

МТКИ-1200-17К

**IGBT
модули**

www.elvpr.ru

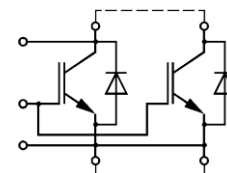
СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ◆ одиночный ключ
- ◆ 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
- ◆ диагностические выводы коллектора для контроля V_{CE}



ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

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



ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ◆ $V_{CES} = \underline{1700 \text{ В}}$
- ◆ $I_C = \underline{1200 \text{ А}}$ ($T_C = 80 \text{ °C}$)
- ◆ $V_{CEsat} = \underline{2.0 \text{ В}}$ (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}	± 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	1200	
Повторяющийся импульсный прямой ток диода обратного тока	I_{FRM}	2400	
Суммарная мощность рассеивания ($T_C = 25 \text{ °C}$), IGBT	P_{tot}	7350	Вт
Максимальная температура перехода	T_j	+ 150	°C
Температура хранения	T_{stg}	- 40...+ 125	
Напряжение изоляции ($t = 1 \text{ мин.}$)	V_{isol}	3400	В (эфф)

МТКИ-1200-17К

ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT	R_{thjc}	≤ 0.017	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока	R_{thjcD}	≤ 0.040	
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 ($V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 48 \text{ mA}$)	$V_{GE(th)}$	5.2	5.8	6.4	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 15 \text{ V}$, $I_C = 1200 \text{ A}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	V_{CEsat}	- -	2.00 2.40	2.45 -	
Ток утечки коллектор-эмиттер ($V_{CE} = 1700 \text{ V}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$	I_{CES}	-	-	5	мА
Ток утечки затвор-эмиттер ($V_{GE} = 20 \text{ V}$, $V_{CE} = 0 \text{ V}$)	I_{GES}	-	-	400	нА
Характеристики на переменном токе					
Входная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ V}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$, $f = 1 \text{ МГц}$)	C_{ies}	-	110	-	нФ
Характеристики переключения (индуктивная нагрузка, при $T_j = 125 \text{ °C}$)					
Время включения ($V_{CC} = 900 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $I_C = 1200 \text{ A}$, $R_G = 1.2 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(on)}$	- -	0.50 0.54	- -	мкс
Время нарастания ($V_{CE} = 900 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $I_C = 1200 \text{ A}$, $R_G = 1.2 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	t_r	- -	0.15 0.16	- -	
Время задержки выключения ($V_{CE} = 900 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $I_C = 1200 \text{ A}$, $R_G = 1.5 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(off)}$	- -	1.20 1.40	- -	



МТКИ-1200-17К

Время спада $(V_{CE} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 1200 \text{ А}, R_G = 1.5 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	t_f	-	0.15	-	мкс
Энергия потерь при включении $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 1200 \text{ А}, R_G = 1.2 \text{ Ом}, L_S = 50 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{on}	-	230	-	мДж
Энергия потерь при выключении $(V_{CC} = 900 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 1200 \text{ А}, R_G = 1.5 \text{ Ом}, L_S = 50 \text{ нГн}, \text{ за один импульс})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{off}	-	320	-	
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}	-	4600	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	12	-	нГн
Внутреннее сопротивление модуля (кристалл – силовые выводы), $T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{CC/EE'}$	-	0,19	-	МОм
Характеристики диода обратного тока					
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	2.2	В
Ток обратного восстановления ($I_F = 1200 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -6900 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	I_{rr}	-	1100	-	А
Время обратного восстановления ($I_F = 1200 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -6900 \text{ А/мкс}, T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$)	t_{rr}	-	0.75	-	мкс
Заряд обратного восстановления ($I_F = 1200 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -6900 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	Q_{rr}	-	290	-	мкКл
Энергия потерь при обратном восстановлении $(I_F = 1200 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 900 \text{ В}, di_F/dt = -6900 \text{ А/мкс})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{rec}	-	190	-	мДж

