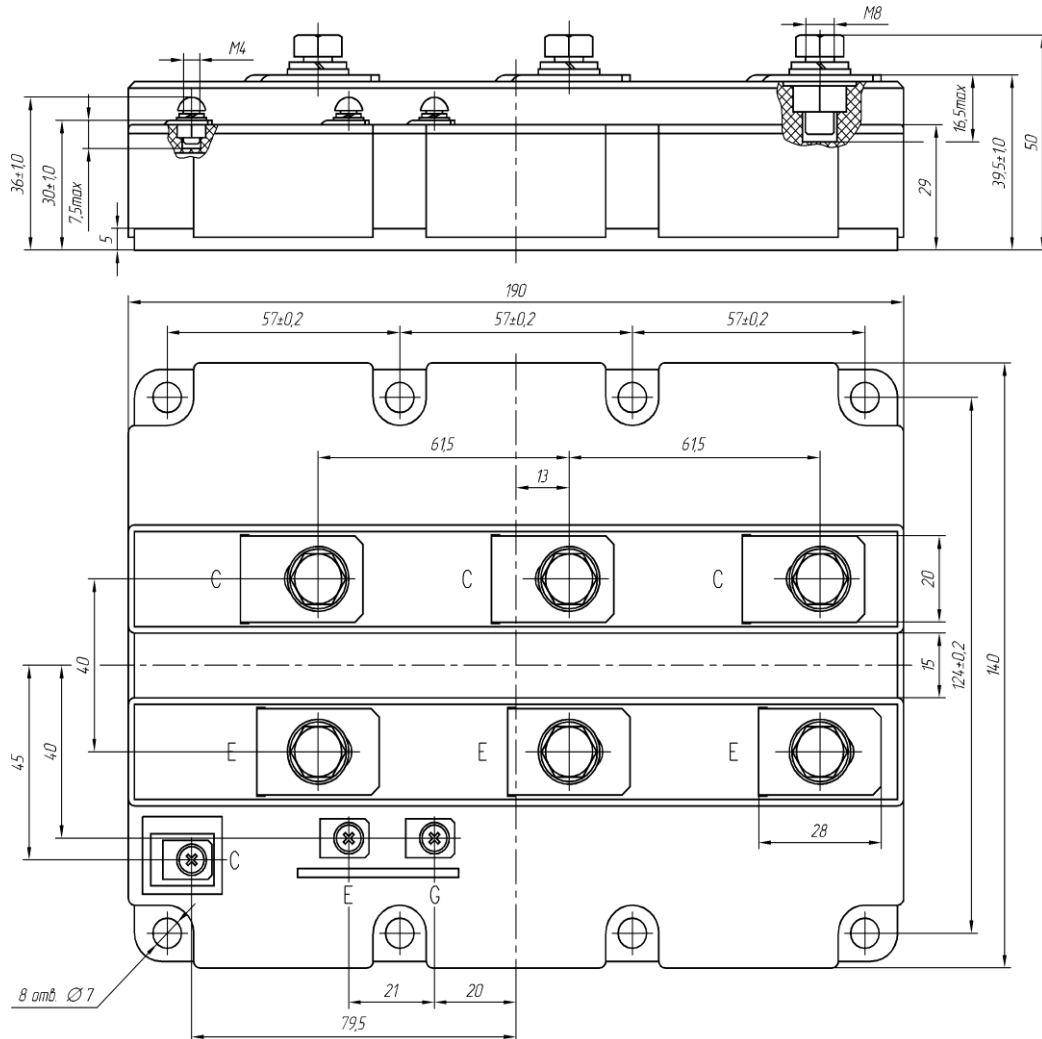
МТКИ-2400-17К

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



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

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 2.1 кг