

## IGBT МОДУЛЬ МДТКИ-1000-33Т / МДТКИ-1000-33-2Т

### Предварительная информация

#### ОСОБЕННОСТИ

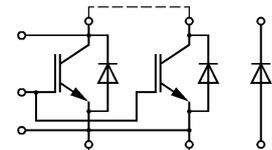
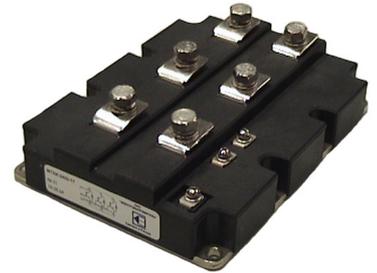
- ◆ SPT IGBT
- ◆ повышенная устойчивость к температурным циклам (не менее 100 000 циклов при  $\Delta T_j = 70\text{ °C}$ )
- ◆ корпус повышенной прочности с изолированным основанием из композиционного материала (AlSiC)
- ◆ специальные металлокерамические платы на основе AlN
- ◆ специальная защита сварных соединений

#### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

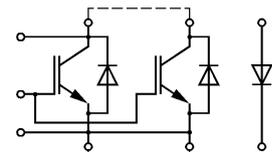
- ◆ транспорт
- ◆ мощный высоковольтный электропривод, работающий в циклическом режиме

#### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- $V_{CES} = \mathbf{3300\text{ В}}$
- $V_{CESat} = \mathbf{2,2\text{ В}}$  (тип.)
- $I_C = \mathbf{1000\text{ А}}$  ( $T_C = 110\text{ °C}$ )
- $T_{j\max} = \mathbf{150\text{ °C}}$



МДТКИ-1000-33Т



МДТКИ-1000-33-2Т

#### МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Напряжение пробоя коллектор-эмиттер ( $V_{GE} = 0$ ), при $T_j = 25\text{ °C}$	$V_{BR(CES)}$	3300	В
Напряжение затвор-эмиттер	$V_{GE}$	$\pm 20$	
Постоянный ток коллектора ( $T_{j\max} = 150\text{ °C}$ ) при $T_C = 110\text{ °C}$	$I_C$	1000	А
Импульсный ток коллектора ( $t_p = 1\text{ мс}$ ) при $T_C = 140\text{ °C}$	$I_{Cpuls}$	2000	
Постоянный прямой ток диода обратного тока	$I_F$	2000	
Повторяющийся импульсный прямой ток диода обратного тока	$I_{FRM}$	2400	Вт
Суммарная мощность рассеивания, IGBT (на один ключ, $T_C = 25\text{ °C}$ , $T_{j\max} = 150\text{ °C}$ )	$P_{tot}$	10400	
Защитный показатель ( $t_p = 10\text{ мс}$ , $V_R = 0\text{ В}$ , $T_{j\max} = 150\text{ °C}$ )	$I^2t$	320	кА <sup>2</sup> с
Максимальная температура перехода	$T_j$	+ 150	°C
Рабочая температура перехода	$T_{jop}$	- 50...+ 125	
Электрическая прочность изоляции (RMS, $f = 50\text{ Гц}$ , $t = 1\text{ мин}$ )	$V_{isol}$	6	кВ (эфф.)
Частичный разряд ( $V_1 = 6900\text{ В}$ , $V_2 = 5100\text{ В}$ , $50\text{ Гц}$ эфф.)	$Q_{PD}$	10	пКл



