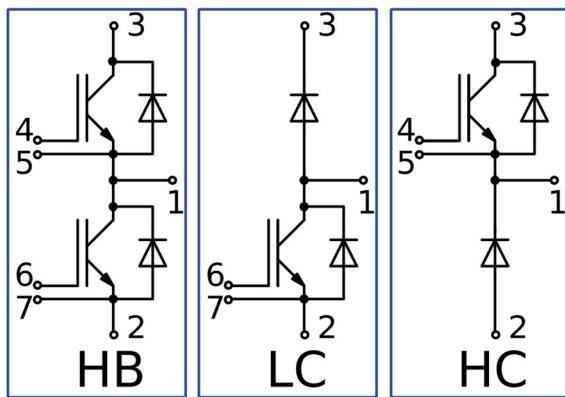
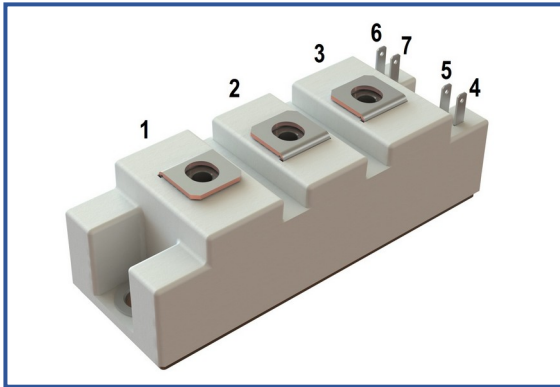


**IGBT модуль в стандартном корпусе 34мм**
**1700 В 150 А**

**Особенности чипов**

- IGBT чип
  - Trench FS
  - низкое значение  $U_{CE(sat)}$
  - длительность КЗ 10 мкс при 150°C
  - квадратная область RBSOA при 2xIc
  - 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.
<b>IGBT</b>				
Напряжение коллектор-эмиттер	$U_{CES}$	$U_{GE} = 0$ .	1700	В
Номинальный ток коллектора	$I_{C nom}$		150	А
Постоянный ток коллектора	$I_{C 25}$	$T_{vj(max)} = 175^{\circ}C; T_c = 25^{\circ}C$ .	228	А
		$T_{vj(max)} = 175^{\circ}C; T_c = 80^{\circ}C$ .	150	А
Максимальный повторяющийся импульсный ток коллектора*1	$I_{CRM}$	$I_{CRM} = 3 \times I_{C nom}; t_p = 1 \text{ мс.}$	450	А
Длительность импульсного тока короткого замыкания	$t_{psc}$	$T_{vj} = 25^{\circ}C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 1000 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 2.2 \text{ Ом}; I_{C max} < 1100 \text{ А.}$	10	мкс
		$T_{vj} = 150^{\circ}C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 1000 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 2.2 \text{ Ом}; I_{C max} < 900 \text{ А.}$	10	
Напряжение затвор-эмиттер	$U_{GES}$		$\pm 20$	В
Рабочая температура перехода	$T_{vj(op)}$		-40...+150	°C
<b>Диод чоппера/Обратно-параллельный диод.</b>				
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	$U_{RRM}$	$U_{GE} = 0 \text{ В.}$	1700	В
Номинальный прямой ток	$I_{F nom}$		150	А
Постоянный прямой ток	$I_{F 25}$	$T_{vj(max)} = 175^{\circ}C; T_c = 25^{\circ}C$ .	173	А
		$T_{vj(max)} = 175^{\circ}C; T_c = 80^{\circ}C$ .	129	А
Повторяющийся прямой импульсный ток*1	$I_{FRM}$	$I_{FRM} = 3 \times I_{F nom}; t_p = 1 \text{ мс.}$	450	А
Рабочая температура перехода	$T_{vj(op)}$		-40...+150	°C
<b>Модуль</b>				
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  $T_{vj max}$ .

