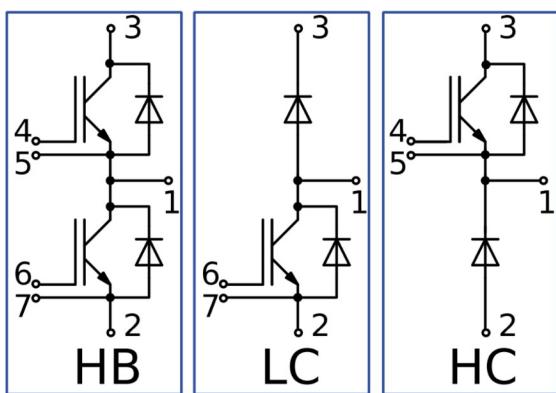
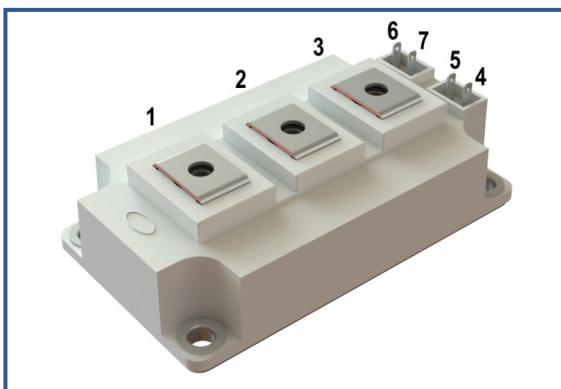


IGBT модуль в стандартном корпусе 62мм
1200 В 450 А

Особенности чипов

- IGBT чип
 - низкое значение $U_{CE(sat)}$
 - длительность КЗ 10 мкс при 150°C
 - квадратная область RBSOA при $2 \times I_C$
 - низкое ЭМИ
- FRD чип
 - быстрое и мягкое восстановление
 - низкое падение напряжения

Особенности конструкции

- медное основание
- Al_2O_3 DBC подложки
- ультразвуковая приварка силовых выводов
- улучшенная стойкость к термоциклам
- соответствие RoHS

Типовые применения

- приводы двигателей переменного тока
- преобразователи на основе солнечных батарей
- системы кондиционирования воздуха
- преобразователи высокой мощности и ИБП

Предельно допустимые значения параметров

Параметр	Обозн.	Условия	Знач.	Ед.
IGBT				
Напряжение коллектор-эмиттер	U_{CES}	$U_{GE} = 0$.	1200	V
Максимально допустимый постоянный ток коллектора	$I_{C\ 25}$	$T_{vj(max)} = 175^\circ\text{C}; T_c = 25^\circ\text{C}$.	570	A
	$I_{C\ 80}$	$T_{vj(max)} = 175^\circ\text{C}; T_c = 80^\circ\text{C}$.	437	A
Максимальный повторяющийся импульсный ток коллектора ^{*1}	I_{CRM}	$I_{CRM} = 3 \times I_{C\ nom}; t_p = 1 \text{ мс.}$	1350	A
Длительность импульсного тока короткого замыкания	t_{psc}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 720 \text{ В}; R_{G\ on} = R_{G\ off} = 2.2 \Omega; I_{Cmax} < 2800 \text{ A.}$	10	мкс
		$T_{vj} = 150^\circ\text{C}; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 720 \text{ В}; R_{G\ on} = R_{G\ off} = 2.2 \Omega; I_{Cmax} < 2300 \text{ A.}$	10	
Напряжение затвор-эмиттер	U_{GES}		± 20	V
Рабочая температура в области перехода кристалла	$T_{vj(op)}$		-40...+150	°C
Диод чоппера\Обратно-параллельный диод.				
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	U_{RRM}	$U_{GE} = 0 \text{ В.}$	1200	V
Максимально допустимый постоянный прямой ток	$I_{F\ 25}$	$T_{vj(max)} = 175^\circ\text{C}; T_c = 25^\circ\text{C.}$	436	A
	$I_{F\ 80}$	$T_{vj(max)} = 175^\circ\text{C}; T_c = 80^\circ\text{C.}$	325	A
Повторяющийся прямой импульсный ток ^{*1}	I_{FRM}	$I_{FRM} = 3 \times I_{F\ nom}; t_p = 1 \text{ мс.}$	1350	A
Рабочая температура перехода	$T_{vj(op)}$		-40...+150	°C
Модуль				
Температура хранения	T_{stg}		-55...+50	°C
Напряжение пробоя изоляции	U_{isol}	$AC \sin 50 \text{ Гц}; t = 1 \text{ мин.}$	4000	V

^{*1} Длительность импульса и частота повторения должна быть такой, чтобы температура перехода не превышала T_{vj} max.

