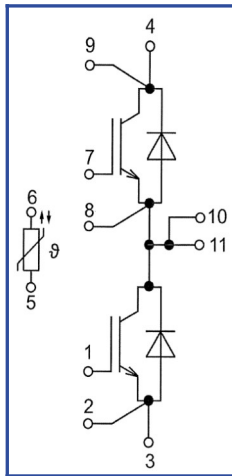
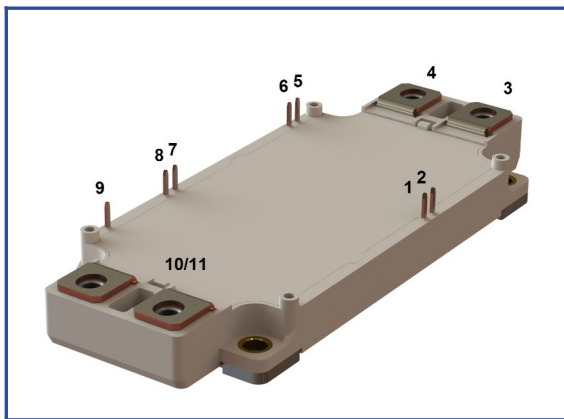


Низкоиндуктивный IGBT модуль высотой корпуса 17 мм

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	$I_{C 25}$	$T_{vj (max)} = 175^{\circ}C; T_c = 25^{\circ}C.$	628	А
	$I_{C 80}$	$T_{vj (max)} = 175^{\circ}C; T_c = 80^{\circ}C.$	481	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	$I_{F 25}$	$T_{vj (max)} = 175^{\circ}C; T_c = 25^{\circ}C.$	537	А
	$I_{F 80}$	$T_{vj (max)} = 175^{\circ}C; T_c = 80^{\circ}C.$	404	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 $T_{vj max}$.

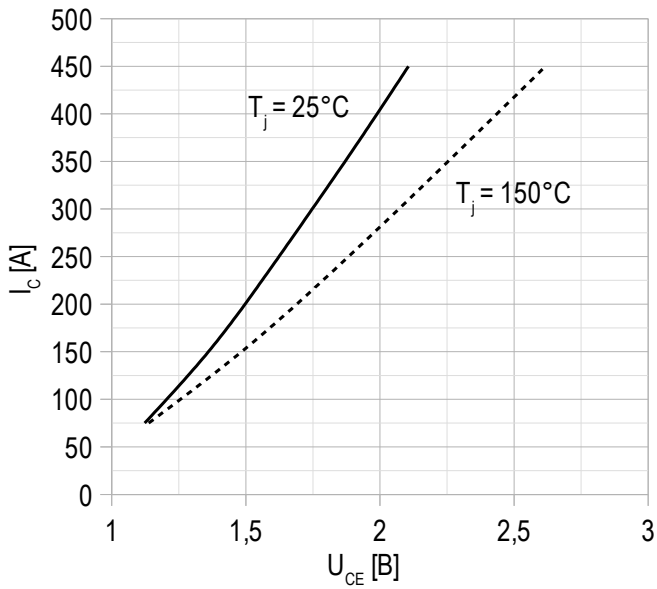
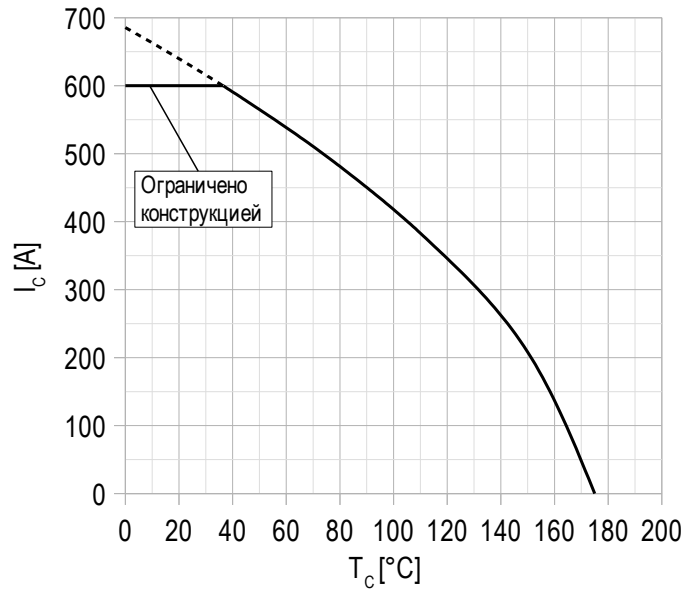
Характеристики

