

МДТКИ-200-06 / МТКИД-200-06

IGBT
модули

www.elvpr.ru

www.moris.ru/~martin

СИЛОВОЙ IGBT МОДУЛЬ

- ♦ одиночный ключ с диодом чоппера в цепи коллектора (МДТКИ-200-06) или эмиттера (МТКИД-200-06)
- ♦ встроенный быстродействующий диод обратного тока
- ♦ корпус с изолированным основанием

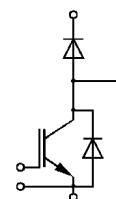


ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

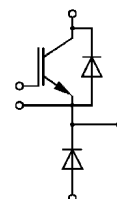
- ♦ преобразователи частоты
- ♦ источники бесперебойного питания
- ♦ сварочное оборудование
- ♦ ПСН подвижного состава железных дорог

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ♦ $V_{CES} = 600 \text{ В}$
- ♦ $I_C = 230 \text{ А}$ ($T_C = 25 \text{ °C}$)
- ♦ $V_{CEsat} = 1.95 \text{ В}$ (тип.)
- ♦ $I_C = 200 \text{ А}$ ($T_C = 50 \text{ °C}$)



МДТКИ



МТКИД

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Напряжение коллектор-эмиттер	V_{CE}	600	В
Напряжение затвор-эмиттер	V_{GE}	± 20	
Постоянный ток коллектора при $T_C = 25 \text{ °C}$ при $T_C = 50 \text{ °C}$	I_C	230 200	А
Повторяющийся импульсный ток коллектора ($t_p=1 \text{ мс}$, $T_C = 50 \text{ °C}$)	I_{Cpuls}	400	
Постоянный прямой ток, диод обратного тока / диод чоппера	I_F / I_{FC}	200	
Повторяющийся импульсный прямой ток, диод обратного тока / диод чоппера	I_{FRM} / I_{FRMC}	400	
Параметр I^2t , диод обратного тока / диод чоппера ($t_p = 10 \text{ мс}$, $T_j = 125 \text{ °C}$)	I^2t / I^2t_C	4.05	$\text{кА}^2\text{с}$
Суммарная мощность рассеивания, IGBT ($T_C = 25 \text{ °C}$)	P_{tot}	730	Вт
Максимальная температура перехода	T_j	+ 150	°C
Температура хранения	T_{stg}	- 50...+ 125	
Напряжение изоляции ($t = 1 \text{ мин.}$)	V_{isol}	2500	В (эфф)

МДТКИ-200-06 / МТКИД-200-06

ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT	R_{thjc}	≤ 0.17	°C/Вт
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод обратного тока / диод чоппера	R_{thjCD} / R_{thjCDC}	≤ 0.29	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1$ Вт/м ² ·°C, на модуль (типичное значение)	R_{thck}	0.03	

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 ($V_{GE} = V_{CE}, I_C = 4$ 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}	- -	1.95 2.2	2.45 -	
Ток утечки коллектор-эмиттер ($V_{CE} = 600$ В, $V_{GE} = 0$ В) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	I_{CES}	- -	0.001 1	0.5 -	мА
Ток утечки затвор-эмиттер ($V_{GE} = 20$ В, $V_{CE} = 0$ В)	I_{GES}	-	-	400	нА
Характеристики на переменном токе					
Входная емкость ($V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	C_{ies}	-	9	-	нФ
Проходная емкость ($V_{CE} = 25$ В, $V_{GE} = 0$ В, $f = 1$ МГц)	C_{res}	-	0.8	-	
Характеристики переключения (индуктивная нагрузка, при $T_j = 125$ °C)					
Время задержки включения ($V_{CC} = 300$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 200$ А, $R_G = 1.5$ Ом) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	$t_{d(on)}$	- -	0.163 0.18	- -	мкс
Время нарастания ($V_{CC} = 300$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $I_C = 200$ А, $R_G = 1.5$ Ом) при $T_j = 25$ °C при $T_j = 125$ °C	t_r	- -	0.043 0.049	- -	