## МДТКИ-1000-33Т / МДТКИ-1000-33-2Т

### Предварительная информация

#### ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT (на один ключ)	$R_{thjc}$	$\leq 0,012$	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод (на один диод)	$R_{thjcD}$	$\leq 0,024$	
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.	
<b>Статические характеристики</b>					
Пороговое напряжение затвор-эмиттер ( $V_{GE} = V_{CE}$ , $T_j = 25 \text{ °C}$ , $I_C = 80 \text{ mA}$ )	$V_{GE(th)}$	-	5,7	-	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ( $V_{GE} = 15 \text{ В}$ , $I_C = 1000 \text{ A}$ )	$V_{CEsat}$	при $T_j = 25 \text{ °C}$	2,0	-	
		при $T_j = 125 \text{ °C}$	2,8	-	
		при $T_j = 150 \text{ °C}$	3,0	-	
Ток утечки коллектор-эмиттер ( $V_{CE} = 3300 \text{ В}$ , $V_{GE} = 0 \text{ В}$ )	$I_{CES}$	при $T_j = 25 \text{ °C}$	-	4,0	мА
		при $T_j = 125 \text{ °C}$	-	60	
		при $T_j = 150 \text{ °C}$	-	100	
Ток утечки затвор-эмиттер ( $V_{GE} = \pm 20 \text{ В}$ , $V_{CE} = 0 \text{ В}$ , $T_j = 25 \text{ °C}$ )	$I_{GES}$	-	-	1	мкА
Заряд затвора ( $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ )	$Q_G$	-	17	-	мкКл
Встроенный резистор затвора ( $T_C = 25 \text{ °C}$ )	$R_{Gint}$	-	1,2	-	Ом

#### Характеристики на переменном токе

Входная емкость ( $V_{CE} = 25 \text{ В}$ , $V_{GE} = 0 \text{ В}$ , $f = 1 \text{ МГц}$ , $T_j = 25 \text{ °C}$ )	$C_{ies}$	-	170	-	нФ
Обратная переходная емкость ( $V_{CE} = 25 \text{ В}$ , $V_{GE} = 0 \text{ В}$ , $f = 1 \text{ МГц}$ , $T_j = 25 \text{ °C}$ )	$C_{res}$	-	4	-	

#### Характеристики переключения (индуктивная нагрузка)

Время задержки включения ( $V_{CC} = 1800 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 1000 \text{ A}$ , $L_s = 100 \text{ нГн}$ , $C_{GE} = 220 \text{ нФ}$ , $R_{Gon} = 2,7 \text{ Ом}$ )	$t_{d(on)}$	при $T_j = 25 \text{ °C}$	-	1,00	-	мкс
		при $T_j = 125 \text{ °C}$	-	1,02	-	
		при $T_j = 150 \text{ °C}$	-	1,03	-	
Время нарастания ( $V_{CC} = 1800 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 1000 \text{ A}$ , $L_s = 100 \text{ нГн}$ , $C_{GE} = 220 \text{ нФ}$ , $R_{Gon} = 2,7 \text{ Ом}$ )	$t_r$	при $T_j = 25 \text{ °C}$	-	0,40	-	
		при $T_j = 125 \text{ °C}$	-	0,42	-	
		при $T_j = 150 \text{ °C}$	-	0,43	-	



