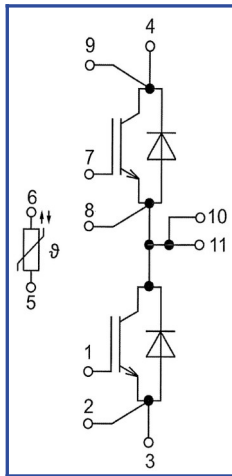
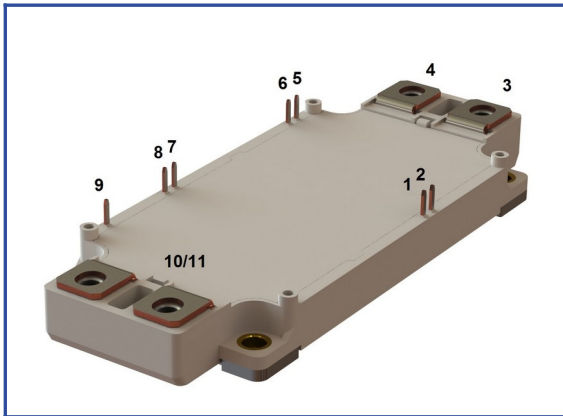


Низкоиндуктивный IGBT модуль высотой корпуса 17 мм

1200 В 450 А


Особенности чипов

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

Особенности конструкции

- медное основание
- Al_2O_3 DBC подложки
- разварка силовых шин медной проволокой
- улучшенная стойкость к термоциклам
- соответствие RoHS
- низкое значение индуктивности

Типовые применения

- приводы двигателей переменного тока
- инверторы напряжений для солнечных панелей
- системы кондиционирования воздуха
- преобразователи высокой мощности и ИБП
- инверторы ветрогенераторов

Предельно допустимые значения параметров

Параметр	Обозн.	Условия	Знач.	Ед.
IGBT				
Напряжение коллектор-эмиттер	U_{CES}	$U_{GE} = 0$.	1200	В
Номинальный ток коллектора	$I_{C nom}$		450	А
Постоянный ток коллектора	$I_{C 25}$	$T_{vj (max)} = 175^\circ C; T_c = 25^\circ C$.	618	А
	$I_{C 80}$	$T_{vj (max)} = 175^\circ C; T_c = 80^\circ C$.	450	А
Максимальный повторяющийся импульсный ток коллектора*1	I_{CRM}	$I_{CRM} = 3 \times I_{C nom}; t_p = 1 \text{ мс}$.	1350	А
Длительность импульсного тока короткого замыкания	t_{psc}	$T_{vj} = 25^\circ C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 720 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 1.5 \text{ Ом}$	10	мкс
		$T_{vj} = 150^\circ C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 720 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 1.5 \text{ Ом}$	10	
Напряжение затвор-эмиттер	U_{GES}		± 20	В
Рабочая температура в области перехода кристалла	$T_{vj (op)}$		-40...+150	°C
Обратно-параллельный диод				
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	U_{RRM}	$U_{GE} = 0 \text{ В}$.	1200	В
Номинальный прямой ток	$I_{F nom}$		450	А
Постоянный прямой ток	$I_{F 25}$	$T_{vj (max)} = 175^\circ C; T_c = 25^\circ C$.	523	А
	$I_{F 80}$	$T_{vj (max)} = 175^\circ C; T_c = 80^\circ C$.	393	А
Повторяющийся прямой импульсный ток*1	I_{FRM}	$I_{FRM} = 3 \times I_{F nom}; t_p = 1 \text{ мс}$.	1350	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 $T_{vj max}$.

