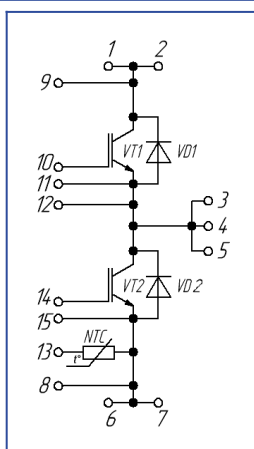
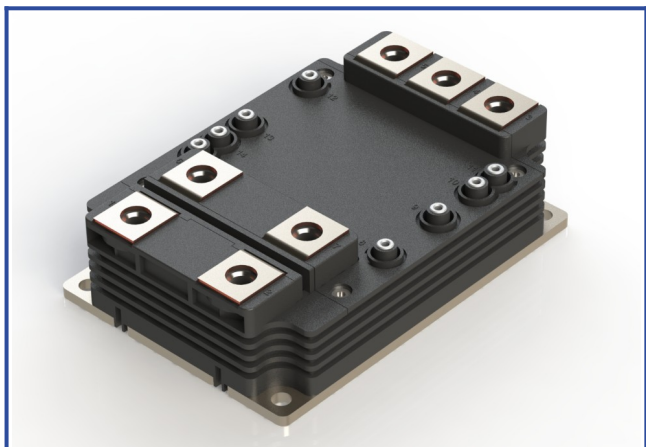


Низкоиндуктивный IGBT модуль в корпусе XM (100мм\*140мм)

1700 В 1200 А



### Особенности чипов

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

### Особенности конструкции

- AlSiC основание
- AlN подложки
- улучшенная стойкость к термоциклам
- соответствие RoHS
- низкое значение индуктивности