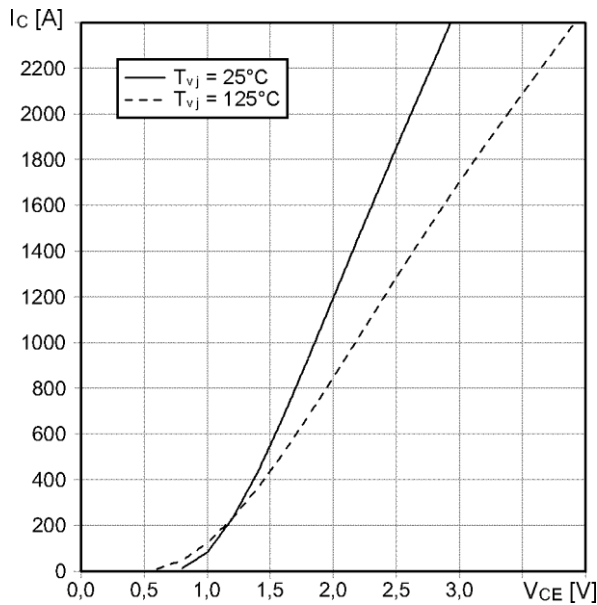


МТКИ-1200-17К

Типовые выходные характеристики

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

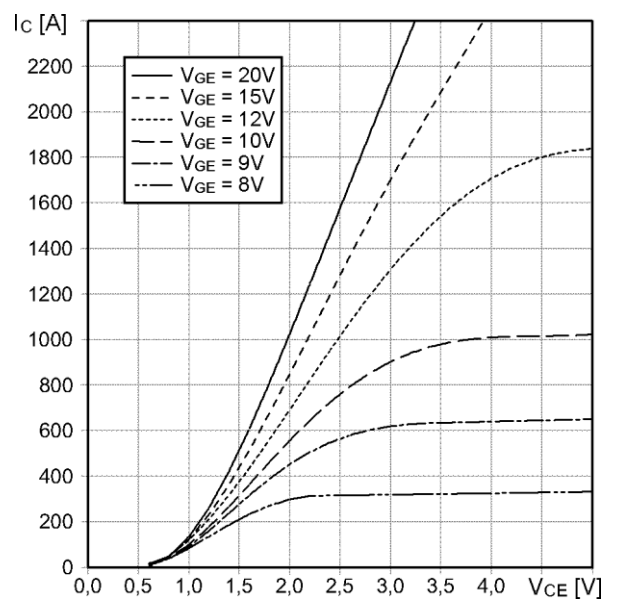
Режим измерения: $V_{GE} = +15$ В, $T_j = 25, 125$ °С



