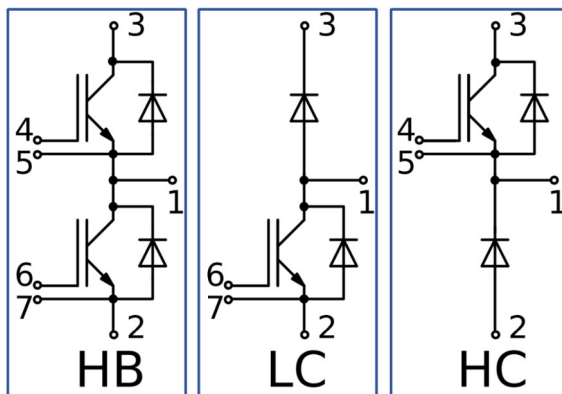
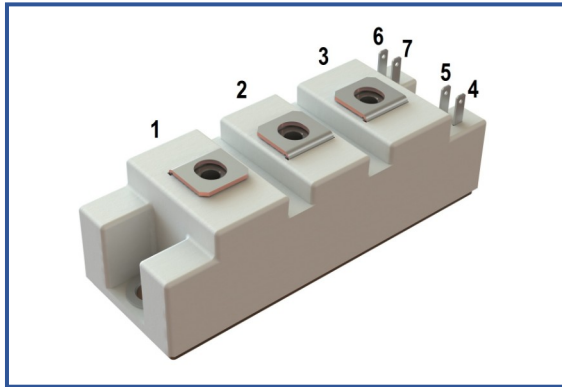


IGBT модуль в стандартном корпусе 34мм
1200 В 200 А

Особенности чипов

- IGBT чип
 - Trench FS
 - низкое значение $U_{CE(sat)}$
 - длительность КЗ 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
- Al_2O_3 DBC подложки
- ультразвуковая приварка силовых выводов
- улучшенная стойкость к термоциклам
- соответствие RoHS
- сертифицирован UL файл № E255404

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	$I_{C 25}$	$T_{vj(max)} = 175^\circ C; T_c = 25^\circ C$.	268	А
	$I_{C 80}$	$T_{vj(max)} = 175^\circ C; T_c = 80^\circ C$.	205	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}	$T_{vj} = 25^\circ C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 720 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 2.2 \text{ Ом}; I_{C max} < 750 \text{ А}$.	10	мкс
		$T_{vj} = 150^\circ C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 720 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 2.2 \text{ Ом}; I_{C max} < 620 \text{ А}$.	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	$I_{F 25}$	$T_{vj(max)} = 175^\circ C; T_c = 25^\circ C$.	226	А
	$I_{F 80}$	$T_{vj(max)} = 175^\circ C; T_c = 80^\circ C$.	170	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; $t = 1 \text{ мин}$.	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}	$U_{GE} = +15\text{ В}; I_C = 200\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1.88	1.93	2.10	В	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	2.31	2.41	2.70	В	
Пороговое напряжение затвор-эмиттер	$U_{GE(th)}$	$I_C = 7\text{ мА}; U_{CE} = U_{GE}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 2\text{ мс.}$		5.45	5.85	6.45	В	
Ток утечки коллектор-эмиттер	I_{CES}	$U_{CE} = 1200\text{ В}; t_u = 10\text{ мс}; U_{GE} = 0.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	2.40	2.74	300	мкА	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	0.87	1.20	3.20	мА	
Ток утечки затвор-эмиттер	I_{GES}	$U_{CE} = 0; U_{GE} = \pm 20\text{ В}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 30\text{ мс.}$		10.1	13.6	400	нА	
Входная ёмкость	C_{ies}	$U_{CE} = 10\text{ В}; U_{GE} = 0\text{ В}; f = 1\text{ МГц}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}.$		-	16.6	-	нФ	
Выходная ёмкость	C_{oes}			-	1.20	-	нФ	
Обратная передаточная ёмкость	C_{res}			-	1.40	-	нФ	
Заряд затвора	Q_G	$I_C = 200\text{ А}; V_{CE} = 600\text{ В}; U_{GE} = -8 \div 15\text{ В.}$		-	1784	1915	нКл	
Встроенный резистор затвора	R_{Gint}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}.$		-	3.75	-	Ом	
Время задержки включения	$t_{d(on)}$	$U_{CE} = 600\text{ В}; U_{GE} = \pm 15\text{ В}; I_{Cmax} = 200\text{ А}; R_{Gon} = 2.2\text{ Ом}; L = 56\text{ нГн.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	324	373	420	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	370	429	470		
Время нарастания тока коллектора	t_{ri}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	50.0	52.7	60.0	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	57.0	58.1	70.0		
Энергия потерь при включении	E_{on}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	7.14	8.18	9.00	мДж	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	13.2	15.0	16.0		
Время задержки выключения	$t_{d(off)}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	412	454	500	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	484	530	610		
Время спада тока коллектора	t_{fi}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	162	231	350	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	322	357	490		
Энергия потерь при выключении	E_{off}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	14.8	15.6	20.0	мДж		
		$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	20.8	22.5	30.0			
Пороговое напряжение коллектор-эмиттер	U_{CE0}	$U_{GE} = +15\text{ В}; T_{vj} = 150^\circ\text{C}; I_{CE1} = 50\text{ А}; I_{CE2} = 200\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс.}$		0.82	0.84	0.87	В	
Динамическое сопротивление	r_{CE0}			7.47	7.86	8.47	МОм	
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(j-c)}$	$DC; I_{CE} = 200 \pm 20\text{ А}; I_{test} = 0.5\text{ А}; U_{GE} = +15\text{ В.}$		-	0.133	0.178	К/Вт	
Диод чоппера\Обратно-параллельный диод.								
Постоянное прямое напряжение	U_F	$I_F = 200\text{ А}; U_{GE} = 0; t_u = 1000\text{ мкс.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1.83	1.87	2.05	В	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	2.00	2.06	2.25	В	
Время обратного восстановления	t_{rr}	$U_{GE} = \pm 15\text{ В}; U_{CE} = 600\text{ В}; I_{Cmax} = 200\text{ А}; R_{Gon} = 2.2\text{ Ом}; L = 56\text{ нГн.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	122	124	140	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	176	182	210	нс	
Импульсный ток обратного восстановления	I_{rr}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	163	167	190	А	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	201	204	230	А	
Заряд обратного восстановления	Q_{rr}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	12.0	12.0	14.0	мкКл	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	20.0	21.0	25.0	мкКл	
Энергия потерь при обратном восстановлении	E_{rec}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	6.00	6.00	8.00	мДж	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	15.0	17.0	21.0	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	0.85	В
Динамическое сопротивление	r_T				5.80	6.09	6.33	МОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(JC-D)}$	$DC; I_{CE} = 110 \pm 15\text{ А}; I_{test} = 0.5\text{ А}; U_{GE} = +15\text{ В.}$		-	0.263	0.291	К/Вт	