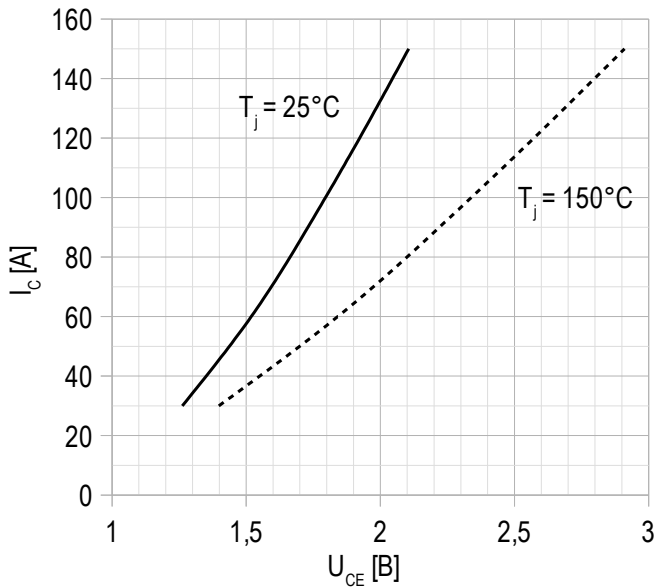
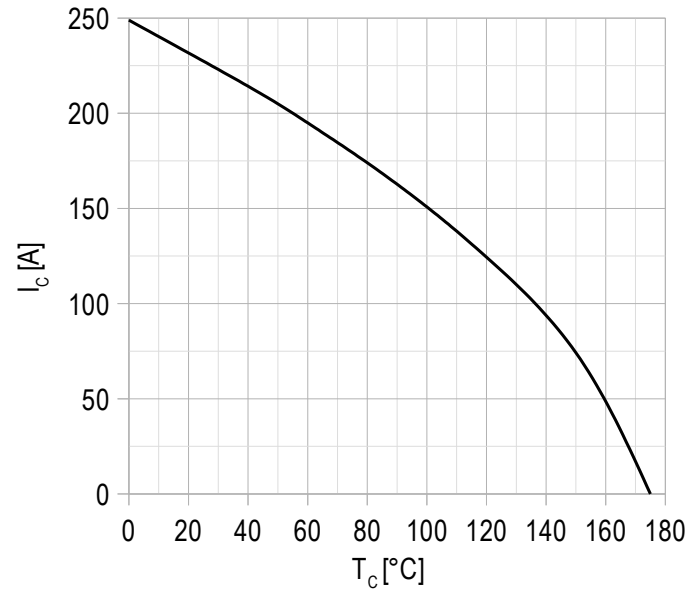
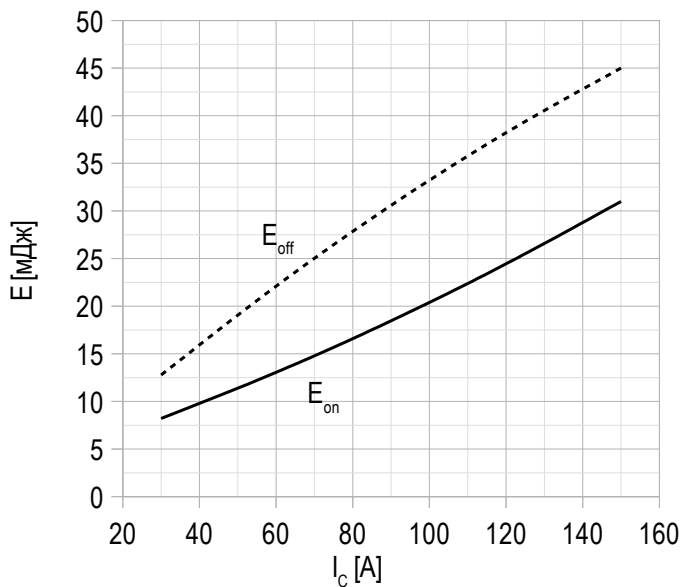
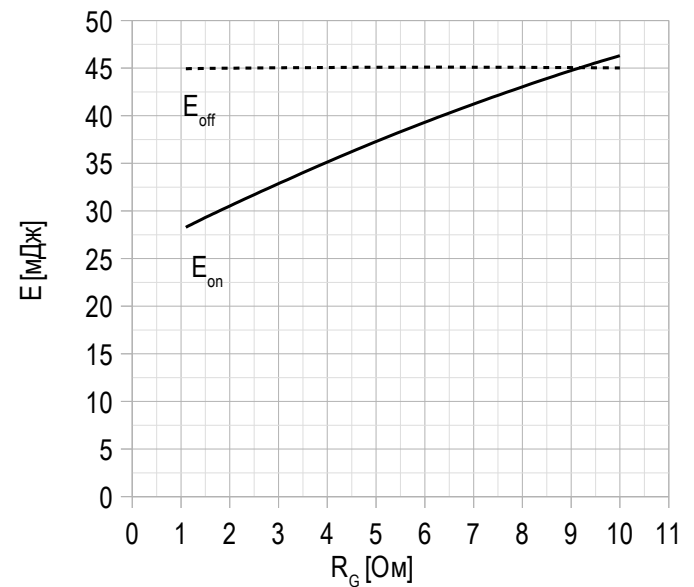
**Характеристики**