Параметр	Обозн.	Условия	Знач.			Ед.		
			мин.	тип.	макс.			
IGBT								
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер	U_{CEsat}	$U_{GE} = +15\text{ V}; I_C = 450\text{ A}; t_u = 1000\ \mu\text{s}.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	1.98 2.47	2.02 2.56	2.20 2.80	В 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}	$U_{CE} = 1200\text{ В}; t_u = 50\text{ мс}; U_{GE} = 0.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	0.90 1.43	1.38 1.77	300 6.00	мкА мА	
Ток утечки затвор-эмиттер	I_{GES}	$U_{CE} = 0; U_{GE} = \pm 20\text{ В}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 30\text{ мс}.$		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	$t_{d(on)}$	$U_{CE} = 600\text{ В}; U_{GE} = \pm 15\text{ В}; I_{Cmax} = 450\text{ A}; R_G = 1.5\text{ Ом}; L = 56\text{ нГн}.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	400 460	408 468	460 520	нс нс	
Время нарастания тока коллектора	t_{ri}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	77 84	79 85	90 95	нс нс	
Энергия потерь при включении	E_{on}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	9 18	10 19	16 25	мДж мДж	
Время задержки выключения	$t_{d(off)}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	610 700	630 720	720 820	нс нс	
Время спада тока коллектора	t_{fi}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	172 280	184 292	240 350	нс нс	
Энергия потерь при выключении	E_{off}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	45 59	47 62	55 75	мДж мДж	
Пороговое напряжение коллектор-эмиттер	U_{CE0}		$U_{GE} = +15\text{ В}; T_{vj} = 150^\circ\text{C}; I_{CE1} = 150\text{ A}; I_{CE2} = 450\text{ A}; t_u = 1000\text{ мкс}.$		0.85	0.86	0.86	В
Динамическое сопротивление	r_{CE0}				3.70	3.84	3.99	МОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(j-c)}$		$DC; I_{test} = 1.5\text{ A}; U_{GE} = +15\text{ В}.$		-	0.068	0.071	К/Вт
Обратно-параллельный диод								
Постоянное прямое напряжение	U_F	$I_F = 450\text{ A}; U_{GE} = 0; t_u = 1000\text{ мкс}.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	2.00 2.20	2.05 2.26	2.25 2.50	В В	
Время обратного восстановления	t_{rr}	$U_{GE} = \pm 15\text{ В}; U_{CE} = 600\text{ В}; I_{Cmax} = 450\text{ A}; R_{Gon} = 1.5\text{ Ом}; L = 56\text{ нГн}.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	142 223	149 231	170 260	нс нс	
Повторяющийся импульсный обратный ток	I_{rr}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	290 368	298 370	330 400	А А	
Заряд обратного восстановления	Q_{rr}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	25 47	26 49	32 60	мкКл мкКл	
Энергия потерь при обратном восстановлении	E_{rec}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$ $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	15 35	16 37	21 43	мДж мДж	
Пороговое напряжение	$U_{(T0)}$		$T_{vj} = 150^\circ\text{C}; U_{GE} = 0; I_{F1} = 125\text{ A}; I_{F2} = 450\text{ A}; t_u = 1000\text{ мкс}.$		1.00	1.01	1.02	В
Динамическое сопротивление	r_T				3.05	3.19	3.35	МОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(jc-D)}$	$DC; I_{test} = 1.5\text{ A}; U_{GE} = +15\text{ В}.$		-	0.095	0.099	К/Вт	