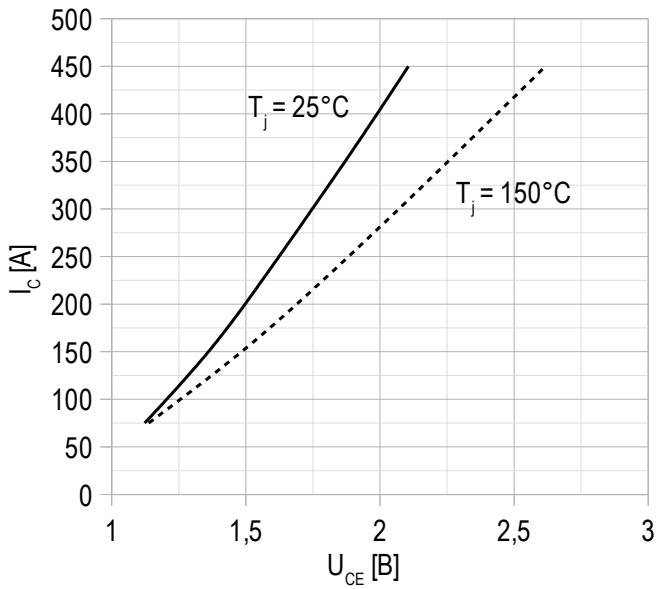
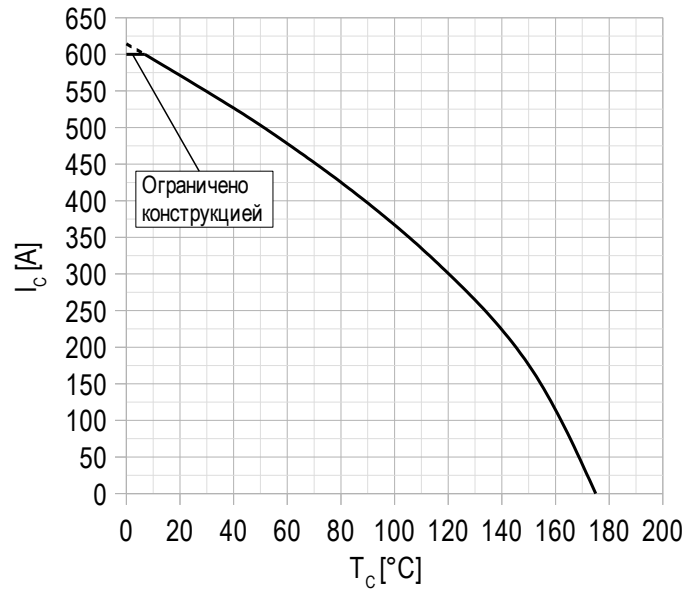
Характеристики

Параметр	Обозн.	Условия	Знач.			Ед.		
			мин.	тип.	макс.			
IGBT								
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер	U_{CEsat}	$U_{GE} = +15\text{ V}; I_C = 450\text{ A}; t_u = 1000\ \mu\text{s}.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1.98	2.02	2.20	В	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	2.47	2.56	2.80	В	
Пороговое напряжение затвор-эмиттер	$U_{GE(th)}$	$I_C = 18\text{ mA}; U_{CE} = U_{GE}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 2\text{ мс}.$		5.40	5.75	6.10	В	
Ток утечки коллектор-эмиттер	I_{CES}	$U_{CE} = 1200\text{ В}; t_u = 50\text{ мс}; U_{GE} = 0.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	0.90	1.38	300	мкА	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	1.43	1.77	6.00	мА	
Ток утечки затвор-эмиттер	I_{GES}	$U_{CE} = 0; U_{GE} = \pm 20\text{ В}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 30\text{ мс}.$		10.5	12.7	400	нА	
Входная ёмкость	C_{ies}	$U_{CE} = 10\text{ В}; U_{GE} = 0\text{ В}; f = 1\text{ MHz}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}.$		-	41.4	-	нФ	
Выходная ёмкость	C_{oes}			-	3.0	-	нФ	
Обратная передаточная ёмкость	C_{res}			-	3.6	-	нФ	
Заряд затвора	Q_G	$I_C = 450\text{ A}; U_{CE} = 600\text{ В}; U_{GE} = -8 \div 15\text{ В}.$		-	4390	4580	нКл	
Встроенный резистор затвора	R_{Gint}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}.$		-	1.7	-	Ом	
Время задержки включения	$t_{d(on)}$	$U_{CE} = 600\text{ В}; U_{GE} = \pm 15\text{ В}; I_{Cmax} = 450\text{ A}; R_G = 1.5\text{ Ом}; L = 56\text{ нГн}.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	400	408	460	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	460	468	520		
Время нарастания тока коллектора	t_{ri}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	77	79	90	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	84	85	95		
Энергия потерь при включении	E_{on}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	9	10	16	мДж	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	18	19	25		
Время задержки выключения	$t_{d(off)}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	610	630	720	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	700	720	820		
Время спада тока коллектора	t_{fi}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	172	184	240	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	280	292	350		
Энергия потерь при выключении	E_{off}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	45	47	55	мДж	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	59	62	75		
Пороговое напряжение коллектор-эмиттер	U_{CE0}	$U_{GE} = +15\text{ В}; T_{vj} = 150^\circ\text{C}; I_{CE1} = 150\text{ A}; I_{CE2} = 450\text{ A}; t_u = 1000\text{ мкс}.$		0.852	0.857	0.900	В	
Динамическое сопротивление	r_{CE0}			3.70	3.84	4.00	МОм	
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(j-c)}$	$DC; I_{test} = 1.5\text{ A}; U_{GE} = +15\text{ В}.$		-	0.0684	0.0720	К/Вт	
Обратно-параллельный диод								
Постоянное прямое напряжение	U_F	$I_F = 450\text{ A}; U_{GE} = 0; t_u = 1000\text{ мкс}.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	2.00	2.05	2.25	В	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	2.20	2.26	2.50	В	
Время обратного восстановления	t_{rr}	$U_{GE} = \pm 15\text{ В}; U_{CE} = 600\text{ В}; I_{Cmax} = 450\text{ A}; R_{Gon} = 1.5\text{ Ом}; L = 56\text{ нГн}.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	142	149	170	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	223	231	260	нс	
Повторяющийся импульсный обратный ток	I_{rrm}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	290	298	330	А	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	368	370	400	А	
Заряд обратного восстановления	Q_{rr}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	25	26	32	мкКл	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	47	49	60	мкКл	
Энергия потерь при обратном восстановлении	E_{rec}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	15	16	21	мДж	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	35	37	43	мДж	
Пороговое напряжение	$U_{(T0)}$		$T_{vj} = 150^\circ\text{C}; U_{GE} = 0; I_{F1} = 125\text{ A};$		0.998	1.013	1.060	В
Динамическое сопротивление	r_T		$I_{F2} = 450\text{ A}; t_u = 1000\text{ мкс}$		3.05	3.19	3.45	МОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(JC-D)}$		$DC; I_{test} = 1.5\text{ A}; U_{GE} = +15\text{ В}.$		-	0.0950	0.1000	К/Вт