Модуль							
Сопротивление выводов	R_{Pxy}	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C.}$	R_{P12}	-	0.47	0.50	мОм
			R_{P13}	-	0.66	0.66	
Паразитная индуктивность модуля между силовыми выводами	L_{Pce}			-	27	-	нГн
Тепловое сопротивление корпус-охладитель	R_{thCH}	для модуля		-	0.02	0.04	К/Вт
Момент затягивания винтов корпуса	M_s	к охладителю М6		3.00	-	5.00	Н*м
Момент затягивания на силовых выводах	M_t	к клеммам М5		1.80	2.00	2.20	Н*м
Вес	W			-	150	170	г

Примечания:

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

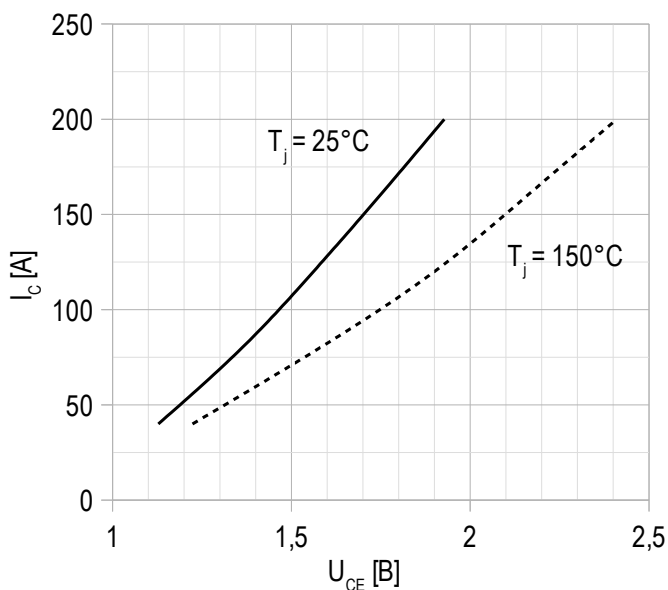
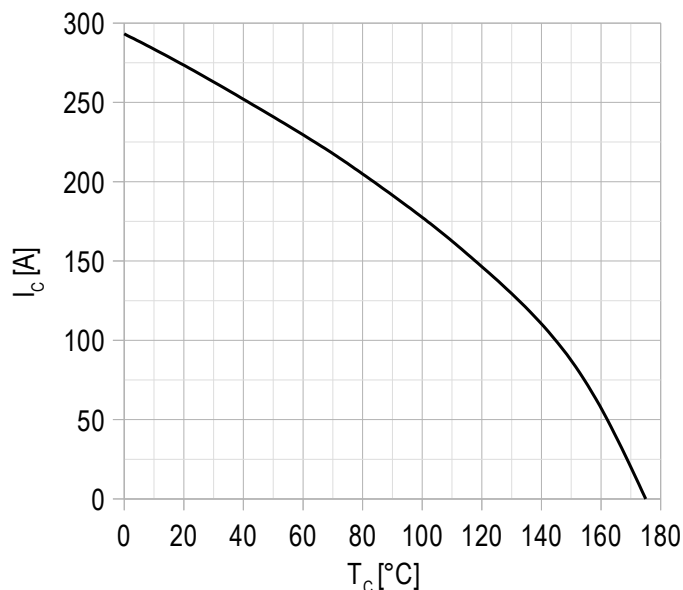
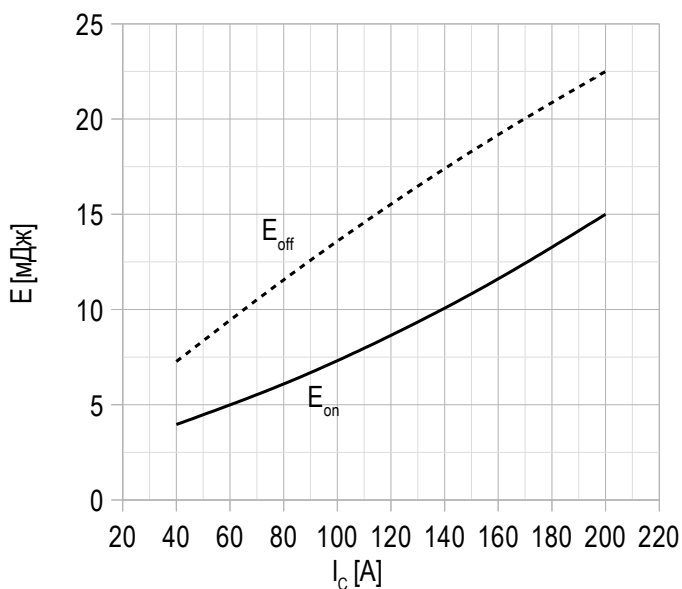
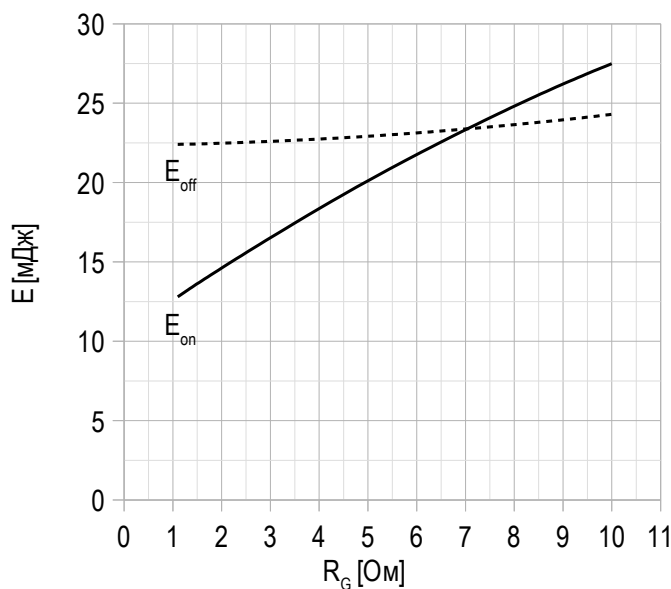
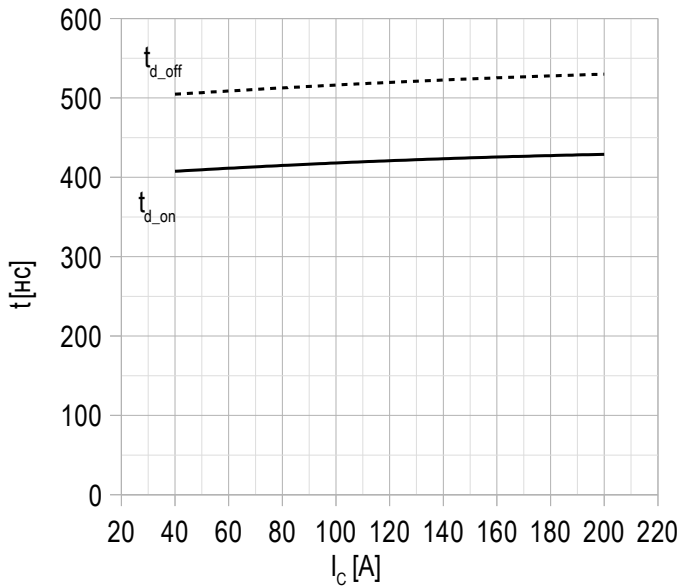
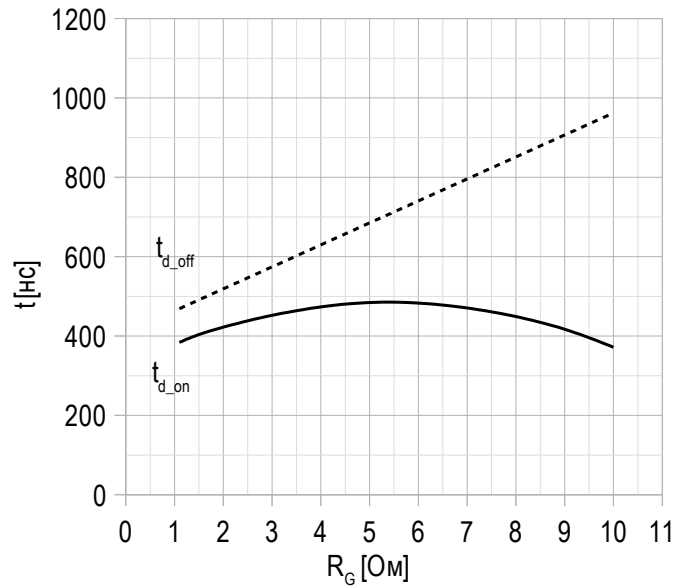
Рисунок 1 – типичная выходная характеристика, IGBT.