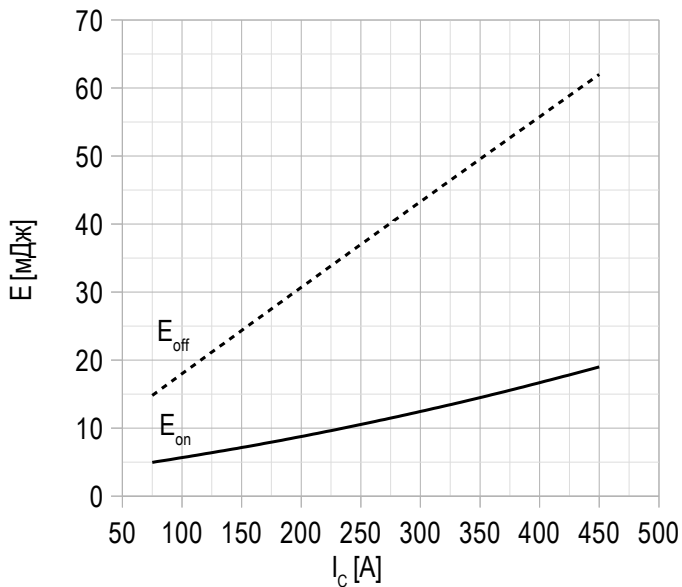
Модуль							
Сопротивление выводов	R_{Pxy}	$T_{vj} = 25^{\circ}C$.	$R_{P10/11-3}$	-	0.92	1.00	мОм
			$R_{P10/11-4}$	-	0.59	1.00	
Паразитная индуктивность модуля между силовыми выводами	L_{Pce}			-	22	-	нГн
Сопротивление термистора	R_{t25}	$T_{vj} = 25^{\circ}C$ $T_{vj} = 100^{\circ}C$		-	5000	-	Ом
				-	495	-	
Коэффициент температурной чувствительности	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/50} (1/T_2 - 1/T_1)],$ $T_1 = 298.15 K$		-	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:

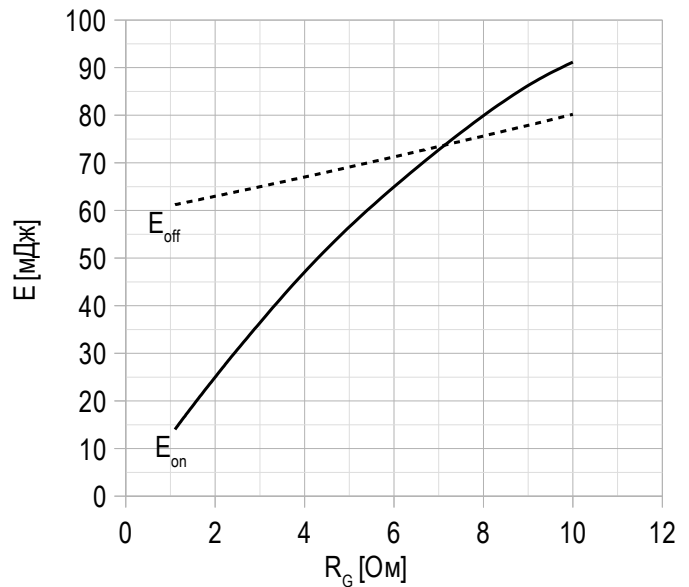
- Рабочая температура корпуса и изоляционных материалов не должна превышать $T_c = 125^{\circ}C$ макс;
- Рекомендуемая рабочая температура кристалла $T_{vj\ op} = -40 \div +150^{\circ}C$;

Рисунок 1 – типичная выходная характеристика, IGBT.

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


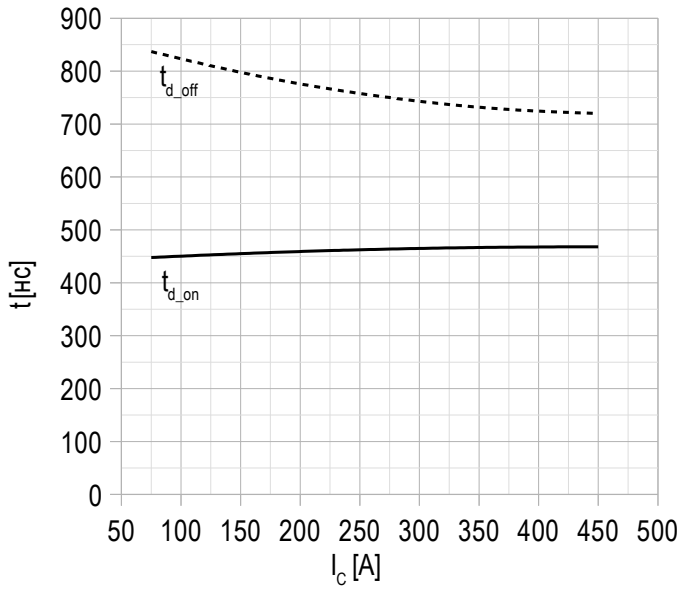
Постоянный ток;
 $U_{GE} = +15 \text{ В};$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

