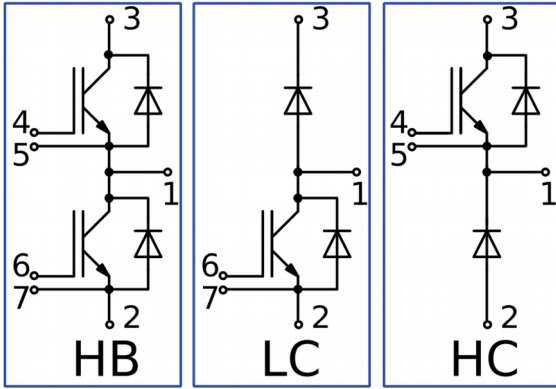
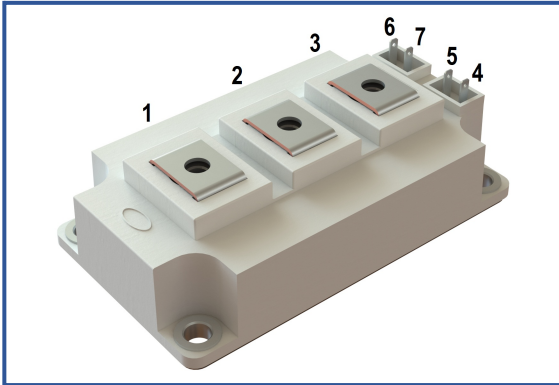


IGBT модуль в стандартном корпусе 62мм
1200 В 200 А

Особенности чипов

- IGBT чип
 - Trench FS — V-Series IGBT (чипы Fuji 6-го поколения)
 - низкое значение $U_{CE(sat)}$
 - длительность K3 10 мкс при 150°C
 - квадратная область RBSOA при 2xI_C
 - низкое ЭМИ
- FRD чип
 - быстрое и мягкое восстановление
 - низкое падение напряжения

Особенности конструкции

- медное основание
- Al₂O₃ 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	В
Номинальный ток коллектора	$I_{C nom}$		200	А
Постоянный ток коллектора	$I_{C 25}$	$T_{vj (max)} = 175^{\circ}C; T_c = 25^{\circ}C.$	296	А
	$I_{C 80}$	$T_{vj (max)} = 175^{\circ}C; T_c = 80^{\circ}C.$	200	А
Максимальный повторяющийся импульсный ток коллектора*1	I_{CRM}	$I_{CRM} = 3 \times I_{C nom}; t_p = 1 \text{ мс.}$	600	А
Длительность импульсного тока короткого замыкания	t_{psc}	$T_{vj} = 25^{\circ}C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 720 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 2.2 \text{ Ом}; I_{Cmax} < 1200 \text{ А.}$	10	мкс
		$T_{vj} = 150^{\circ}C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 720 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 2.2 \text{ Ом}; I_{Cmax} < 1100 \text{ А.}$	10	
Напряжение затвор-эмиттер	U_{GES}		±20	В
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	В
Номинальный прямой ток	$I_{F nom}$		200	А
Постоянный прямой ток	$I_{F 25}$	$T_{vj (max)} = 175^{\circ}C; T_c = 25^{\circ}C.$	218	А
	$I_{F 80}$	$T_{vj (max)} = 175^{\circ}C; T_c = 80^{\circ}C.$	165	А
Повторяющийся прямой импульсный ток*1	I_{FRM}	$I_{FRM} = 3 \times I_{F nom}; t_p = 1 \text{ мс.}$	600	А
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 Гц; t = 1 мин.	4000	В