### Типовые применения

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

## Предельно допустимые значения параметров

Параметр	Обозн.	Условия	Знач.	Ед.
<b>IGBT</b>				
Напряжение коллектор-эмиттер	$U_{CES}$	$U_{GE} = 0$ .	1700	В
Максимально допустимый постоянный ток коллектора	$I_{C 25}$	$T_{vj (max)} = 175^\circ C; T_c = 25^\circ C$ .	1338	А
	$I_{C 80}$	$T_{vj (max)} = 175^\circ C; T_c = 80^\circ C$ .	1020	А
Максимальный повторяющийся импульсный ток коллектора <sup>*1</sup>	$I_{CRM}$	$I_{CRM} = 3 \times I_{C nom}; t_p = 1 \text{ мс.}$	3600	А
Длительность импульсного тока короткого замыкания	$t_{psc}$	$T_{vj} = 25^\circ C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 920 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 1.2 \text{ Ом.}$	10	мкс
		$T_{vj} = 150^\circ C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 920 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 1.2 \text{ Ом.}$	-	
Напряжение затвор-эмиттер	$U_{GES}$		$\pm 20$	В
Рабочая температура в области перехода кристалла	$T_{vj (op)}$		-40...+175	°C
<b>Обратно-параллельный диод</b>				
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	$U_{RRM}$	$U_{GE} = 0 \text{ В.}$	1700	В
Максимально допустимый постоянный прямой ток	$I_F 25$	$T_{vj (max)} = 175^\circ C; T_c = 25^\circ C$ .	1214	А
	$I_F 80$	$T_{vj (max)} = 175^\circ C; T_c = 80^\circ C$ .	920	А
Повторяющийся прямой импульсный ток <sup>*1</sup>	$I_{FRM}$	$I_{FRM} = 3 \times I_{F nom}; t_p = 1 \text{ мс.}$	3600	А
Рабочая температура перехода	$T_{vj (op)}$		-40...+175	°C
<b>Модуль</b>				
Температура хранения	$T_{stg}$		-55...+50	°C
Напряжение пробоя изоляции	$U_{isol}$	AC sin 50 Гц; $t = 1 \text{ мин.}$	6000	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 (на терминалах)	U <sub>CEsat</sub>	U <sub>GE</sub> = +15 В; I <sub>C</sub> = 1200 А; t <sub>u</sub> = 1000 мкс.	T <sub>vj</sub> = 25°C	1.80	2.10	2.40	В
			T <sub>vj</sub> = 150°C	2.40	2.75	3.10	В
Пороговое напряжение затвор-эмиттер	U <sub>GE(th)</sub>	I <sub>C</sub> = 56 мА; U <sub>CE</sub> = U <sub>GE</sub> ; T <sub>vj</sub> = 25°C; t <sub>u</sub> = 2 мс.		5.35	6.05	6.75	В
Ток утечки коллектор-эмиттер	I <sub>CES</sub>	U <sub>CE</sub> = 1700 В; t <sub>u</sub> = 50 мс; U <sub>GE</sub> = 0.	T <sub>vj</sub> = 25°C	-	11.00	100	мкА
			T <sub>vj</sub> = 150°C	-	5.00	13.00	мА
Ток утечки затвор-эмиттер	I <sub>GES</sub>	U <sub>CE</sub> = 0; U <sub>GE</sub> = ±20 В; T <sub>vj</sub> = 25°C; t <sub>u</sub> = 100 мс.		-	5.00	100	нА
Входная ёмкость	C <sub>ies</sub>	U <sub>CE</sub> = 10 В; U <sub>GE</sub> = 0 В; f = 1 МГц; T <sub>vj</sub> = 25°C.		-	-	-	нФ
Выходная ёмкость	C <sub>oes</sub>			-	-	-	нФ
Обратная передаточная ёмкость	C <sub>res</sub>			-	-	-	нФ
Заряд затвора	Q <sub>G</sub>	I <sub>C</sub> = 1200 А; U <sub>CE</sub> = 850 В; U <sub>GE</sub> = -8...+15 В.		-	7400	7800	нКл
Встроенный резистор затвора	R <sub>Gint</sub>	T <sub>vj</sub> = 25°C.		-	-	-	Ом
Время задержки включения	t <sub>d(on)</sub>	U <sub>CE</sub> = 920 В; U <sub>GE</sub> = ±15 В; I <sub>C max</sub> = 1200 А; R <sub>G on</sub> = 0.5 Ом; L <sub>s</sub> ≤ 80 нГн.	T <sub>vj</sub> = 25°C	244	272	300	нс
			T <sub>vj</sub> = 150°C	262	292	322	
Время нарастания тока коллектора	t <sub>ri</sub>		T <sub>vj</sub> = 25°C	85	100	115	нс
			T <sub>vj</sub> = 150°C	100	116	132	
Энергия потерь при включении	E <sub>on</sub>		T <sub>vj</sub> = 25°C	339	487	635	мДж
			T <sub>vj</sub> = 150°C	490	641	792	
Время задержки выключения	t <sub>d(off)</sub>		T <sub>vj</sub> = 25°C	595	665	735	нс
			T <sub>vj</sub> = 150°C	650	730	810	
Время спада тока коллектора	t <sub>fi</sub>		T <sub>vj</sub> = 25°C	390	465	540	нс
			T <sub>vj</sub> = 150°C	590	665	740	
Энергия потерь при выключении	E <sub>off</sub>		T <sub>vj</sub> = 25°C	235	299	363	мДж
			T <sub>vj</sub> = 150°C	307	389	471	
Пороговое напряжение коллектор-эмиттер	U <sub>CE0</sub>	U <sub>GE</sub> = +15 В; T <sub>vj</sub> = 150°C; I <sub>CE1</sub> = 300 А; I <sub>CE2</sub> = 1200 А; t <sub>u</sub> = 1000 мкс.		0.81	0.85	0.89	В
Динамическое сопротивление	r <sub>CE0</sub>			1.45	1.59	1.66	мОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	R <sub>th(j-c)</sub>	DC; I <sub>CE</sub> = 300±50 А; I <sub>test</sub> = 1.0 А; U <sub>GE</sub> = +15 В.		-	0.033	0.036	К/Вт
Обратно-параллельный диод							
Постоянное прямое напряжение (на терминалах)	U <sub>F</sub>	I <sub>F</sub> = 1200 А; U <sub>GE</sub> = 0; t <sub>u</sub> = 1000 мкс.	T <sub>vj</sub> = 25°C	2.10	2.35	2.60	В
			T <sub>vj</sub> = 150°C	2.30	2.65	3.00	В
Время обратного восстановления	t <sub>rr</sub>	U <sub>CE</sub> = 920 В; U <sub>GE</sub> = ±15 В; I <sub>C max</sub> = 1200 А; R <sub>G on</sub> = 0.5 Ом; L <sub>s</sub> ≤ 80 нГн.	T <sub>vj</sub> = 25°C	275	307	339	нс
			T <sub>vj</sub> = 150°C	346	445	544	нс
Импульсный обратный ток	I <sub>RM</sub>		T <sub>vj</sub> = 25°C	1000	1450	1900	А
			T <sub>vj</sub> = 150°C	1050	1500	1950	А
Заряд восстановления	Q <sub>r</sub>		T <sub>vj</sub> = 25°C	173	256	339	мкКл
			T <sub>vj</sub> = 150°C	288	361	434	мкКл
Энергия потерь при обратном восстановлении	E <sub>rec</sub>		T <sub>vj</sub> = 25°C	132	194	256	мДж
			T <sub>vj</sub> = 150°C	258	330	402	мДж
Пороговое напряжение	U <sub>(T0)</sub>	T <sub>vj</sub> = 150°C; U <sub>GE</sub> = 0; I <sub>F1</sub> = 300 А; I <sub>F2</sub> = 1200 А; t <sub>u</sub> = 1000 мкс		0.83	0.86	0.89	В
Динамическое сопротивление	r <sub>T</sub>			1.43	1.51	1.58	мОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	R <sub>th(JC-D)</sub>	DC; I <sub>CE</sub> = 300±50 А; I <sub>test</sub> = 1.0 А; U <sub>GE</sub> = +15 В.		-	0.040	0.044	К/Вт