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


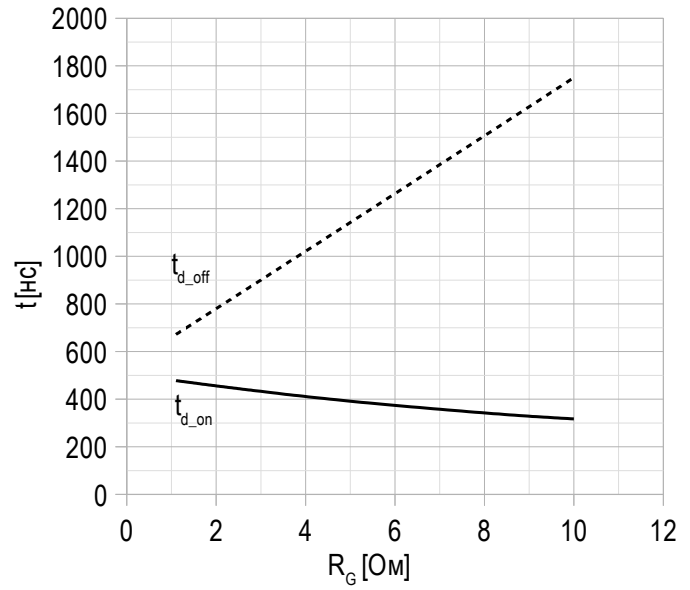
$U_{CE} = 600 \text{ В};$
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ В};$
 $R_G = 1.5 \text{ Ом};$
 $L = 56 \text{ нГн};$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

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


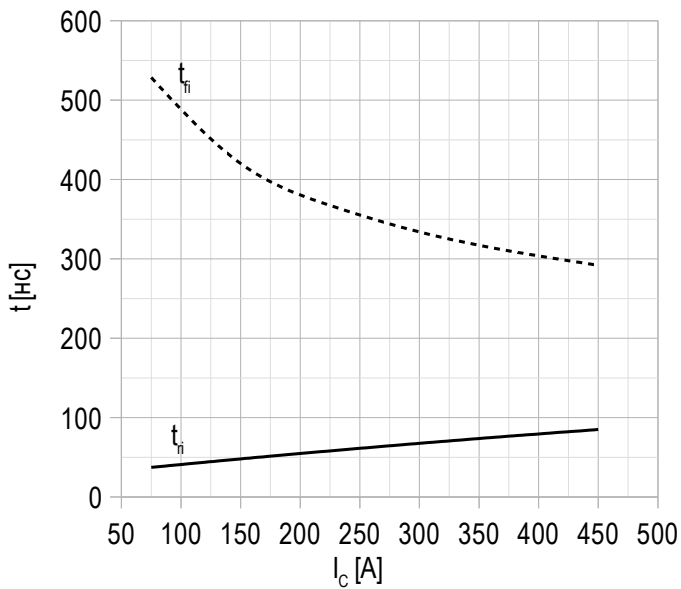
$U_{CE} = 600 \text{ В};$
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ В};$
 $I_{Cmax} = 450 \text{ А};$
 $L = 56 \text{ нГн};$
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

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


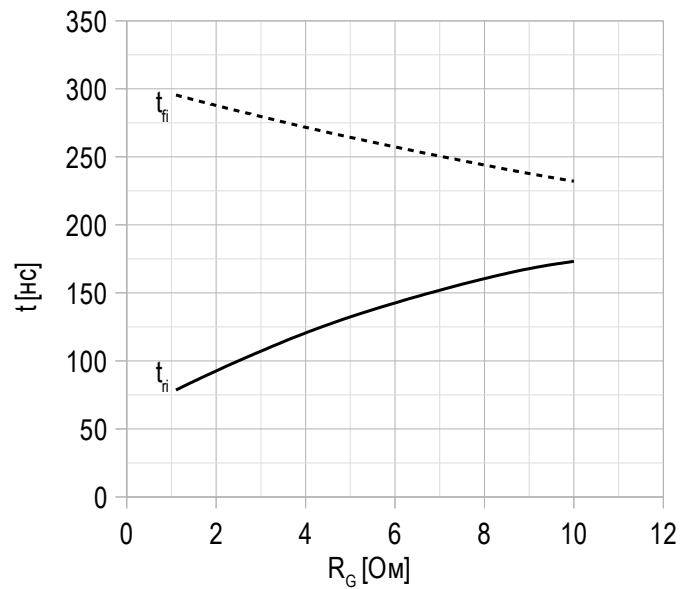
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $R_G = 1.5$ Ом;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