Типовые выходные характеристики

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

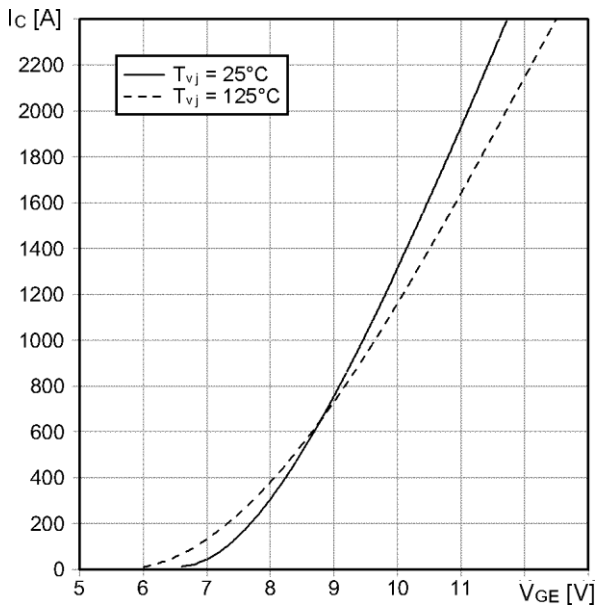
Режим измерения: $T_j = 125$ °С



Типовые передаточные характеристики

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

Режим измерения: $V_{CE} = 20$ В, $T_j = 25, 125$ °С

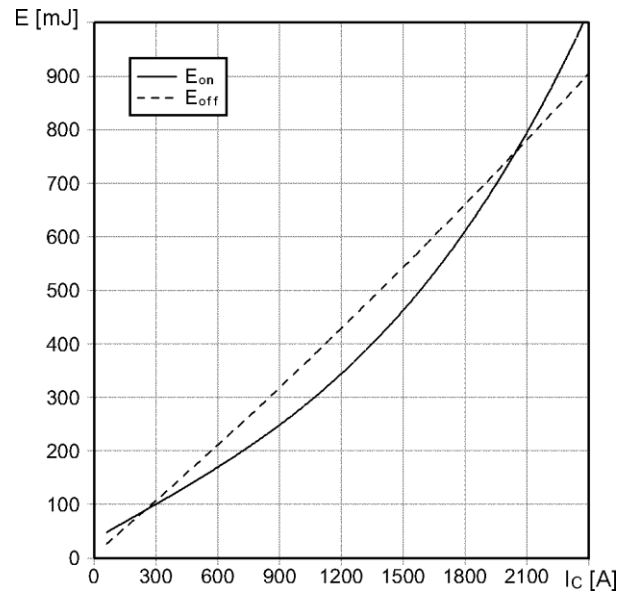


Типовые зависимости коммутационных потерь

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

Режим измерения: $V_{CE} = 900$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В,

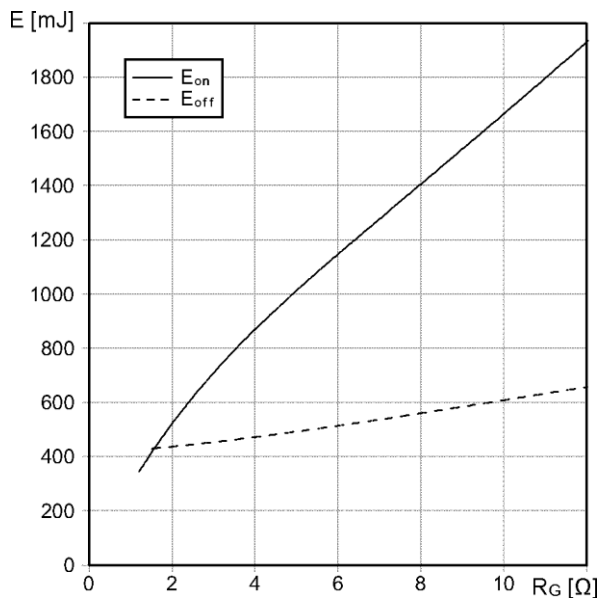
$R_{G(on)} = 1.2$ Ом, $R_{G(off)} = 1.5$ Ом, $T_j = 125$ °С