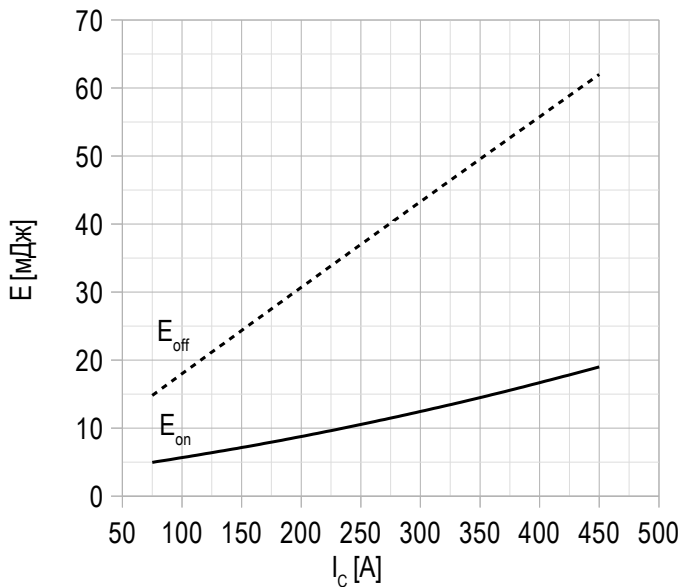
Модуль							
Сопротивление выводов	R_{Pxy}	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$.	$R_{P10/11-3}$	-	0.92	1.00	мОм
			$R_{P10/11-4}$	-	0.59	1.00	
Паразитная индуктивность модуля между силовыми выводами	L_{Pce}			-	22	-	нГн
Сопротивление термистора	R_{t25}	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 100^{\circ}\text{C}$		-	5000	-	Ом
				-	495	-	
Коэффициент температурной чувствительности	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/50} (1/T_2 - 1/T_1)]$, $T_1 = 298.15 \text{ K}$		-	3375	-	К
Тепловое сопротивление корпус-основание	R_{thCH}	для модуля		-	0.009	0.014	К/Вт
Момент затягивания винтов корпуса	M_s	к охладителю М5		3	-	6	Н*м
Момент затягивания на силовых выводах	M_t	к клеммам М6		3	-	6	Н*м
Масса	W			-	360	-	г

Примечания:

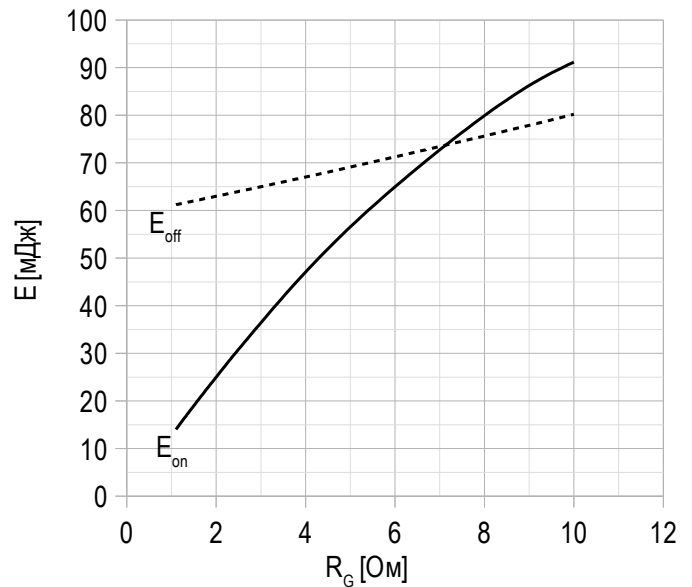
- Рабочая температура корпуса и изоляционных материалов не должна превышать $T_c = 125^{\circ}\text{C}$ макс;
- Рекомендуемая рабочая температура кристалла $T_{vj\text{ op}} = -40 \div +150^{\circ}\text{C}$;

Рисунок 1 – типичная выходная характеристика, IGBT.