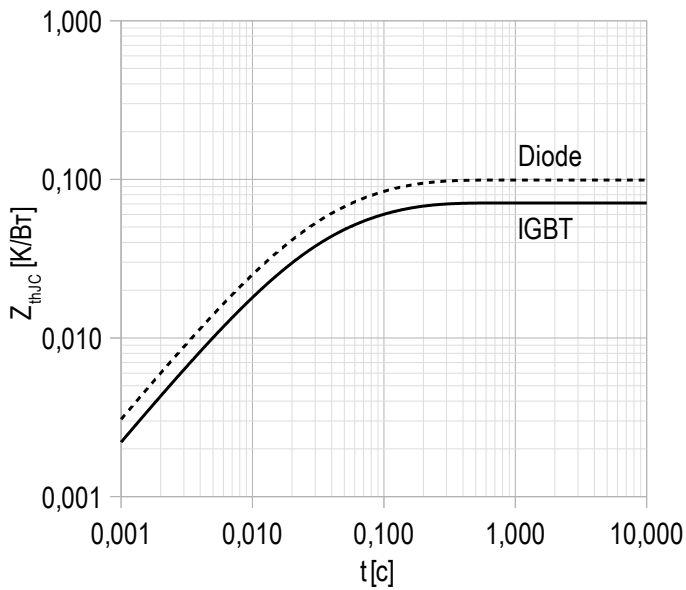
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{Cmax} = 450$ А;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


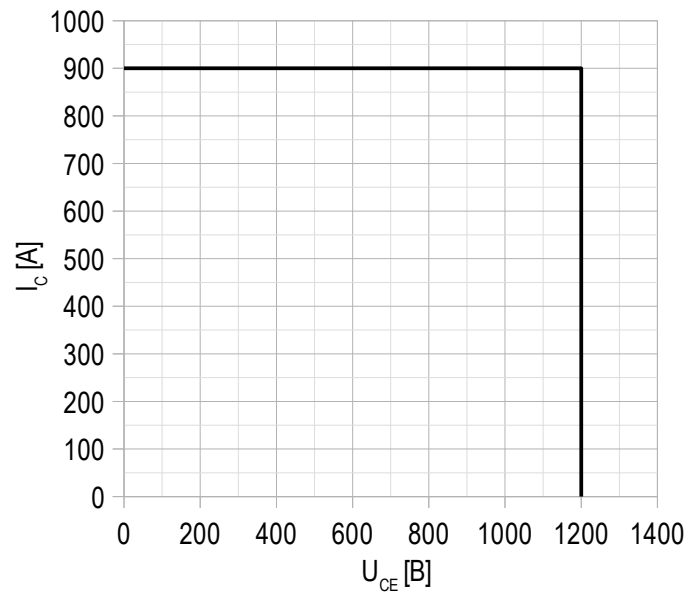
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $R_G = 1.5$ Ом;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


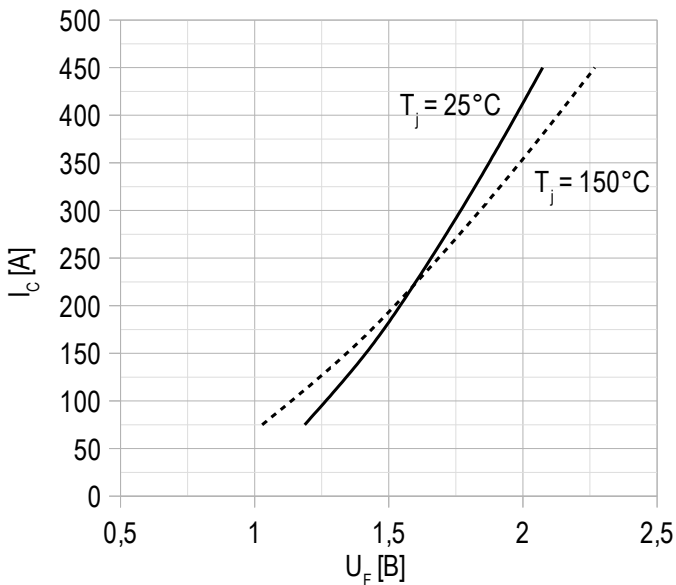
$U_{CE} = 600$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{Cmax} = 450$ А;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 9 – максимальное переходное тепловое сопротивление.


