

МТКИ-3600-17К



www.elvpr.ru

СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ♦ одиночный ключ, на основе IGBT-кристаллов с вертикальным каналом (Trench Gate технология)
- ♦ встроенные быстродействующие диоды обратного тока (EmCon Fast diodes)
- ♦ сверхнизкие потери в открытом состоянии
- ♦ корпус с изолированным основанием
- ♦ диагностический вывод коллектора для контроля V_{CE}
- ♦ соответствие международным стандартам по габаритным и присоединительным размерам

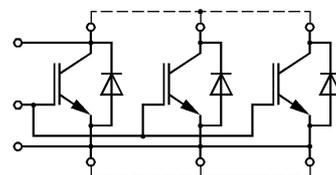


ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- ♦ преобразователи частоты

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ♦ $V_{CES} = \underline{1700 \text{ В}}$
- ♦ $I_C = \underline{4800 \text{ А}}$ ($T_C = 25 \text{ °C}$)
- ♦ $V_{CEsat} = \underline{2.0 \text{ В}}$ (тип.)
- ♦ $I_C = \underline{3600 \text{ А}}$ ($T_C = 80 \text{ °C}$)



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 $T_C = 25 \text{ °C}$	A
		при $T_C = 80 \text{ °C}$	
Импульсный ток коллектора ($t_p=1\text{мс}$, $T_C = 80 \text{ °C}$)	I_{Cpuls}	7200	A
Постоянный прямой ток диода обратного тока	I_F	3600	
Повторяющийся импульсный прямой ток диода обратного тока ($t_p=1\text{мс}$)	I_{FRM}	7200	
Параметр I^2t для диода обратного тока ($V_R = 0 \text{ В}$, $t_p = 10 \text{ мс}$, $T_j = 125 \text{ °C}$)	I^2t	1150	кА ² с
Суммарная мощность рассеивания ($T_C = 25 \text{ °C}$), IGBT	P_{tot}	18000	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-3600-17К

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}	≤ 0.016	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$, на модуль (типичное значение)	R_{thck}	0.006	

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 ($V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 145 \text{ mA}$)	$V_{GE(th)}$	5.2	5.8	6.4	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 15 \text{ В}$, $I_C = 3600 \text{ A}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	V_{CEsat}	- -	2.0 2.4	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	-	42	-	мкКл
Входная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ В}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{ies}	-	325	-	нФ
Обратная переходная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ В}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{res}	-	10.5	-	
Характеристики переключения (индуктивная нагрузка, при $T_j = 125 \text{ °C}$)					
Время задержки включения ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 3600 \text{ A}$, $R_G = 0.4 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(on)}$	- -	0.73 0.78	- -	мкс
Время нарастания ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 3600 \text{ A}$, $R_G = 0.4 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	t_r	- -	0.21 0.23	- -	



МТКИ-3600-17К

Время задержки выключения $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 3600 \text{ А}, R_G = 0.5 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{d(off)}$	- -	1.5 1.8	- -	мкс
Время спада $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 3600 \text{ А}, R_G = 0.5 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	t_f	- -	0.18 0.32	- -	мкс
Энергия потерь при включении $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 3600 \text{ А}, R_G = 0.4 \text{ Ом}, L_S = 40 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{on}	- -	495 745	- -	мДж
Энергия потерь при выключении $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 3600 \text{ А}, R_G = 0.5 \text{ Ом}, L_S = 40 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{off}	- -	1050 1450	- -	
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}	-	14000	-	А
Характеристики диода обратного тока					
Прямое падение напряжения ($I_F = 3600 \text{ А}, V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	V_F	- -	2.2 2.3	2.4 -	В
Ток обратного восстановления ($I_F = 3600 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -14500 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	I_{rr}	- -	2800 3300	- -	А
Время обратного восстановления ($I_F = 3600 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -14500 \text{ А/мкс}, T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$)	t_{rr}	-	0.88	-	мкс
Заряд обратного восстановления ($I_F = 3600 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -14500 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	Q_{rr}	- -	835 1450	- -	мкКл
Энергия потерь при обратном восстановлении ($I_F = 3600 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -14500 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{rec}	- -	590 1050	- -	мДж