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


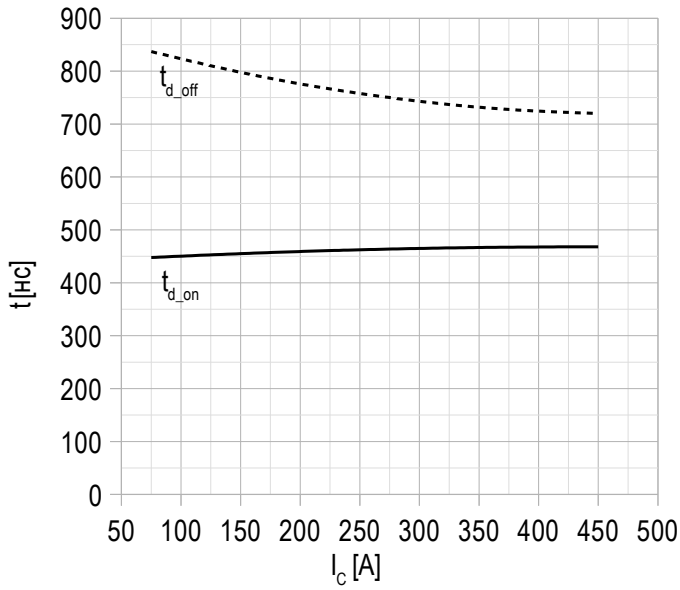
Постоянный ток;
 $U_{GE} = +15 \text{ В};$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

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


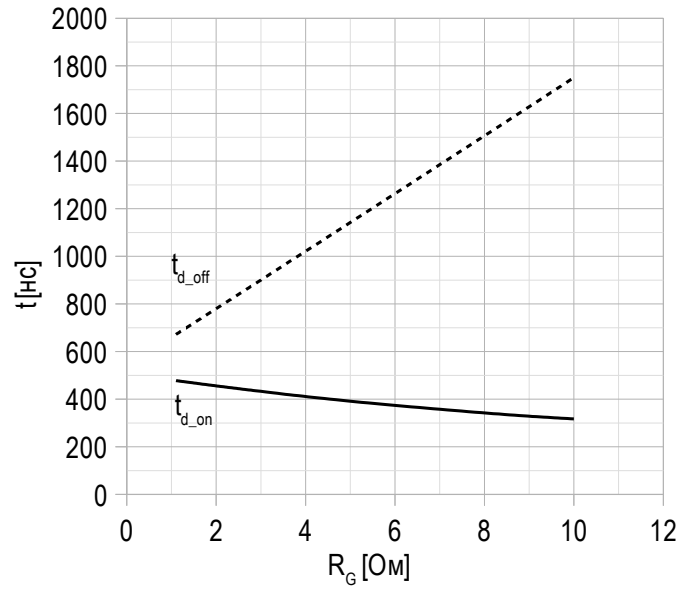
$U_{CE} = 600 \text{ В};$
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ В};$
 $R_G = 1.5 \text{ Ом};$
 $L = 56 \text{ нГн};$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

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


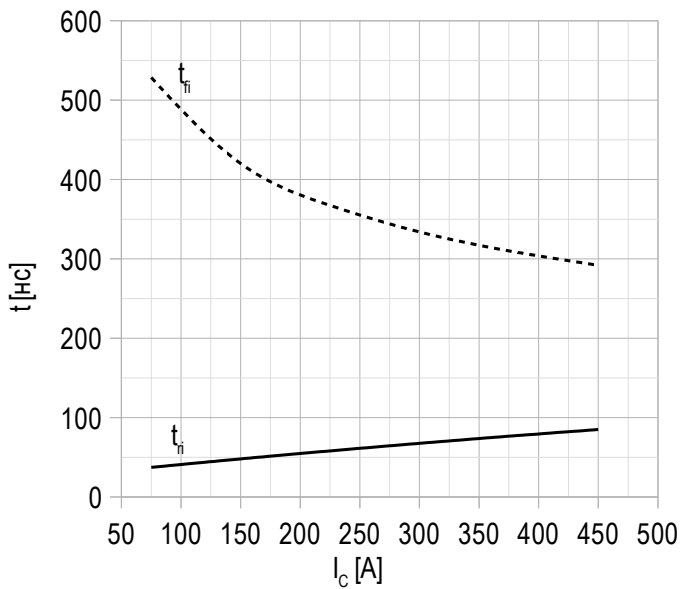
$U_{CE} = 600 \text{ В};$
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ В};$
 $I_{Cmax} = 450 \text{ А};$
 $L = 56 \text{ нГн};$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