## МДТКИ-1000-33Т / МДТКИ-1000-33-2Т

### Предварительная информация

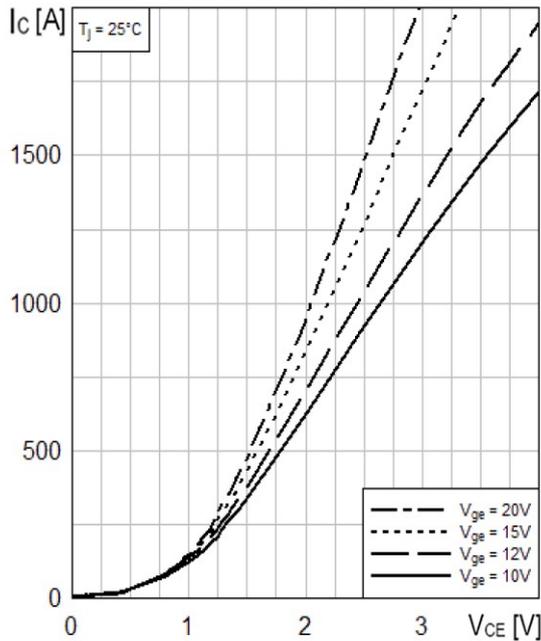
Время задержки выключения $(V_{CC} = 1800 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 1000 \text{ А}, L_s = 100 \text{ нГн}, C_{GE} = 220 \text{ нФ}, R_{Goff} = 2,2 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{d(off)}$	-	2,70	-	МКС
		-	2,75	-	
		-	2,80	-	
Время спада $(V_{CC} = 1800 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 1000 \text{ А}, L_s = 100 \text{ нГн}, C_{GE} = 220 \text{ нФ}, R_{Goff} = 2,2 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_f$	-	0,52	-	МКС
		-	0,57	-	
		-	0,55	-	
Энергия потерь при включении $(V_{CC} = 1800 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 1000 \text{ А}, L_s = 100 \text{ нГн}, C_{GE} = 220 \text{ нФ}, di/dt = 2700 \text{ А/мкс}, R_{Gon} = 2,7 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	$E_{on}$	-	1300	-	мДж
		-	1700	-	
		-	1850	-	
Энергия потерь при выключении $(V_{CC} = 1800 \text{ В}, V_{GE} = \pm 15 \text{ В}, I_C = 1000 \text{ А}, L_s = 100 \text{ нГн}, C_{GE} = 220 \text{ нФ}, R_{Goff} = 2,2 \text{ Ом})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	$E_{off}$	-	1950	-	мДж
		-	2200	-	
		-	2300	-	
Ток короткого замыкания $(t_p \leq 10 \text{ мкс}, V_{CC} = 2500 \text{ В}, V_{GE} \leq +15 \text{ В}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{s(CE)} \times di/dt, T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C})$	$I_{SC}$	-	3700	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{s(CE)}$	-	15	-	нГн
<b>Характеристики диода</b>					
Прямое падение напряжения ( $I_F = 1000 \text{ А}, V_{GE} = 0 \text{ В}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	$V_F$	-	2,4	-	В
		-	2,5	-	
		-	2,4	-	
Заряд обратного восстановления $(I_F = 1000 \text{ А}, V_R = 1800 \text{ В}, V_{GE} = -15 \text{ В}, -di_F/dt = 2700 \text{ А/мкс})$ при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	$Q_{rr}$	-	570	-	мкКл
		-	935	-	
		-	1070	-	
Ток обратного восстановления ( $I_F = 1000 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 1800 \text{ В}, -di_F/dt = 2700 \text{ А/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	$I_{RM}$	-	615	-	А
		-	775	-	
		-	800	-	
Энергия потерь обратного восстановления ( $I_F = 1000 \text{ А}, V_{GE} = -15 \text{ В}, V_R = 1800 \text{ В}, -di_F/dt = 2700 \text{ А/мкс}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	$E_{rec}$	-	670	-	мДж
		-	1150	-	
		-	1300	-	



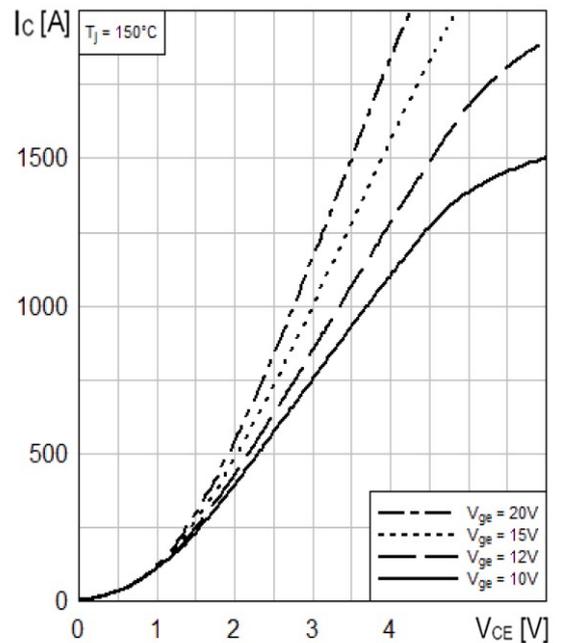
## МДТКИ-1000-33Т / МДТКИ-1000-33-2Т

### Предварительная информация

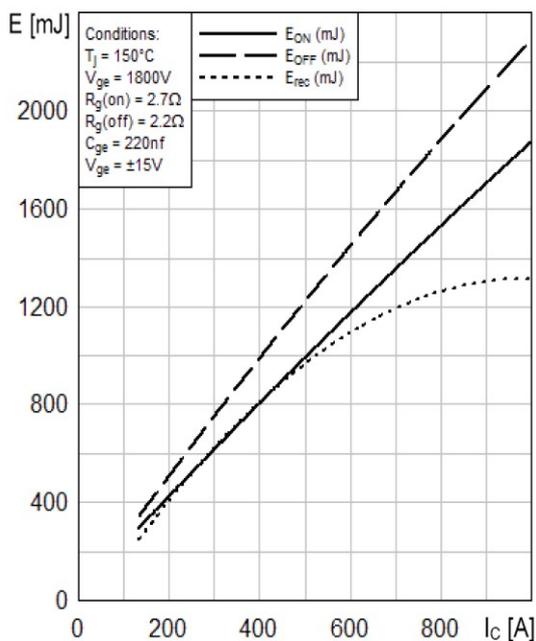
Типовые выходные характеристики  
 $I_C = f(V_{CE})$



