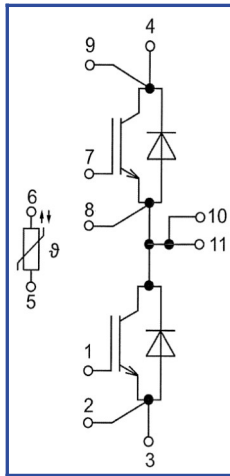
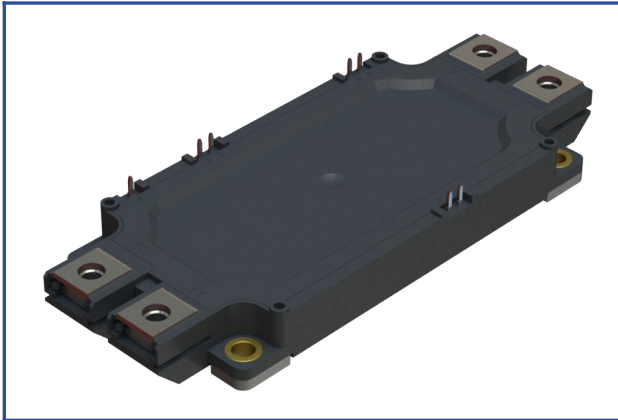


Низкоиндуктивный модуль высотой корпуса 17 мм

1700 В 450 А



Особенности чипов

- IGBT чип
 - 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}	$U_{GE} = 0$.	1700	В
Максимально допустимый постоянный ток коллектора	$I_{C 25}$	$T_{vj (max)} = 175^\circ C; T_c = 25^\circ C$.	640	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}	$T_{vj} = 25^\circ C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 1000 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 1.5 \text{ Ом}$.	10	мкс
		$T_{vj} = 150^\circ C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 1000 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 1.5 \text{ Ом}$.	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}	$U_{GE} = 0 \text{ В}$.	1700	В
Максимально допустимый постоянный прямой ток	$I_{F 25}$	$T_{vj (max)} = 175^\circ C; T_c = 25^\circ C$.	526	А
	$I_{F 80}$	$T_{vj (max)} = 175^\circ C; T_c = 80^\circ C$.	398	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}		-40...+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}	$U_{GE} = +15\text{ В}; I_C = 450\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1.60	1.95	2.30	В	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	2.10	2.55	3.00	В	
Пороговое напряжение затвор-эмиттер	$U_{GE(th)}$	$I_C = 18\text{ мА}; U_{CE} = U_{GE}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 2\text{ мс.}$		4.15	5.85	8.10	В	
Ток утечки коллектор-эмиттер	I_{CES}	$U_{CE} = 1700\text{ В}; t_u = 50\text{ мс}; U_{GE} = 0.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	-	28.00	300	мкА	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	-	2.00	10.00	мА	
Ток утечки затвор-эмиттер	I_{GES}	$U_{CE} = 0; U_{GE} = \pm 20\text{ В}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 30\text{ мс.}$		-	12.00	200	нА	
Входная ёмкость	C_{ies}	$U_{CE} = 10\text{ В}; U_{GE} = 0\text{ В}; f = 1\text{ МГц}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}.$		-	-	-	нФ	
Выходная ёмкость	C_{oes}			-	-	-	нФ	
Обратная передаточная ёмкость	C_{res}			-	-	-	нФ	
Заряд затвора	Q_G	$I_C = 450\text{ А}; U_{CE} = 920\text{ В}; U_{GE} = -8 \div 15\text{ В.}$		-	2900	3200	нКл	
Встроенный резистор затвора	R_{Gint}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}.$		-	1.60	-	Ом	
Время задержки включения	$t_{d(on)}$	$U_{CE} = 920\text{ В}; U_{GE} = \pm 15\text{ В}; I_{Cmax} = 450\text{ А}; R_{Gon} = 1.5\text{ Ом}; L_s = 56\text{ нГн.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	178	231	284	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	195	258	321		
Время нарастания тока коллектора	t_{ri}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	58	67	76	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	70	83	96		
Энергия потерь при включении	E_{on}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	45.0	63.0	81.0	мДж	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	71.5	104.0	136.5		
Время задержки выключения	$t_{d(off)}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	463	541	619	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	489	591	693		
Время спада тока коллектора	t_{fi}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	308	361	414	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	455	548	641		
Энергия потерь при выключении	E_{off}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	87.5	105.5	123.5	мДж		
		$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	108.5	137.0	165.5			
Пороговое напряжение коллектор-эмиттер	U_{CE0}	$U_{GE} = +15\text{ В}; T_{vj} = 150^\circ\text{C}; I_{CE1} = 112\text{ А}; I_{CE2} = 450\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс.}$		0.77	0.80	0.83	В	
Динамическое сопротивление	r_{CE0}			3.45	3.93	4.41	МОм	
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(j-c)}$	$DC; I_{CE} = 300 \pm 50\text{ А}; I_{test} = 1.5\text{ А}; U_{GE} = +15\text{ В.}$		-	0.054	0.064	К/Вт	
Обратно-параллельный диод.								
Постоянное прямое напряжение	U_F	$I_F = 450\text{ А}; U_{GE} = 0; t_u = 1000\text{ мкс.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1.80	2.20	2.60	В	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	2.20	2.65	3.10	В	
Время обратного восстановления	t_{rr}	$U_{CE} = 920\text{ В}; U_{GE} = \pm 15\text{ В}; I_{Cmax} = 450\text{ А}; R_{Gon} = 1.5\text{ Ом}; L_s = 56\text{ нГн.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	218	273	328	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	384	465	546	нс	
Импульсный обратный ток	I_{RM}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	385	540	695	А	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	315	445	575	А	
Заряд восстановления	Q_r		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	64.5	85.5	106.5	мкКл	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	88.5	114.5	140.5	мкКл	
Энергия потерь при обратном восстановлении	E_{rec}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	45.5	62.0	78.5	мДж	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	58.0	80.0	102.0	мДж	
Пороговое напряжение	$U_{(T0)}$		$T_{vj} = 150^\circ\text{C}; U_{GE} = 0; I_{CE1} = 112\text{ А}; I_{CE2} = 450\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс}$		0.97	0.99	1.01	В
Динамическое сопротивление	r_T				3.33	3.68	4.03	МОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(jc-D)}$	$DC; I_{CE} = 300 \pm 50\text{ А}; I_{test} = 1.5\text{ А}; U_{GE} = 0\text{ В.}$		-	0.088	0.091	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}			-	26.00	-	нГн
Сопротивление термистора	R_t	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	4850	-	6225	Ом	
			160	-	195		
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 $T_{vj\text{ op}} = -40\dots+150^{\circ}\text{C}$.

