



## IGBT МОДУЛИ

### М2ТКИ-900-12КН / МДТКИ-900-12КН / МТКИД-900-12КН

#### Предварительная информация

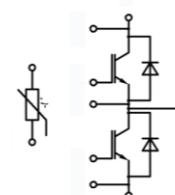
#### ОСОБЕННОСТИ

- ◆ полумост / верхний чоппер / нижний чоппер
- ◆ кристаллы IGBT Trench 4-го поколения
- ◆ улучшенные динамические характеристики
- ◆ сверхнизкие потери в открытом состоянии
- ◆ низкоиндуктивный корпус полностью совместимый с зарубежными аналогами
- ◆ повышенная рабочая температура  $T_{j\text{op}} = 150^\circ$



#### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

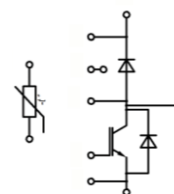
- ◆ инверторы для солнечных электростанций и ветроэнергетики
- ◆ преобразователи для городского электрифицированного транспорта
- ◆ системы бесперебойного питания



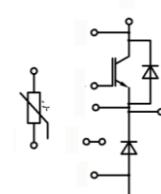
М2ТКИ

#### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- $V_{CES} = \underline{1200\text{ В}}$
- $I_C = \underline{900\text{ А}}$  ( $T_C = 90^\circ\text{C}$ )
- $V_{CESat} = \underline{1,75\text{ В}}$  (тип.)
- $T_{j\text{max}} = \underline{175^\circ\text{C}}$



МДТКИ



МТКИД

#### МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Напряжение пробоя коллектор-эмиттер ( $V_{GE} = 0$ ), при $T_j = 25^\circ\text{C}$	$V_{BR(CES)}$	1200	В
Напряжение затвор-эмиттер	$V_{GE}$	$\pm 20$	
Постоянный ток коллектора при $T_C = 90^\circ\text{C}$	$I_C$	900	А
Импульсный ток коллектора ( $t_p = 1\text{ мс}$ )	$I_{Cpuls}$	1800	
Суммарная мощность рассеивания, IGBT (на один ключ, $T_C = 25^\circ\text{C}$ , $T_{j\text{max}} = 175^\circ\text{C}$ )	$P_{tot}$	4230	Вт
Максимальная температура перехода	$T_j$	+ 175	$^\circ\text{C}$
Рабочая температура перехода	$T_{j\text{op}}$	- 50...+ 150	
Электрическая прочность изоляции ( $t = 1\text{ мин.}$ )	$V_{isol}$	4	кВ (эфф.)



## IGBT МОДУЛИ

## М2ТКИ-900-12КН / МДТКИ-900-12КН / МТКИД-900-12КН

## ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT (на один ключ)	$R_{thjc}$	$\leq 0,0295$	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока / диод чоппер (на один ключ)	$R_{thjcD}$	$\leq 0,055$	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1$ Вт/м <sup>2</sup> ·°C, на модуль (типичное значение)	$R_{thck}$	0,0045	

## 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 ( $V_{GE} = V_{CE}, T_j = 25$ °C, $I_C = 40$ mA)	$V_{GE(th)}$	5,0	6,0	7,0	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ( $V_{GE} = 15$ В, $I_C = 900$ А)	$V_{CEsat}$	-	1,75	2,05	
при $T_j = 25$ °C		-	2,10	2,50	
при $T_j = 125$ °C		-	2,20	2,60	
Ток утечки коллектор-эмиттер ( $V_{CE} = 1200$ В, $V_{GE} = 0$ В) при $T_j = 25$ °C	$I_{CES}$	-	-	1,0	мА
Ток утечки затвор-эмиттер ( $V_{GE} = \pm 20$ В, $V_{CE} = 0$ В, $T_j = 25$ °C)	$I_{GES}$	-	-	500	нА
Заряд затвора ( $V_{GE} = \pm 15$ В)	$Q_G$	-	8,8	-	мкКл
Сопротивление внутреннего резистора затвора $T_j = 25$ °C	$R_{Gint}$	-	0,3	-	Ом