МДТКИ-200-06 / МТКИД-200-06

Время задержки выключения ($V_{CC} = 300 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 200 \text{ А}$, $R_G = 1.5 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	$t_{d(off)}$	-	0.253	-	мкс
		-	0.285	-	
Время спада ($V_{CC} = 300 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 200 \text{ А}$, $R_G = 1.5 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	t_f	-	0.033	-	мкс
		-	0.041	-	
Энергия потерь при включении ($V_{CC} = 300 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 200 \text{ А}$, $R_G = 1.5 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ °C}$, $L_S = 15 \text{ нГн}$, за один импульс)	E_{on}	-	4.6	-	мДж
Энергия потерь при выключении ($V_{CC} = 300 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 200 \text{ А}$, $R_G = 1.5 \text{ Ом}$, $T_j = 125 \text{ °C}$, $L_S = 15 \text{ нГн}$, за один импульс)	E_{off}	-	6.3	-	
Ток короткого замыкания ($t_p \leq 10 \text{ мкс}$, $V_{CC} = 360 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{\sigma(CE)} \times di/dt$, $T_j = 125 \text{ °C}$)	I_{SC}	-	900	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{\sigma(CE)}$	-	40	-	нГн

Характеристики диода обратного тока

Прямое падение напряжения ($I_F = 200 \text{ А}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	V_F	-	1.25	1.6	В
		-	1.2	-	
Ток обратного восстановления ($I_F = 200 \text{ А}$, $V_{GE} = -10 \text{ В}$, $V_R = 300 \text{ В}$, $di_F/dt = -4000 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	I_{RM}	-	154	-	А
		-	188	-	
Заряд обратного восстановления ($I_F = 200 \text{ А}$, $V_{GE} = -10 \text{ В}$, $V_R = 300 \text{ В}$, $di_F/dt = -4000 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	Q_{rr}	-	12.1	-	мкКл
		-	19.7	-	
Энергия потерь при обратном восстановлении ($I_F = 200 \text{ А}$, $V_{GE} = -10 \text{ В}$, $V_R = 300 \text{ В}$, $di_F/dt = -4000 \text{ А/мкс}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	E_{rec}	-	-	-	мДж
		-	4.1	-	

Характеристики диода чоппера

Прямое падение напряжения ($I_F = 200 \text{ А}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ °C}$ при $T_j = 125 \text{ °C}$	V_{FC}	-	1.25	1.6	В
		-	1.2	-	

МДТКИ-200-06 / МТКИД-200-06

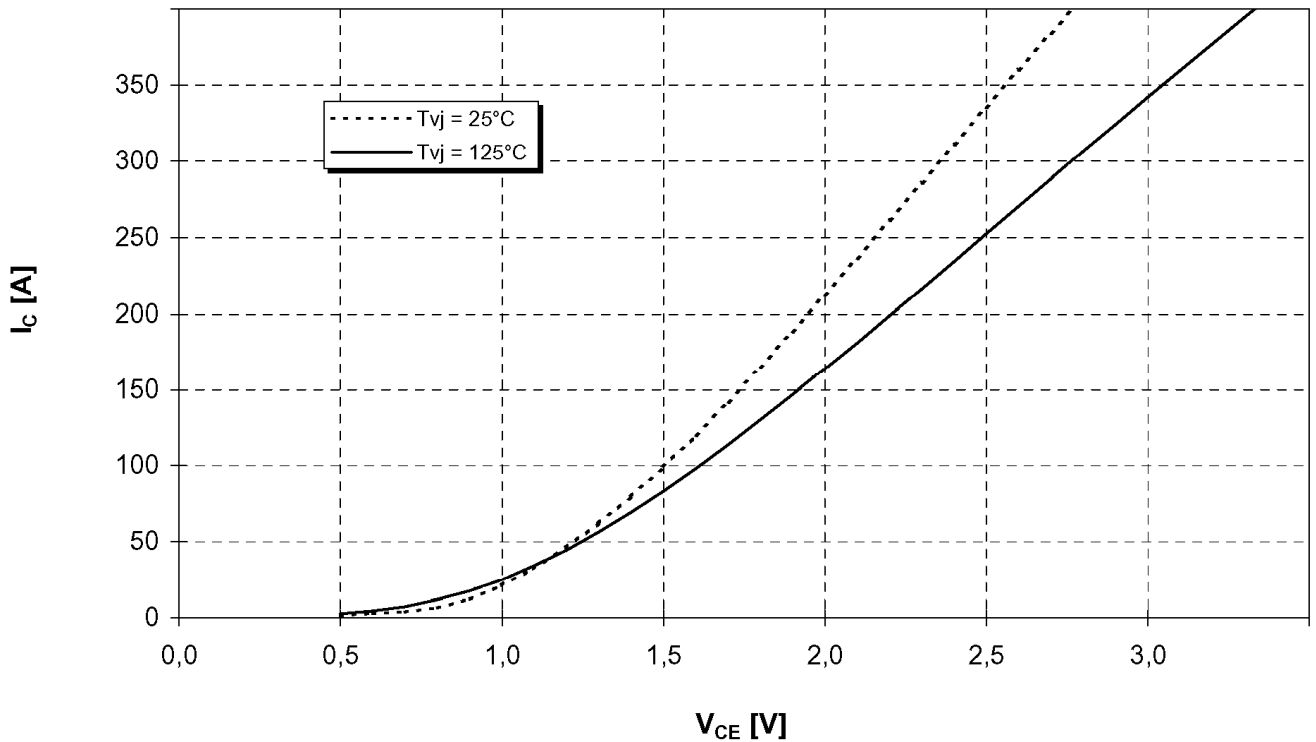
Ток обратного восстановления ($I_F = 200 \text{ A}$, $V_{GE} = -10 \text{ B}$, $V_R = 300 \text{ B}$, $di_F/dt = -4000 \text{ A/мкс}$)						
	при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	I_{RMC}	-	154	-	А
	при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		-	188	-	
Заряд обратного восстановления ($I_F = 200 \text{ A}$, $V_{GE} = -10 \text{ B}$, $V_R = 300 \text{ B}$, $di_F/dt = -4000 \text{ A/мкс}$)						
	при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	Q_{rC}	-	12.1	-	мкКл
	при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		-	19.7	-	
Энергия потерь при обратном восстановлении ($I_F = 200 \text{ A}$, $V_{GE} = -10 \text{ B}$, $V_R = 300 \text{ B}$, $di_F/dt = -4000 \text{ A/мкс}$)						
	при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{recC}	-	-	-	мДж
	при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		-	4.1	-	