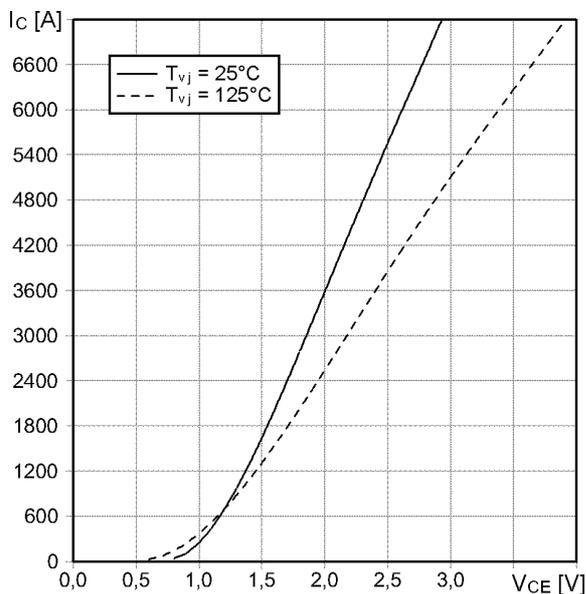


МТКИ-3600-17К

Типовые выходные характеристики

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

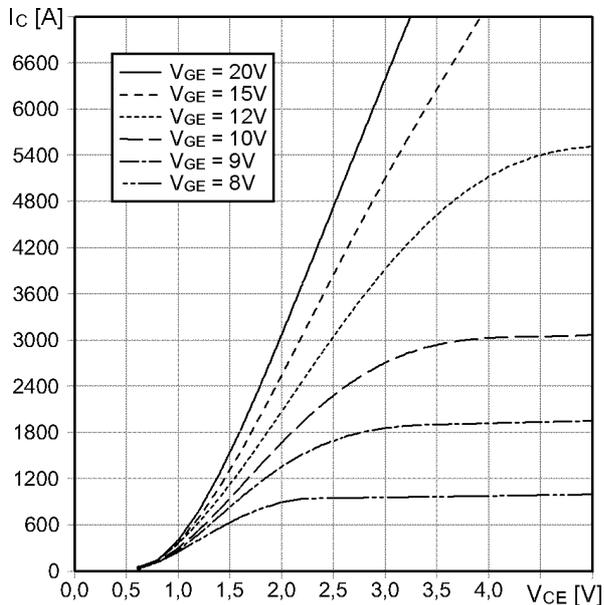
Режим измерения: $V_{GE} = 15 \text{ В}$



