

МДТКИ2-200-12 / МТКИД2-200-12

IGBT
модули

www.elvpr.ru

www.moris.ru/~martin

СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ♦ одиночный ключ с диодом чоппера в цепи коллектора (МДТКИ2-200-12) или эмиттера (МТКИД2-200-12)
- ♦ встроенный быстродействующий диод обратного тока
- ♦ корпус с изолированным основанием

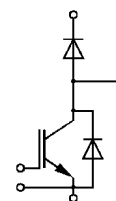


ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

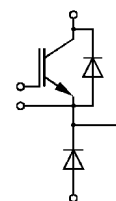
- ♦ преобразователи частоты
- ♦ источники бесперебойного питания
- ♦ сварочное оборудование
- ♦ ПСН подвижного состава железных дорог

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ♦ $V_{CES} = 1200 \text{ В}$
- ♦ $I_C = 290 \text{ А}$ ($T_C = 25 \text{ °C}$)
- ♦ $V_{CEsat} = 2.5 \text{ В}$ (тип.)
- ♦ $I_C = 200 \text{ А}$ ($T_C = 80 \text{ °C}$)



МДТКИ



МТКИД

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Напряжение коллектор-эмиттер	V_{CE}	1200	В
Напряжение коллектор-затвор ($R_{GE} = 20 \text{ кОм}$)	V_{CGR}	1200	
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 ($t_p=1\text{мс}$)	I_{Cpuls}	при $T_C = 25 \text{ °C}$	А
		при $T_C = 80 \text{ °C}$	
Суммарная мощность рассеивания ($T_C = 25 \text{ °C}$) , IGBT	P_{tot}	1400	Вт
Максимальная температура перехода	T_j	+ 150	°C
Температура хранения	T_{stg}	- 40...+ 125	
Напряжение изоляции ($t = 1 \text{ мин.}$)	V_{isol}	2500	В (эфф)

МДТКИ2-200-12 / МТКИД2-200-12

ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT	R_{thjc}	≤ 0.09	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока / диод чоппера	R_{thjCD} / R_{thjCDC}	≤ 0.18	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1$ Вт/м ² ·°C, на модуль (типичное значение)	R_{thck}	0.01	

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 ($V_{GE} = V_{CE}, I_C = 8$ мА)	$V_{GE(th)}$	4.5	5.5	6.5	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 15$ В, $I_C = 200$ А) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	V_{CEsat}	- -	2.5 3.1	3.0 3.7	
Ток утечки коллектор-эмиттер ($V_{CE} = 1200$ В, $V_{GE} = 0$ В) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	I_{CES}	- -	3 12	4 -	мА
Ток утечки затвор-эмиттер ($V_{GE} = 20$ В, $V_{CE} = 0$ В)	I_{GES}	-	-	400	нА

Характеристики на переменном токе

Переходная проводимость ($V_{CE} = 20$ В, $I_C = 200$ А)	g_{fs}	108	-	-	Си
Входная емкость ($V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	C_{ies}	-	13	-	нФ
Выходная емкость ($V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	C_{oes}	-	2.0	-	
Обратная переходная емкость ($V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	C_{res}	-	1.0	-	

Характеристики переключения (индуктивная нагрузка, при $T_j = 125$ °C)

Время задержки включения ($V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = 15$ В, $I_C = 200$ А, $R_{Gon} = 4.7$ Ом)	$t_{d(on)}$	-	0.11	0.22	мкс
Время нарастания ($V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = 15$ В, $I_C = 200$ А, $R_{Gon} = 4.7$ Ом)	t_r	-	0.08	0.16	
Время задержки выключения ($V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = -15$ В, $I_C = 200$ А, $R_{Goff} = 4.7$ Ом)	$t_{d(off)}$	-	0.55	0.8	
Время спада ($V_{CC} = 600$ В, $V_{GE} = -15$ В, $I_C = 200$ А, $R_{Goff} = 4.7$ Ом)	t_f	-	0.08	0.12	

МДТКИ2-200-12 / МТКИД2-200-12

Ток короткого замыкания ($t_p \leq 10$ мкс, $V_{CC} = 900$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{\sigma(CE)} \times di/dt$, $T_j = 125$ °С)	I_{SC}	-	1250	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	30	-	нГн