Характеристики

Параметр	Обозн.	Условия	Знач.			Ед.	
			мин.	тип.	макс.		
IGBT							
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер	U_{CEsat}	$U_{GE} = +15 \text{ В}; I_C = 450 \text{ А}; t_u = 1000 \text{ мкс.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	1.55 1.90	1.80 2.20	2.05 2.50	В
Пороговое напряжение затвор-эмиттер	$U_{GE(th)}$	$I_C = 18 \text{ мА}; U_{CE} = U_{GE}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 2 \text{ мс.}$		5.25	6.00	6.75	В
Ток утечки коллектор-эмиттер	I_{CES}	$U_{CE} = 1200 \text{ В}; t_u = 50 \text{ мс}; U_{GE} = 0.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	- -	11.00 1.00	100 3.00	мкА мА
Ток утечки затвор-эмиттер	I_{GES}	$U_{CE} = 0; U_{GE} = \pm 20 \text{ В}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 30 \text{ мс.}$		-	12.00	100	нА
Входная ёмкость	C_{ies}	$U_{CE} = 10 \text{ В}; U_{GE} = 0 \text{ В}; f = 1 \text{ МГц}; T_{vj} = 25^\circ\text{C.}$		-	248	-	нФ
Выходная ёмкость	C_{oes}			-	6.60	-	
Обратная передаточная ёмкость	C_{res}			-	1.40	-	
Заряд затвора	Q_G	$I_C = 450 \text{ А}; U_{CE} = 600 \text{ В}; U_{GE} = -8...+15 \text{ В.}$		-	3600	3900	нКл
Встроенный резистор затвора	R_{Gint}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C.}$		-	1.30	-	Ом
Время задержки включения	$t_{d(on)}$	$U_{CE} = 600 \text{ В}; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; I_{Cmax} = 450 \text{ А}; R_G = 1.1 \text{ Ом}; L_s = 56 \text{ нГн.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	162 212	236 259	310 306	нс
Время нарастания тока коллектора	t_{ri}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	63 74	74 85	85 96	
Энергия потерь при включении	E_{on}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	0.5 11.5	5.5 20.0	10.5 28.5	мДж
Время задержки выключения	$t_{d(off)}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	475 550	540 640	605 730	
Время спада тока коллектора	t_{fi}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	220 326	249 401	278 476	
Энергия потерь при выключении	E_{off}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	49.0 67.5	57.5 80.0	66.0 92.5	
Пороговое напряжение коллектор-эмиттер	U_{CEO}	$U_{GE} = +15 \text{ В}; T_{vj} = 150^\circ\text{C}; I_{CE1} = 112 \text{ А}; I_{CE2} = 450 \text{ А}; t_u = 1000 \text{ мкс.}$		0.65	0.68	0.71	В
Динамическое сопротивление	r_{CEO}			3.05	3.33	3.61	мОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(j-c)}$	DC; $I_{CE} = 350 \pm 40 \text{ А}; I_{test} = 0.5 \text{ А}; U_{GE} = +15 \text{ В.}$		-	0.086	0.095	K/Вт
Диод чоппера\Обратно-параллельный диод.							
Постоянное прямое напряжение	U_F	$I_F = 450 \text{ А}; U_{GE} = 0; t_u = 1000 \text{ мкс.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	1.65 1.70	1.90 2.00	2.15 2.30	В
Время обратного восстановления	t_{rr}	$U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 600 \text{ В}; I_{Cmax} = 450 \text{ А}; R_{Gon} = 1.1 \text{ Ом}. L_s = 56 \text{ нГн.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	153 327	183 407	213 487	нс
Импульсный обратный ток	I_{RM}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	190 245	265 330	340 415	А
Заряд восстановления	Q_r		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	21.0 47.0	27.5 61.5	34.0 76.0	мкКл
Энергия потерь при обратном восстановлении	E_{rec}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	13.5 22.5	19.0 32.0	24.5 41.5	мДж
Пороговое напряжение	$U_{(TO)}$			0.81	0.83	0.85	В
Динамическое сопротивление	r_T			2.50	2.65	2.80	мОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(JC-D)}$	DC; $I_{CE} = 350 \pm 40 \text{ А}; I_{test} = 0.5 \text{ А}; U_{GE} = +15 \text{ В.}$		-	0.155	0.166	K/Вт

Модуль							
Сопротивление выводов	R_{Pxy}	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$.	R_{P12}	-	0.28	0.50	мОм
			R_{P13}	-	0.38	0.50	
Парезитная индуктивность модуля между силовыми выводами	L_{Pce}			-	22	-	нГн
Тепловое сопротивление корпус-охладитель	R_{thCH}	для модуля		-	0.02	0.04	К/Вт
Момент затягивания винтов корпуса	M_s	к охладителю M6	3.00	-	5.00	Н*м	
Момент затягивания на силовых выводах	M_t	к клеммам M6	2.25	2.50	2.75	Н*м	
Вес	W		-	318	340	г	

Примечания:

- Рабочая температура корпуса и изоляционных материалов не должна превышать $T_c = 125^{\circ}\text{C}$ макс;
- Рекомендуемая рабочая температура кристалла $T_{vj\ op} = -40...+150^{\circ}\text{C}$.