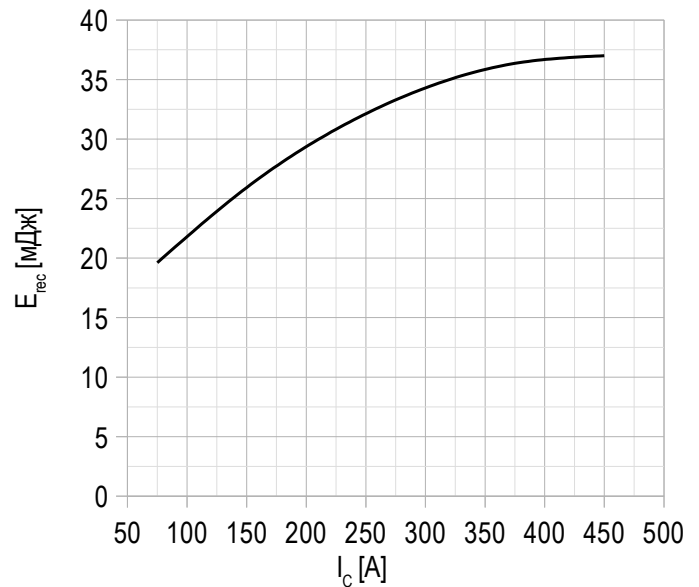
Единичный импульс;
 $U_{GE} = +15$ В.

Рисунок 10 – область безопасной работы при выключении.


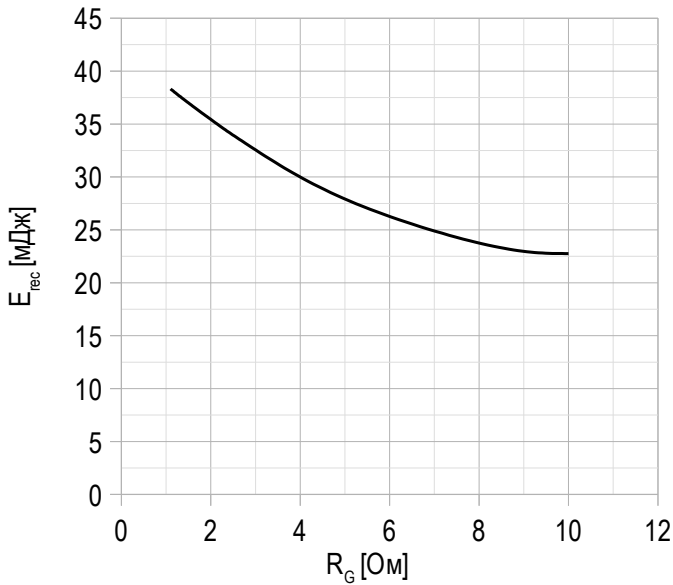
$U_{CE\ max} = 1200$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{C\ max} = 2 \cdot I_{C\ nom}$;
 $R_G = 1.5$ Ом;
 $L = 56$ нГн.

Рисунок 11 – типичная прямая характеристика, FRD.


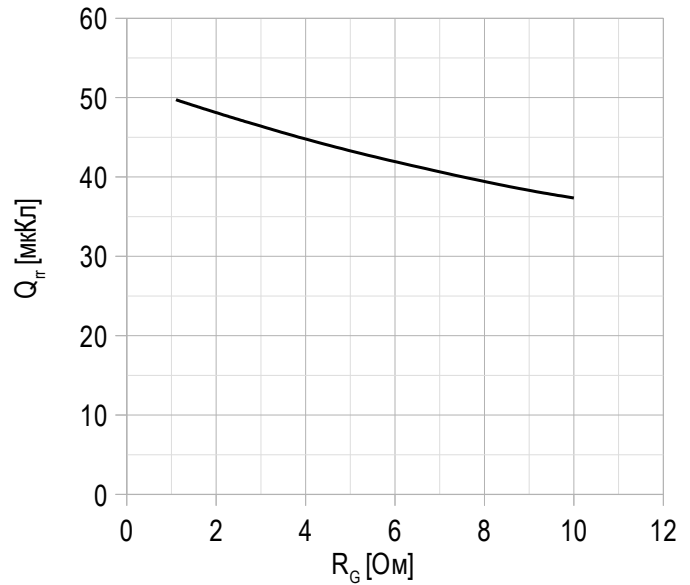
$U_{GE} = 0$ В.