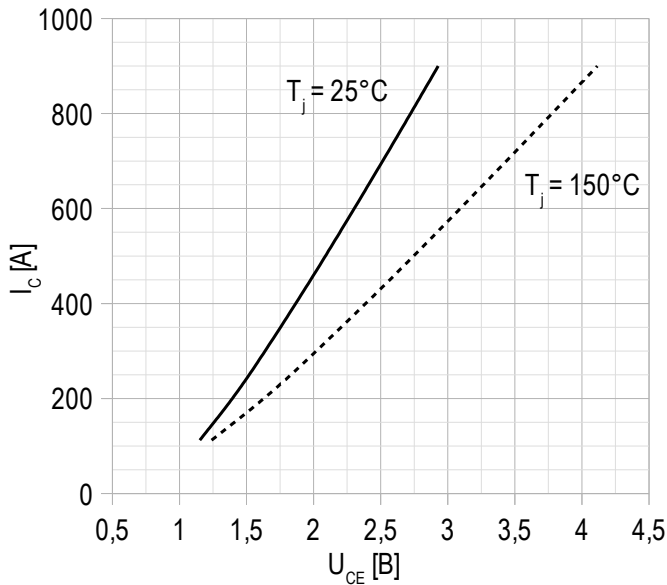
Рисунок 1 – типичная выходная характеристика, IGBT.

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

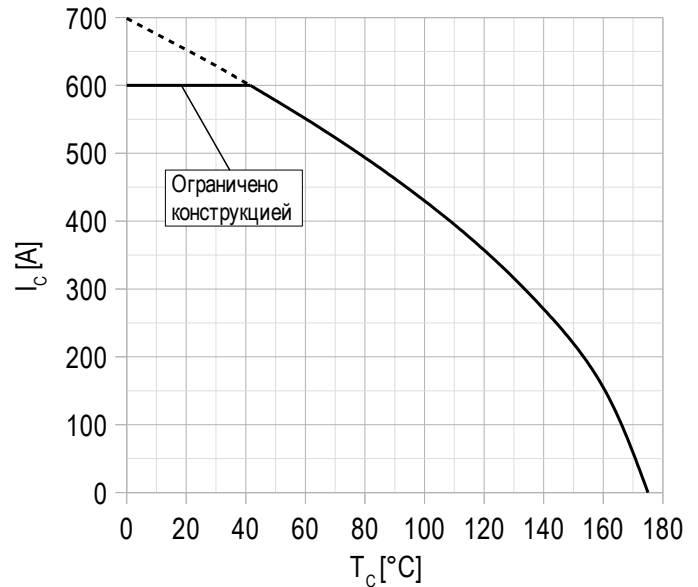
Рисунок 2 – максимальная зависимость тока коллектора от температуры корпуса.