## Характеристики на переменном токе

Входная емкость ( $V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц, $T_j = 25$ °C)	$C_{ies}$	-	79,0	-	нФ
Обратная переходная емкость ( $V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц, $T_j = 25$ °C)	$C_{res}$	-	2,5	-	

## Характеристики переключения (индуктивная нагрузка)

Время задержки включения ( $V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 900$ А, $L_s = 25$ нГн, $R_{Gon} = 0,5$ Ом)	$t_{d(on)}$	-	0,30	-	мкс
при $T_j = 25$ °C		-	0,29	-	
при $T_j = 125$ °C		-	0,28	-	
Время нарастания ( $V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 900$ А, $L_s = 25$ нГн, $R_{Gon} = 0,5$ Ом)	$t_r$	-	0,11	-	мкс
при $T_j = 25$ °C		-	0,12	-	
при $T_j = 125$ °C		-	0,13	-	



## IGBT МОДУЛИ

### М2ТКИ-900-12КН / МДТКИ-900-12КН / МТКИД-900-12КН

Время задержки выключения ( $V_{CC} = 600 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 900 \text{ А}$ , $L_s = 25 \text{ нГн}$ , $R_{Goff} = 1,3 \text{ Ом}$ )	$t_{d(off)}$	-	1,20	-	МКС
при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	-	1,28	-		
при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	-	1,30	-		
Время спада ( $V_{CC} = 600 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 900 \text{ А}$ , $L_s = 25 \text{ нГн}$ , $R_{Goff} = 1,3 \text{ Ом}$ )	$t_f$	-	0,21	-	МКС
при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	-	0,30	-		
при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	-	0,33	-		
Энергия потерь при включении ( $V_{CC} = 600 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 900 \text{ А}$ , $L_s = 25 \text{ нГн}$ , $R_{Gon} = 0,5 \text{ Ом}$ , $di/dt = 6800 \text{ А/мкс}$ , ( $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ ))	$E_{on}$	-	81	-	МДж
при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	-	103	-		
при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	-	110	-		
Энергия потерь при выключении ( $V_{CC} = 600 \text{ В}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$ , $I_C = 900 \text{ А}$ , $L_s = 25 \text{ нГн}$ , $R_{Goff} = 1,3 \text{ Ом}$ , $du/dt = 2100 \text{ В/мкс}$ , ( $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ ))	$E_{off}$	-	165	-	МДж
при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	-	185	-		
при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	-	190	-		
Ток короткого замыкания ( $t_p \leq 10 \text{ мкс}$ , $V_{CC} = 800 \text{ В}$ , $V_{GE} \leq +15 \text{ В}$ , $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{s(CE)} \times di/dt$ , $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$I_{SC}$	-	3800	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{s(CE)}$	-	18	-	нГн

#### Характеристики диода обратного тока / диода чоппера

Прямое падение напряжения ( $I_F = 900 \text{ А}$ , $V_{GE} = 0 \text{ В}$ ) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	$V_F / V_{FC}$	-	1,85	2,25	В
		-	2,05	2,45	
		-	2,05	2,45	
Заряд обратного восстановления ( $I_F = 900 \text{ А}$ , $V_R = 600 \text{ В}$ , $V_{GE} = -15 \text{ В}$ , $-di_F/dt = 5700 \text{ А/мкс}$ , ( $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ ))	$Q_{rr} / Q_{rrC}$	-	64	-	мкКл
при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	-	135	-		
при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	-	157	-		
Ток обратного восстановления ( $I_F = 900 \text{ А}$ , $V_{GE} = -15 \text{ В}$ , $V_R = 600 \text{ В}$ , $-di_F/dt = 5700 \text{ А/мкс}$ , ( $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ ))	$I_{RM} / I_{RMC}$	-	390	-	А
при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	-	465	-		
при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	-	510	-		
Энергия потерь обратного восстановления ( $I_F = 900 \text{ А}$ , $V_{GE} = -15 \text{ В}$ , $V_R = 600 \text{ В}$ , $-di_F/dt = 5700 \text{ А/мкс}$ , ( $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ ))	$E_{rec} / E_{recC}$	-	28	-	МДж
при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	-	61	-		
при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	-	69	-		