Предварительные данные

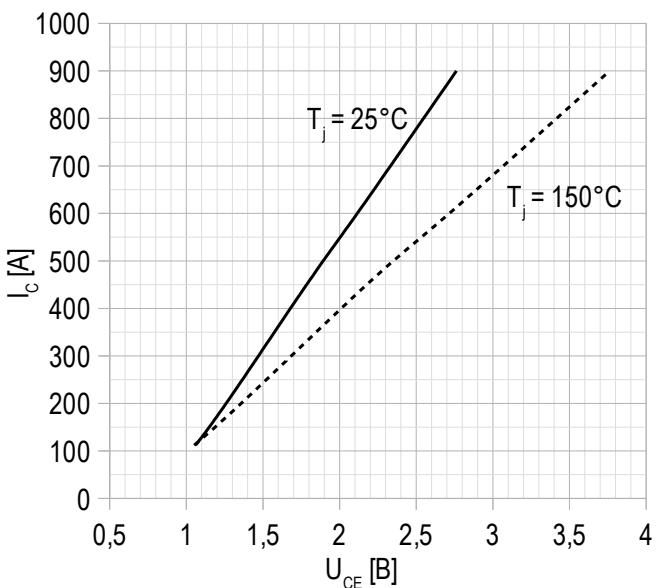


PROTON-ELECTROTEX

MIAA-HB12SM-450N

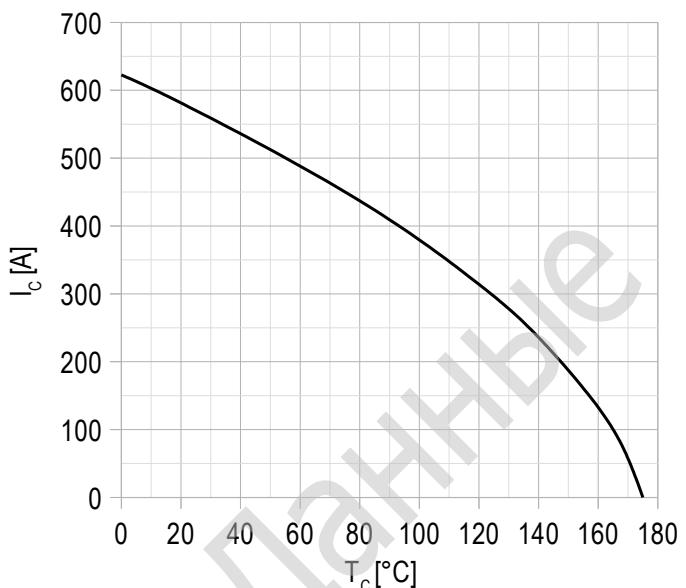
Информационный лист IGBT модуля

Рисунок 1 – типичная выходная характеристика, IGBT.



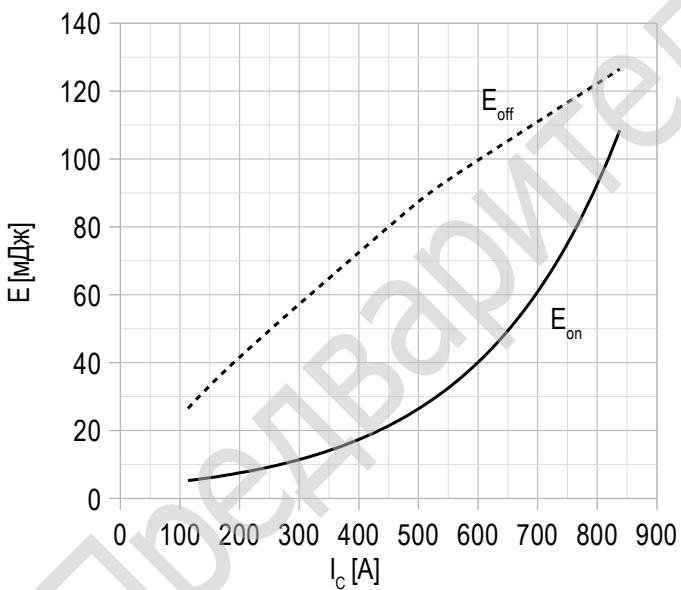
$U_{GE} = +15 \text{ V}$.

Рисунок 2 – максимальная зависимость тока коллектора от температуры корпуса.



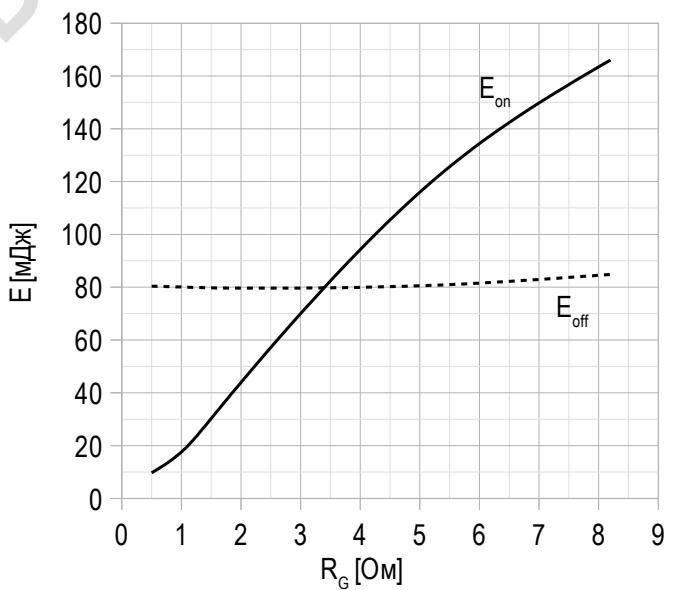
Постоянный ток;
 $U_{GE} = +15 \text{ V}$;
 $T_{vj(max)} = 175^\circ\text{C}$.