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

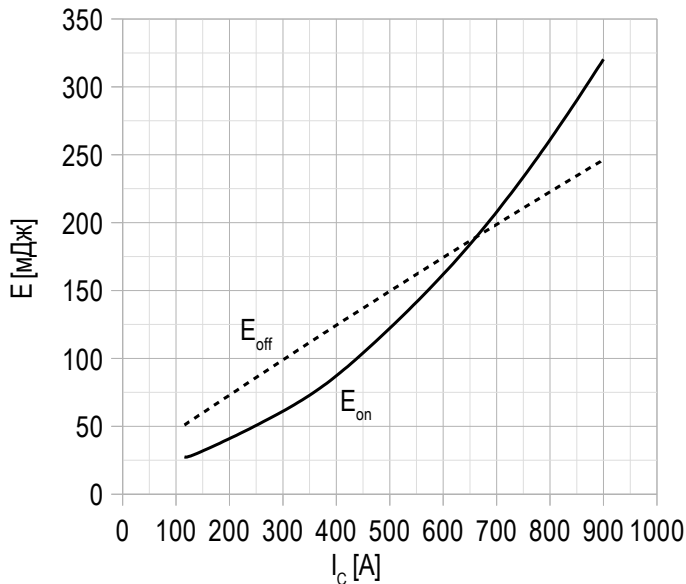
Рисунок 3 – типичная энергия переключения от тока коллектора, IGBT.

 $U_{CE} = 920\text{ V}$;
 $U_{GE} = \pm 15\text{ V}$;
 $R_G = 1.5\text{ Ом}$;
 $L_s = 56\text{ нГн}$;
 $T_{vj(\text{max})} = 150^\circ\text{C}$.