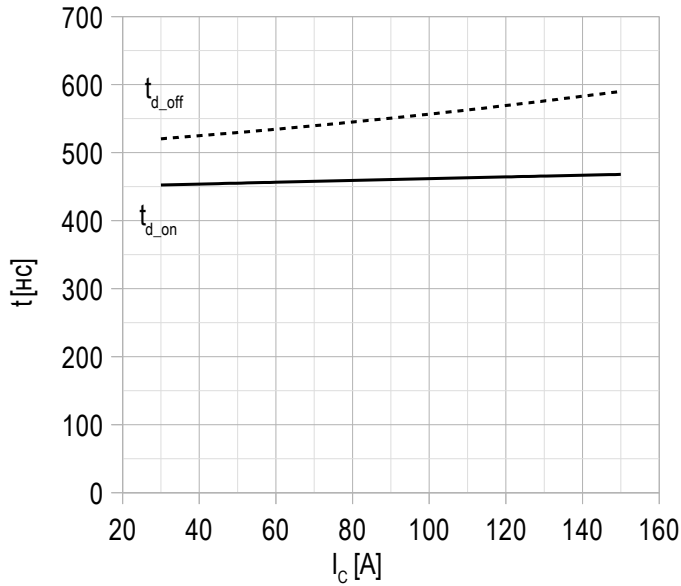
Параметр	Обозн.	Условия	Знач.			Ед.		
			мин.	тип.	макс.			
<b>IGBT</b>								
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер	$U_{CEsat}$	$U_{GE} = +15\text{ В}; I_C = 150\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	2.11	2.14	2.27	В	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	2.76	2.81	3.00	В	
Пороговое напряжение затвор-эмиттер	$U_{GE(th)}$	$I_C = 6\text{ мА}; U_{CE} = U_{GE}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 2\text{ мс.}$		5.35	5.65	6.39	В	
Ток утечки коллектор-эмиттер	$I_{CES}$	$U_{CE} = 1700\text{ В}; t_u = 50\text{ мс}; U_{GE} = 0.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	2.84	3.44	300	мкА	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	0.70	0.86	3.0	мА	
Ток утечки затвор-эмиттер	$I_{GES}$	$U_{CE} = 0; U_{GE} = \pm 20\text{ В}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 30\text{ мс.}$		17.3	21.2	500	нА	
Входная ёмкость	$C_{ies}$	$U_{CE} = 10\text{ В}; U_{GE} = 0\text{ В}; f = 1\text{ МГц}; T_{vj} = 25^\circ\text{C.}$		-	7.50	-	нФ	
Выходная ёмкость	$C_{oes}$			-	0.40	-	нФ	
Обратная передаточная ёмкость	$C_{res}$			-	0.50	-	нФ	
Заряд затвора	$Q_G$	$I_C = 150\text{ А}; U_{CE} = 920\text{ В}; U_{GE} = -8 \div 15\text{ В.}$		-	1736	1911	нКл	
Встроенный резистор затвора	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C.}$		-	10.0	-	Ом	
Время задержки включения	$t_{d(on)}$	$U_{CE} = 920\text{ В}; U_{GE} = \pm 15\text{ В}; I_{Cmax} = 150\text{ А}; R_{Gon} = 2.2\text{ Ом}; L = 56\text{ нГн.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	404	412	470	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	464	468	530		
Время нарастания тока коллектора	$t_{ri}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	38.0	40.0	50.0	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	44.0	46.0	60.0		
Энергия потерь при включении	$E_{on}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	14.0	17.0	25.0	мДж	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	28.0	31.0	42.0		
Время задержки выключения	$t_{d(off)}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	470	480	540	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	580	590	680		
Время спада тока коллектора	$t_{fi}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	536	572	650	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	732	784	940		
Энергия потерь при выключении	$E_{off}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	30.0	32.0	40.0	мДж	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	42.0	45.0	55.0		
Пороговое напряжение коллектор-эмиттер	$U_{CE0}$	$U_{GE} = +15\text{ В}; T_{vj} = 150^\circ\text{C}; I_{CE1} = 38\text{ А}; I_{CE2} = 150\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс.}$		1.02	1.04	1.10	В	
Динамическое сопротивление	$r_{CE0}$			11.5	11.8	12.7	МОм	
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(j-c)}$	$DC; I_{CE} = 150 \pm 10\text{ А}; I_{test} = 0.5\text{ А}; U_{GE} = +15\text{ В.}$		-	0.150	0.165	К/Вт	
<b>Диод чоппера\Обратно-параллельный диод.</b>								
Постоянное прямое напряжение	$U_F$	$I_F = 150\text{ А}; U_{GE} = 0; t_u = 1000\text{ мкс.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1.86	1.89	2.01	В	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	2.09	2.16	2.29	В	
Время обратного восстановления	$t_{rr}$	$U_{GE} = \pm 15\text{ В}; U_{CE} = 920\text{ В}; I_{Cmax} = 150\text{ А}; R_{Gon} = 2.2\text{ Ом}; L = 56\text{ нГн.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	147	152	180	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	310	320	360	нс	
Повторяющийся импульсный обратный ток	$I_{rrm}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	179	191	230	А	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	202	219	260	А	
Заряд обратного восстановления	$Q_{rr}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	15.0	16.0	20.0	мкКл	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	30.0	32.0	38.0	мкКл	
Энергия потерь при обратном восстановлении	$E_{rec}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	18.0	22.0	28.0	мДж	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	36.0	41.0	52.0	мДж	
Пороговое напряжение	$U_{(T0)}$		$T_{vj} = 150^\circ\text{C}; U_{GE} = 0; I_{CE1} = 38\text{ А}; I_{CE2} = 150\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс}$		0.91	0.92	0.98	В
Динамическое сопротивление	$r_T$				7.77	7.97	8.62	МОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(JC-D)}$		$DC; I_{CE} = 120 \pm 10\text{ А}; I_{test} = 0.5\text{ А}; U_{GE} = +15\text{ В.}$		-	0.269	0.350	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-основание	$R_{thCH}$	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	$W$			-	153	170	г