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

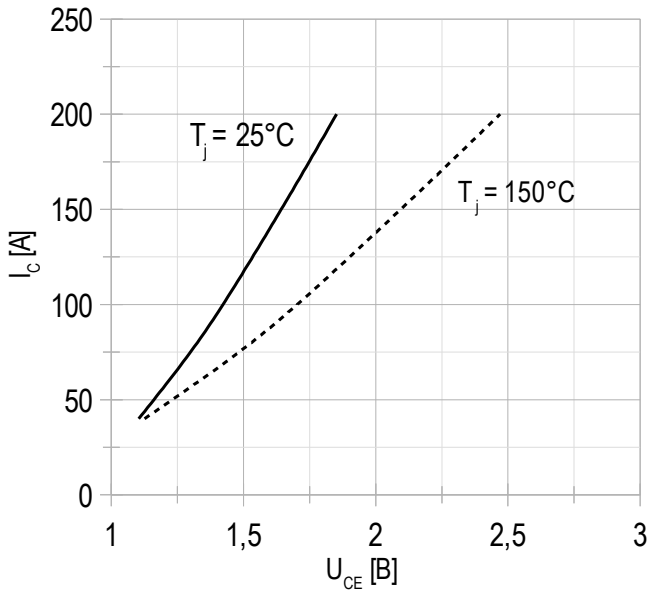
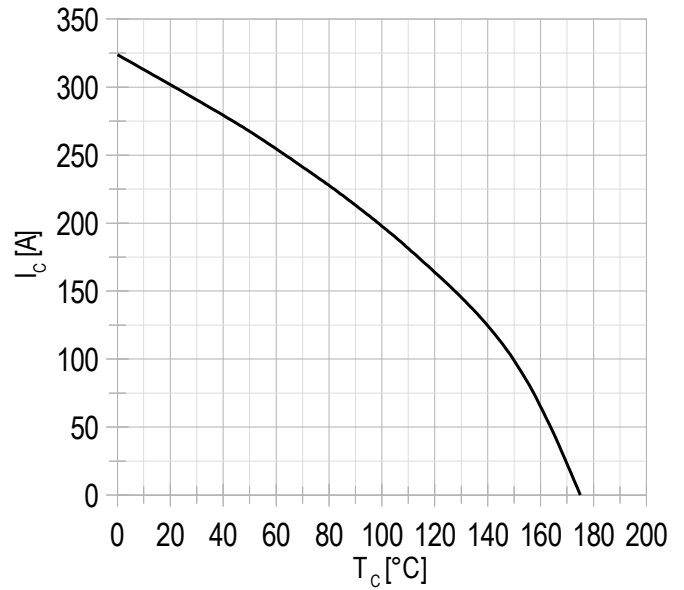
Характеристики

Параметр	Обозн.	Условия	Знач.			Ед.		
			мин.	тип.	макс.			
IGBT								
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер	U_{CEsat}	$U_{GE} = +15\text{ В}; I_C = 200\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	1.83 2.39	1.85 2.47	2.02 2.75	В В	
Пороговое напряжение затвор-эмиттер	$U_{GE(th)}$	$I_C = 8\text{ мА}; U_{CE} = U_{GE}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 2\text{ мс.}$		5.50	6.06	6.50	В	
Ток утечки коллектор-эмиттер	I_{CES}	$U_{CE} = 1200\text{ В}; t_u = 10\text{ мс}; U_{GE} = 0.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	2.38 1.09	3.01 1.22	300 5.00	мкА мА	
Ток утечки затвор-эмиттер	I_{GES}	$U_{CE} = 0; U_{GE} = \pm 20\text{ В}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 30\text{ мс.}$		15.6	17.3	400	нА	
Входная ёмкость	C_{ies}	$U_{CE} = 10\text{ В}; U_{GE} = 0\text{ В}; f = 1\text{ МГц}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}.$		-	18.2	-	нФ	
Выходная ёмкость	C_{oes}			-	1.40	-	нФ	
Обратная передаточная ёмкость	C_{res}			-	1.60	-	нФ	
Заряд затвора	Q_G	$I_C = 200\text{ А}; U_{CE} = 600\text{ В}; U_{GE} = -8 \div 15\text{ В.}$		-	2078	2192	нКл	
Встроенный резистор затвора	R_{Gint}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}.$		-	3.75	-	Ом	
Время задержки включения	$t_{d(on)}$	$U_{CE} = 600\text{ В}; U_{GE} = \pm 15\text{ В}; I_{Cmax} = 200\text{ А}; R_G = 2.2\text{ Ом}; L = 300\text{ мкГн.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	369 405	377 417	420 470	нс	
Время нарастания тока коллектора	t_{ri}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	50.0 56.0	53.4 58.5	70.0 70.0	нс	
Энергия потерь при включении	E_{on}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	7.76 14.8	8.63 15.9	13.0 21.0	мДж	
Время задержки выключения	$t_{d(off)}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	451 518	461 533	510 590	нс	
Время спада тока коллектора	t_{fi}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	241 308	252 324	320 400	нс	
Энергия потерь при выключении	E_{off}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	16.3 21.6	17.0 22.4	21.0 26.0	мДж	
Пороговое напряжение коллектор-эмиттер	U_{CE0}		$U_{GE} = +15\text{ В}; T_{vj} = 150^\circ\text{C}; I_{CE1} = 50\text{ А}; I_{CE2} = 200\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс.}$		0.85	0.86	0.90	В
Динамическое сопротивление	r_{CE0}				7.67	8.04	9.14	МОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(j-c)}$		$DC; I_{CE} = 200 \pm 20\text{ А}; I_{test} = 1.0\text{ А}; U_{GE} = +15\text{ В.}$		-	0.086	0.160	К/Вт
Диод чоппера\Обратно-параллельный диод.								
Постоянное прямое напряжение	U_F	$I_F = 200\text{ А}; U_{GE} = 0; t_u = 500\text{ мкс.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	1.99 2.01	2.07 2.20	2.25 2.50	В В	
Время обратного восстановления	t_{rr}	$U_{GE} = \pm 15\text{ В}; U_{CE} = 600\text{ В}; I_{Cmax} = 200\text{ А}; R_{Gon} = 2.2\text{ Ом}; L = 300\text{ мкГн.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	113 161	117 171	140 200	нс нс	
Импульсный ток обратного восстановления	I_{rrM}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	161 198	167 210	210 260	А А	
Заряд обратного восстановления	Q_{rr}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	11.0 20.0	12.0 21.0	16.0 30.0	мкКл мкКл	
Энергия потерь при обратном восстановлении	E_{rec}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	5.00 13.0	6.00 14.0	9.00 20.0	мДж мДж	
Пороговое напряжение	$U_{(T0)}$		$T_{vj} = 150^\circ\text{C}; U_{GE} = 0; I_{CE1} = 50\text{ А}; I_{CE2} = 200\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс}$		0.83	0.84	0.89	В
Динамическое сопротивление	Γ_T			5.87	6.79	8.00	МОм	
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(JC-D)}$	$DC; I_{CE} = 180 \pm 20\text{ А}; I_{test} = 1.0\text{ А}; U_{GE} = +15\text{ В.}$		-	0.196	0.260	К/Вт	