Модуль							
Сопротивление выводов	R <sub>Pxy</sub>	T <sub>vj</sub> = 25°C.	R <sub>P1/2-3/4/5</sub>	-	0.269	-	мОм
			R <sub>P6/7-3/4/5</sub>	-	0.366	-	
			R <sub>P1/2-6/7</sub>	-	0.516	-	
Паразитная индуктивность модуля между силовыми выводами	L <sub>Pce</sub>		L <sub>P1/2-3/4/5</sub>	-	16.3	-	нГн
			L <sub>P6/7-3/4/5</sub>	-	18.9	-	
			L <sub>P1/2-6/7</sub>	-	8.8	-	
Сопротивление термистора	R <sub>t</sub>	T <sub>vj</sub> = 25°C T <sub>vj</sub> = 150°C	4850	-	6225	Ом	
			160	-	195		
Коэффициент температурной чувствительности	B <sub>25/50</sub>	R <sub>2</sub> = R <sub>25</sub> exp [B <sub>25/50</sub> (1/T <sub>2</sub> - 1/T <sub>1</sub> )], T <sub>1</sub> = 298,15 K	-	3375	-	К	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель	R <sub>thCH</sub>	для модуля	-	0.02	-	К/Вт	
Момент затягивания винтов корпуса	M <sub>s</sub>	к охладителю M6	4.00	-	6.00	Н*м	
Момент затягивания на силовых выводах	M <sub>t</sub>	к клеммам M8	8.00	-	10.00	Н*м	
Момент затягивания на выводах управления	M <sub>a</sub>	к выводам управления M3	0.90	-	1.10	Н*м	
Масса	W		-	820	-	г	

“ - ” — данные будут уточняться по мере набора статистики и проведения дополнительных испытаний.

### Примечания:

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

Рисунок 1 – типичная выходная характеристика, IGBT.