Характеристики диода обратного тока

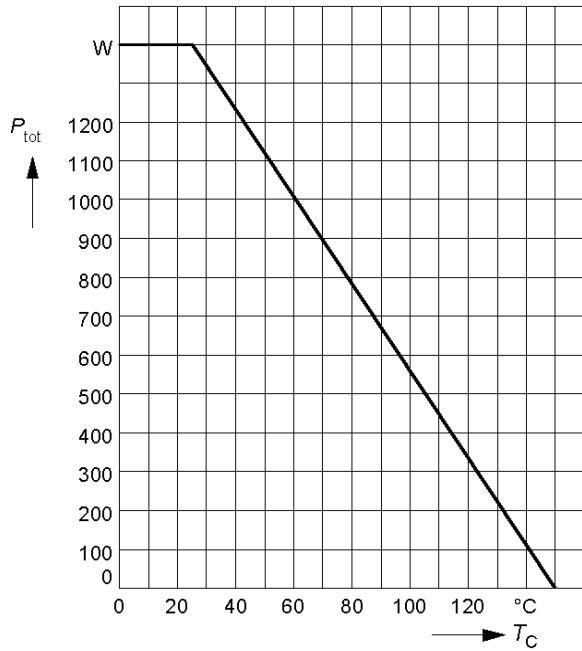
Прямое падение напряжения ($I_F = 200$ А, $V_{GE} = 0$ В) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	V_F	-	2.3	2.8	В
		-	1.8	-	
Время обратного восстановления ($I_F = 200$ А, $V_R = -600$ В, $V_{GE} = 0$ В, $di_F/dt = -2000$ А/мкс, $T_j = 125$ °С)	t_{rr}	-	0.5	-	мкс
Заряд обратного восстановления ($I_F = 200$ А, $V_R = -600$ В, $V_{GE} = 0$ В, $di_F/dt = -2000$ А/мкс) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	Q_{rr}	-	12	-	мкКл
		-	36	-	

Характеристики диода чоппера

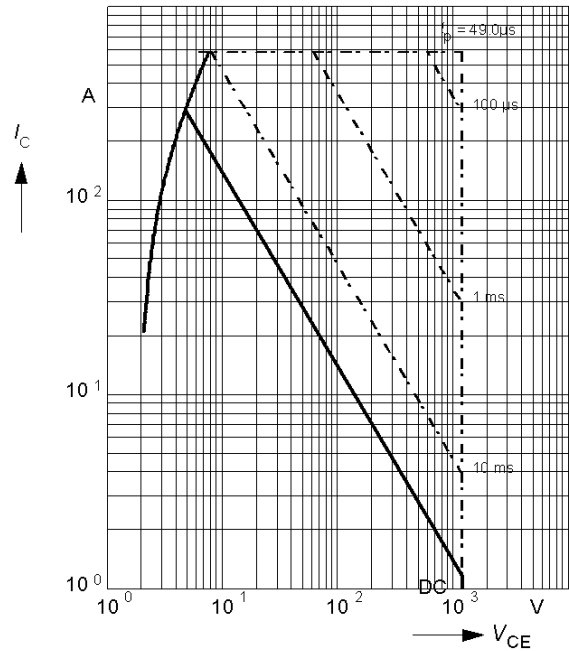
Прямое падение напряжения ($I_F = 200$ А, $V_{GE} = 0$ В) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	V_{FC}	-	2.3	2.8	В
		-	1.8	-	
Время обратного восстановления ($I_F = 200$ А, $V_R = -600$ В, $V_{GE} = 0$ В, $di_F/dt = -2000$ А/мкс, $T_j = 125$ °С)	t_{rrc}	-	0.5	-	мкс
Заряд обратного восстановления ($I_F = 200$ А, $V_R = -600$ В, $V_{GE} = 0$ В, $di_F/dt = -2000$ А/мкс) при $T_j = 25$ °С при $T_j = 125$ °С	Q_{rrc}	-	12	-	мкКл
		-	36	-	