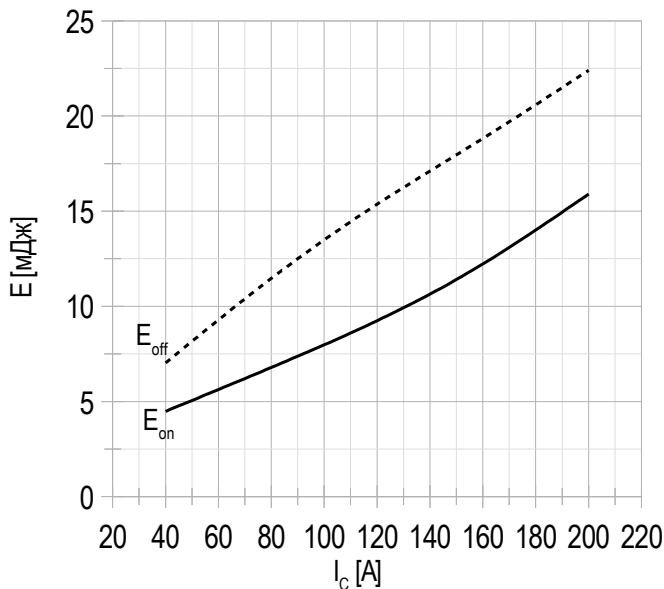
Модуль							
Сопротивление выводов	R_{Pxy}	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$.	R_{P12}	-	0.28	0.50	МОм
			R_{P13}	-	0.38	0.50	
Паразитная индуктивность модуля между силовыми выводами	L_{Pxy}	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C};$ $f = 1 \text{ МГц.}$	L_{P12}	-	33.4	35.0	нГн
			L_{P13}	-	56.0	60.0	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель	R_{thCH}	для модуля		-	0.02	0.04	К/Вт
Момент затягивания винтов корпуса	M_s	к охлаждающей М6		3.00	-	5.00	Н*м
Момент затягивания на силовых выводах	M_t	к клеммам М5		2.25	2.50	2.75	Н*м
Вес	W			-	320	340	г

Примечания:

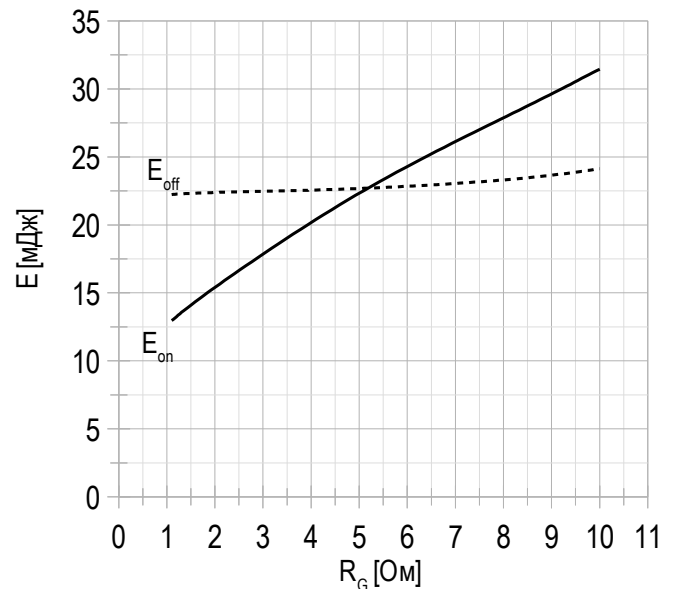
- Рабочая температура корпуса и изоляционных материалов не должна превышать $T_c = 125^{\circ}\text{C}$ макс;
- Рекомендуемая рабочая температура кристалла $T_{vj (op)} = -40 \div +150^{\circ}\text{C}$.
- №ТУ 3417-065-41687291-2016

Рисунок 1 – типичная выходная характеристика, IGBT.