МДТКИ-200-06 / МТКИД-200-06

Типовые выходные характеристики

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

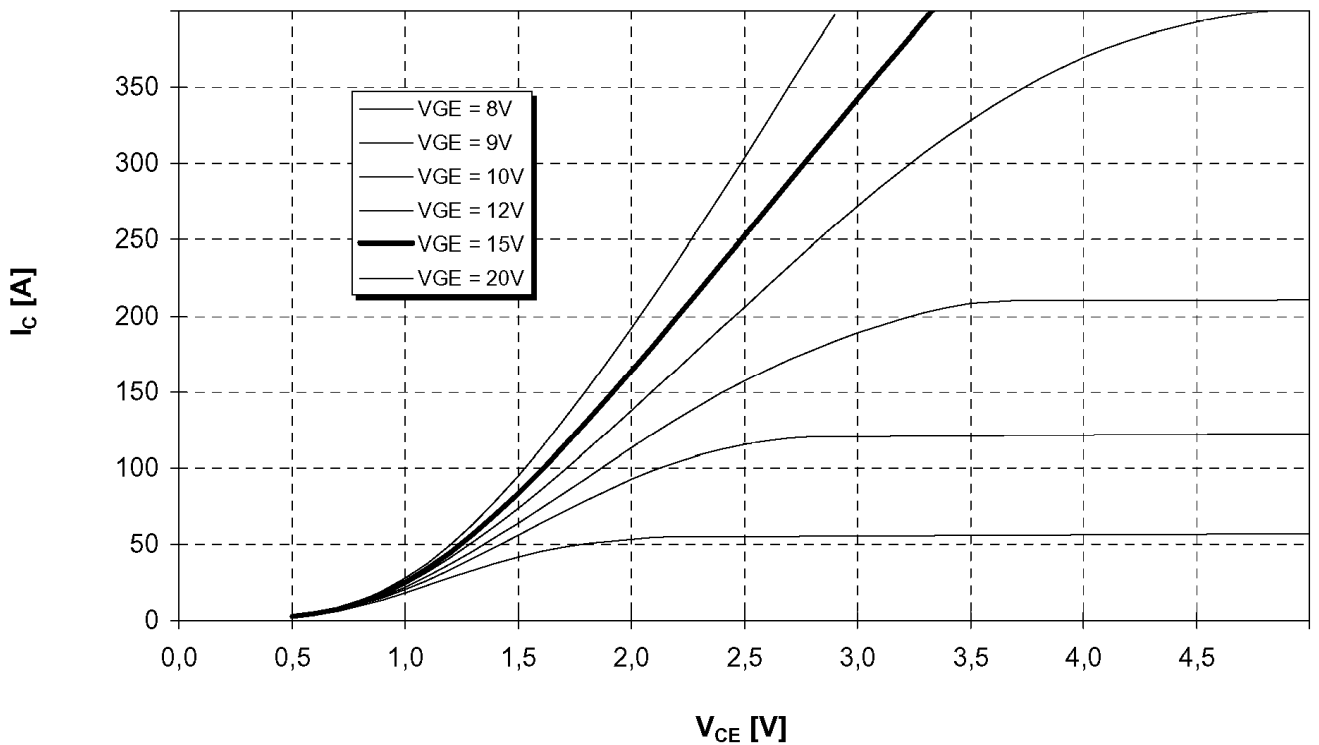
Режим измерения: $V_{GE} = +15 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые выходные характеристики