МДТКИ2-200-12 / МТКИД2-200-12

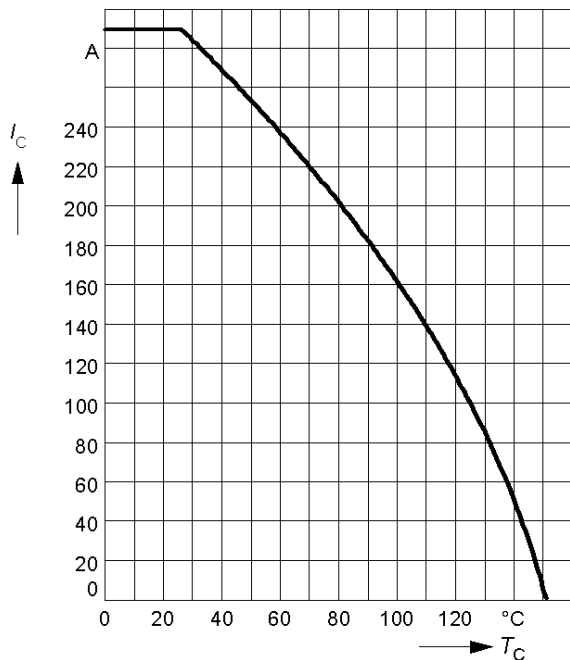
Мощность рассеивания
 $P_{tot} = f(T_C)$
 Режим измерения: $T_j \leq 150\text{ }^\circ\text{C}$



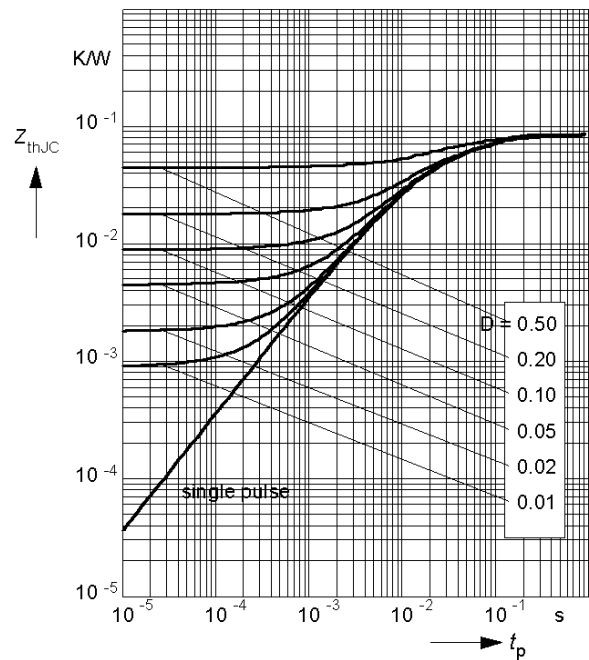
Прямая область безопасной работы
 $I_C = f(V_{CE})$
 Режим измерения: $D = 0, T_C = 25\text{ }^\circ\text{C}, T_j \leq 150\text{ }^\circ\text{C}$



Ток коллектора
 $I_C = f(T_C)$
 Режим измерения: $V_{GE} \geq 15\text{ V}, T_j \leq 150\text{ }^\circ\text{C}$



Переходное тепловое сопротивление, IGBT
 $Z_{thjC} = f(t_p)$
 Режим измерения: $D = t_p / T$