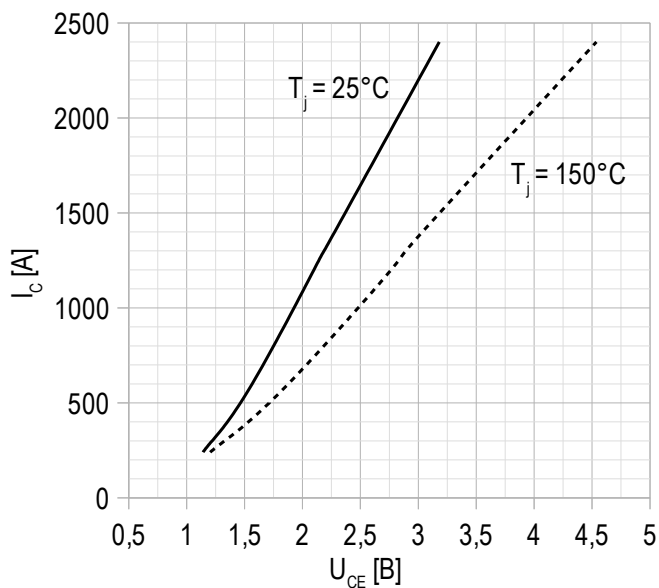
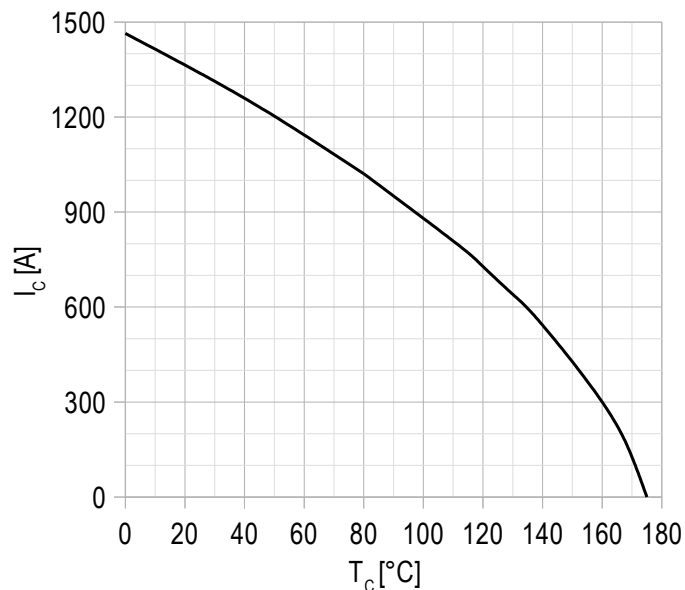
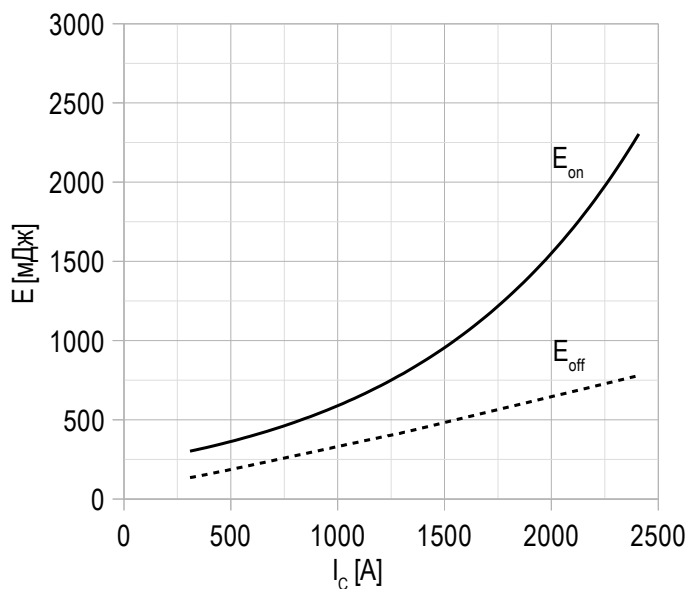

 $U_{GE} = +15 \text{ В.}$ 

Рисунок 2 – максимальная зависимость тока коллектора от температуры корпуса.



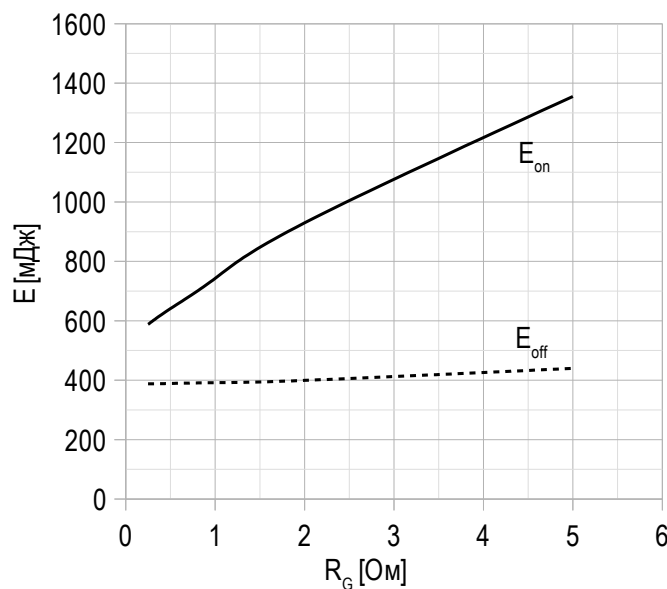
Постоянный ток;  
 $U_{GE} = +15 \text{ В};$   
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