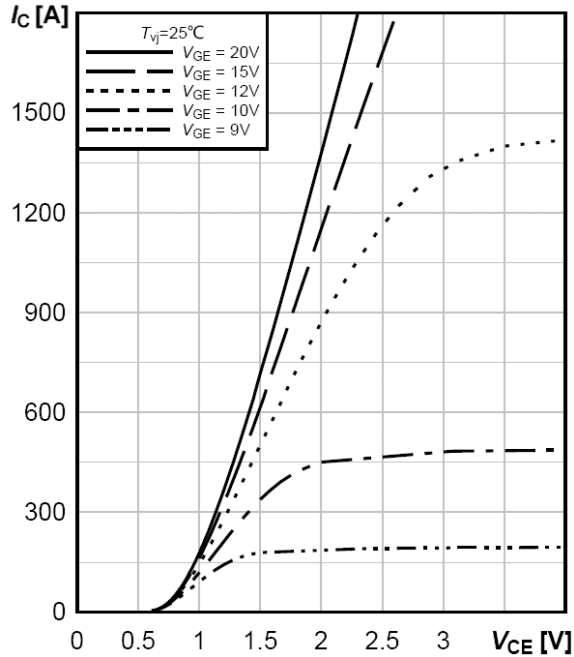
## IGBT МОДУЛИ

### М2ТКИ-900-12КН / МДТКИ-900-12КН / МТКИД-900-12КН

Типовые выходные характеристики

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

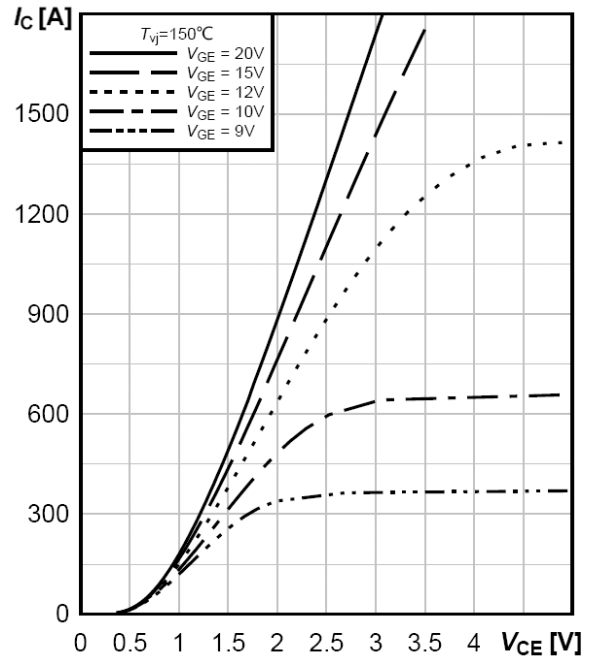
Режим измерения:  $V_{GE} = +15\text{ V}$