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

 Постоянный ток;
 $U_{GE} = +15 \text{ В;}$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C.}$
Рисунок 3 – типичная энергия переключения от тока коллектора, IGBT.

 $U_{CE} = 600 \text{ В;}$
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ В;}$
 $R_G = 2.2 \text{ Ом;}$
 $L = 56 \text{ нГн;}$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C.}$
Рисунок 4 – типичная энергия переключения от сопротивления в затворе, IGBT.

 $U_{CE} = 600 \text{ В;}$
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ В;}$
 $I_{Cmax} = 200 \text{ А;}$
 $L = 56 \text{ нГн;}$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C.}$

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



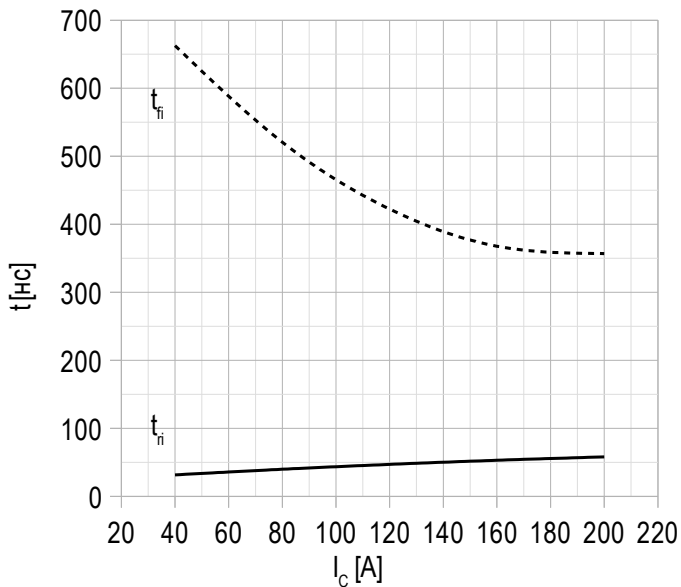
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $R_G = 2.2$ Ом;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