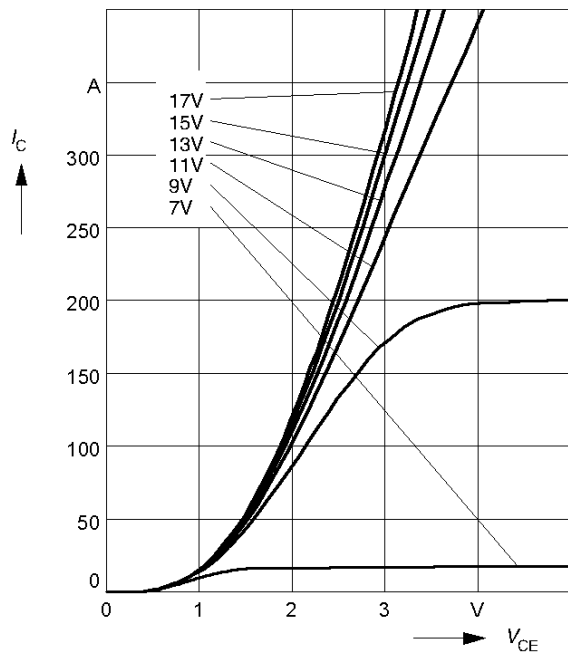


МДТКИ2-200-12 / МТКИД2-200-12

Типовые выходные характеристики

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

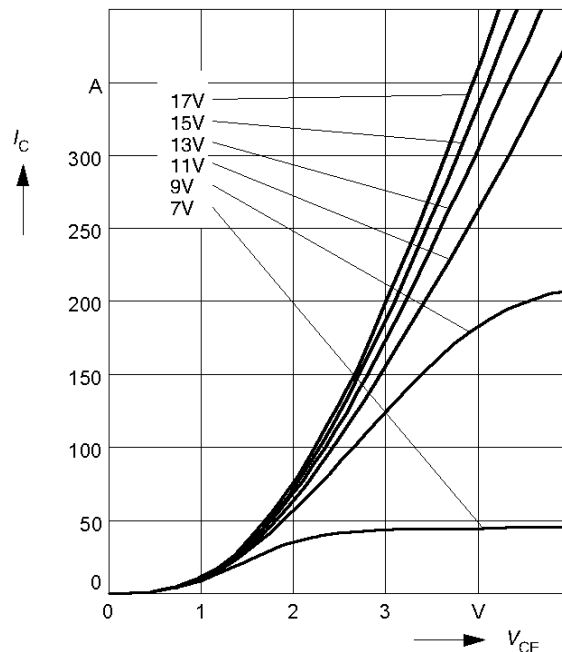
Режим измерения: $t_p = 80 \text{ мкс}$, $T_j = 25 \text{ °C}$



Типовые выходные характеристики

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

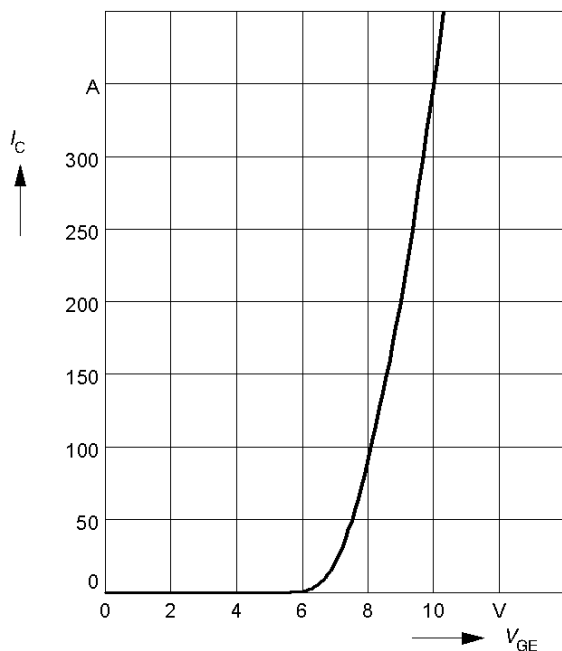
Режим измерения: $t_p = 80 \text{ мкс}$, $T_j = 125 \text{ °C}$



Типовые передаточные характеристики

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

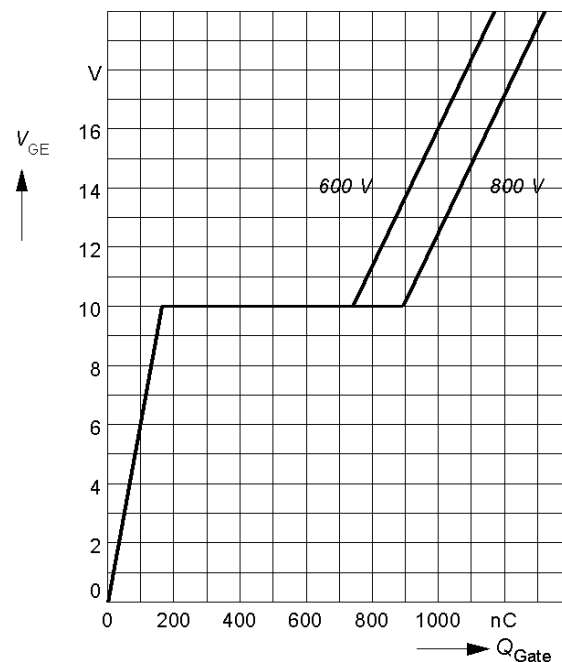
Режим измерения: $t_p = 80 \text{ мкс}$, $V_{CE} = 20 \text{ В}$