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

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

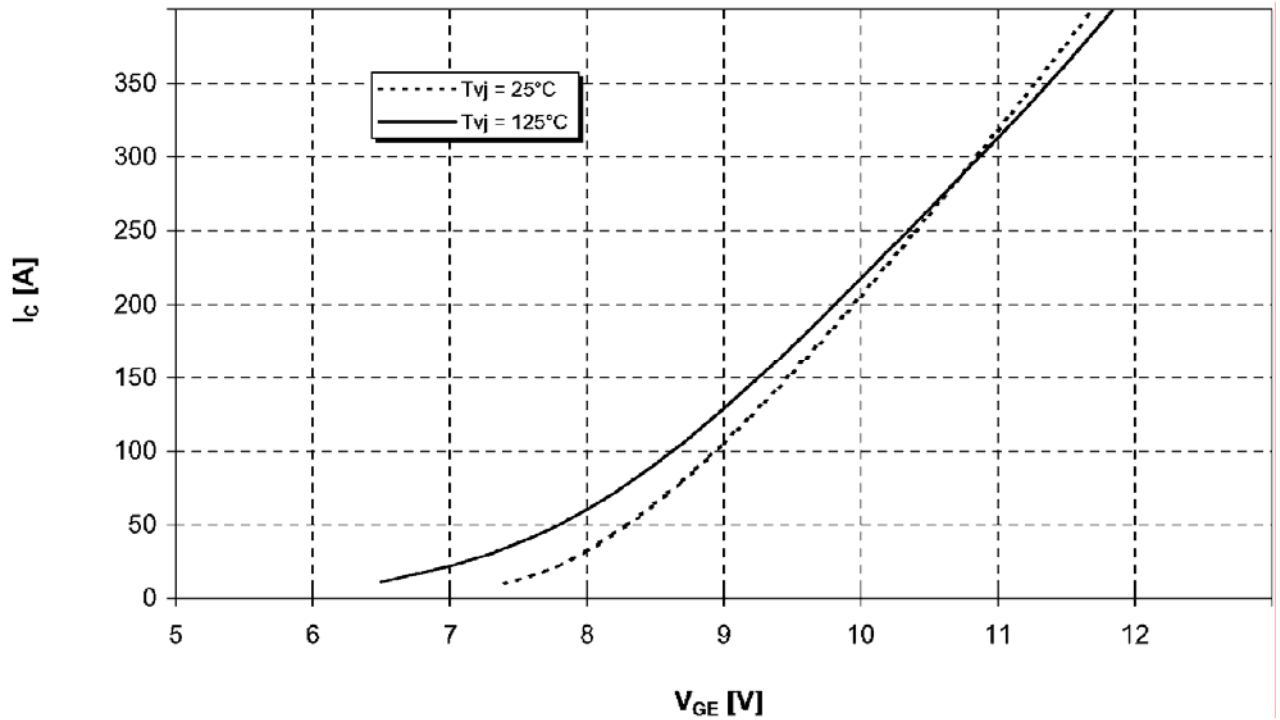


МДТКИ-200-06 / МТКИД-200-06

Типовые передаточные характеристики

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

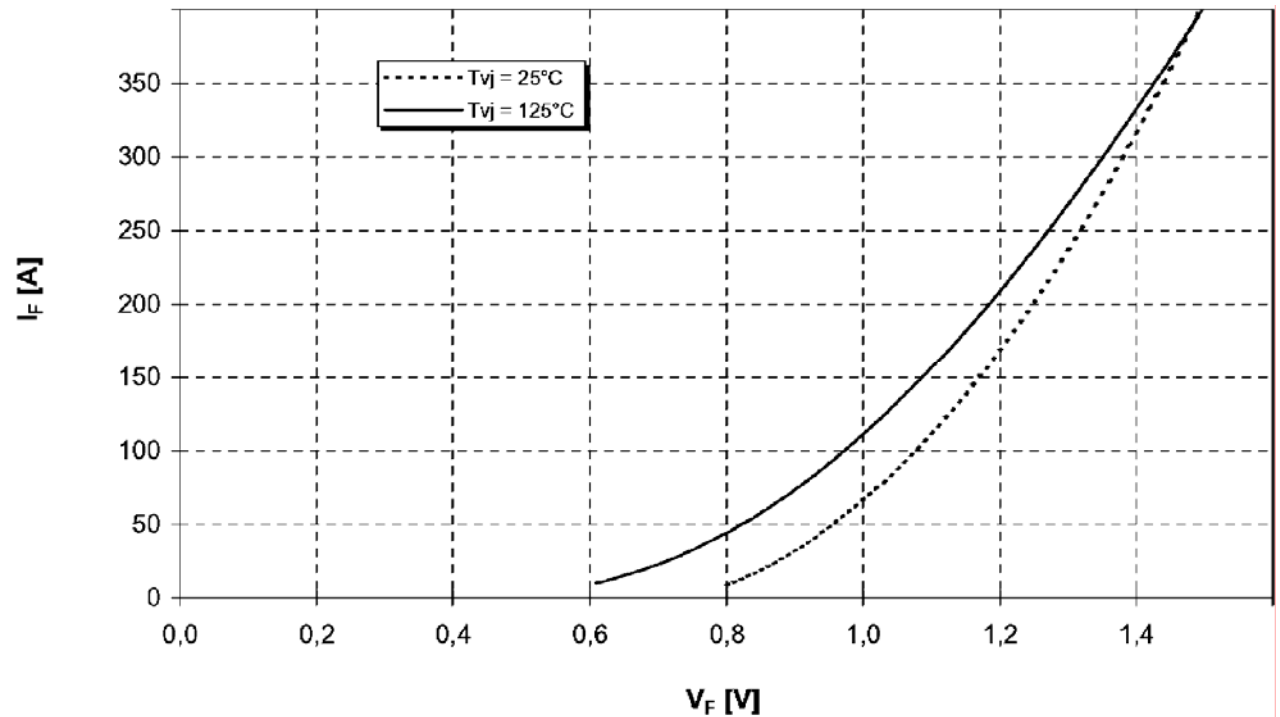
Режим измерения: $V_{CE} = 20 \text{ В}$, $T_j = 25, 125 \text{ }^\circ\text{C}$