Типовые выходные характеристики

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

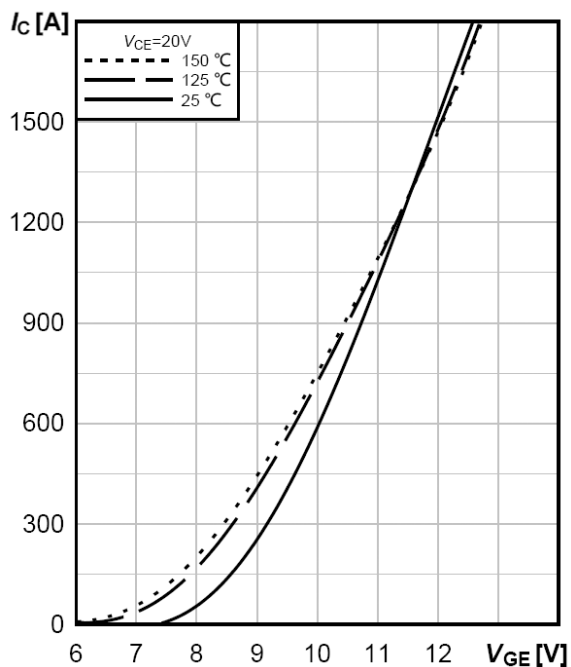
Режим измерения:  $T_j = 150\text{ °C}$



Типовые передаточные характеристики

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

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

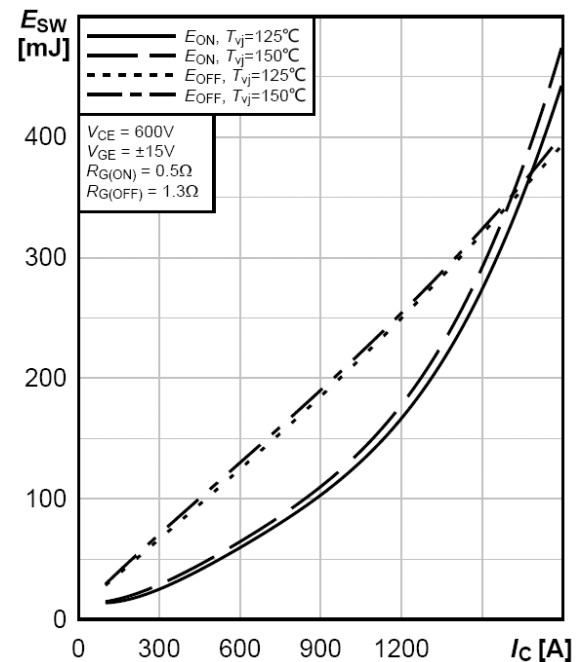


Типовые зависимости коммутационных потерь

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

Режим измерения:  $V_{CE} = 600\text{ V}$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,