Характеристики заряда затвора

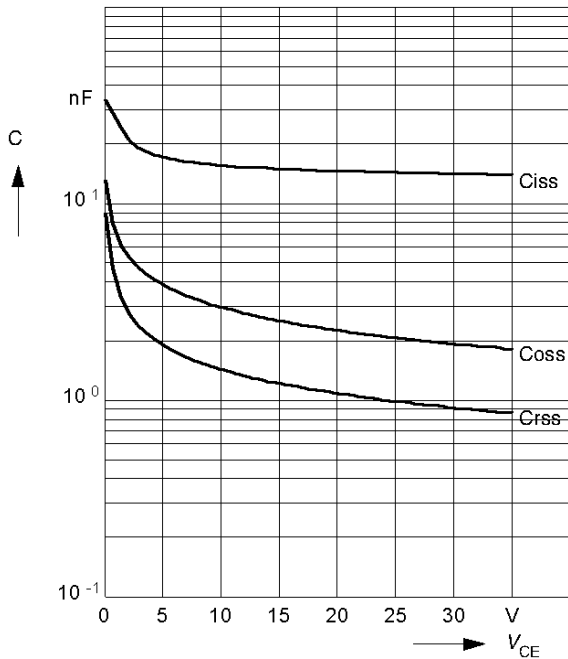
$$V_{GE} = f(Q_{gate})$$

Режим измерения: $I_{C \text{ puls}} = 200 \text{ А}$

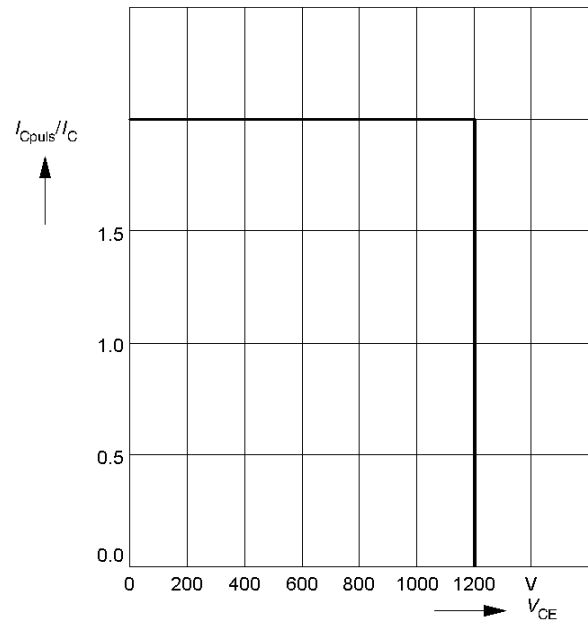


МДТКИ2-200-12 / МТКИД2-200-12

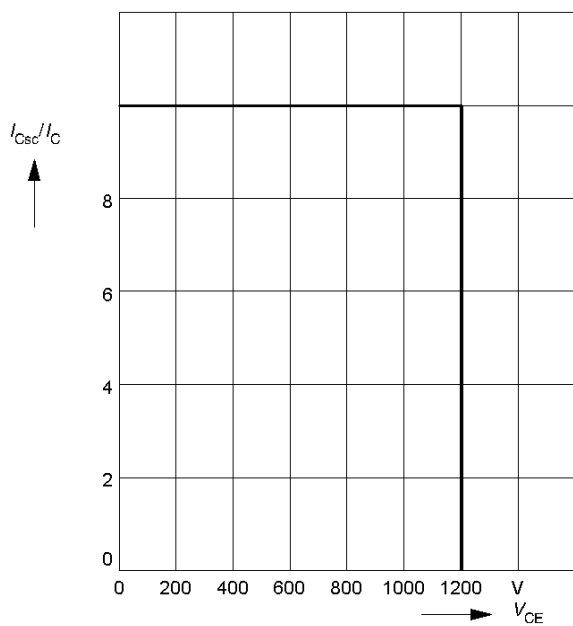
Характеристики собственных емкостей
 $C = f(V_{CE})$
 Режим измерения: $V_{GE} = 0$, $f = 1$ МГц



Обратная область безопасной работы
 $I_{C\ pulis} = f(V_{CE})$
 Режим измерения: $V_{GE} = 15$ В, $T_j = 150$ °С