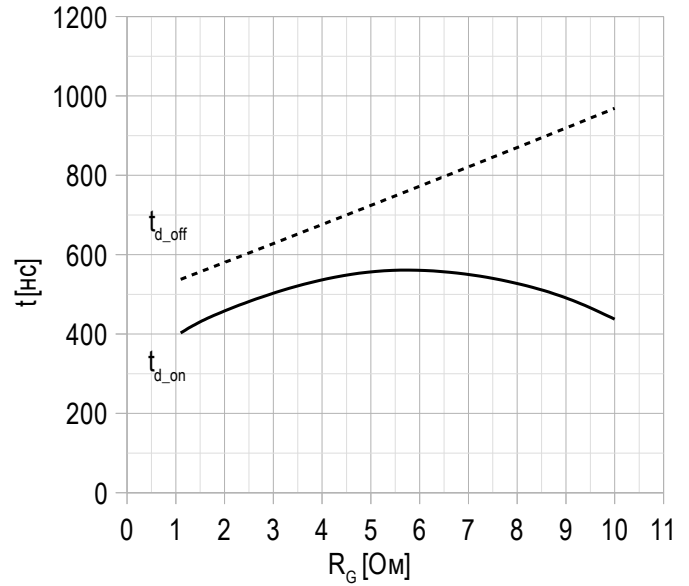
**Примечания:**

- 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.

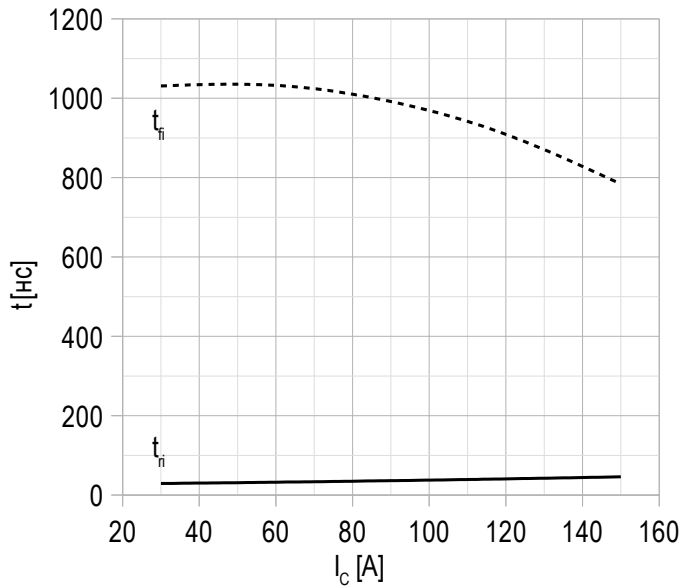
**Рисунок 1 – типичная выходная характеристика, IGBT.**

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

 Постоянный ток;  
 $U_{GE} = +15\text{ В};$   
 $T_{vj(max)} = 175^\circ\text{C}.$ 
**Рисунок 3 – типичная энергия переключения от тока коллектора, IGBT.**

 $U_{CE} = 920\text{ В};$   
 $U_{GE} = \pm 15\text{ В};$   
 $R_G = 2.2\text{ Ом};$   
 $L = 56\text{ нГн};$   
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$ 
**Рисунок 4 – типичная энергия переключения от сопротивления в затворе, IGBT.**