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


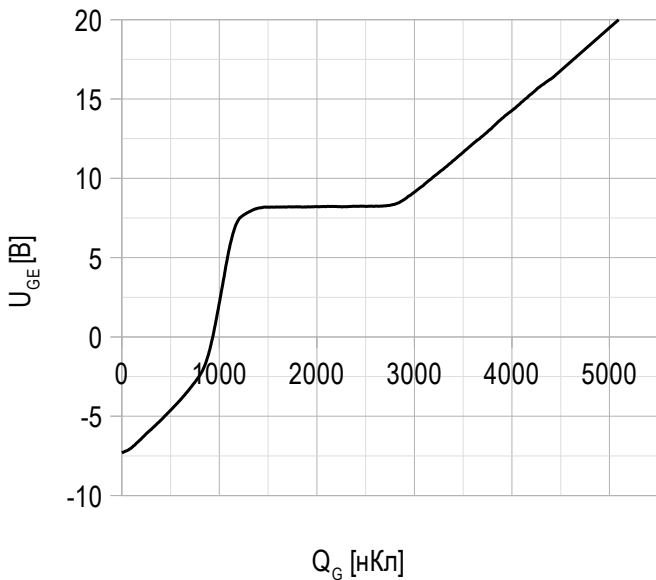
$U_{GE} = \pm 15$ В;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $L = 56$ нГн;
 $R_{G\ on} = 1.5$ Ом;
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


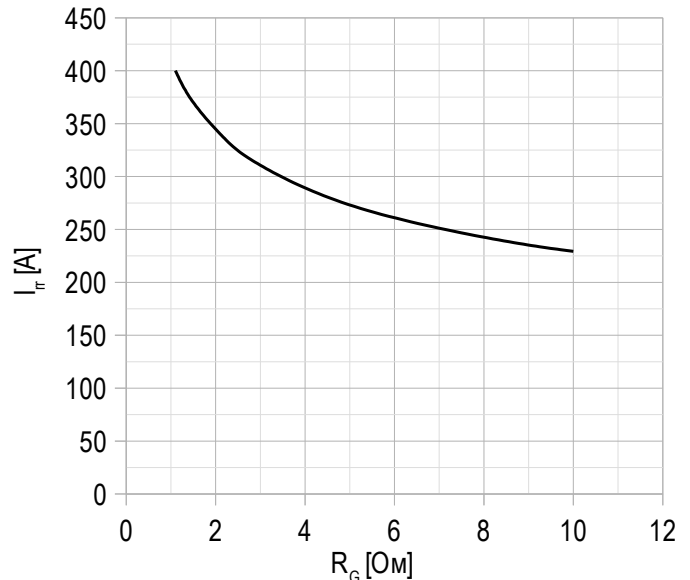
$U_{GE} = \pm 15$ В;
 $U_{CE} = 600$ В;
 $I_{C\ max} = 450$ А;
 $L = 56$ нГн;
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$.

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;
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$.

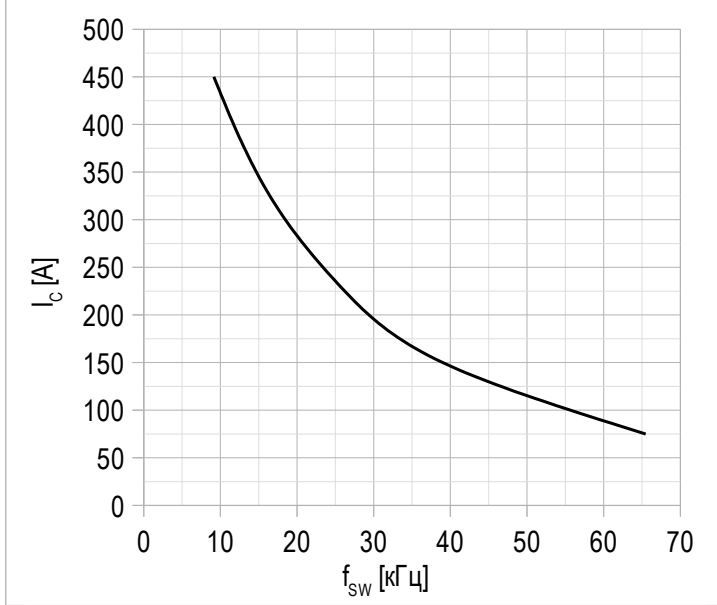
Рисунок 15 – типичная характеристика заряда затвора.