Рисунок 3 – типичная энергия переключения от тока коллектора, IGBT.



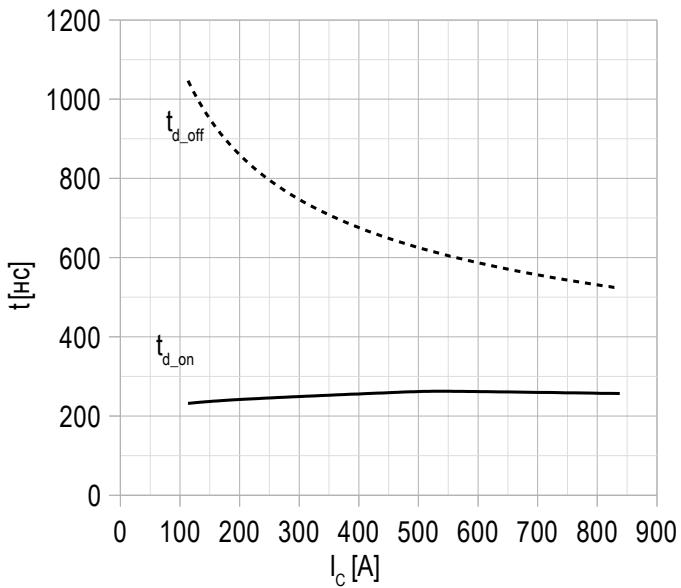
$U_{CE} = 600 \text{ V}$;
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ V}$;
 $R_G = 1.1 \Omega$;
 $L_s = 56 \text{ нГн}$;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 4 – типичная энергия переключения от сопротивления в затворе, IGBT.



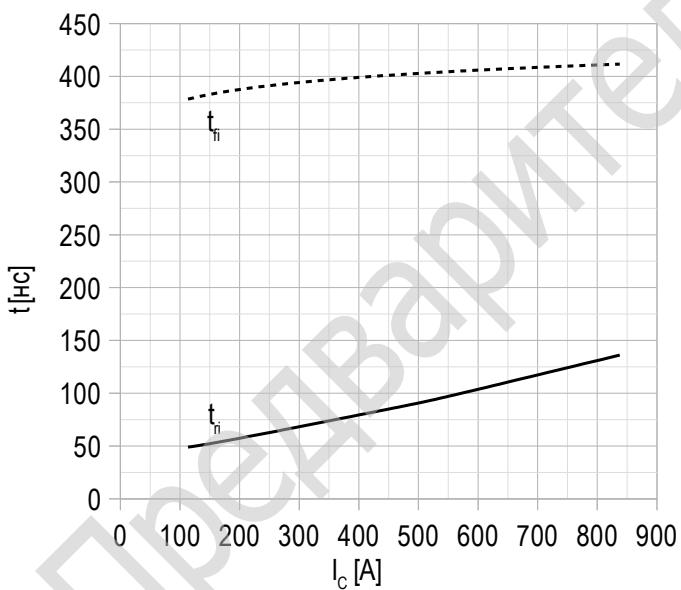
$U_{CE} = 600 \text{ V}$;
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ V}$;
 $I_{Cmax} = 450 \text{ A}$;
 $L_s = 56 \text{ нГн}$;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 5 – типичное время переключения от тока коллектора, IGBT.



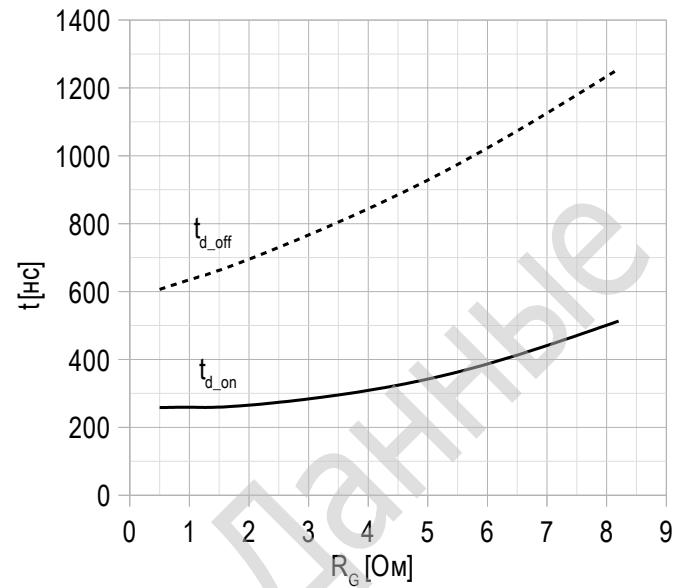
$U_{CE} = 600 \text{ В};$
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ В};$
 $R_G = 1.1 \Omega\text{м};$
 $L_s = 56 \text{ нГн};$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

Рисунок 7 – типичное время переключения от тока коллектора, IGBT.