$R_{G(on)} = 0,5\text{ }\Omega$ ,  $R_{G(off)} = 1,3\text{ }\Omega$

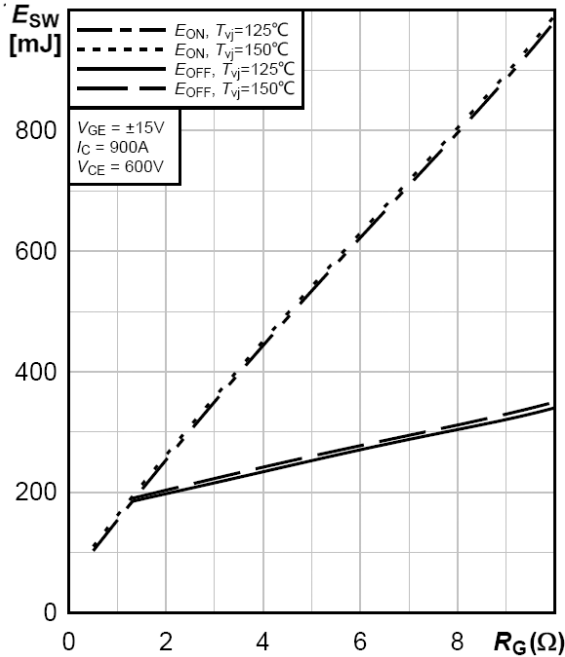




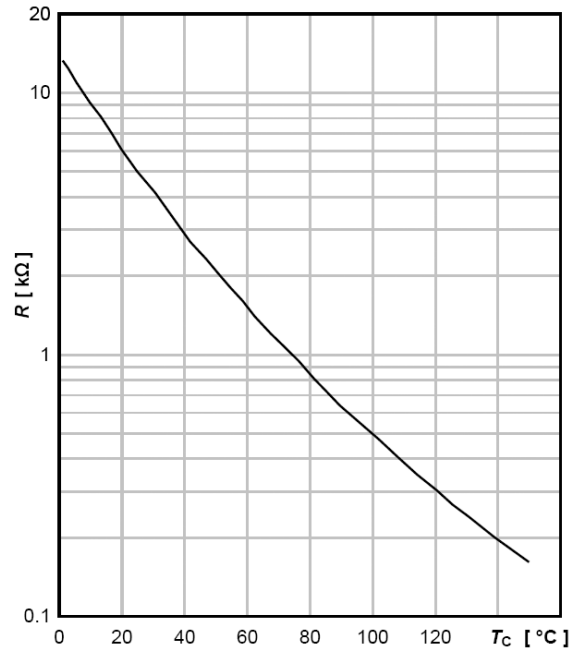
### IGBT МОДУЛИ

### М2ТКИ-900-12КН / МДТКИ-900-12КН / МТКИД-900-12КН

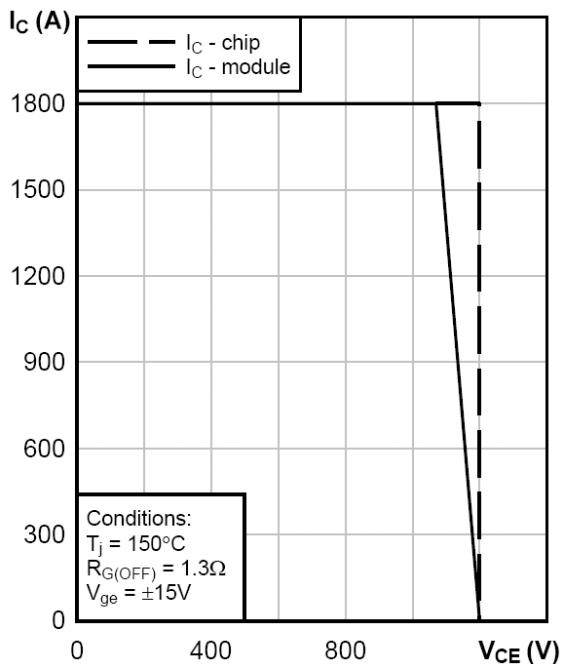
Типовые зависимости коммутационных потерь  $E_{on} = f(R_G)$ ,  $E_{off} = f(R_G)$ , индуктивная нагрузка  
Режим измерения:  $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$ ,  $I_C = 900\text{ А}$ ,  $V_{CE} = 600\text{ В}$



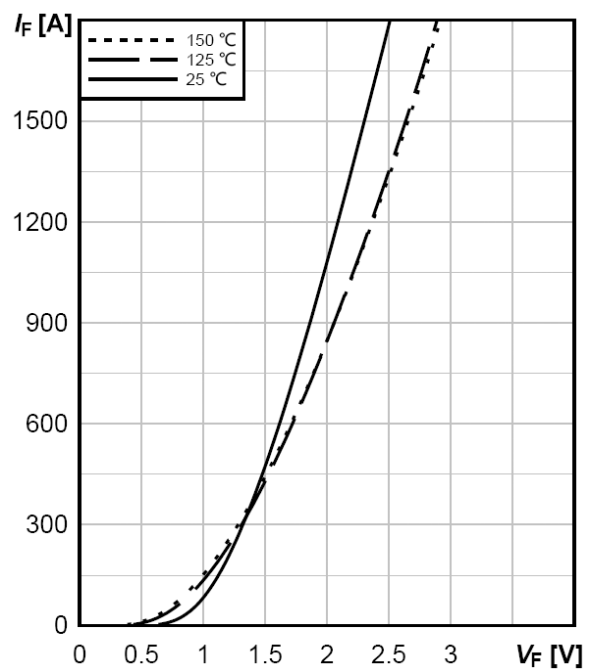
Типовая зависимость NTC термистора  $R = f(T_C)$



Обратная область безопасной работы  $I_C = f(V_{CE})$   
Режим измерения:  $R_{G(off)} = 1,3\text{ Ом}$ ,  
 $V_{GE} = \pm 15\text{ В}$ ,  $T_j = 150\text{ °C}$



Типовые прямые характеристики диода  $I_F = f(V_F)$   
Режим измерения:  $T_j = 25, 125, 150\text{ °C}$