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

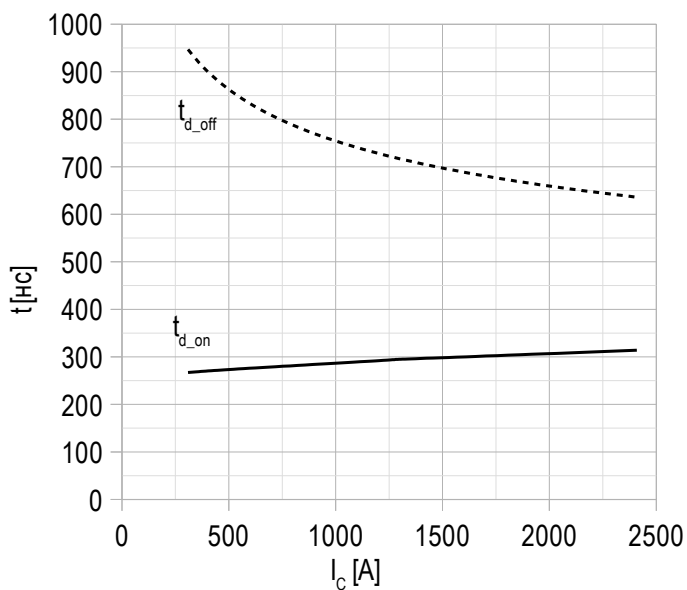


$U_{CE} = 920 \text{ В};$   
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ В};$   
 $R_G = 0.5 \text{ Ом};$   
 $L_s \leq 80 \text{ нГн};$   
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

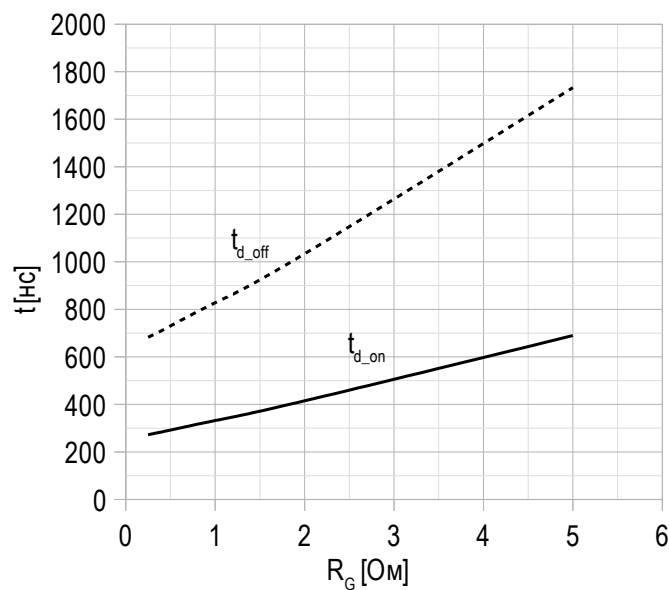
Рисунок 4 – типичная энергия переключения от сопротивления в затворе, IGBT.



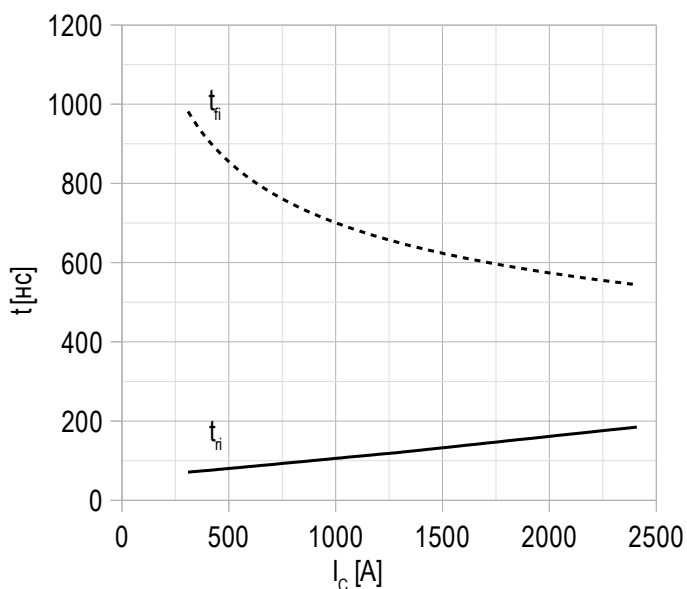
$U_{CE} = 920 \text{ В};$   
 $U_{GE} = \pm 15 \text{ В};$   
 $I_{Cmax} = 1200 \text{ А};$   
 $L_s \leq 80 \text{ нГн};$   
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