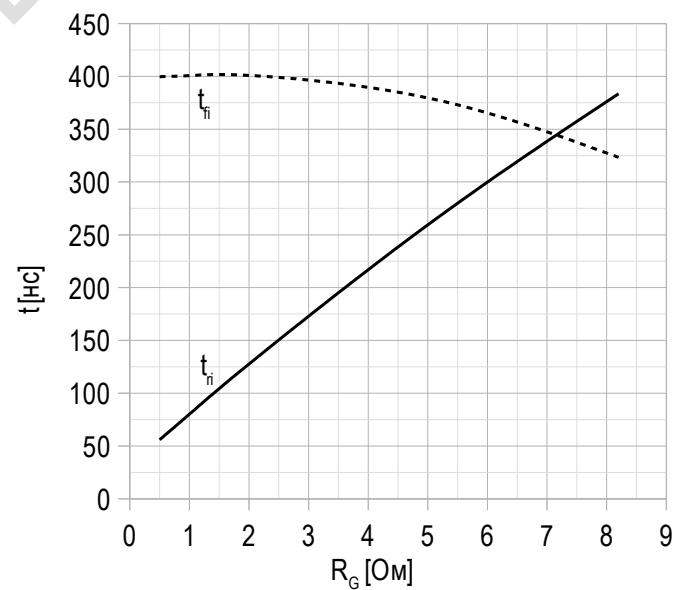
$U_{CE} = 600 \text{ В};$
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ В};$
 $R_G = 1.1 \Omega\text{м};$
 $L_s = 56 \text{ нГн};$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

Рисунок 6 – типичное время переключения от сопротивления в затворе, IGBT.



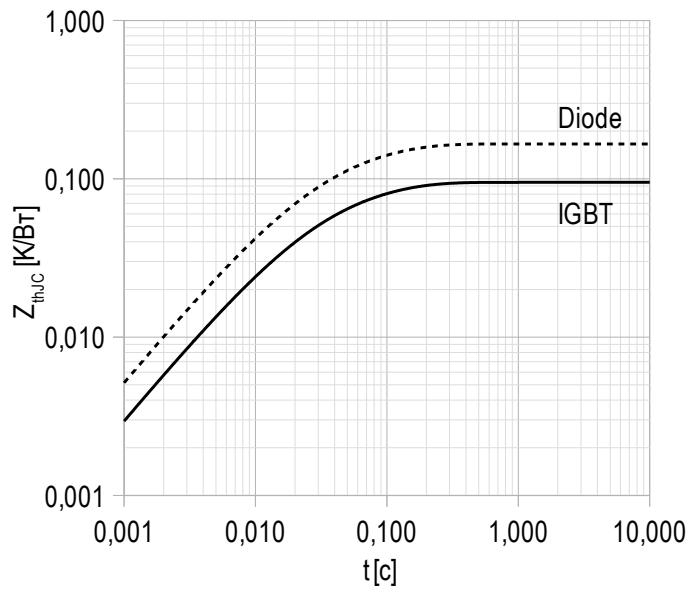
$U_{CE} = 600 \text{ В};$
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ В};$
 $I_{C_max} = 450 \text{ А};$
 $L_s = 56 \text{ нГн};$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

Рисунок 8 – типичное время переключения от сопротивления в затворе, IGBT.



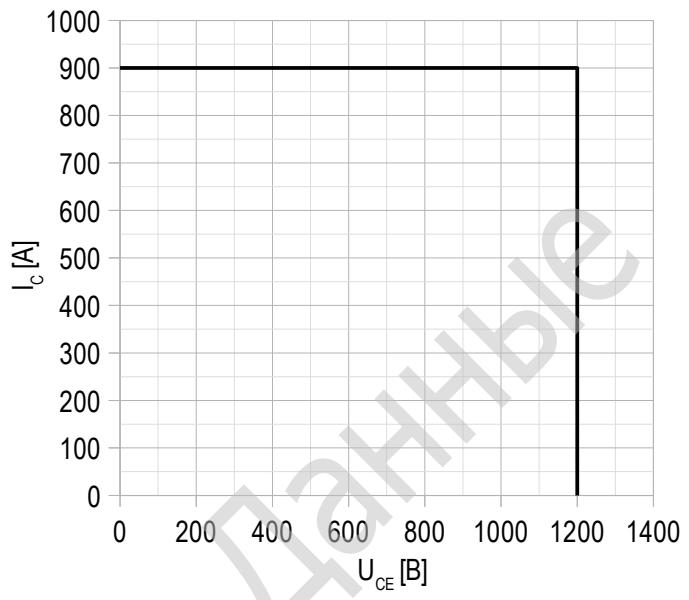
$U_{CE} = 600 \text{ В};$
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ В};$
 $I_{C_max} = 450 \text{ А};$
 $L_s = 56 \text{ нГн};$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

Рисунок 9 – максимальное переходное тепловое сопротивление.