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

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


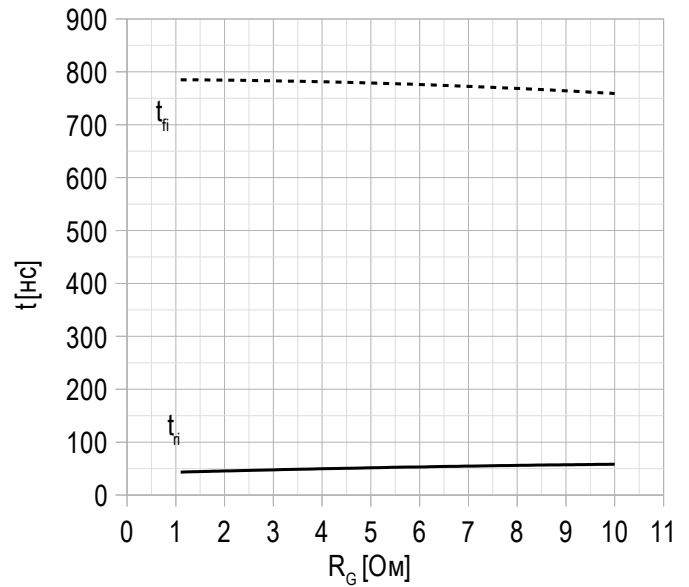
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $R_G = 2.2$  Ом;  
 $L = 56$  нГн;  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

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


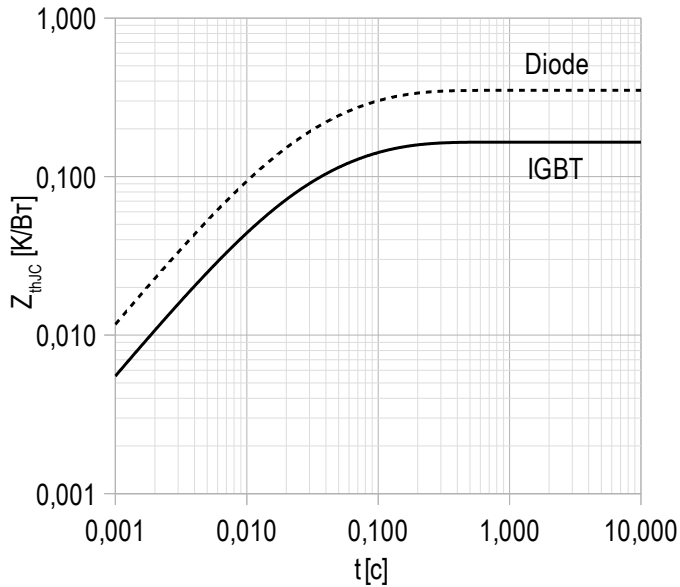
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $I_{Cmax} = 150$  А;  
 $L = 56$  нГн;  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

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


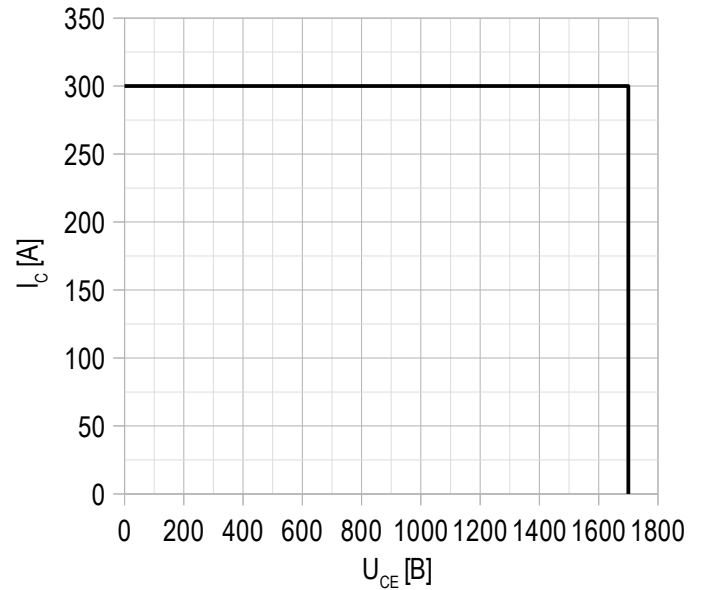
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $R_G = 2.2$  Ом;  
 $L = 56$  нГн;  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