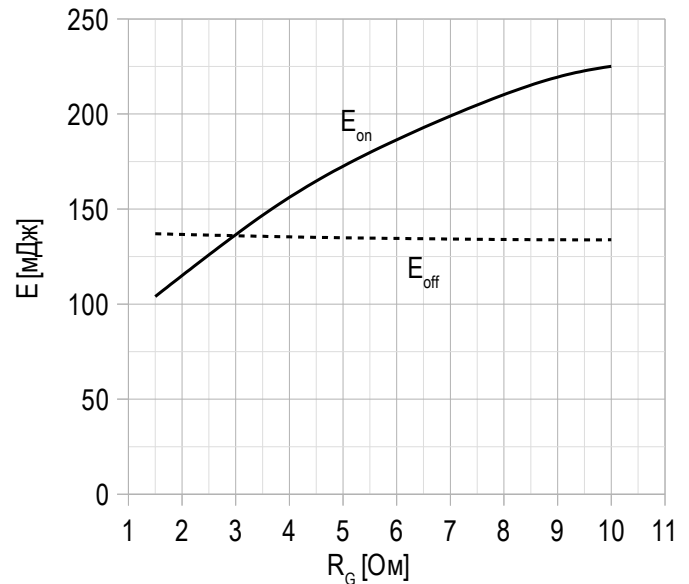
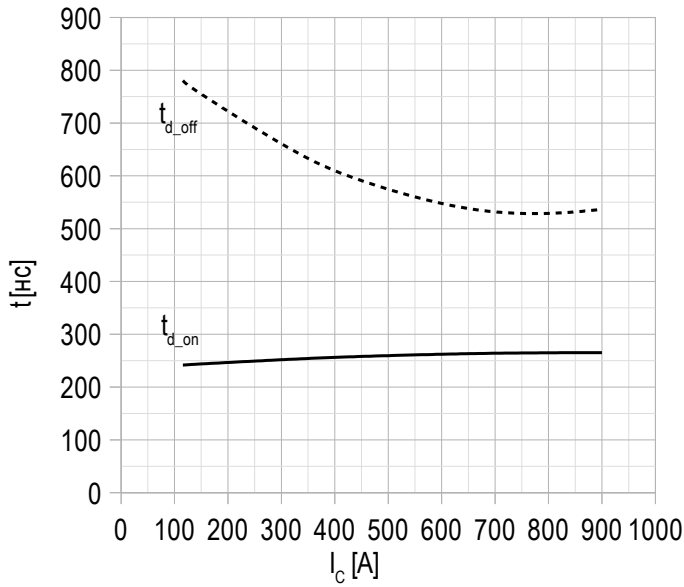
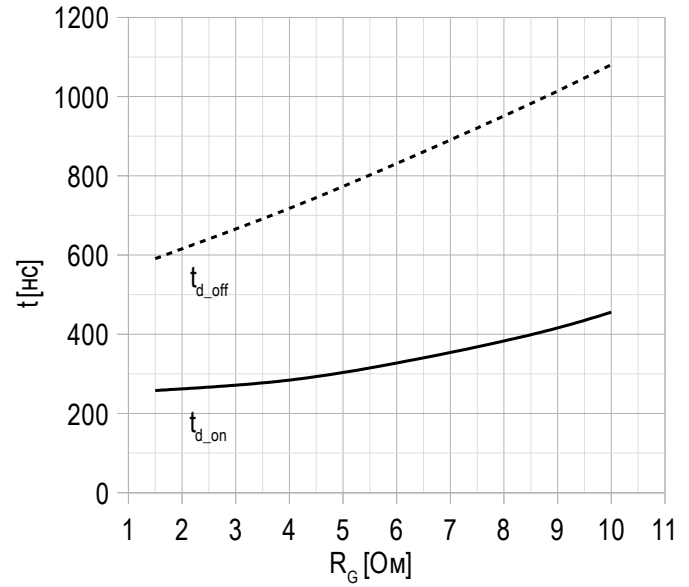
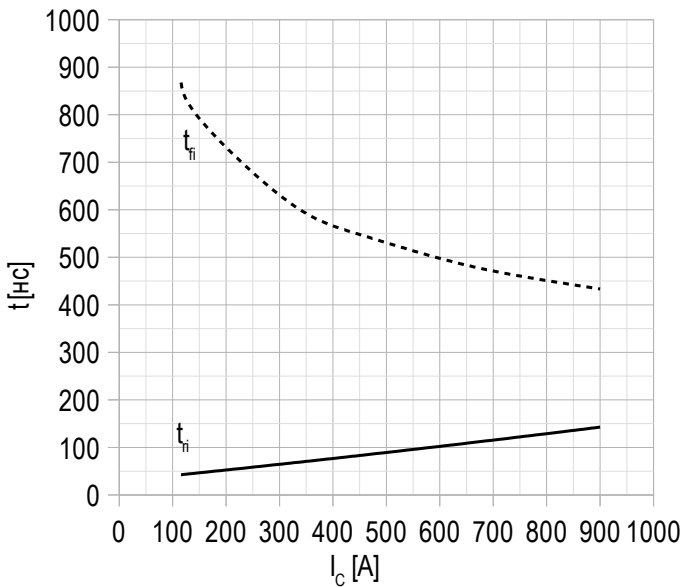
Рисунок 4 – типичная энергия переключения от сопротивления в затворе, IGBT.

 $U_{CE} = 920\text{ V}$;
 $U_{GE} = \pm 15\text{ V}$;
 $I_{C\text{max}} = 450\text{ A}$;
 $L_s = 56\text{ нГн}$;
 $T_{vj(\text{max})} = 150^\circ\text{C}$.

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


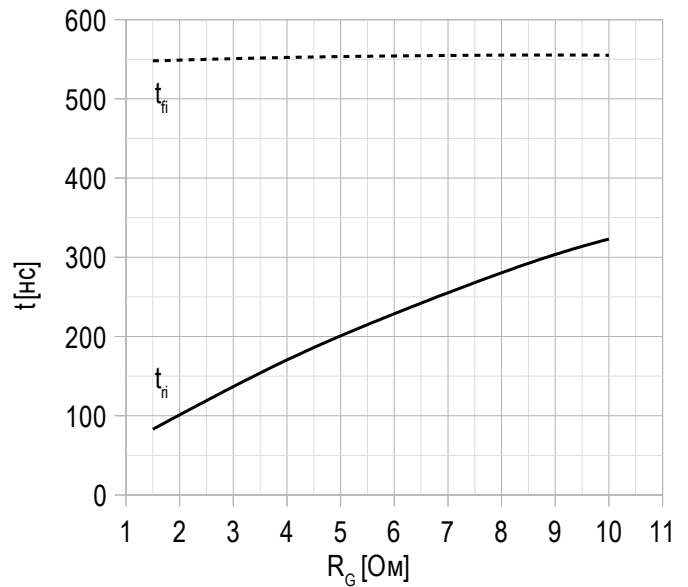
$U_{CE} = 920$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $R_G = 1.5$ Ом;
 $L_s = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