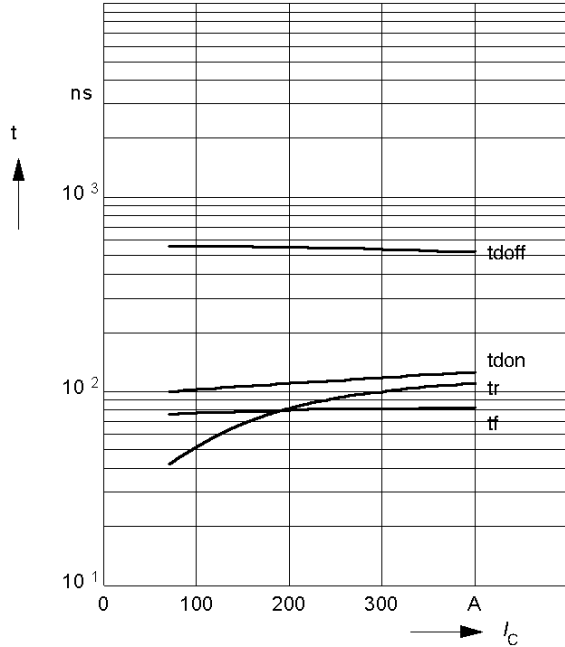


Область безопасной работы при коротком замыкании
 $I_{C\ sc} = f(V_{CE})$
 Режим измерения: $V_{GE} = \pm 15$ В, $t_{sc} \leq 10$ мкс,
 $L < 25$ нГн, $T_j = 150$ °С

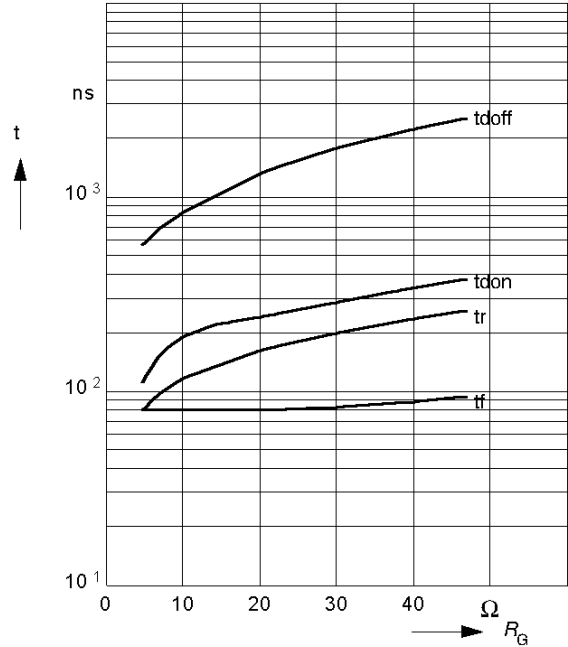


МДТКИ2-200-12 / МТКИД2-200-12

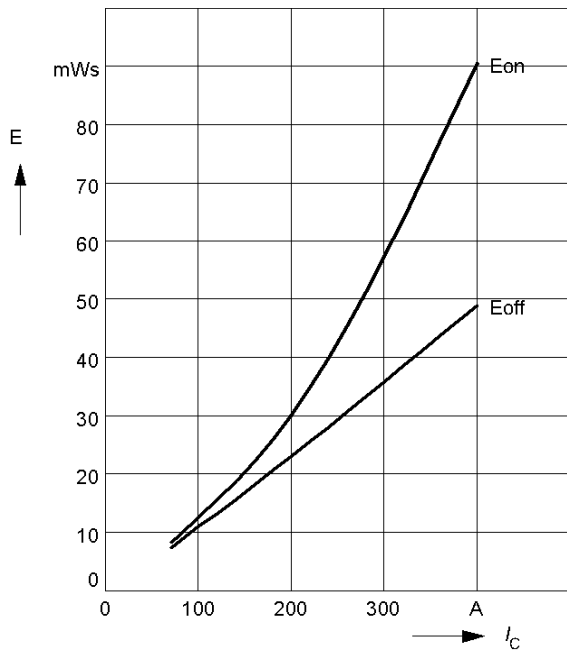
Типовые времена переключений
 $t = f(I_C)$, индуктивная нагрузка
 Режим измерения: $V_{CE} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$,
 $R_G = 4.7 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