$I_C = 450$ 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.



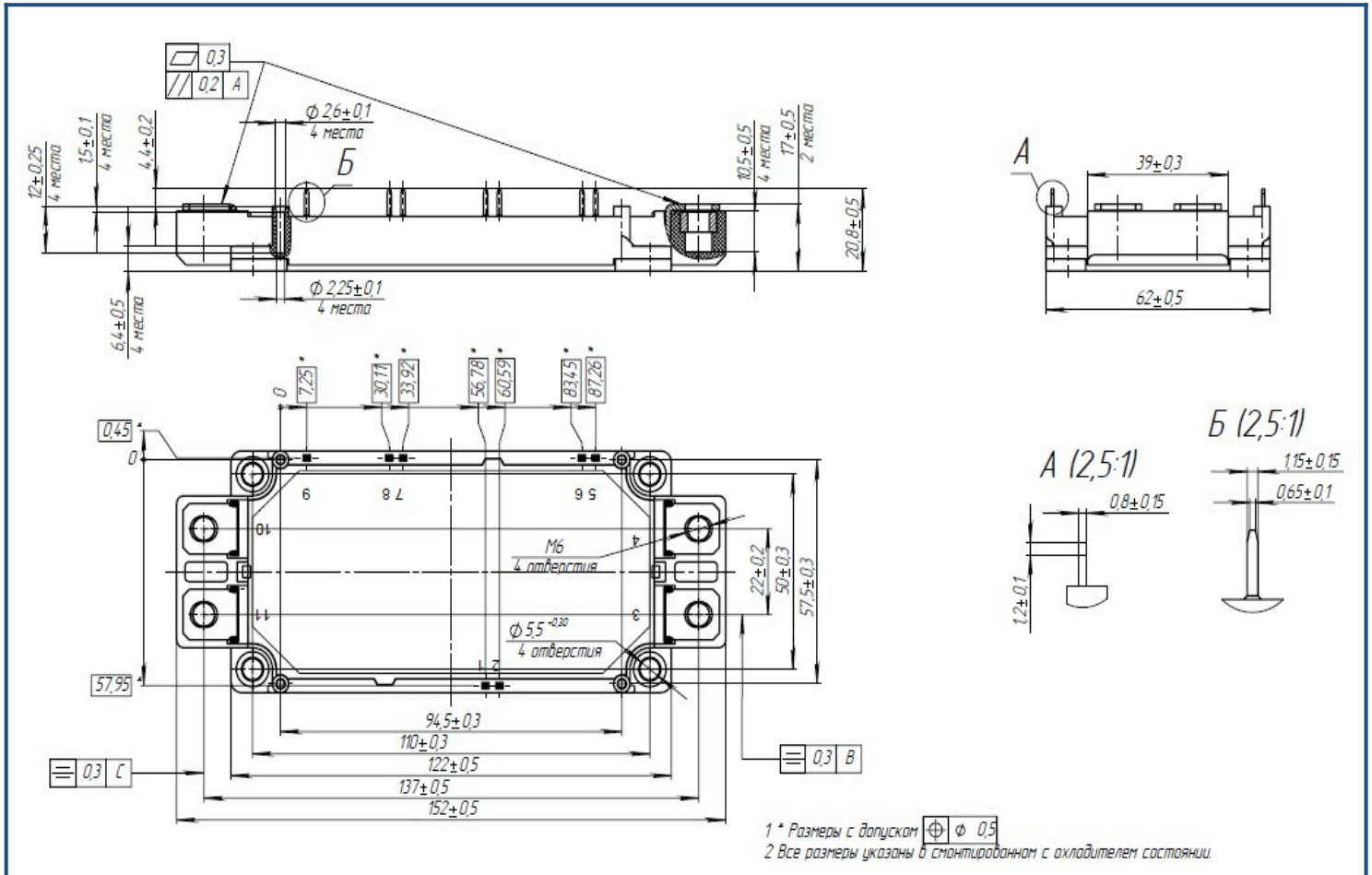
Скважность 50%;

$U_{CE} = 600$ 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.