Типовые прямые характеристики диода обратного тока

$$I_F = f(V_F)$$

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

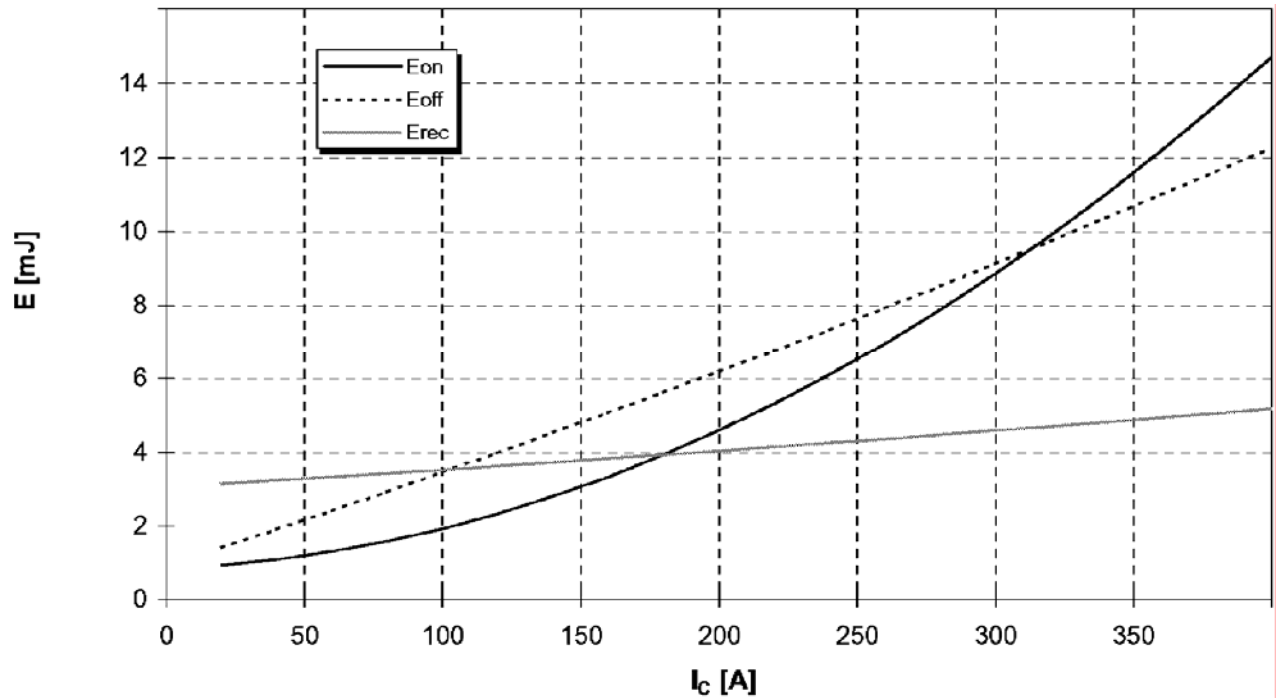


МДТКИ-200-06 / МТКИД-200-06

Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(I_C)$, индуктивная нагрузка

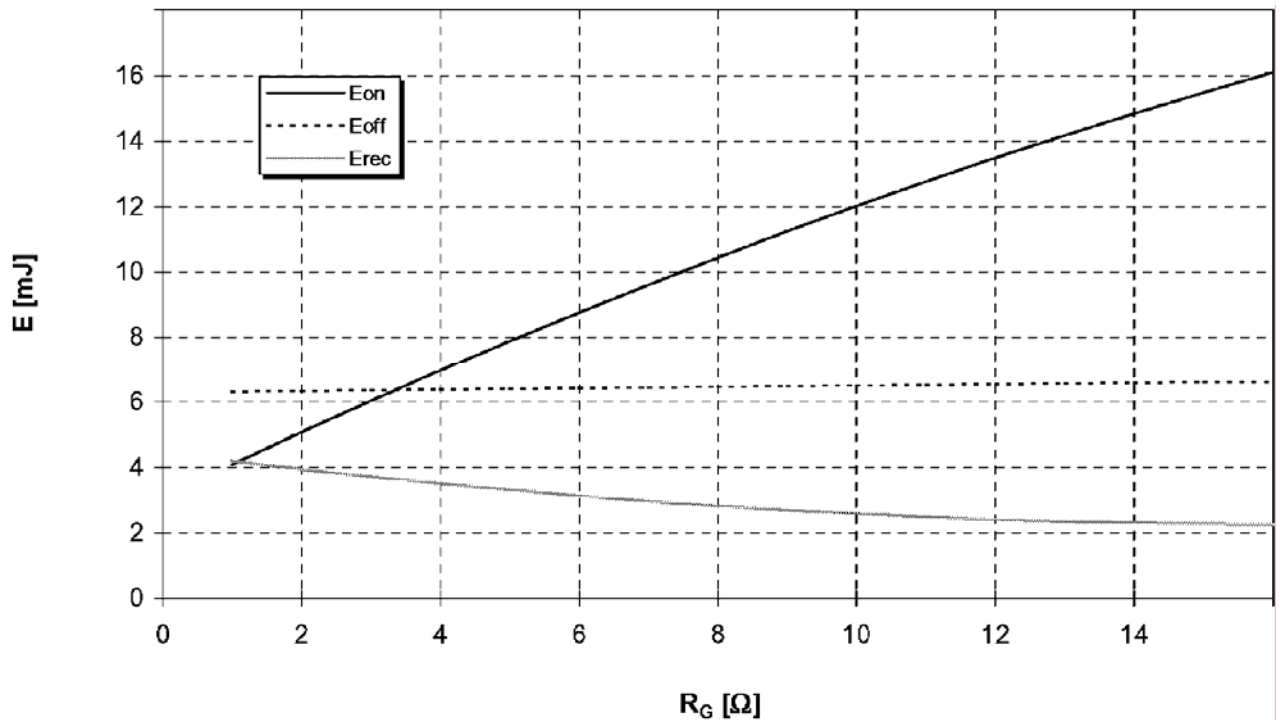
Режим измерения: $V_{CE} = 300$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $R_G = 1.5$ Ом, $T_J = 125$ °С