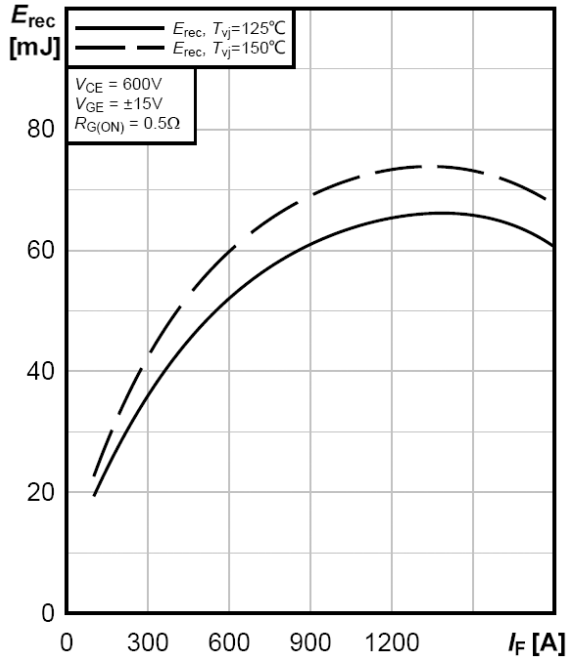
### IGBT МОДУЛИ

### М2ТКИ-900-12КН / МДТКИ-900-12КН / МТКИД-900-12КН

Типовая зависимость коммутационных потерь диода

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

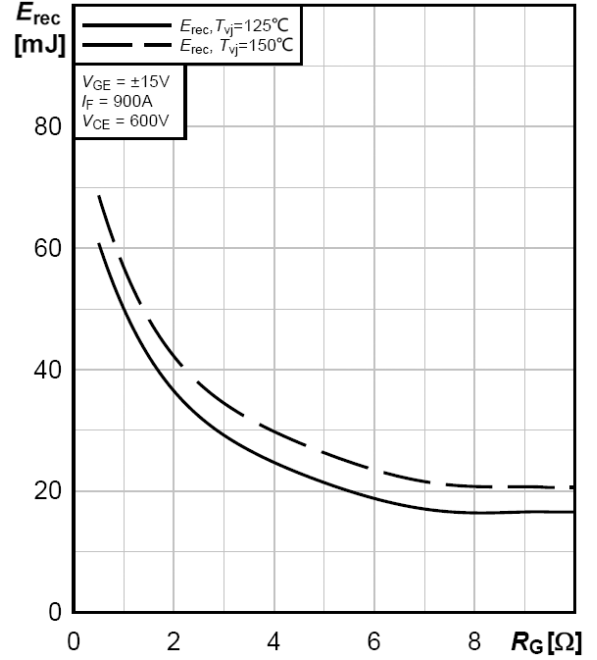
Режим измерения:  $V_{CE} = 600\text{ В}$ ,  $R_{G(on)} = 0,5\ \Omega$



Типовая зависимость коммутационных потерь диода

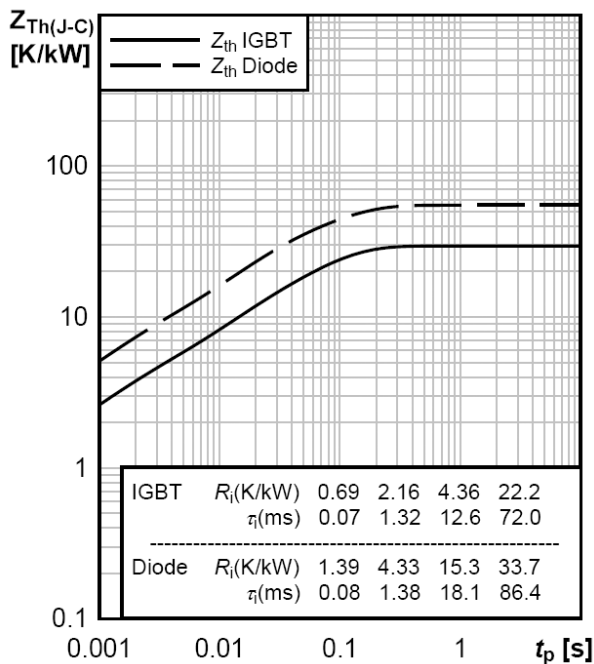
$E_{rec} = f(R_G)$ , индуктивная нагрузка

Режим измерения:  $I_F = 900\text{ А}$ ,  $V_{CE} = 600\text{ В}$



Переходное тепловое сопротивление

$Z_{thic} = f(t_p)$

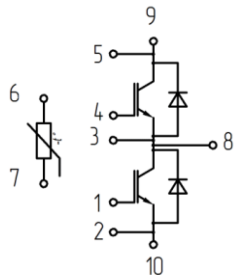




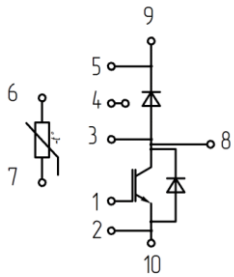
## IGBT МОДУЛИ

### М2ТКИ-900-12КН / МДТКИ-900-12КН / МТКИД-900-12КН

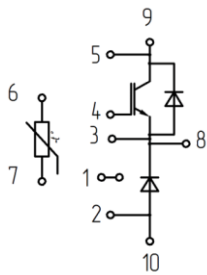
#### СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ