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


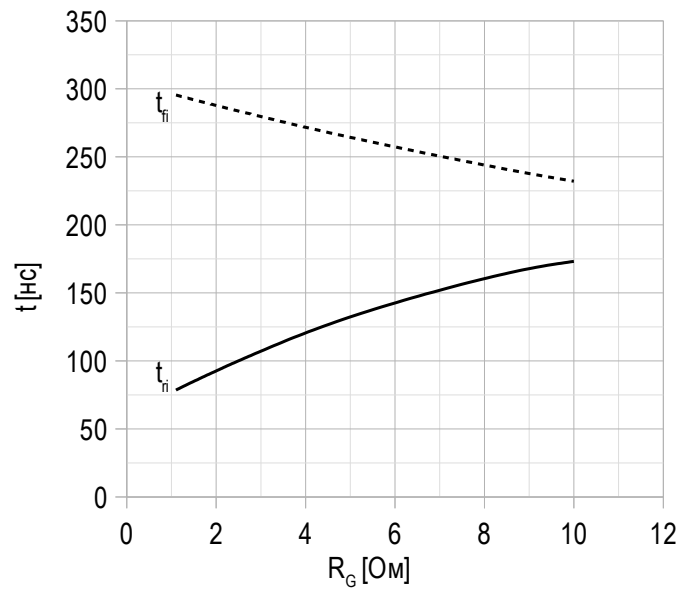
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $R_G = 1.5$ Ом;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


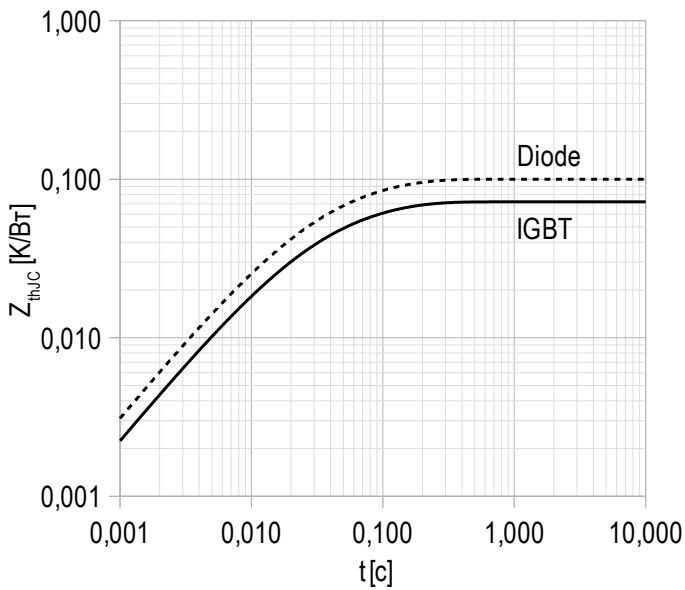
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{Cmax} = 450$ А;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


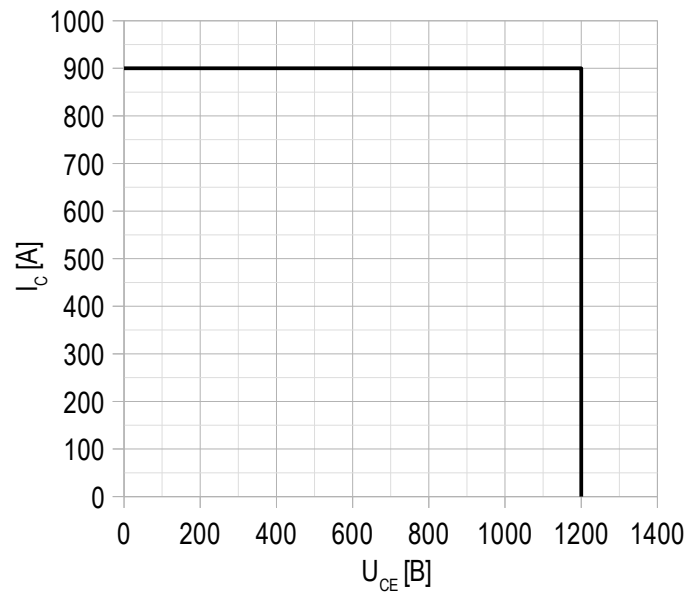
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $R_G = 1.5$ Ом;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