Типовые выходные характеристики

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

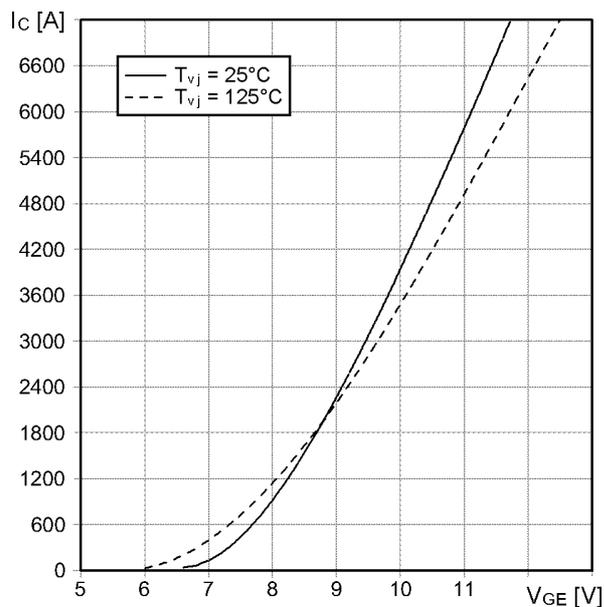
Режим измерения: $T_j = 125 \text{ °C}$



Типовые передаточные характеристики

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

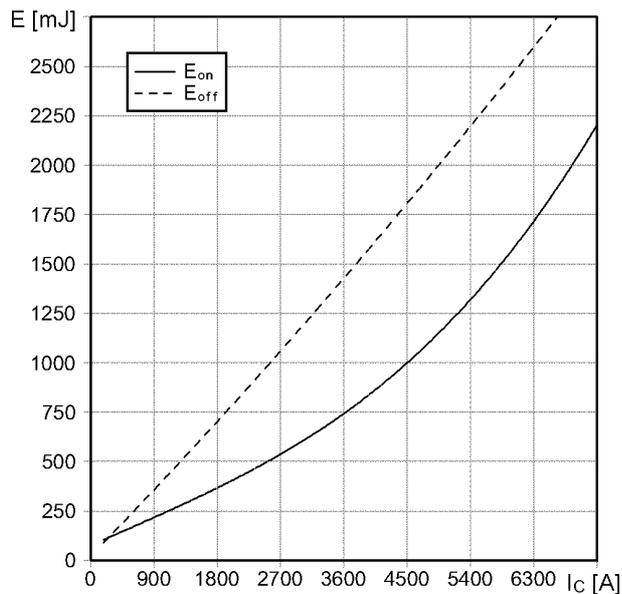
Режим измерения: $V_{CE} = 20 \text{ В}$



Типовые зависимости коммутационных потерь

$$E = f(I_C), \text{ индуктивная нагрузка}$$

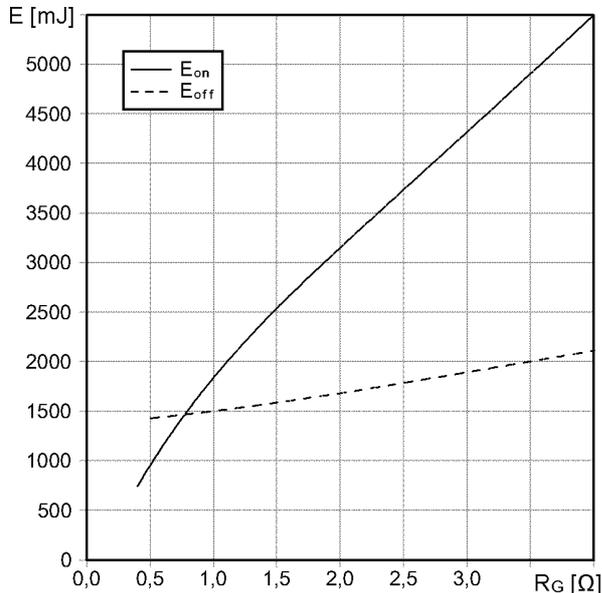
Режим измерения: $V_{CE} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$,
 $R_{Gon} = 0.4 \text{ Ом}$, $R_{Goff} = 0.5 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ °C}$



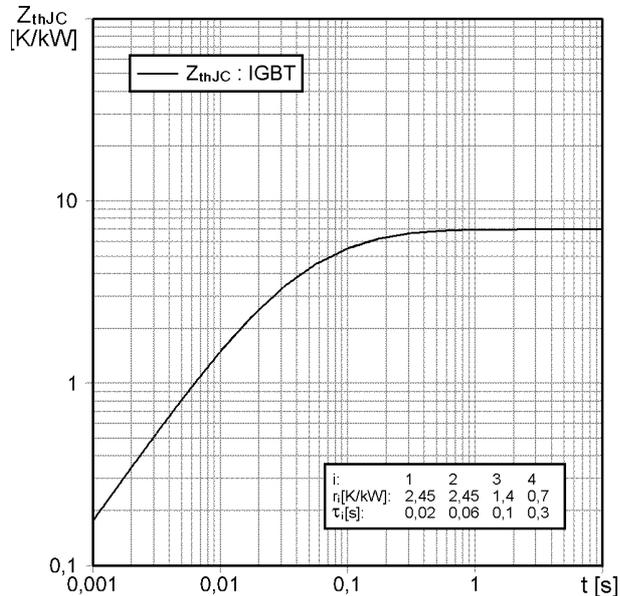


МТКИ-3600-17К

Типовые зависимости коммутационных потерь
 $E = f(R_G)$, индуктивная нагрузка
 Режим измерения: $V_{CE} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$,
 $I_C = 3600 \text{ А}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$