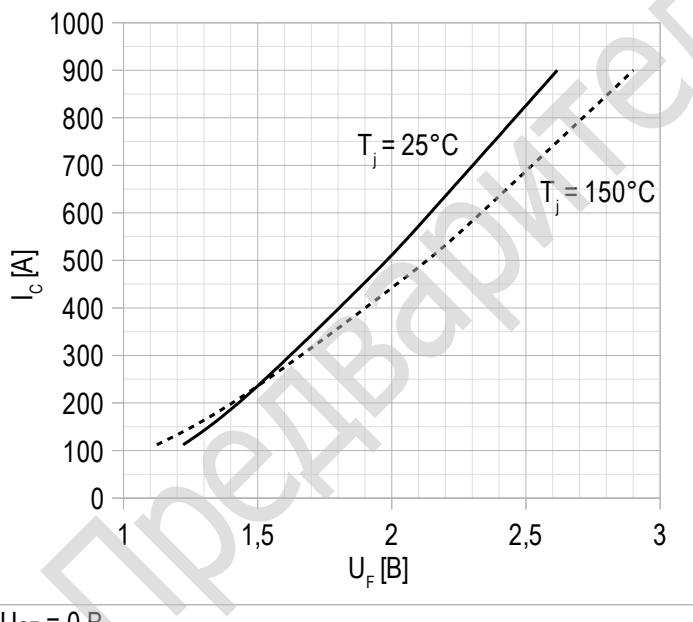
Единичный импульс;
 $U_{GE} = +15$ В.

Рисунок 10 – область безопасной работы при выключении.



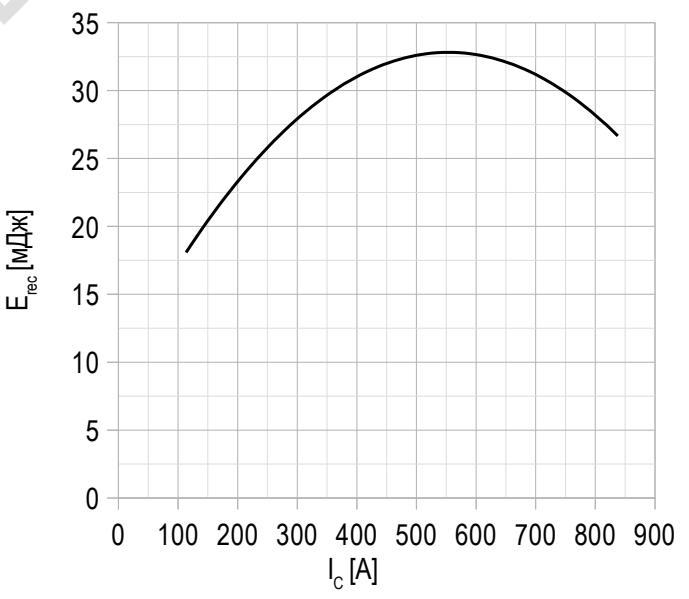
$U_{CE\ max} = 1200$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{C\ max} = 2 * I_{C\ nom}$;
 $R_G = 1.1$ Ом;
 $L_s = 56$ нГн.

Рисунок 11 – типичная прямая характеристика, FRD.



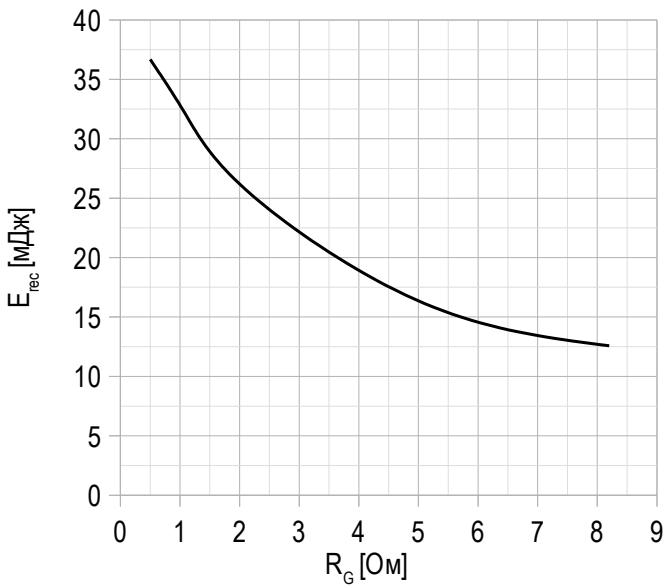
$U_{GE} = 0$ В.

Рисунок 12 – типичная энергия рассеиваемая при восстановлении от тока коллектора, FRD.