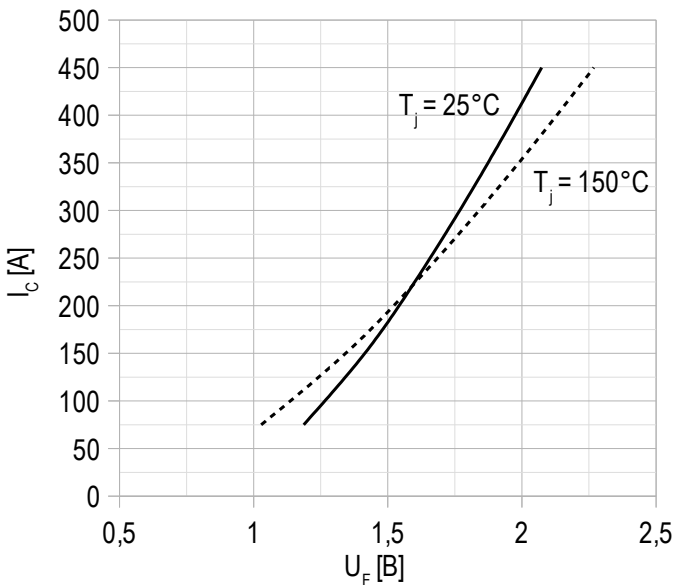
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{Cmax} = 450$ А;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 9 – максимальное переходное тепловое сопротивление.


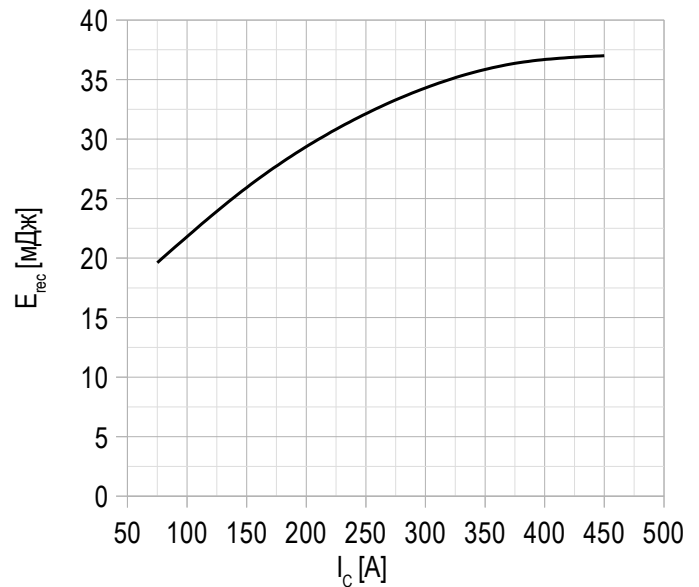
Единичный импульс;
 $U_{GE} = +15$ В.

Рисунок 10 – область безопасной работы при выключении.


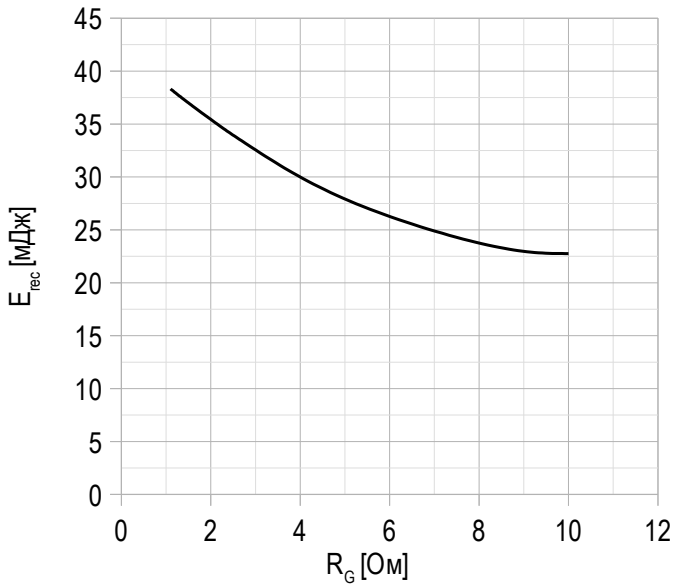
$U_{CE\ max} = 1200$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{C\ max} = 2 \cdot I_{C\ nom}$;
 $R_G = 1.5$ Ом;
 $L = 56$ нГн.

Рисунок 11 – типичная прямая характеристика, FRD.


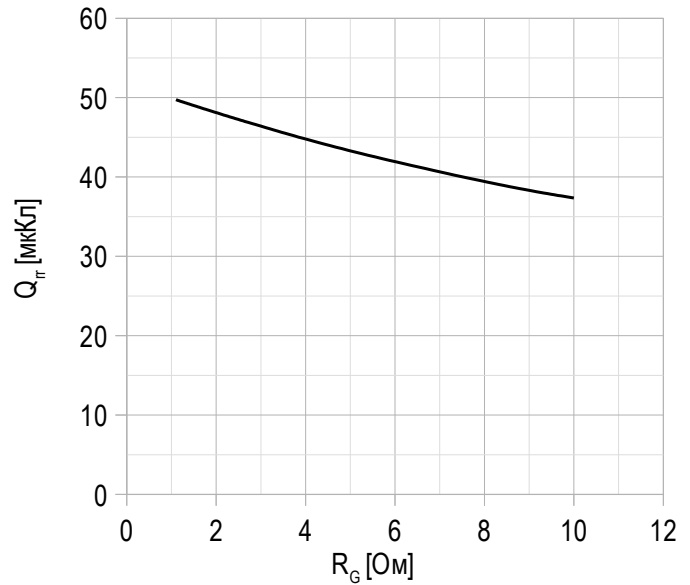
$U_{GE} = 0$ В.