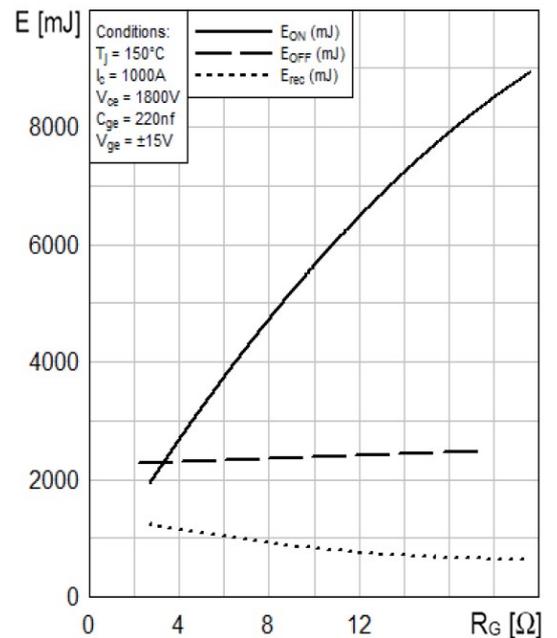
Типовые выходные характеристики  
 $I_C = f(V_{CE})$



Типовые зависимости коммутационных потерь  
 $E_{on} = f(I_C)$ ,  $E_{off} = f(I_C)$ ,  $E_{rec} = f(I_F)$ ,  
индуктивная нагрузка  
Режим измерения:  $V_{CE} = 1800\text{ В}$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$ ,  
 $R_{Gon} = 2,7\text{ Ом}$ ,  $R_{Goff} = 2,2\text{ Ом}$ ,  $C_{GE} = 220\text{ нФ}$ ,  
 $T_j = 150\text{ °C}$



Типовые зависимости коммутационных потерь  
 $E_{on} = f(R_G)$ ,  $E_{off} = f(R_G)$ ,  $E_{rec} = f(R_G)$ ,  
индуктивная нагрузка  
Режим измерения:  $V_{CE} = 1800\text{ В}$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$ ,  
 $I_C = 1000\text{ А}$ ,  $C_{GE} = 220\text{ нФ}$ ,  $T_j = 150\text{ °C}$





## МДТКИ-1000-33Т / МДТКИ-1000-33-2Т

### Предварительная информация

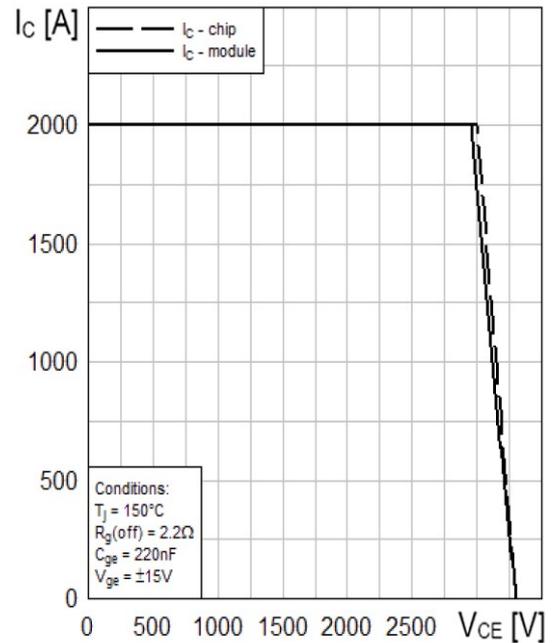
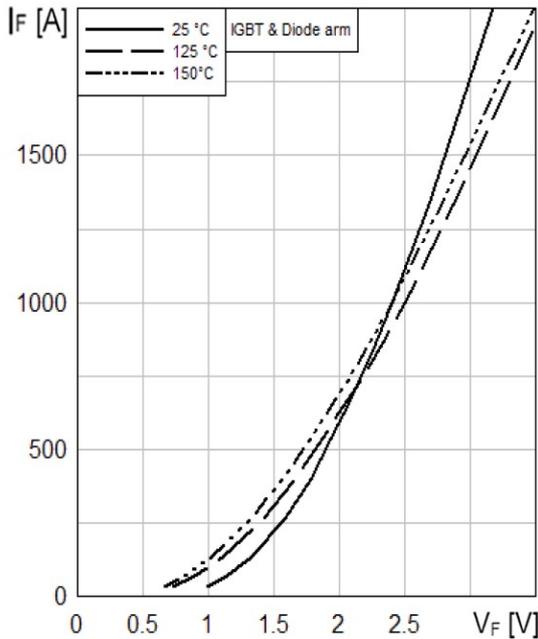
Типовые прямые характеристики диода обратного тока  
 $I_F = f(V_F)$