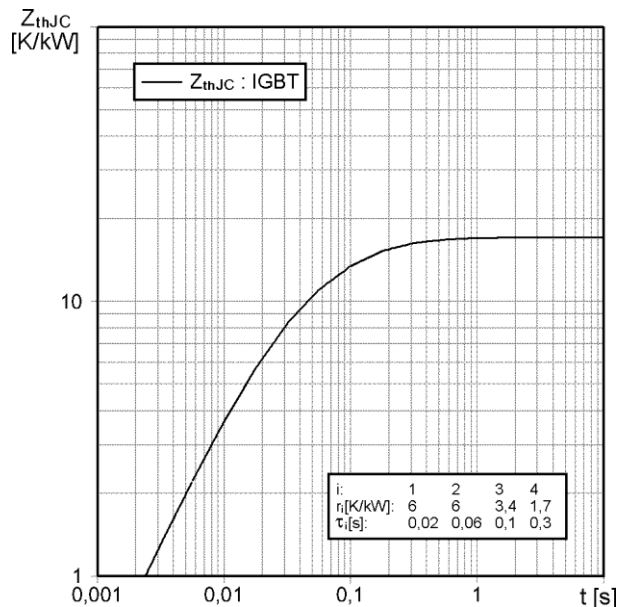


МТКИ-1200-17К

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

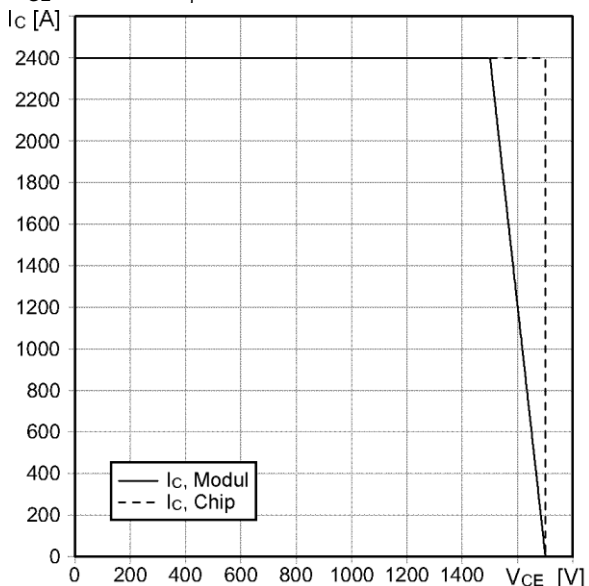


Переходное тепловое сопротивление, IGBT
 $Z_{thjc} = f(t_p)$



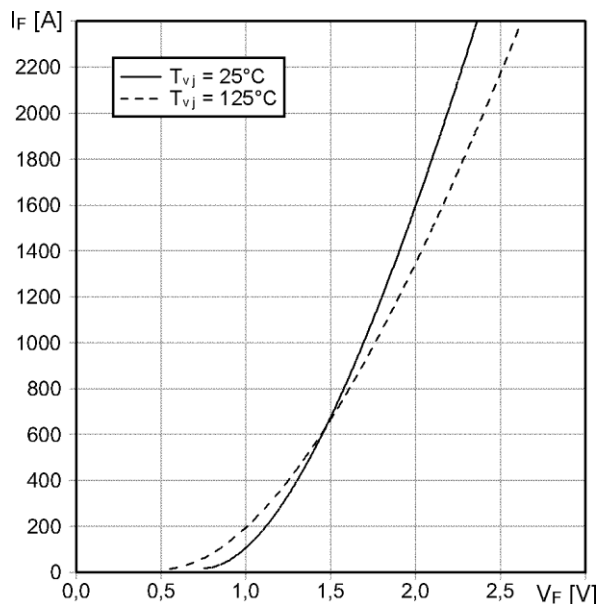
Обратная область безопасной работы

$I_C = f(V_{CE})$
 Режим измерения: $R_{G(off)} = 1.5\text{ Ом}$,
 $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$, $T_j = 125\text{ }^\circ\text{C}$