Типовые зависимости коммутационных потерь

$E = f(R_G)$, индуктивная нагрузка

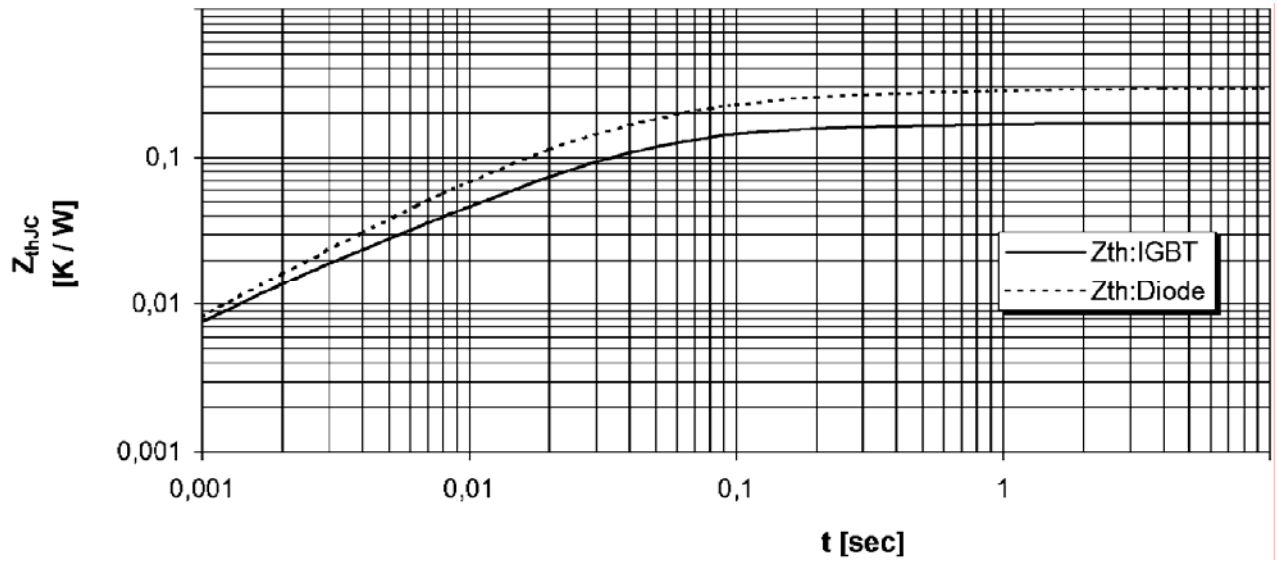
Режим измерения: $I_C = 200$ А, $V_{CE} = 300$ В, $V_{GE} = \pm 15$ В, $T_C = 125$ °С