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



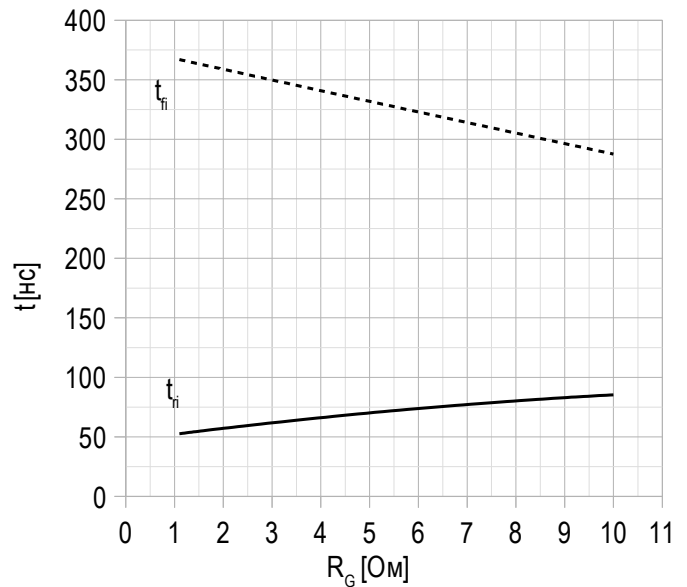
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{Cmax} = 200$ А;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

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

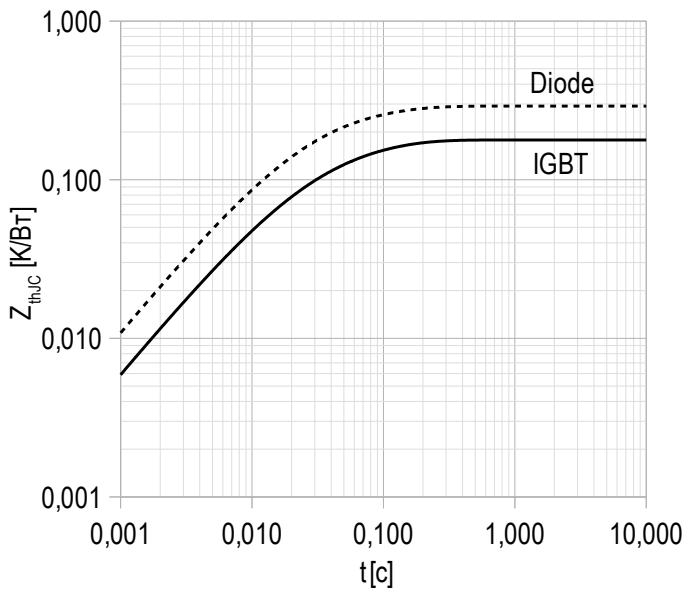


$U_{GE} = \pm 15$ В;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $L = 56$ нГн;
 $R_G = 2.2$ Ом.
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

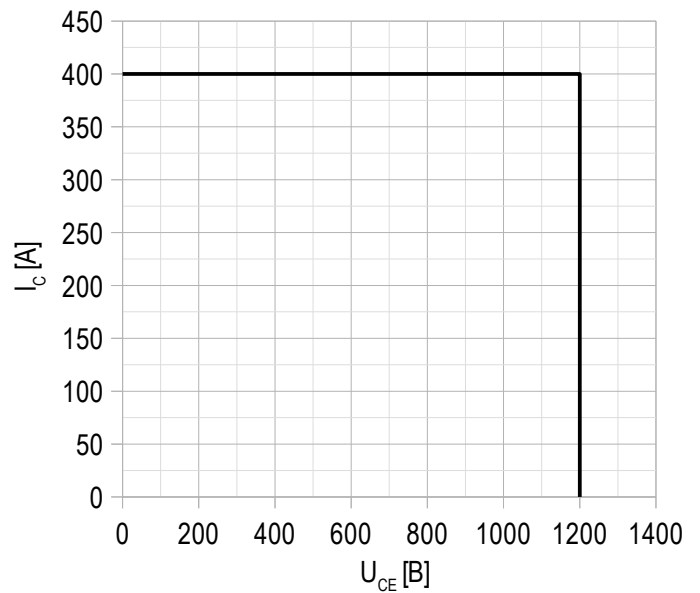
Рисунок 8 – типичное время переключения от сопротивления в затворе, IGBT.



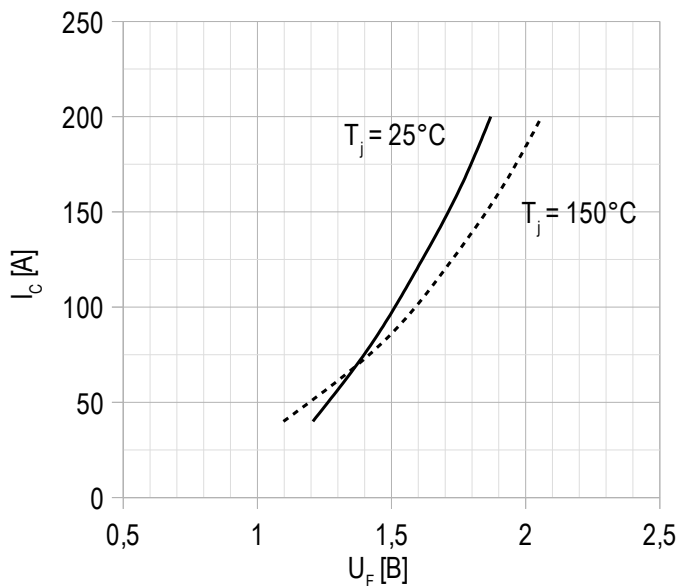
$U_{GE} = \pm 15$ В;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $I_{Cmax} = 200$ А;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 9 – максимальное переходное тепловое сопротивление.