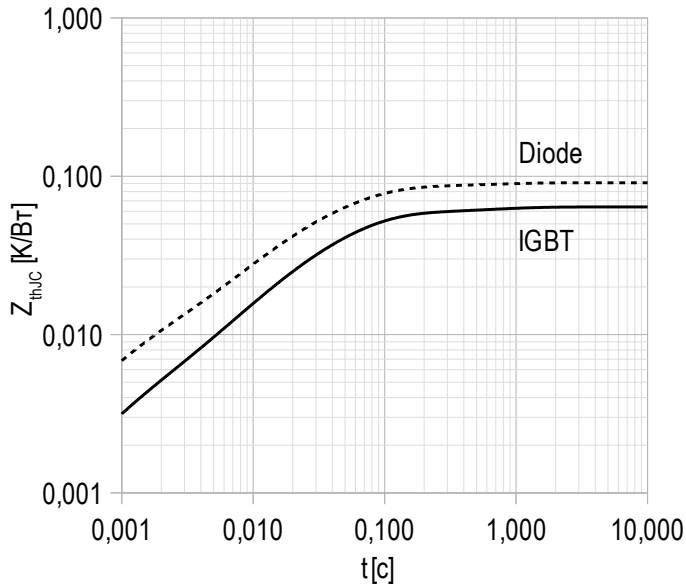
$U_{CE} = 920$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{Cmax} = 450$ А;
 $L_s = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


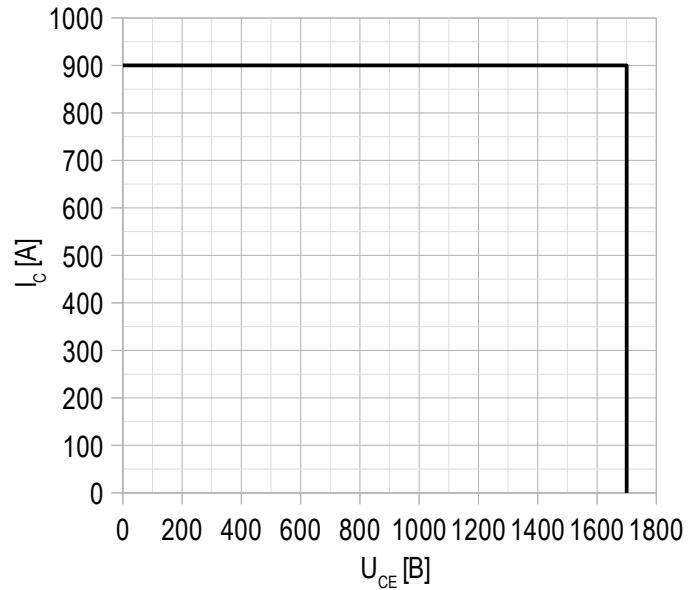
$U_{CE} = 920$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $R_G = 1.5$ Ом;
 $L_s = 56$ нГн.
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


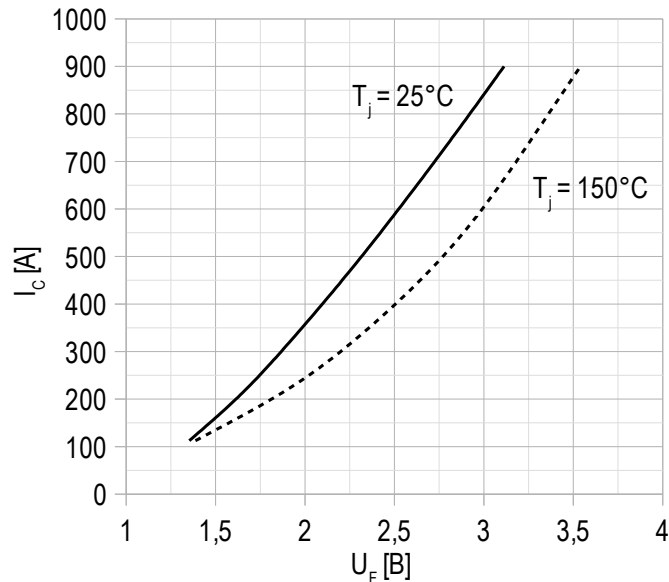
$U_{CE} = 920$ В;
 $U_{GE} = \pm 15$ В;
 $I_{Cmax} = 450$ А;
 $L_s = 56$ нГн.
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

Рисунок 9 – максимальное переходное тепловое сопротивление.