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


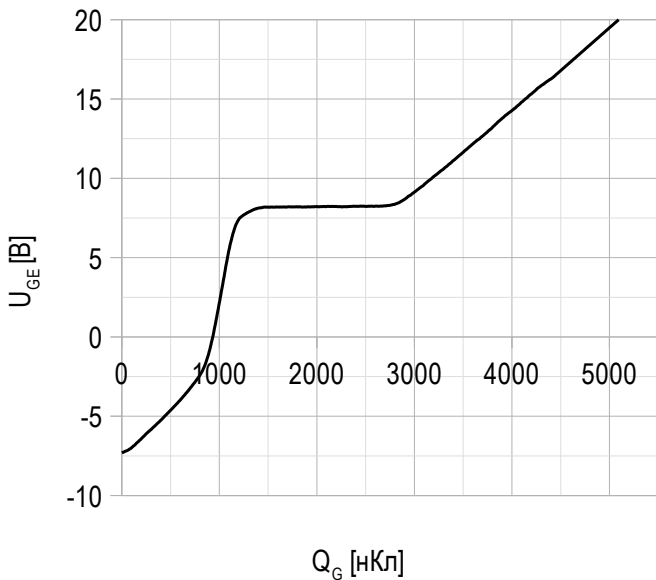
$U_{GE} = \pm 15$ В;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $L = 56$ нГн;
 $R_{G\ on} = 1.5$ Ом;
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


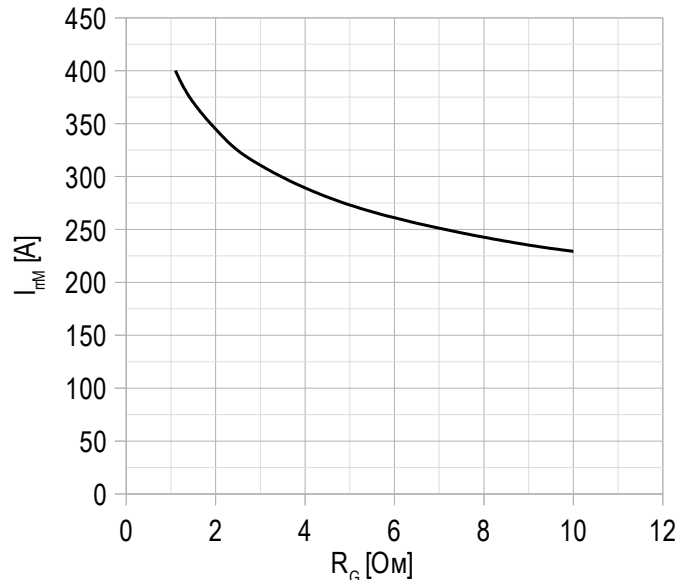
$U_{GE} = \pm 15$ В;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $I_{C\ max} = 450$ А;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


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

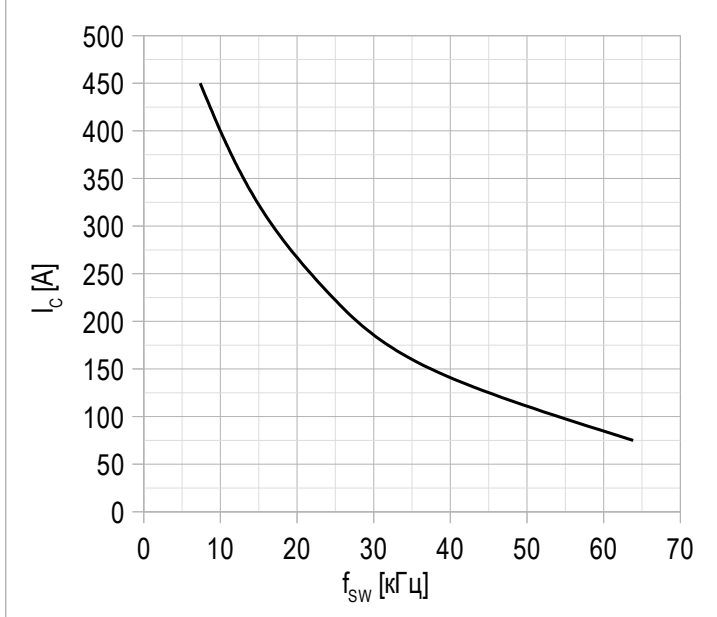
Рисунок 15 – типичная характеристика заряда затвора.