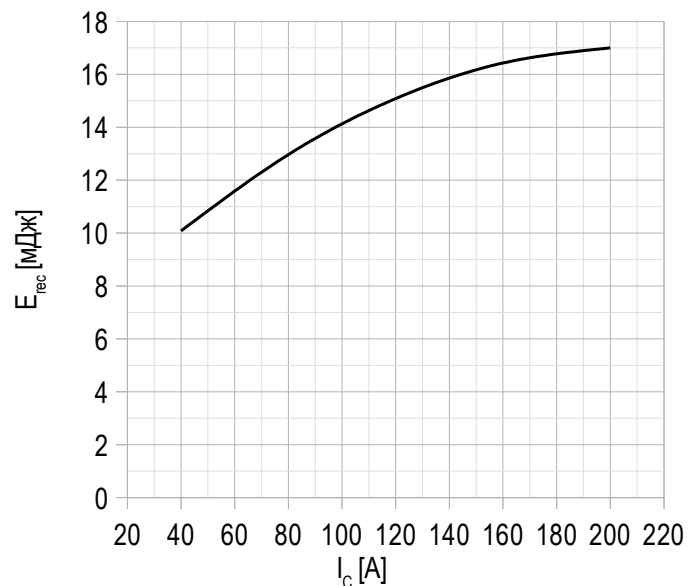
Единичный импульс;
 $U_{GE} = +15$ В.

Рисунок 10 – область безопасной работы при выключении.


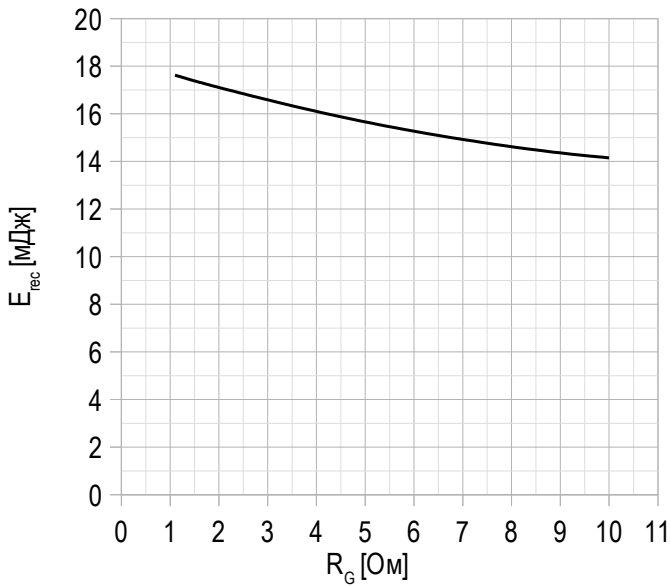
$U_{CE\ max} = 1200$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{C\ max} = 2 \cdot I_{C\ nom}$;
 $L = 56$ нГн.

Рисунок 11 – типичная прямая характеристика, FRD.


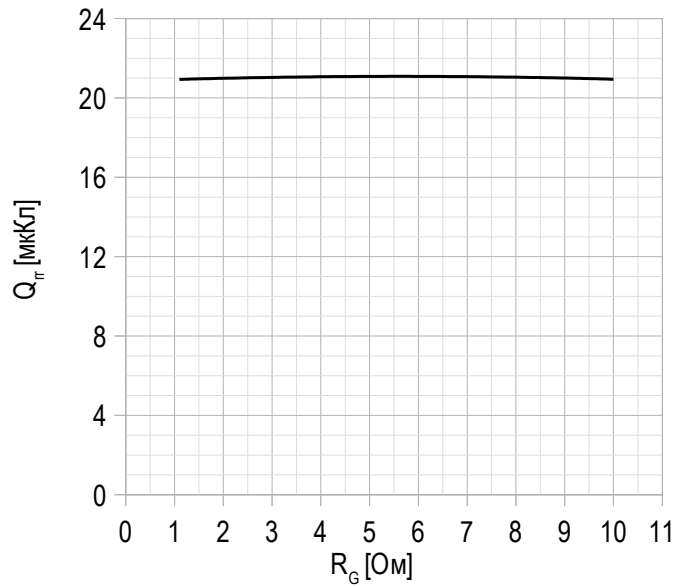
$U_{GE} = +15$ В.