Типовые прямые характеристики диода
 обратного тока

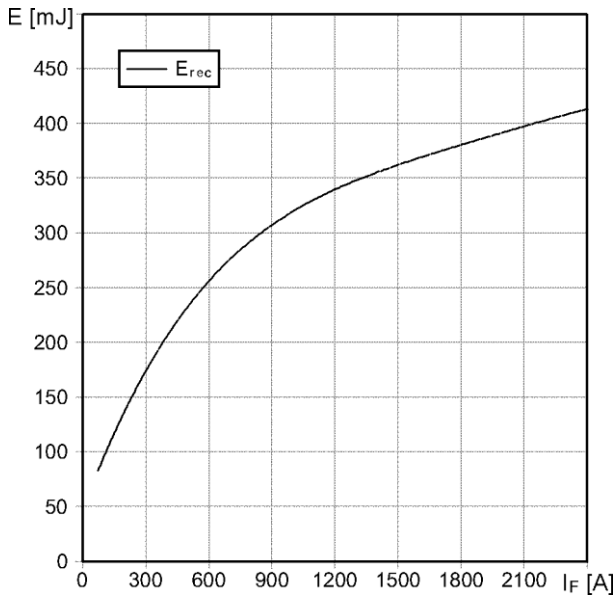
$I_F = f(V_F)$
 Режим измерения: $T_j = 25, 125\text{ }^\circ\text{C}$



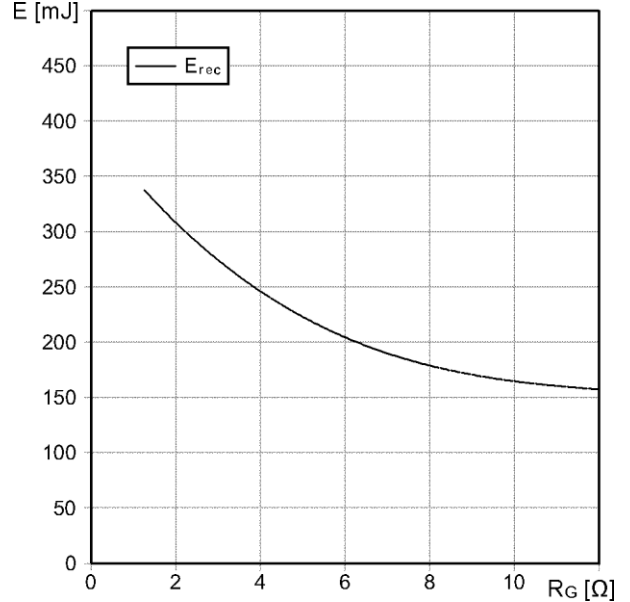


МТКИ-1200-17К

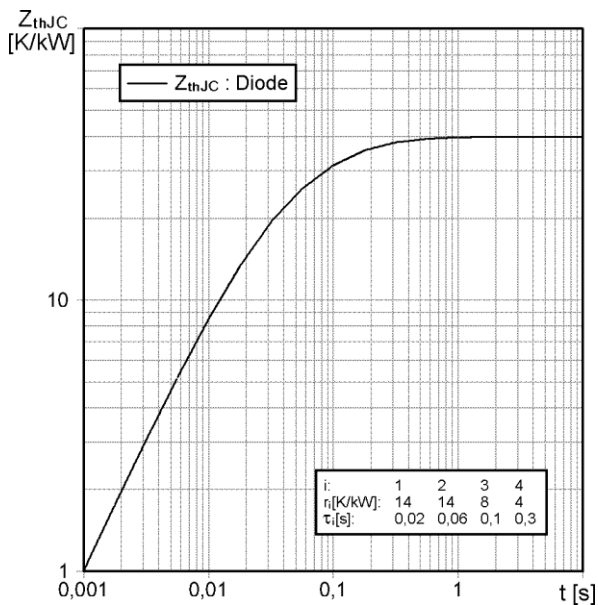
Типовая зависимость коммутационных потерь $E_{rec} = f(I_F)$ индуктивная нагрузка
 Режим измерения: $V_{CE} = 900\text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$,
 $T_j = 125\text{ °C}$



Типовая зависимость коммутационных потерь $E_{rec} = f(R_G)$ индуктивная нагрузка
 Режим измерения: $V_{CE} = 900\text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$,
 $R_{G(on)} = 1.5\text{ Ом}$, $I_F = 1200\text{ А}$, $T_j = 125\text{ °C}$