 $U_{GE} = +15 \text{ B.}$
Рисунок 2 – максимальная зависимость тока коллектора от температуры кристалла.


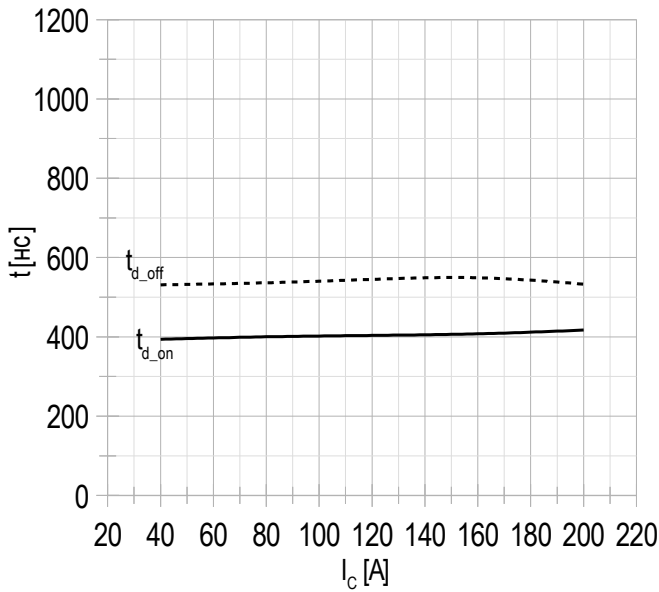
Постоянный ток;
 $U_{GE} = +15 \text{ B};$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

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


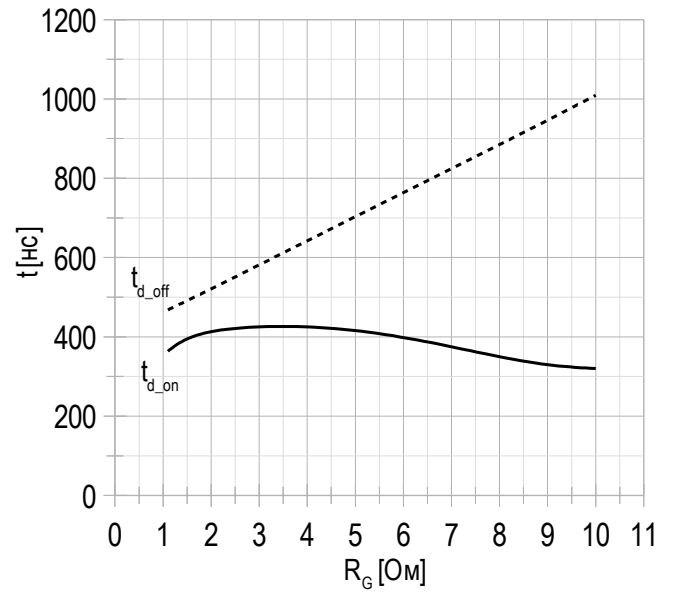
$U_{CE} = 600 \text{ B};$
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ B};$
 $R_G = 2.2 \text{ Ом};$
 $L = 300 \text{ мкГн};$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

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


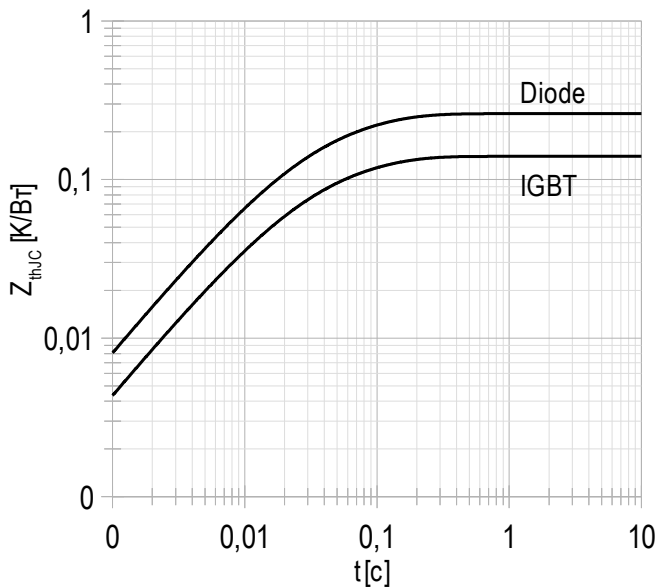
$U_{CE} = 600 \text{ B};$
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ B};$
 $I_{Cmax} = 200 \text{ A};$
 $L = 300 \text{ мкГн};$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