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


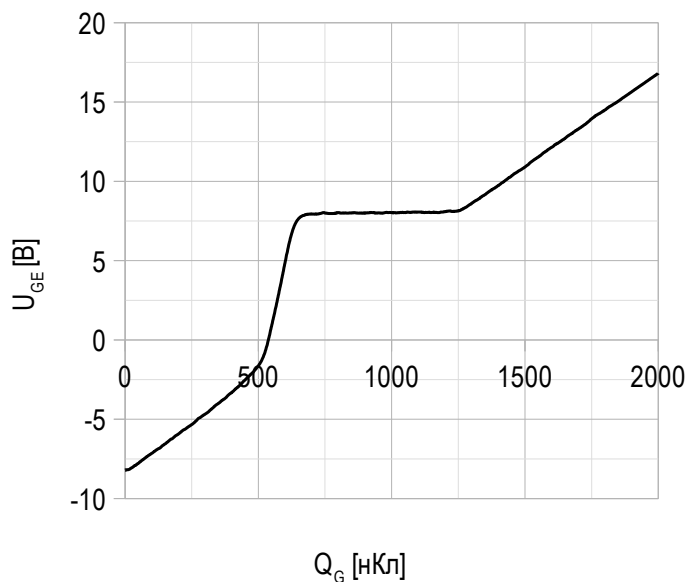
$U_{GE} = \pm 15$ В;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $L = 56$ нГн;
 $R_{Gon} = 2.2$ Ом.
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


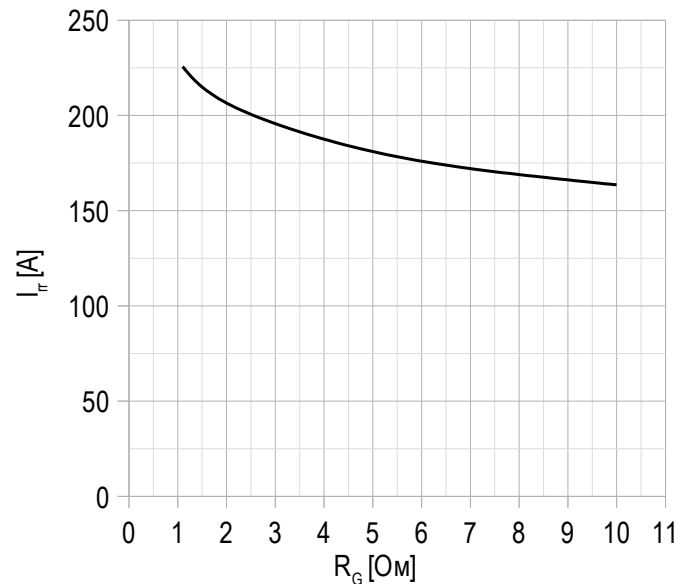
$U_{GE} = \pm 15$ В;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $I_{C\ max} = 200$ А;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


$U_{GE} = \pm 15$ В;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $I_{C\ max} = 200$ А;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 15 – типичная характеристика заряда затвора.


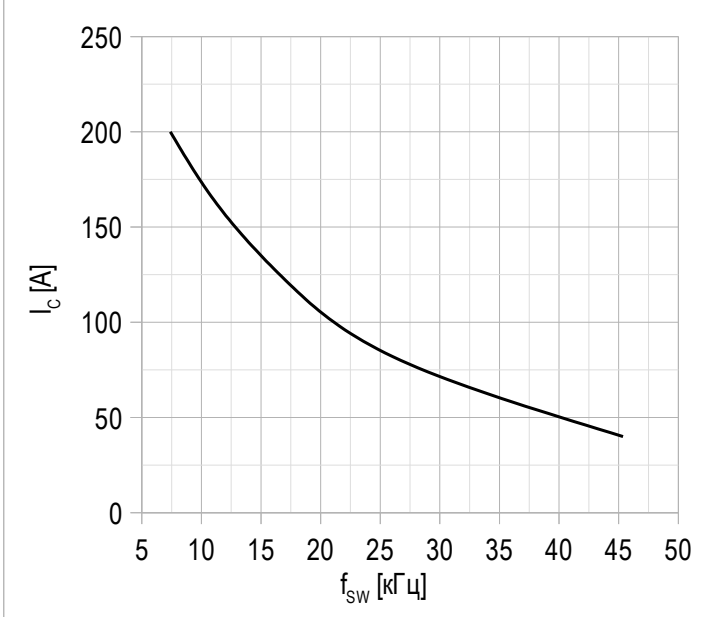
$I_C = 200$ А;
 $V_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = - 8 \div 15$ В.