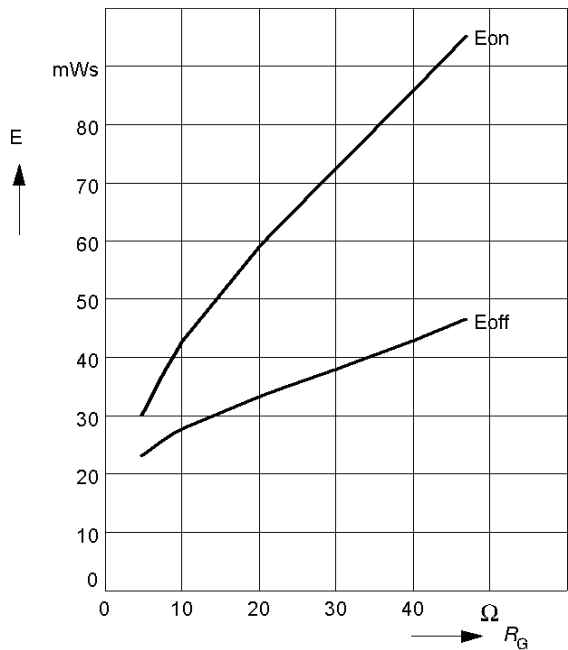
Типовые времена переключений
 $t = f(R_G)$, индуктивная нагрузка
 Режим измерения: $V_{CE} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$,
 $I_C = 200 \text{ А}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые зависимости коммутационных потерь
 $E = f(I_C)$, индуктивная нагрузка
 Режим измерения: $V_{CE} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$,
 $R_G = 4.7 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые зависимости коммутационных потерь
 $E = f(R_G)$, индуктивная нагрузка
 Режим измерения: $V_{CE} = 600 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$,
 $I_C = 200 \text{ А}$, $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$

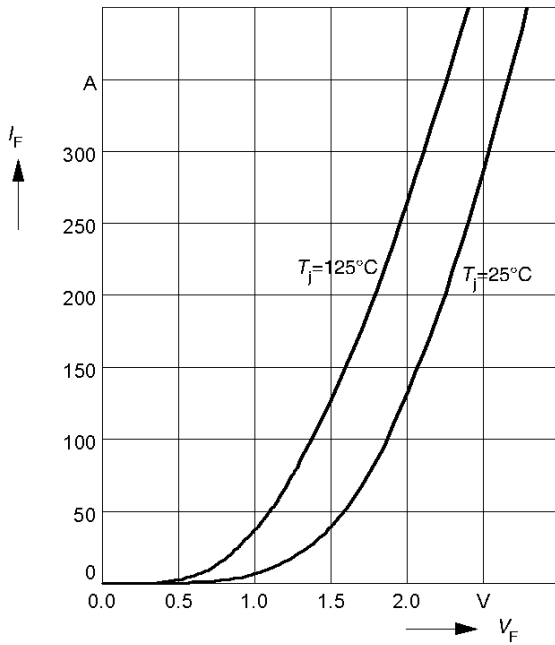


МДТКИ2-200-12 / МТКИД2-200-12

Типовые прямые характеристики диода
обратного тока

$$I_F = f(V_F)$$

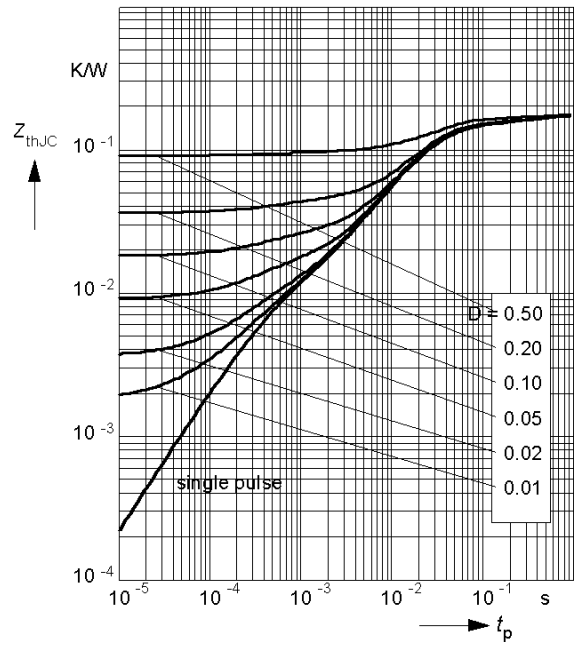
Режим измерения: $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Переходное тепловое сопротивление диода
обратного тока