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


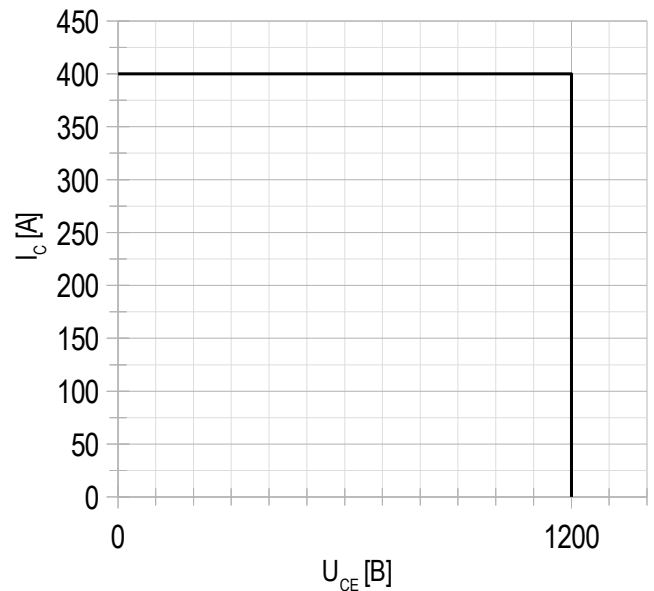
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $R_G = 2.2$ Ом;
 $L = 300$ мкГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{Cmax} = 200$ А;
 $L = 300$ мкГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 7 – максимальное переходное тепловое сопротивление.


Единичный импульс;
 $U_{GE} = +15$ В.

Рисунок 8 – область безопасной работы при выключении.


$U_{CEmax} = 1200$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{Cmax} = 2 * I_{Cnom}$;
 $R_G = 2.2$ Ом;
 $L = 100$ мкГн.

Рисунок 9 – типичная прямая характеристика, FRD.

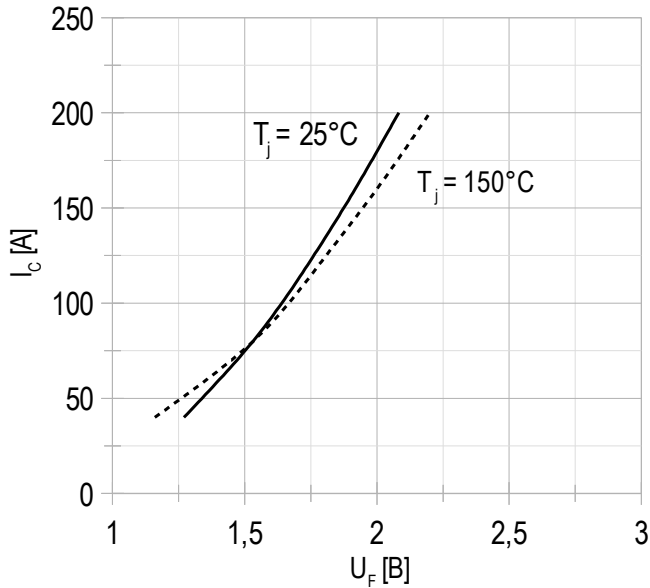

 $U_{GE} = +15 \text{ B.}$

Рисунок 10 – типичная энергия рассеиваемая при восстановлении от тока коллектора, FRD.

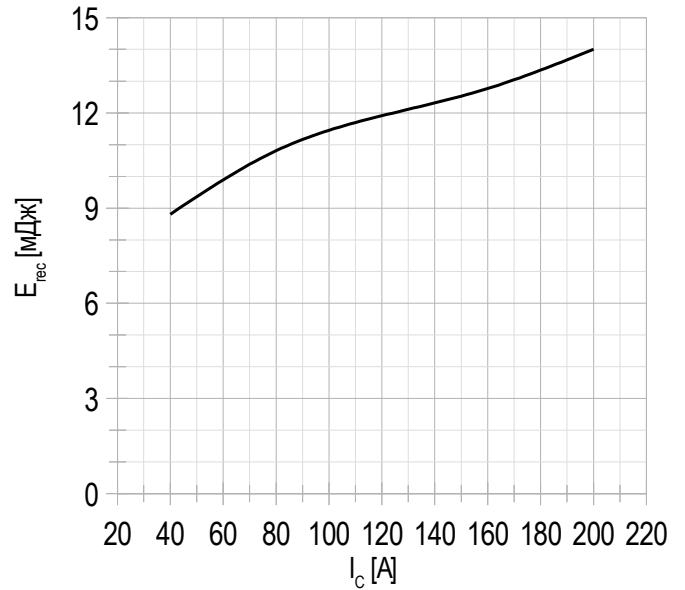

 $U_{GE} = \pm 15 \text{ B;}$
 $U_{CE} = 600 \text{ B;}$
 $L = 300 \text{ мкГн;}$
 $R_{Gon} = 2.2 \text{ Ом;}$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C.}$

Рисунок 11 – типичная энергия рассеиваемая при восстановлении от сопротивления в затворе, FRD.