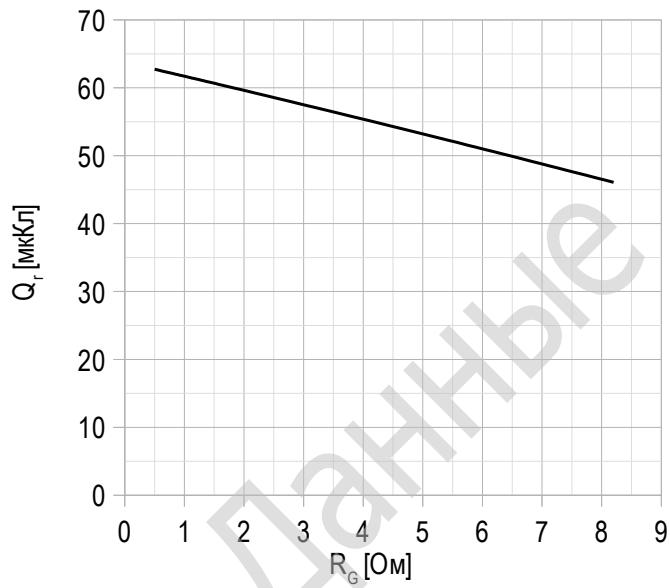
$U_{GE} = \pm 15$ В;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $L_s = 56$ нГн;
 $R_{G\ on} = 1.1$ Ом;
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 13 – типичная энергия рассеиваемая при восстановлении от сопротивления в затворе, FRD.



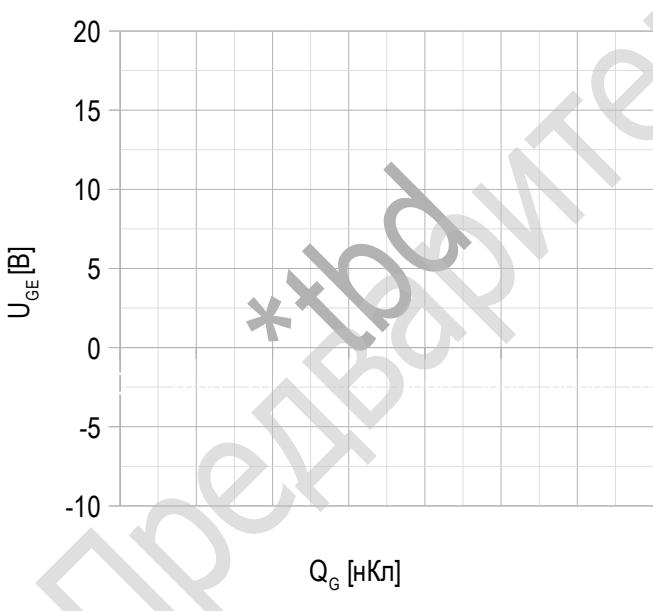
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{C\ max} = 450$ А;
 $L_s = 56$ нГн;
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 14 – типичная зависимость заряда обратного восстановления от сопротивления в затворе, FRD.



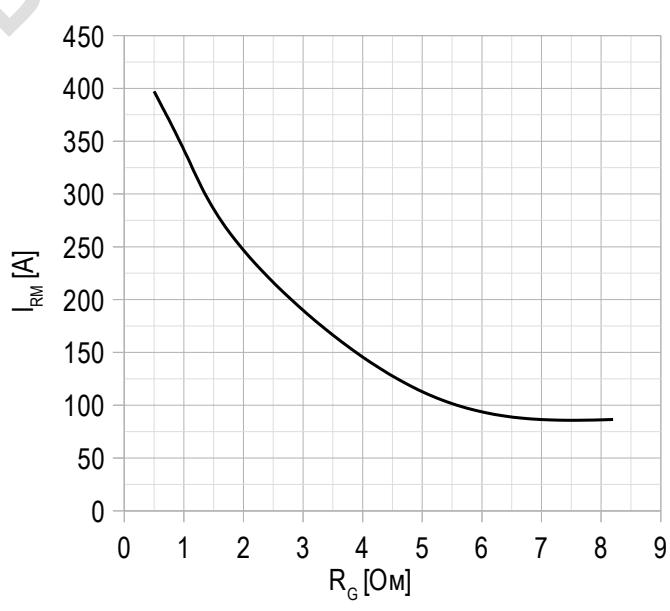
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{C\ max} = 450$ А;
 $L_s = 56$ нГн;
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 15 – типичная характеристика заряда затвора.



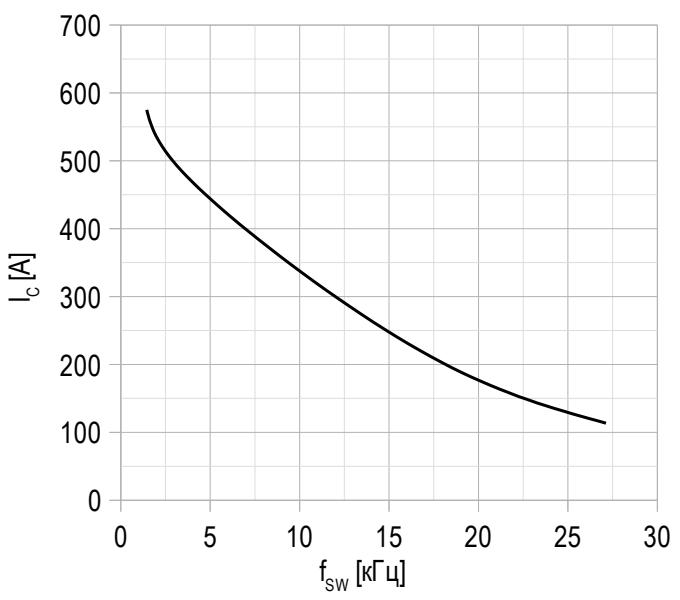
* tbd - значения подлежат уточнению по результатам дополнительных испытаний.