$$Z_{thjc} = f(t_p)$$

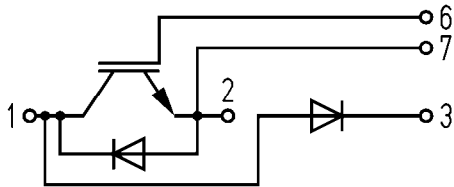
Режим измерения: $D = t_p / T$



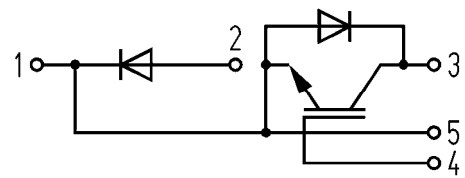
МДТКИ2-200-12 / МТКИД2-200-12

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ

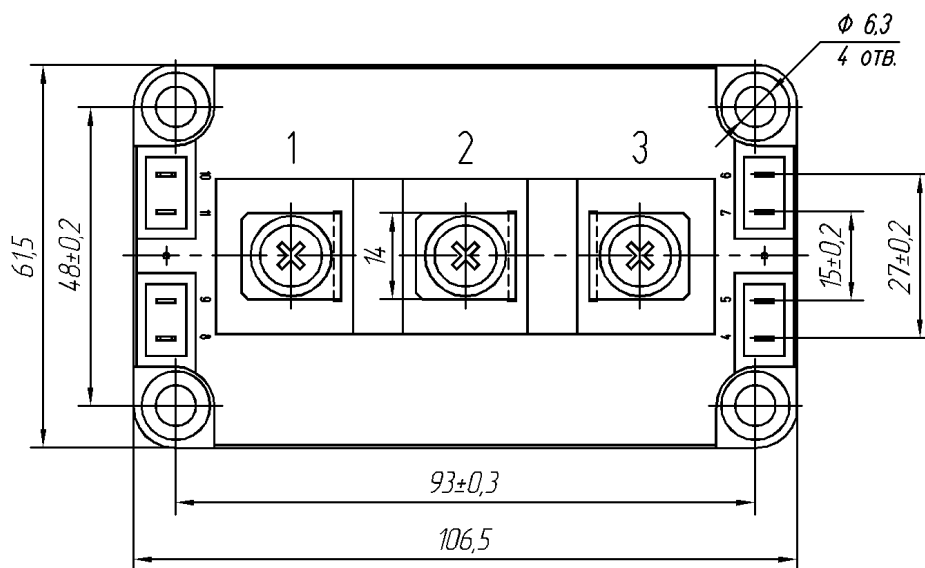
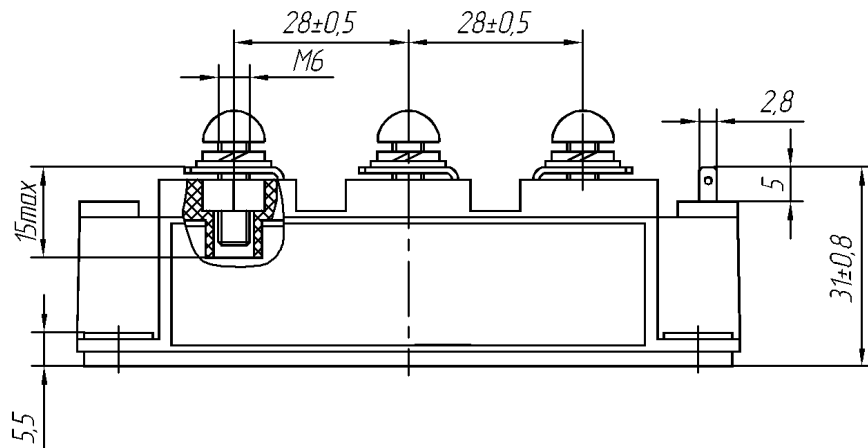
МДТКИ2-200-12



МТКИД2-200-12



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 0.35 кг