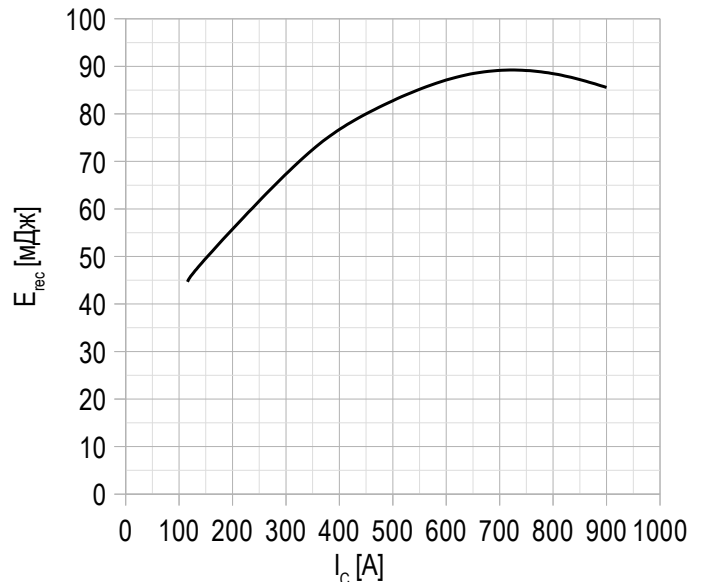
Единичный импульс;
 $U_{GE} = +15\text{ В}$.

Рисунок 10 – область безопасной работы при выключении.


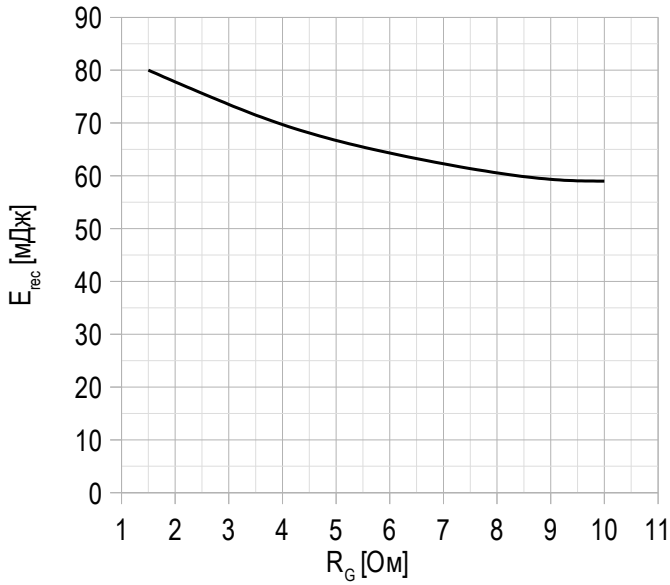
$U_{CE\text{ max}} = 1700\text{ В}$;
 $U_{GE} = \pm 15\text{ В}$;
 $I_{C\text{ max}} = 2 \cdot I_{C\text{ nom}}$;
 $R_G = 1.5\text{ Ом}$;
 $L_s = 56\text{ нГн}$.

Рисунок 11 – типичная прямая характеристика, FRD.


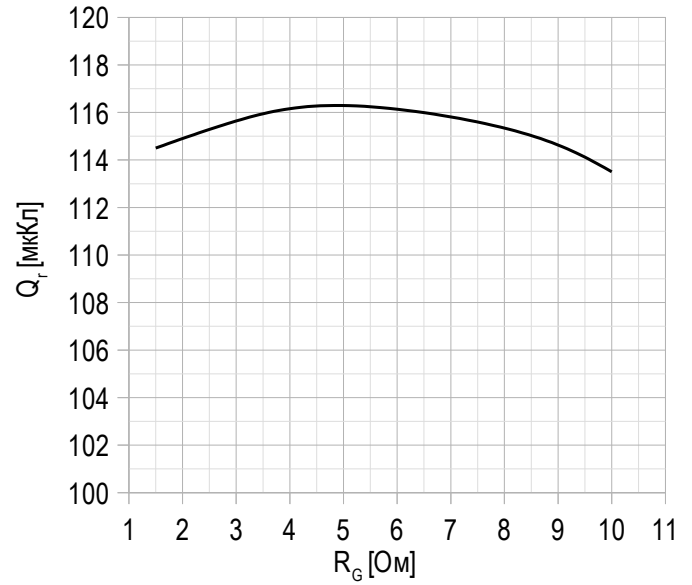
$U_{GE} = 0\text{ В}$.