Рисунок 16 – типичная зависимость тока обратного восстановления от сопротивления в затворе, FRD.



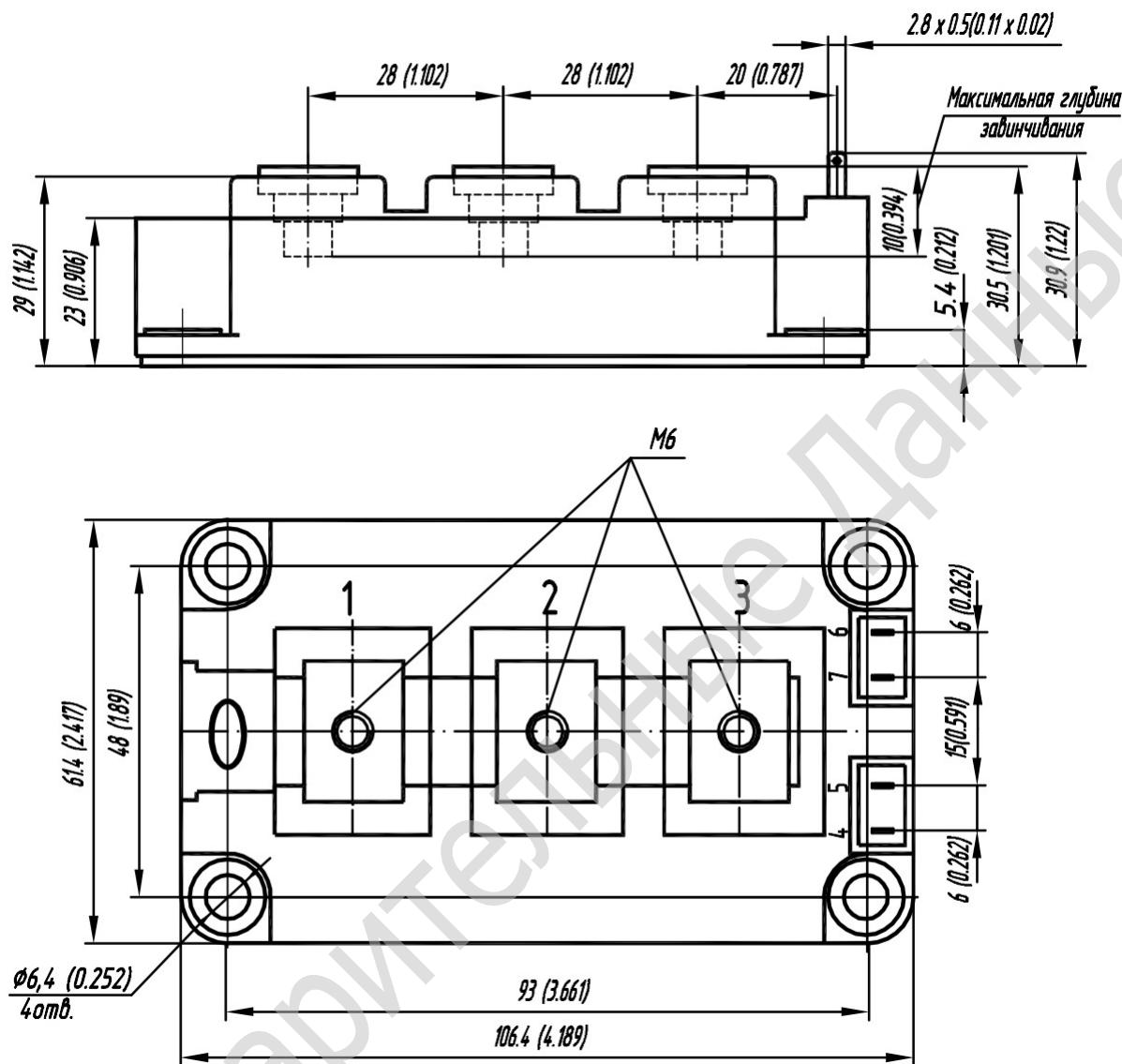
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $L_s = 56$ нГн;
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 17 – максимальная зависимость тока коллектора от частоты.



Скважность 50%;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $T_c = 80$ °C;
 $T_{vj(max)} = 175$ °C.

Габаритные размеры: тип корпуса – АА



Руководство по маркировке

MIAA	-	HB	12	SM	-	450	N	
MIAA								Тип корпуса IGBT модуля: АА
	HB							2 ключа в схеме полумост
	HC							1 ключ в схеме верхний чоппер
	LC							1 ключ в схеме нижний чоппер
		12						Номинальное напряжение ($U_{CES}/100$)
			SM					IGBT+FRD модификация чипсета
				450				Средний ток
					N			Климатическое исполнение: умеренный климат

Информация, содержащаяся в данном документе, защищена авторским правом. В интересах улучшения качества продукта АО «Протон-Электротекс» оставляет за собой право вносить изменения в информационные листы без предварительного уведомления.