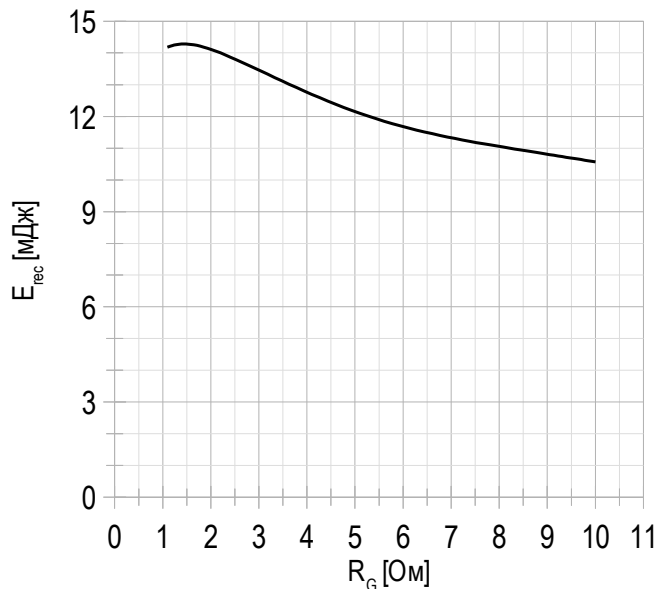

 $U_{GE} = \pm 15 \text{ B;}$
 $U_{CE} = 600 \text{ B;}$
 $I_{Cmax} = 200 \text{ A;}$
 $L = 300 \text{ мкГн;}$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C.}$

Рисунок 12 – типичная зависимость заряда обратного восстановления от сопротивления в затворе, FRD.

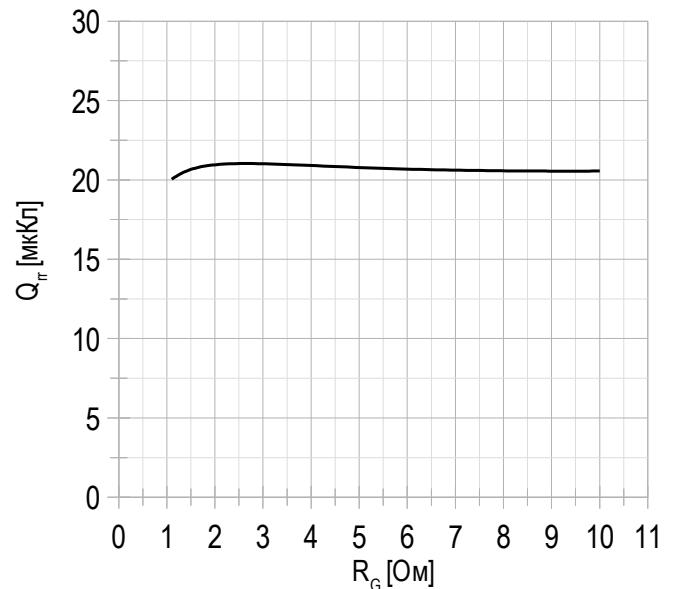
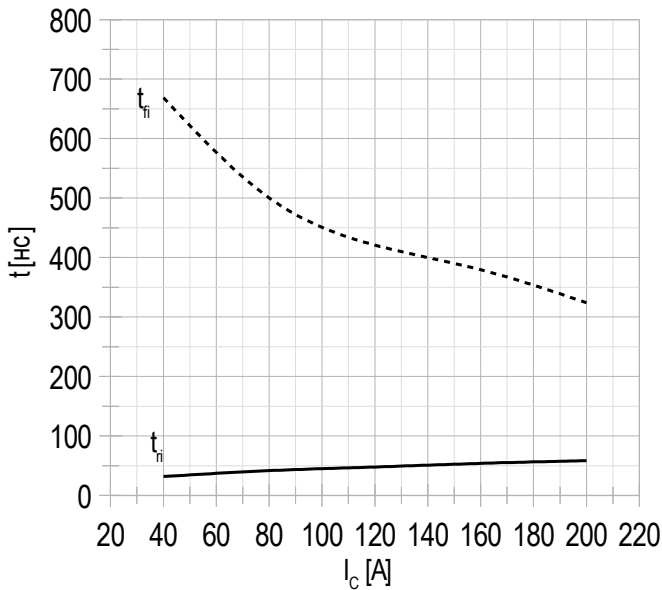
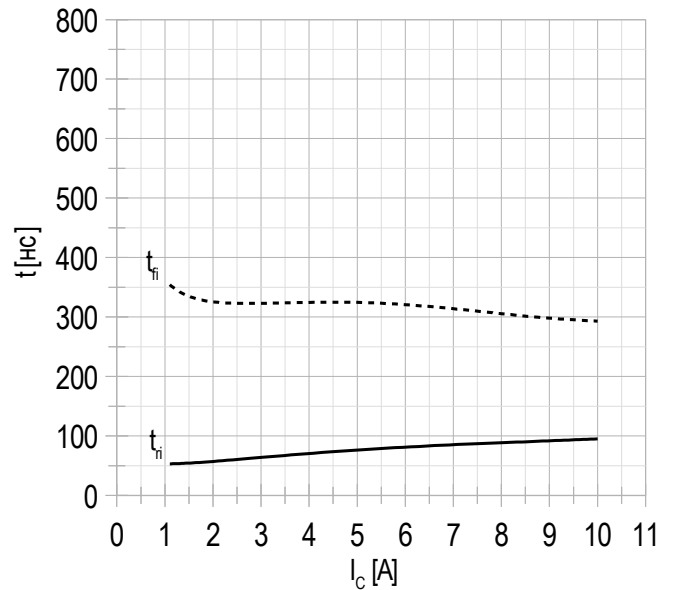
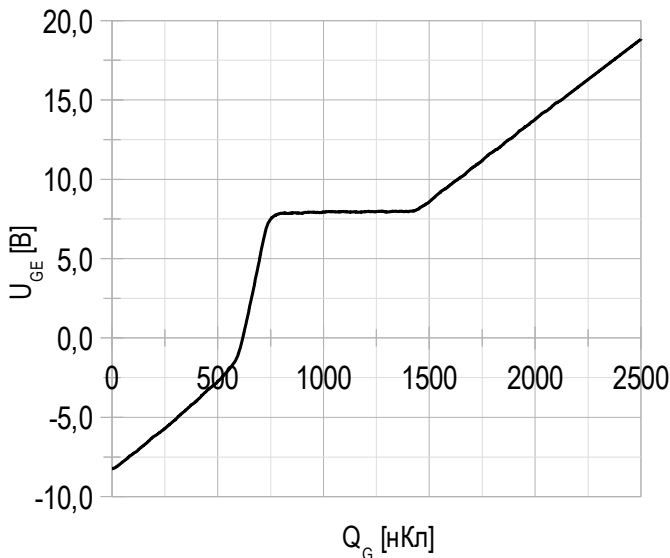