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


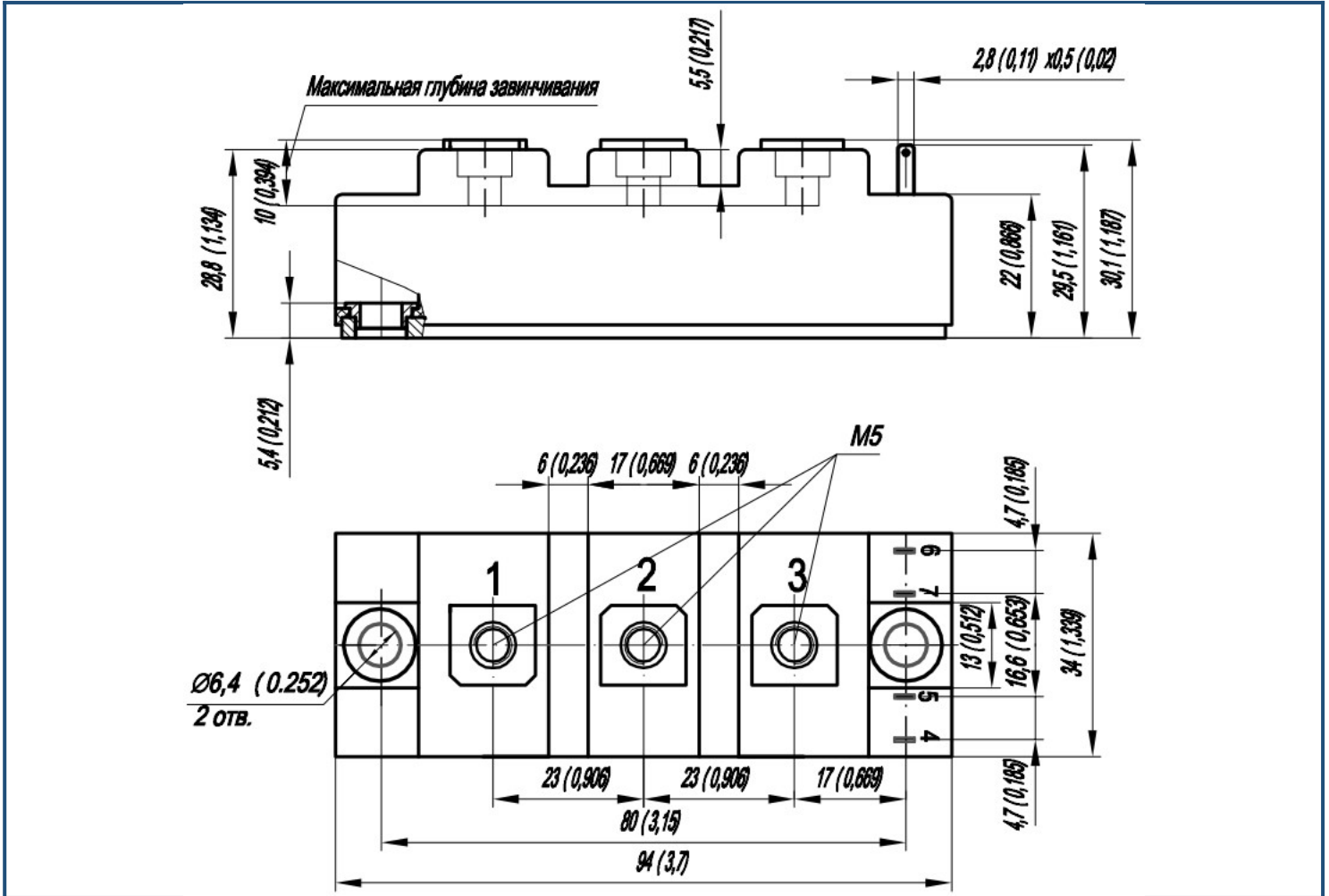
$U_{GE} = \pm 15$ В;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $I_{C\ max} = 200$ А;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$.



Рисунок 17 – типичная зависимость тока коллектора от частоты.



Сквозность 50%;
T_c = 80 °C;
T_{vj (max)} = 175 °C.

Габаритные размеры: тип корпуса – FA

Руководство по маркировке

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