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


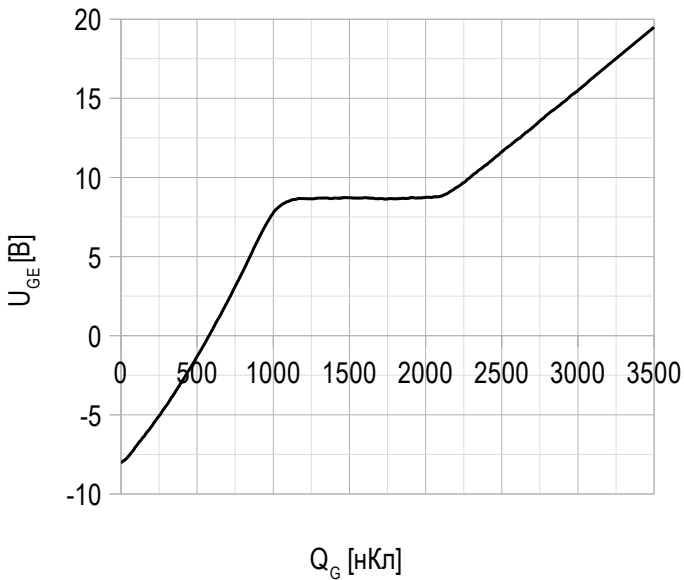
$U_{GE} = \pm 15\text{ В}$;
 $U_{CE} = 920\text{ В}$;
 $L_s = 56\text{ нГн}$;
 $R_{G\text{ on}} = 1.5\text{ Ом}$;
 $T_{vj\text{ (max)}} = 150^\circ\text{C}$.

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


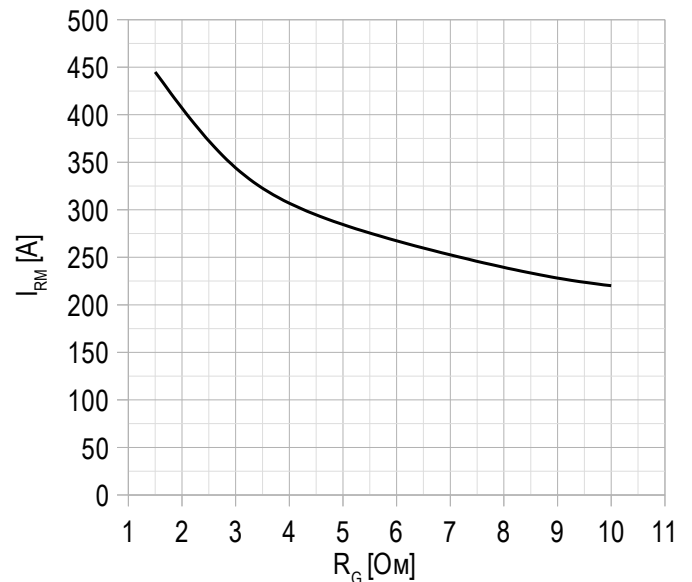
$U_{GE} = \pm 15$ В;
 $U_{CE} = 920$ В;
 $I_{Cmax} = 450$ А;
 $L_s = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

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


$U_{GE} = \pm 15$ В;
 $U_{CE} = 920$ В;
 $I_{Cmax} = 450$ А;
 $L_s = 56$ нГн;
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$.

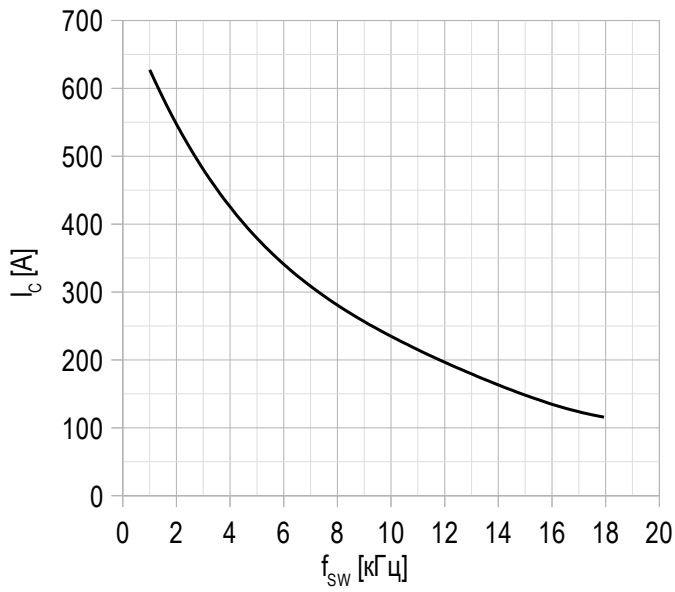
Рисунок 15 – типичная характеристика заряда затвора.