 $U_{GE} = \pm 15 \text{ B;}$
 $U_{CE} = 600 \text{ B;}$
 $I_{Cmax} = 200 \text{ A;}$
 $L = 300 \text{ мкГн;}$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C.}$

Рисунок 13 – типичное время переключения от тока коллектора, FRD.


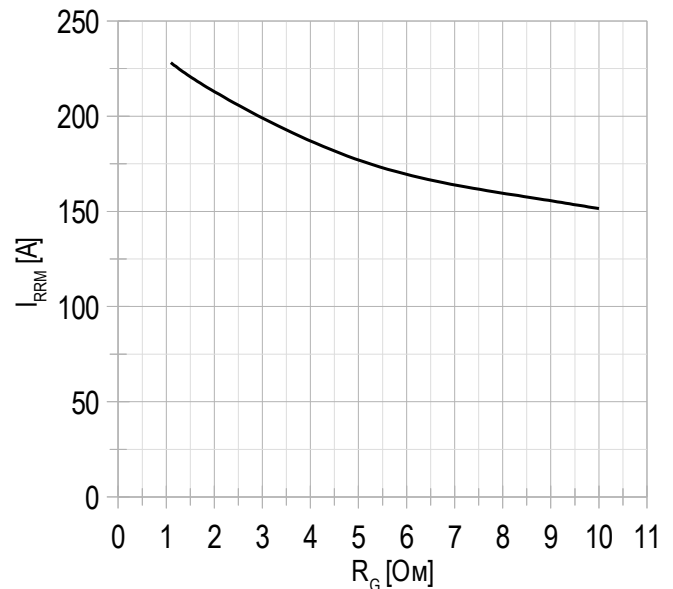
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $R_G = 2.2$ Ом;
 $L = 300$ мкГн.
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 14 – типичное время переключения от сопротивления в затворе, FRD.


$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{Cmax} = 200$ А;
 $L = 300$ мкГн.
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

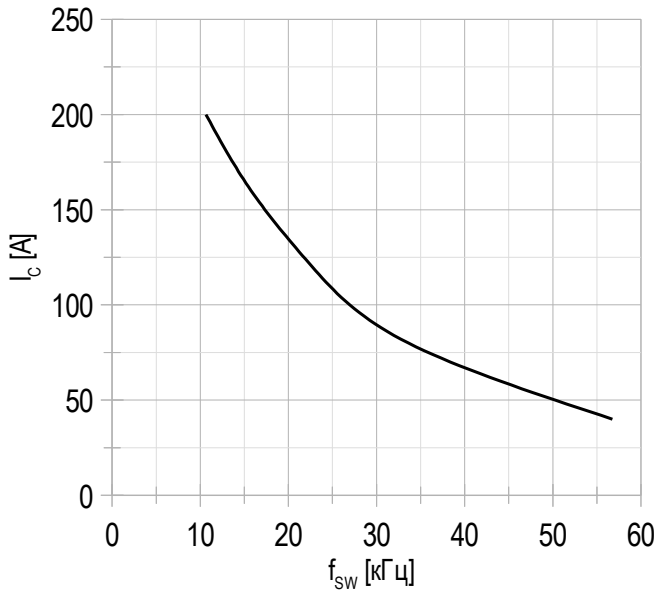
Рисунок 15 – типичная характеристика заряда затвора.