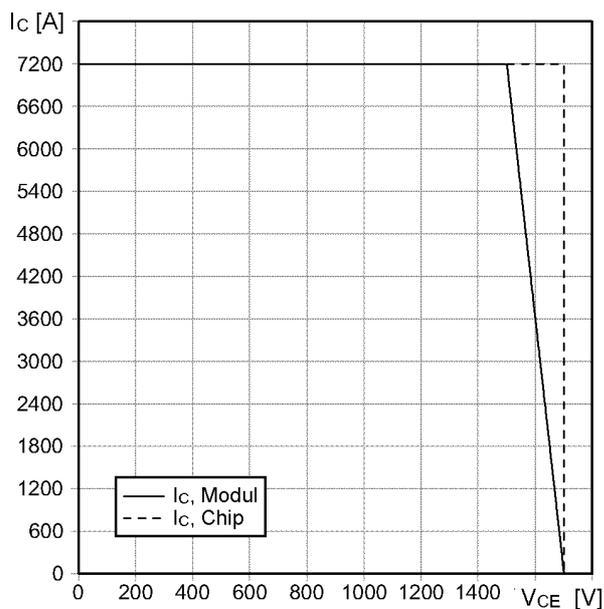


Переходное тепловое сопротивление, IGBT
 $Z_{thjc} = f(t)$

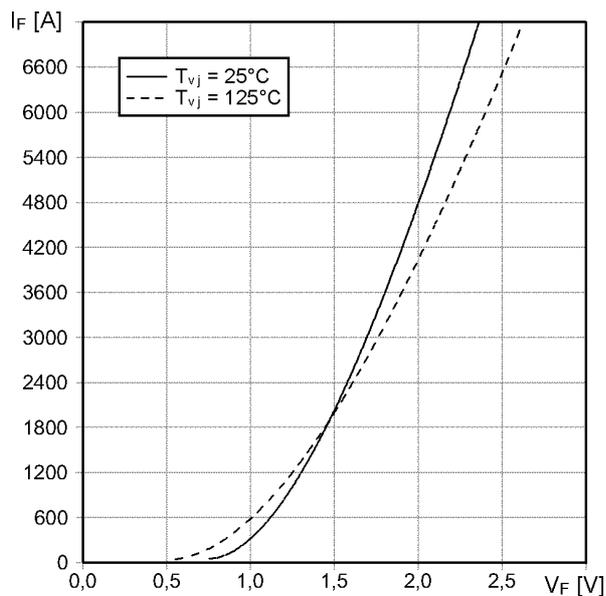


Обратная область безопасной работы

$I_{C\text{ puls}} = f(V_{CE})$
 Режим измерения: $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $R_{Goff} = 0.5 \text{ Ом}$,
 $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