$I_C = 450$ А;
 $U_{CE} = 920$ В;
 $U_{GE} = -15 \div 15$ В.

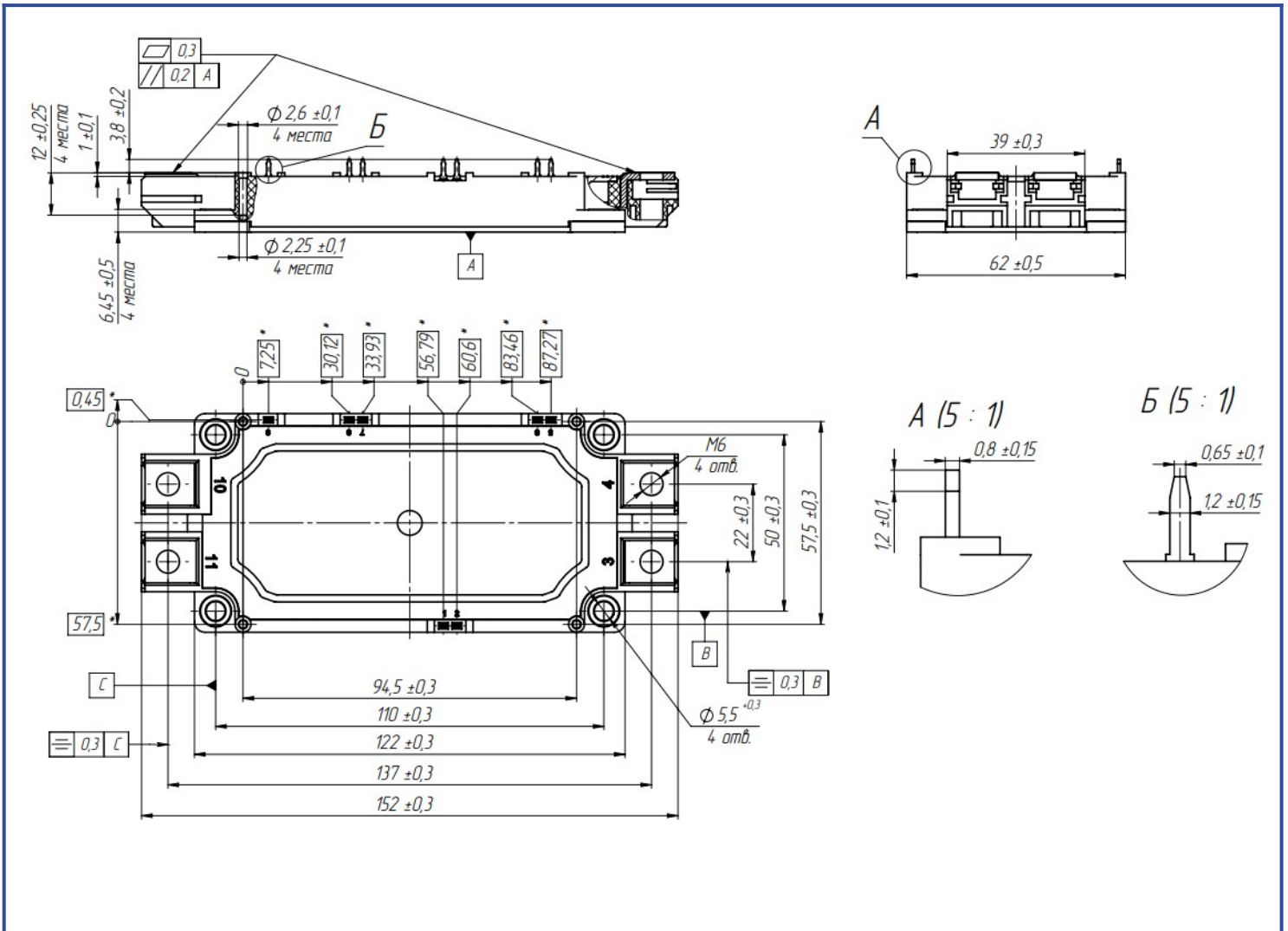
Рисунок 16 – типичная зависимость тока обратного восстановления от сопротивления в затворе, FRD.


$U_{CE} = 920$ 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;
 $T_c = 80$ °С;
 $T_{vj(max)} = 175$ °С.

Габаритные размеры: тип корпуса – D2

Руководство по маркировке

MID2	-	HB	17	SG	-	450	N	
MID2								Тип корпуса IGBT модуля: D2
		HB						2 ключа в схеме полумост
			17					Номинальное напряжение ($U_{CES}/100$)
				SG				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.