$I_C = 450$ А;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = -8 \div 15$ В.

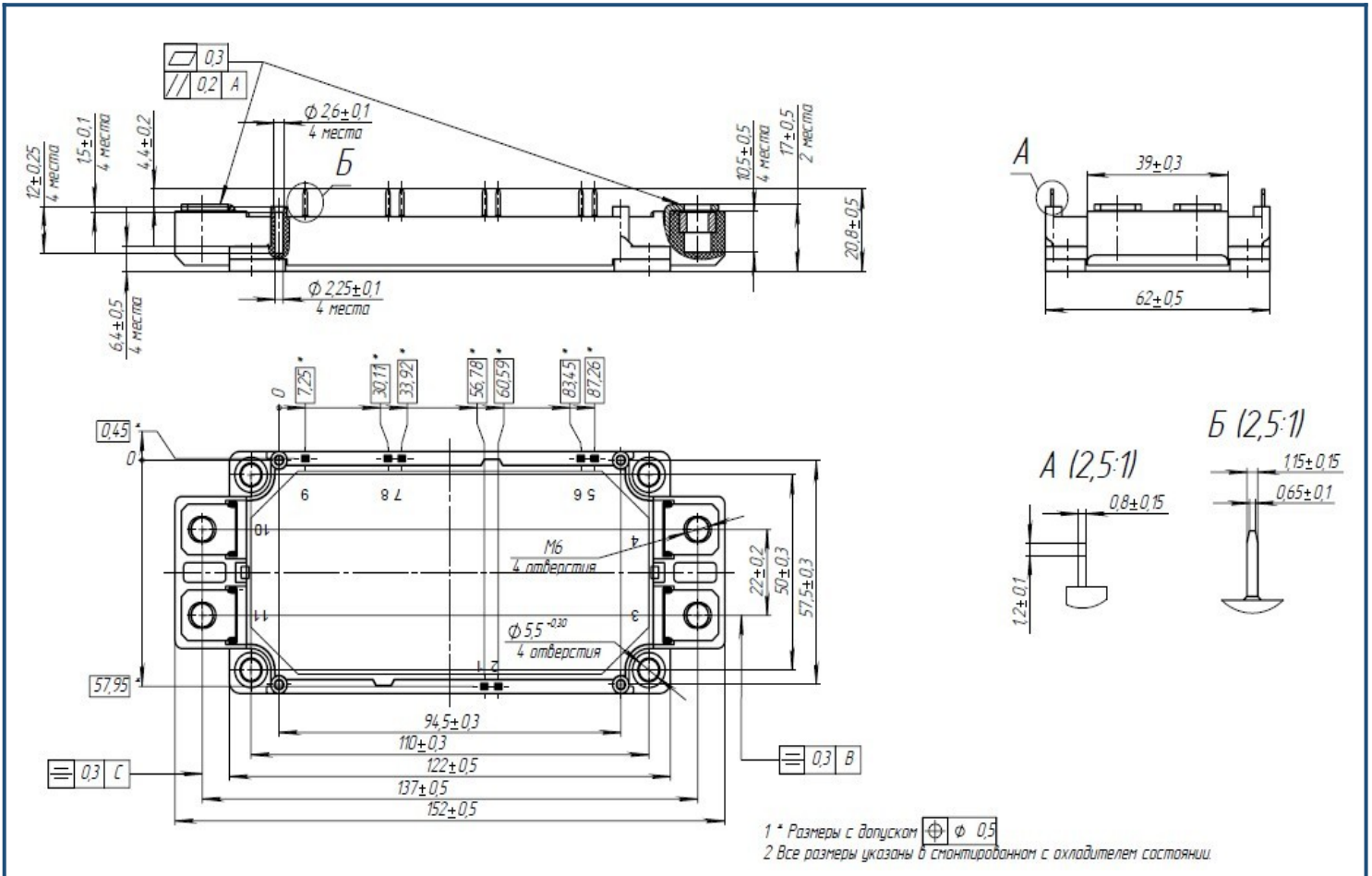
Рисунок 16 – типичная зависимость тока обратного восстановления от сопротивления в затворе, FRD.


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

Рисунок 17 – максимальная зависимость тока коллектора от частоты.



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

Габаритные размеры: тип корпуса – DA

Руководство по маркировке

MIDA	-	HB	12	FA	-	450	N	
MIDA								Тип корпуса IGBT модуля: DA
		HB						Полумост
			12					Номинальное напряжение ($U_{CES}/100$)
				FA				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.