Обратная область безопасной работы

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

Режим измерения:  $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ ,  $R_{G(off)} = 2,2 \text{ Ом}$ ,

$C_{GE} = 220 \text{ нФ}$ ,  $T_j = 150 \text{ °C}$

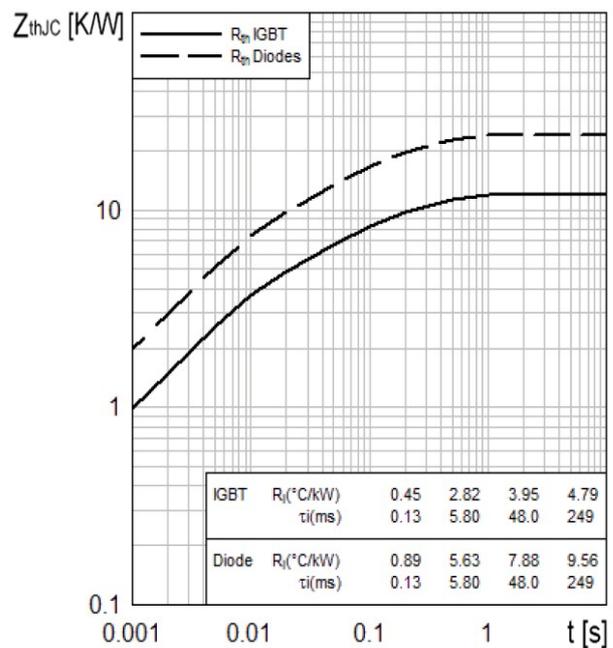
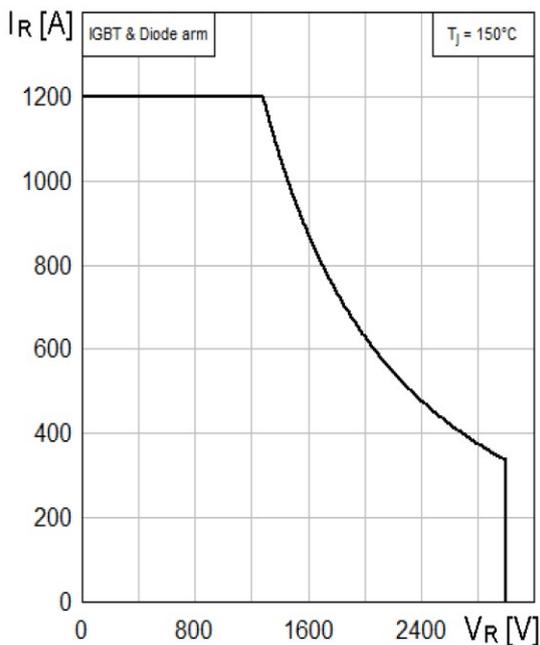