$I_c = 200$ А;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = -8 \div 15$ В.

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


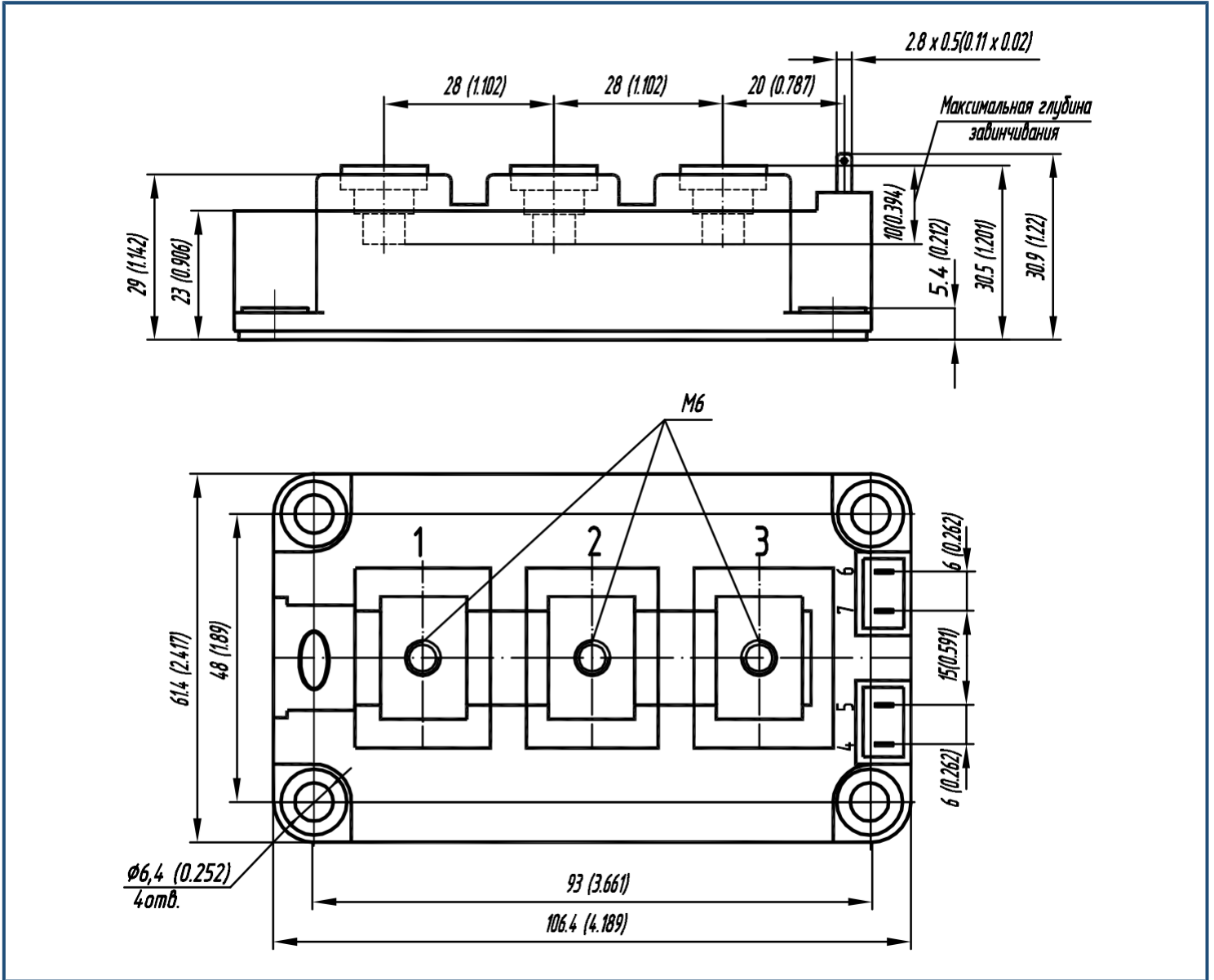
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $L = 300$ мкГн.
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 17 – типичная зависимость тока коллектора от частоты.



Скважность 50%.

Габаритные размеры: тип корпуса – AA


Руководство по маркировке

MIAA	-	HB	12	AA	-	200	N	
MIAA								Тип корпуса IGBT модуля: AA
		HB						2 ключа в схеме полу-мост
		HC						1 ключ в схеме верхний чоппер
		LC						1 ключ в схеме нижний чоппер
			12					Номинальное напряжение ($U_{CES}/100$)
				AA				IGBT+FRD модификация чипсета
						200		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.