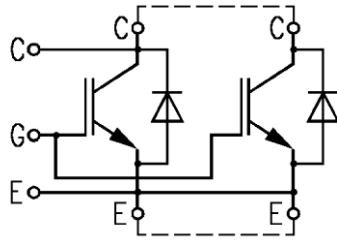
Переходное тепловое сопротивление, Диод
 $Z_{thjc} = f(t_p)$



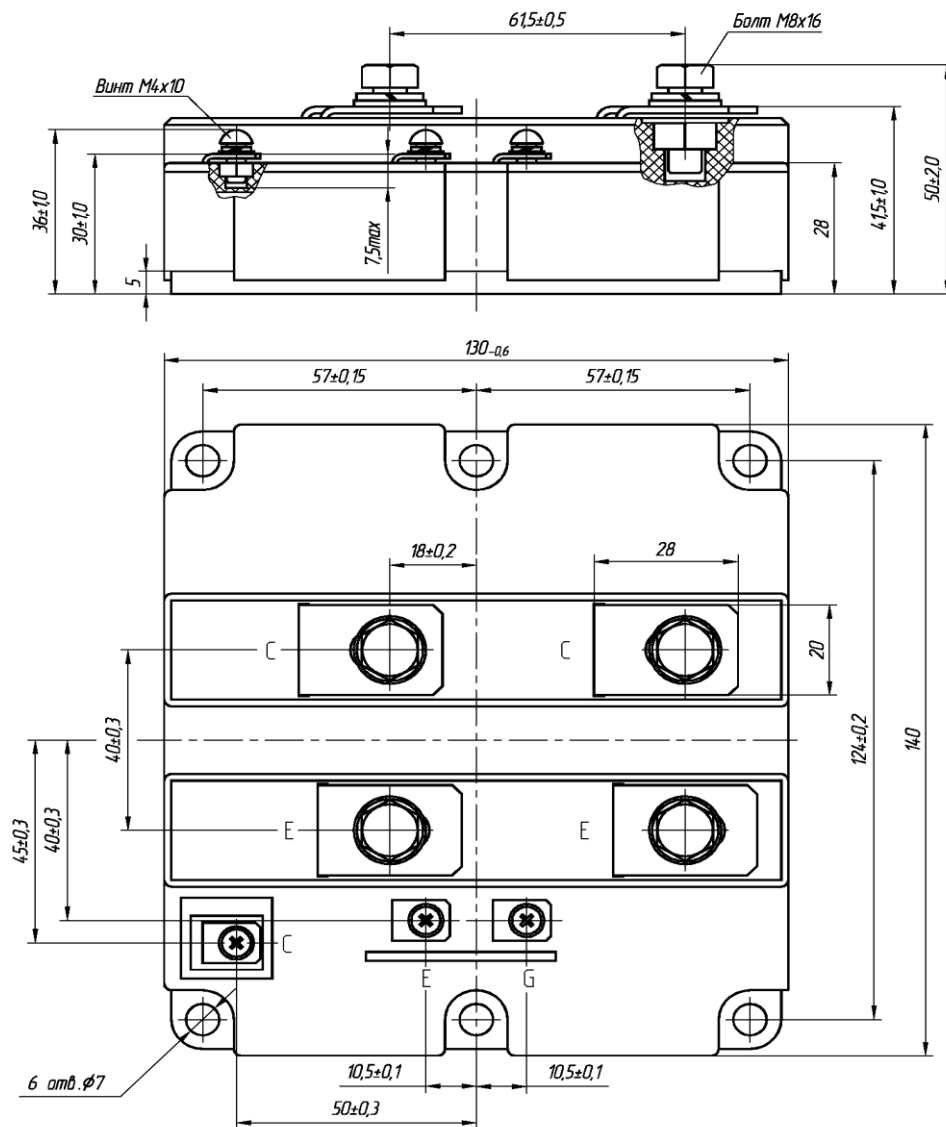


МТКИ-1200-17К

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 1,5 кг