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


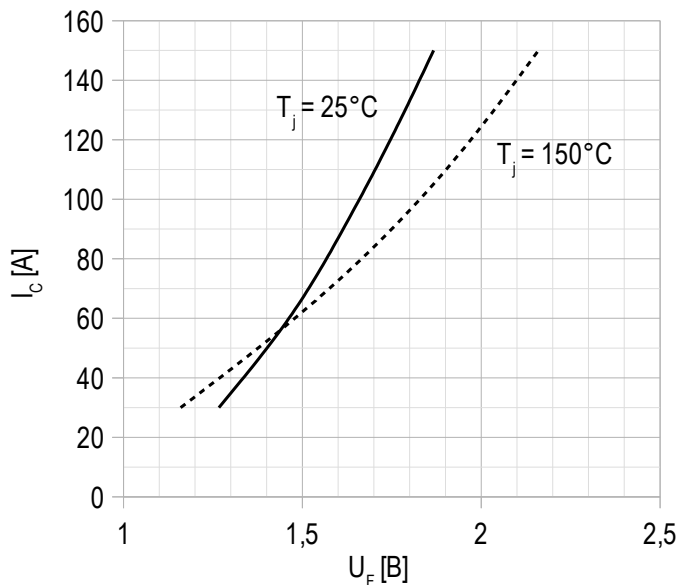
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $I_{Cmax} = 150$  А;  
 $L = 56$  нГн;  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

**Рисунок 9 – максимальное переходное тепловое сопротивление.**


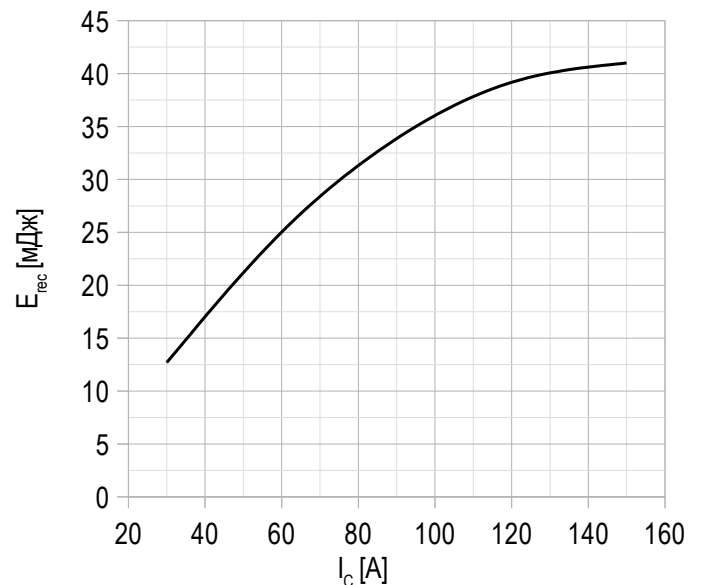
Единичный импульс;  
 $U_{GE} = +15$  В.

**Рисунок 10 – область безопасной работы при выключении.**


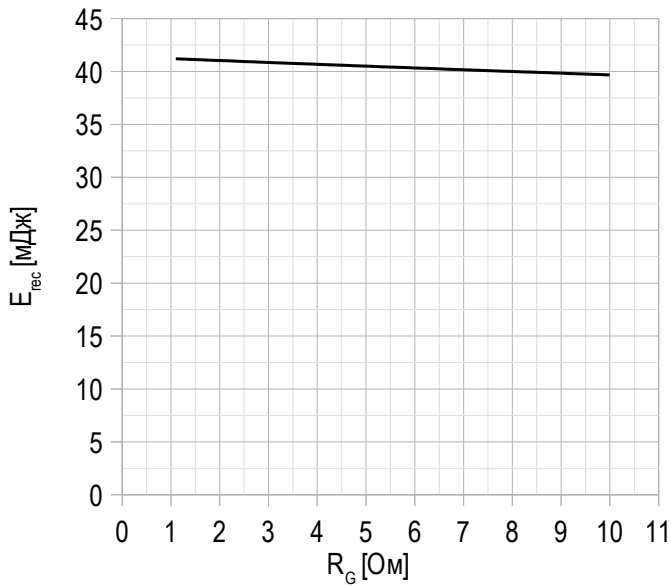
$U_{CE\ max} = 1700$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $I_{C\ max} = 2 \cdot I_{C\ nom}$ ;  
 $R_G = 2.2$  Ом;  
 $L = 56$  нГн.

**Рисунок 11 – типичная прямая характеристика, FRD.**


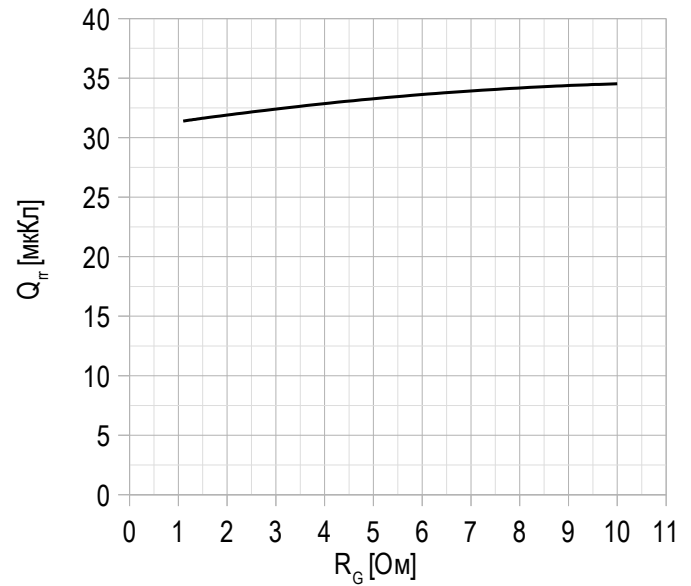
$U_{GE} = +15$  В.