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

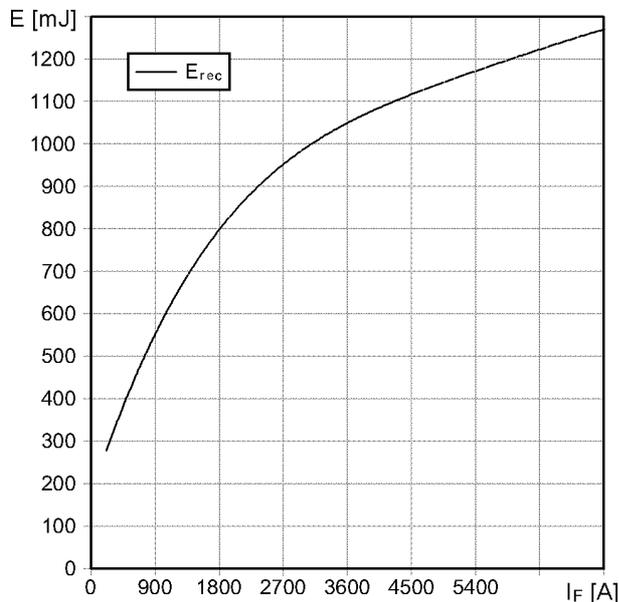




МТКИ-3600-17К

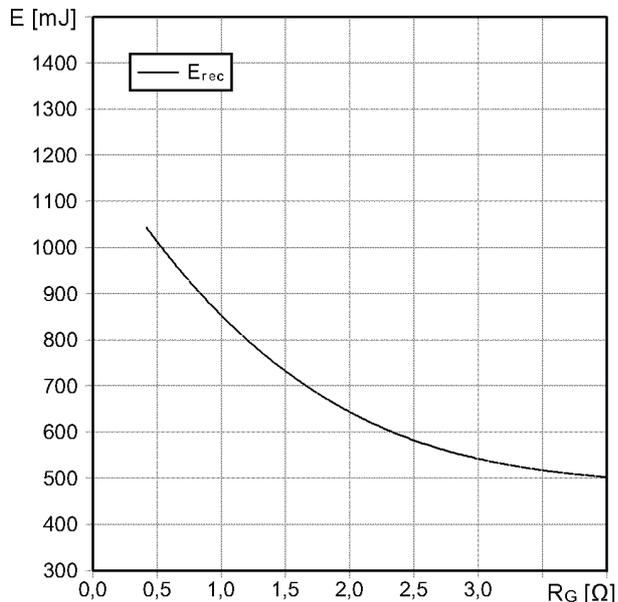
Типовая зависимость коммутационных потерь при обратном восстановлении диода обратного тока

$E_{rec} = f(I_F)$, индуктивная нагрузка
Режим измерения: $V_{CE} = 900$ В, $R_{Gon} = 0.4$ Ом,
 $T_j = 125$ °С



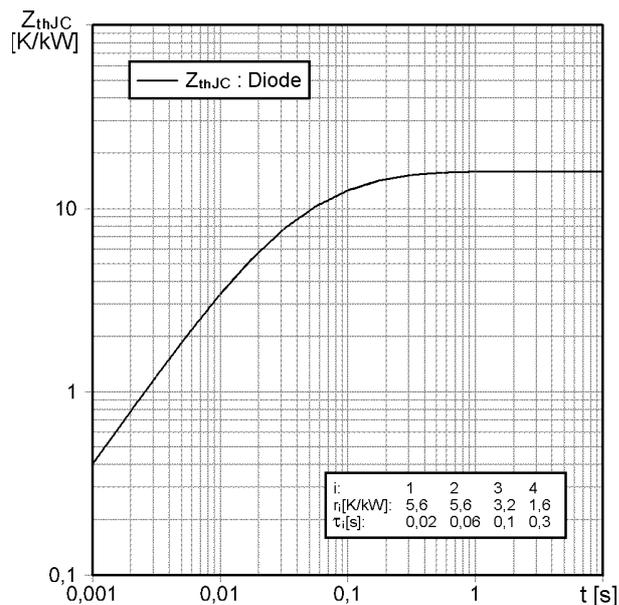
Типовая зависимость коммутационных потерь при обратном восстановлении диода обратного тока

$E_{rec} = f(I_C)$, индуктивная нагрузка
Режим измерения: $V_{CE} = 900$ В, $I_F = 3600$ А,
 $T_j = 125$ °С



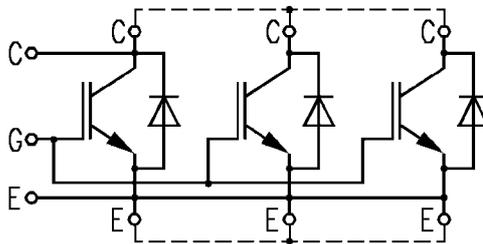
Переходное тепловое сопротивление диода обратного тока