Обратная область безопасной работы, диод  
 $I_R = f(V_R)$

Переходное тепловое сопротивление,

$$\text{IGBT } Z_{thjC} = f(t_p),$$

$$\text{Диод } Z_{thjC} = f(t_p)$$

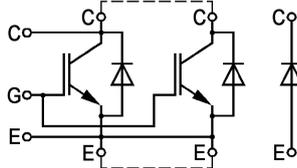




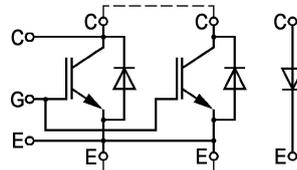
## МДТКИ-1000-33Т / МДТКИ-1000-33-2Т

Предварительная информация

### СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ



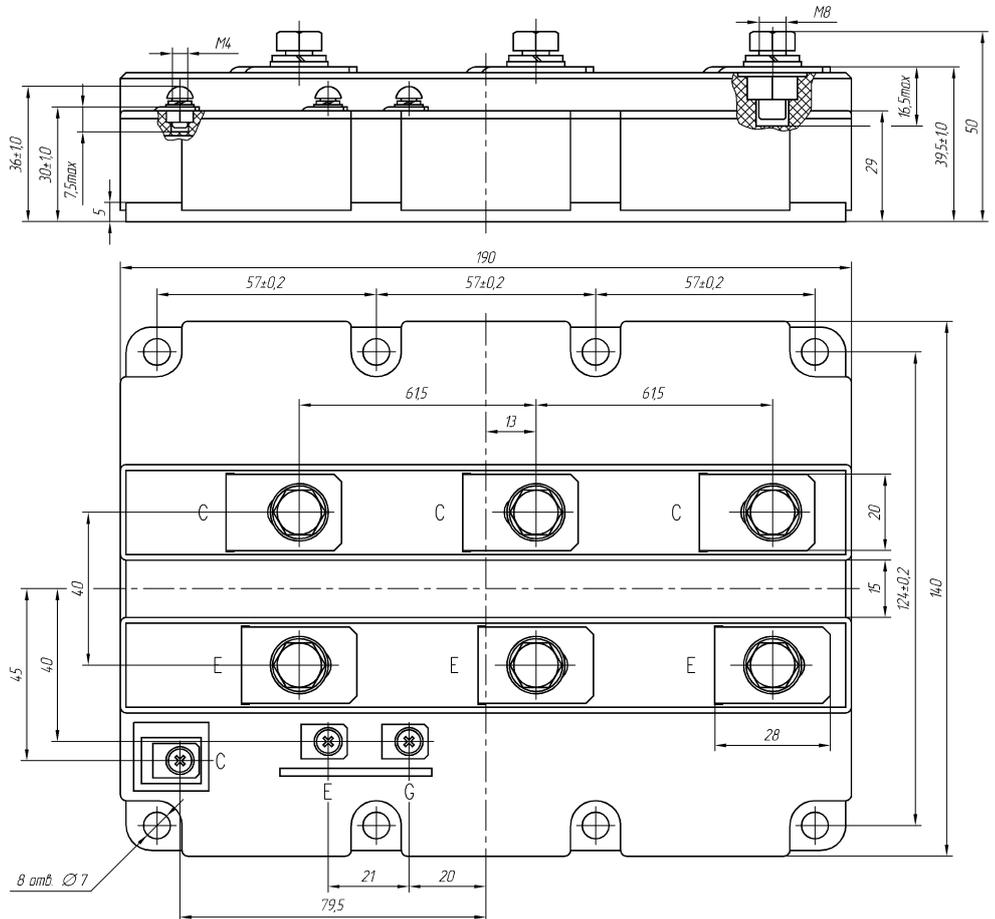
МДТКИ-1000-33Т



МДТКИ-1000-33-2Т

Соединения, отмеченные пунктирной линией, должны быть выполнены внешними шинами

### ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 1,6 кг

### ПАО «ЭЛЕКТРОВЫПРЯМИТЕЛЬ»

оставляет за собой право в любое время вносить изменения без уведомления

Россия, Мордовия, Саранск, 430001, ул. Пролетарская, 126

Т: +7 (8342) 47-18-31, 47-48-15, 47-55-22 (сбыт),

48-07-33, 27-02-83 (техническая поддержка)

F: +7 (8342) 47-16-64 (сбыт), 48-07-33 (техническая поддержка)

E: nicpp@elvpr.ru, kb.igbt@elvpr.ru (техническая поддержка)

spp@elvpr.ru, spp7@elvpr.ru (сбыт),

I: www.elvpr.ru