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


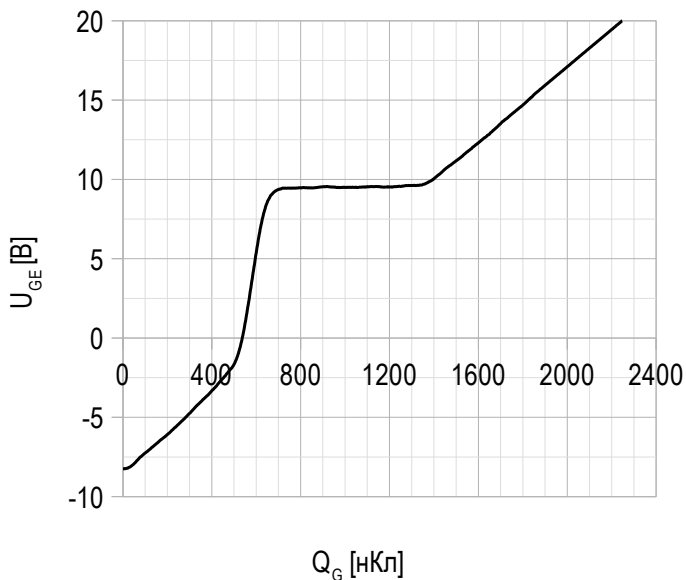
$U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $U_{CE} = 920$  В;  
 $L = 56$  нГн;  
 $R_{G\ on} = 2.2$  Ом;  
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$ .

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


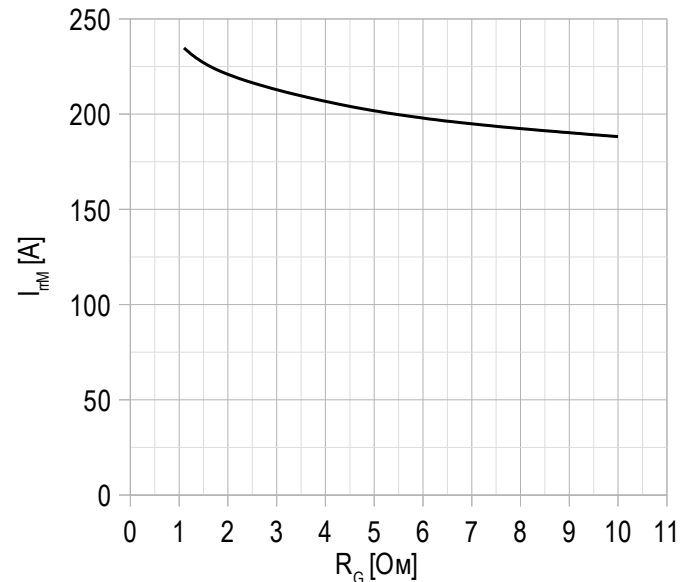
$U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $U_{CE} = 920$  В;  
 $I_{C\ max} = 150$  А;  
 $L = 56$  нГн;  
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$ .

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


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

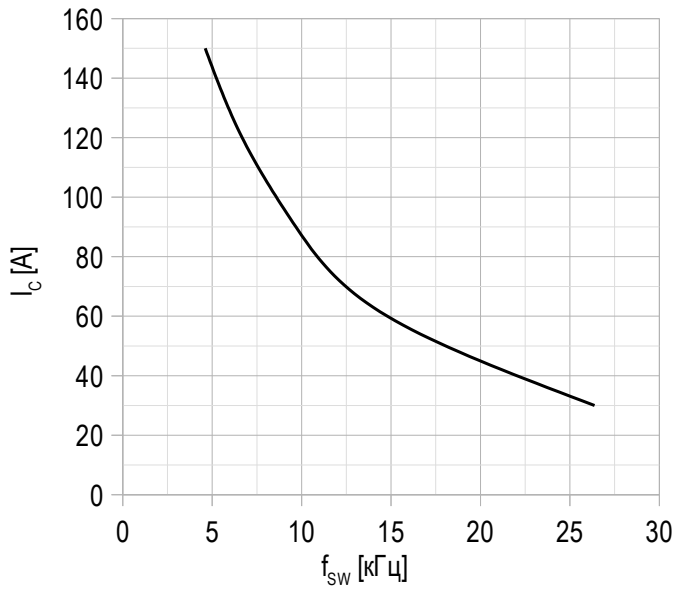
**Рисунок 15 – типичная характеристика заряда затвора.**


$I_C = 150$  А;  
 $U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = -8 \div 15$  В.