МДТКИ-200-06 / МТКИД-200-06

Переходное тепловое сопротивление

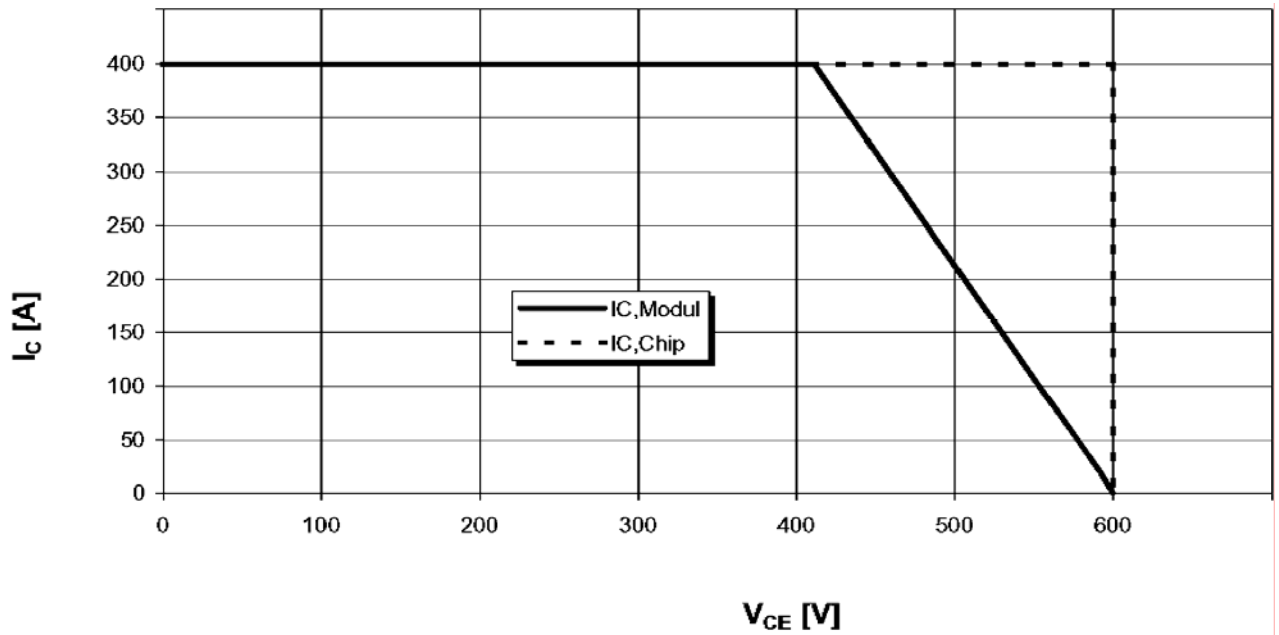
$$Z_{thjc} = f(t_p)$$



Обратная область безопасной работы

$$I_{C\ puls} = f(V_{CE})$$

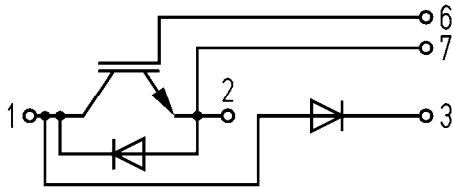
Режим измерения: $R_G = 1.5\ \Omega$, $T_j = 125\ ^\circ\text{C}$