$Z_{thjc} = f(t)$



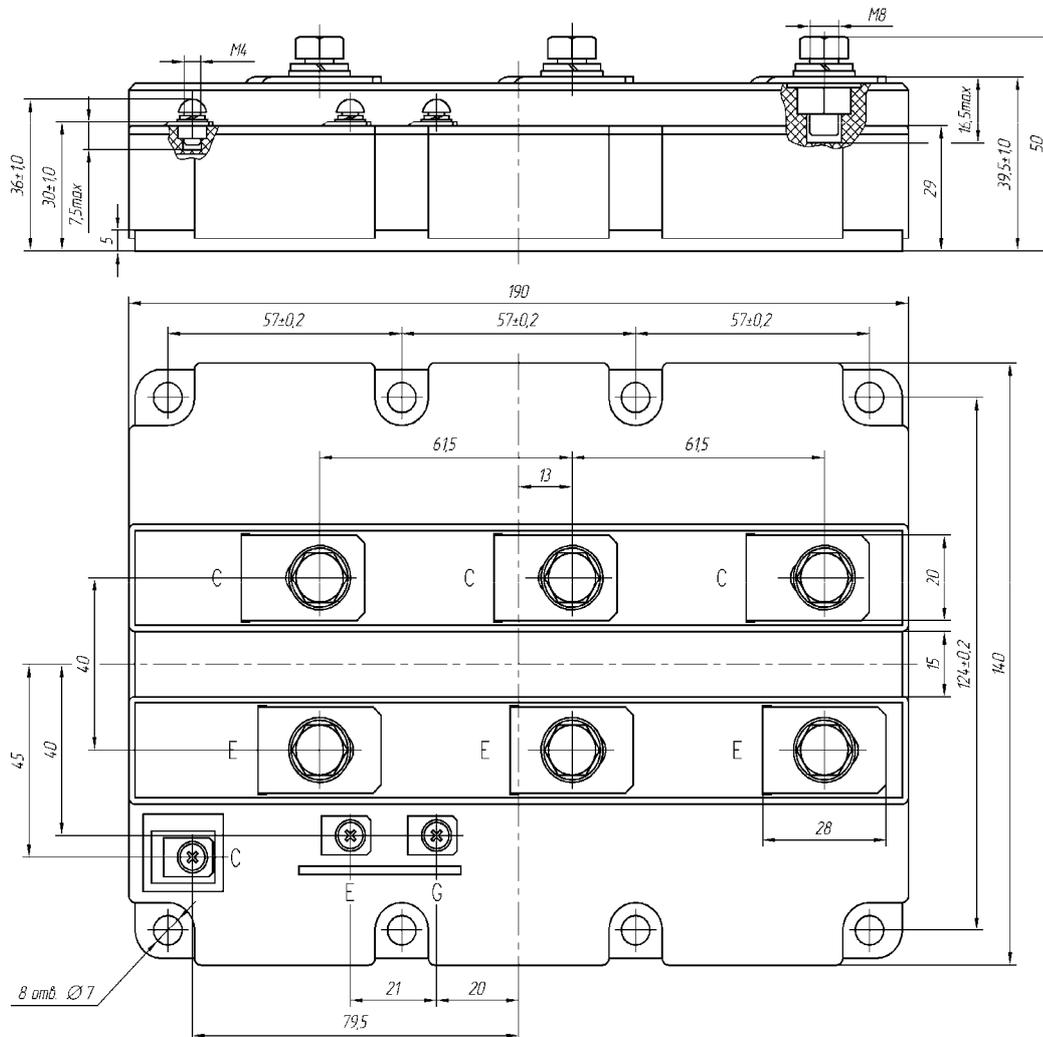
МТКИ-3600-17К

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



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

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 2.1 кг