М2ТКИ

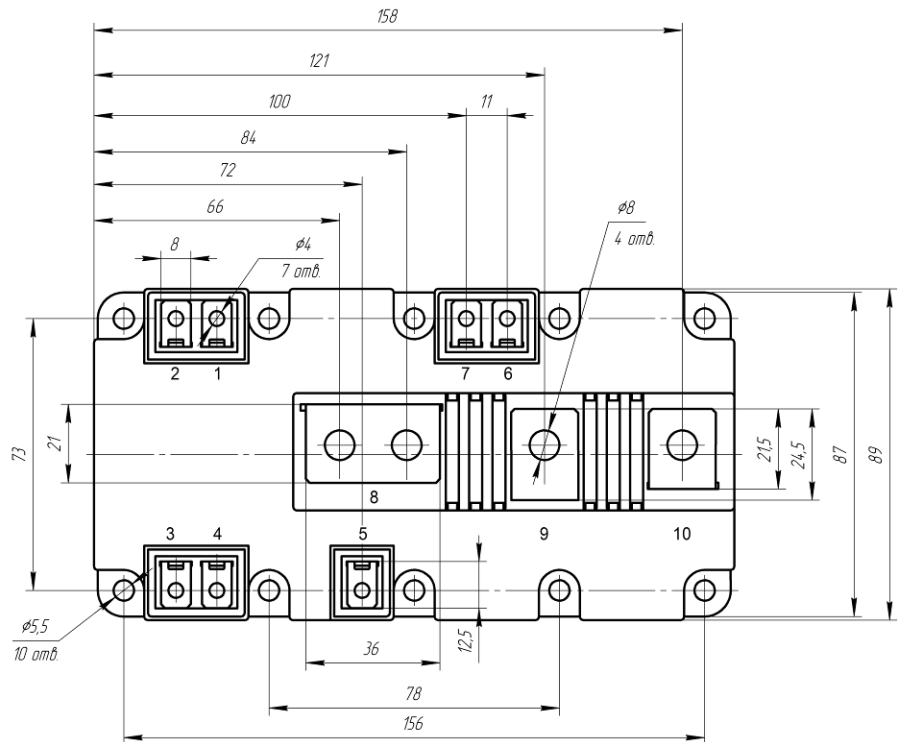
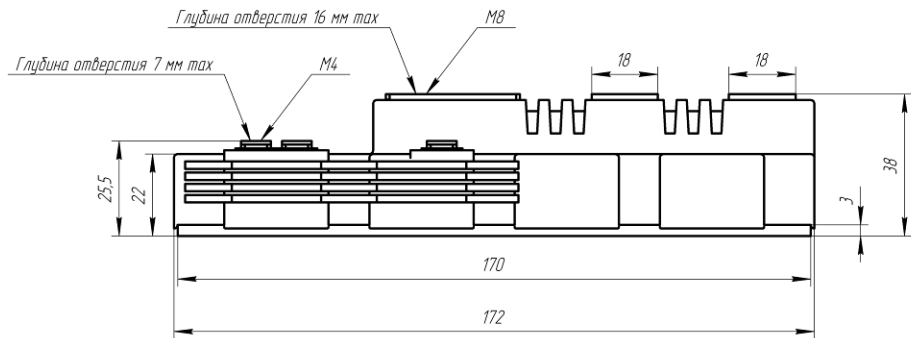


МДТКИ



МТКИД

#### ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 0,900 кг

ПАО «ЭЛЕКТРОВЫПРЯМИТЕЛЬ»

оставляет за собой право в любое время вносить изменения без уведомления.

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

Телефон/Факс: +7 (8342) 48-07-33, 27-02-83 (маркетинг)

29-60-72, 29-68-29 (техническая поддержка)

E-mail: nicpp@elvpr.ru, kb.igbt@elvpr.ru, support-nicpp@saransk-com.ru

(техническая поддержка)

Internet: www.elvpr.ru