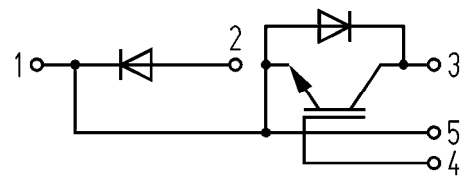
МДТКИ-200-06 / МТКИД-200-06

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ

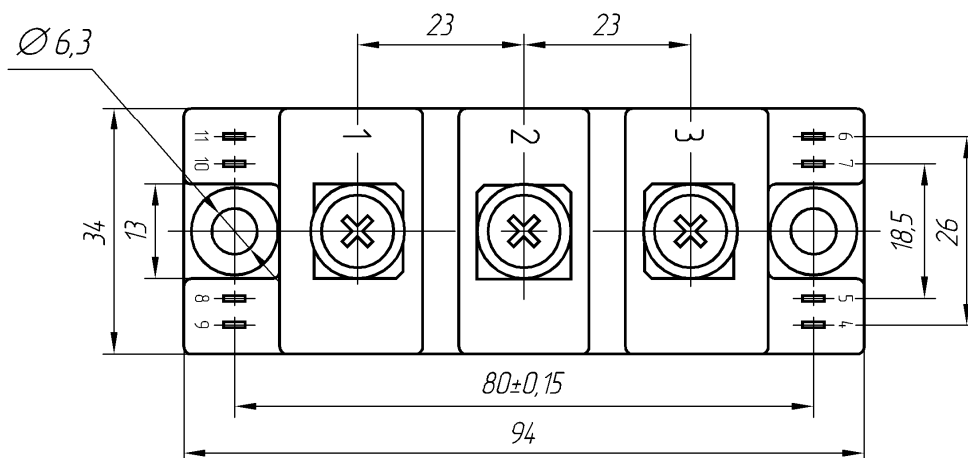
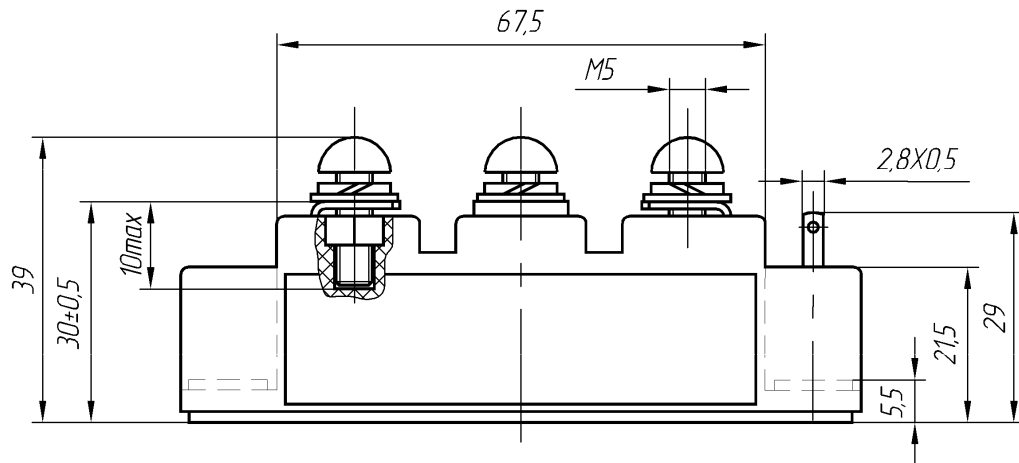
МДТКИ-200-06



МТКИД-200-06



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 0.165 кг