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


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

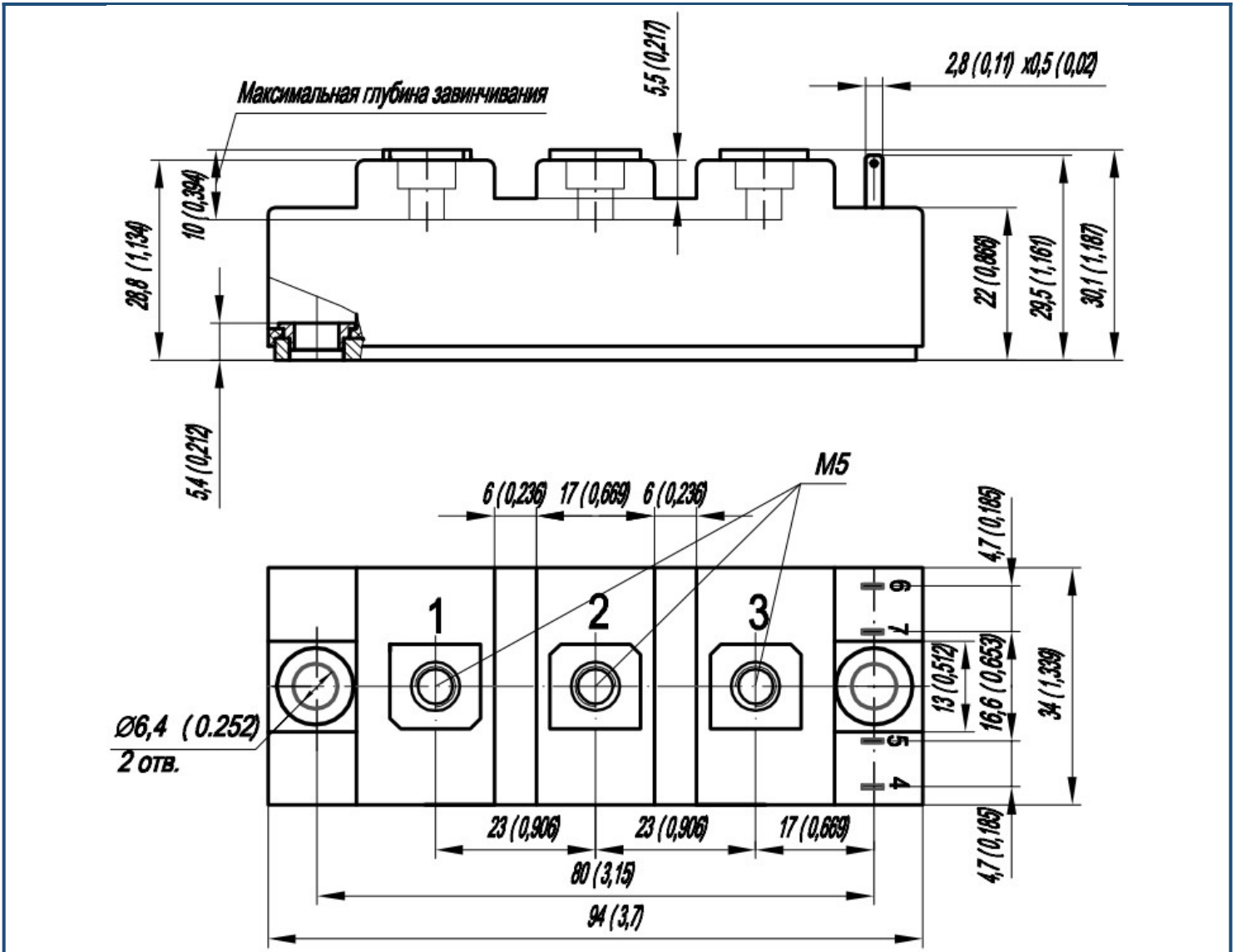
Рисунок 17 – типичная зависимость тока коллектора от частоты.



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



Габаритные размеры: тип корпуса – FA


**Руководство по маркировке**

MIFA	-	HB	17	FA	-	150	N	
MIFA								Тип корпуса IGBT модуля: FA
		HB						2 ключа в схеме полумост
		HC						1 ключ в схеме верхний чоппер
		LC						1 ключ в схеме нижний чоппер
			17					Номинальное напряжение ( $U_{CES}/100$ )
				FA				IGBT+FRD модификация чипсета
						150		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.