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


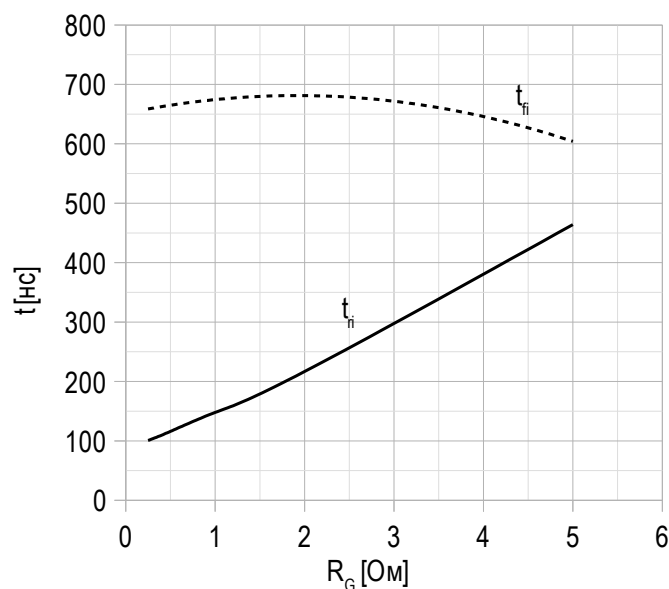
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $R_G = 0.5$  Ом;  
 $L_s \leq 80$  нГн;  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

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


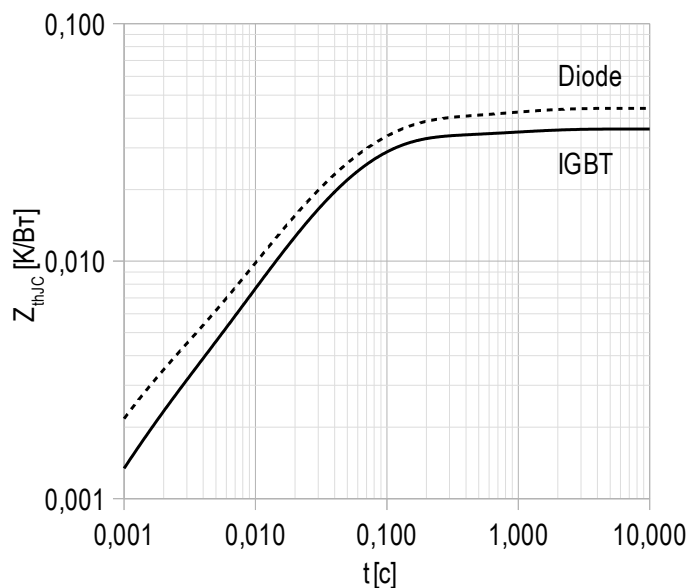
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $I_{Cmax} = 1200$  А;  
 $L_s \leq 80$  нГн;  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

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


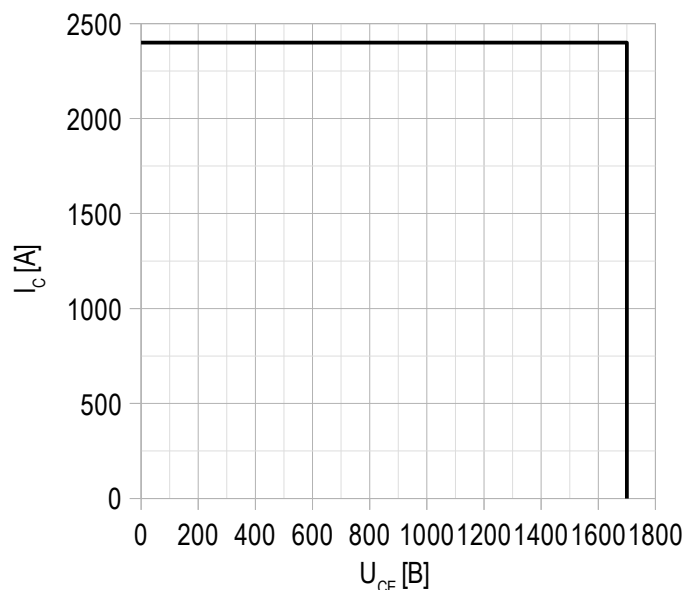
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $R_G = 0.5$  Ом;  
 $L_s \leq 80$  нГн;  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

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


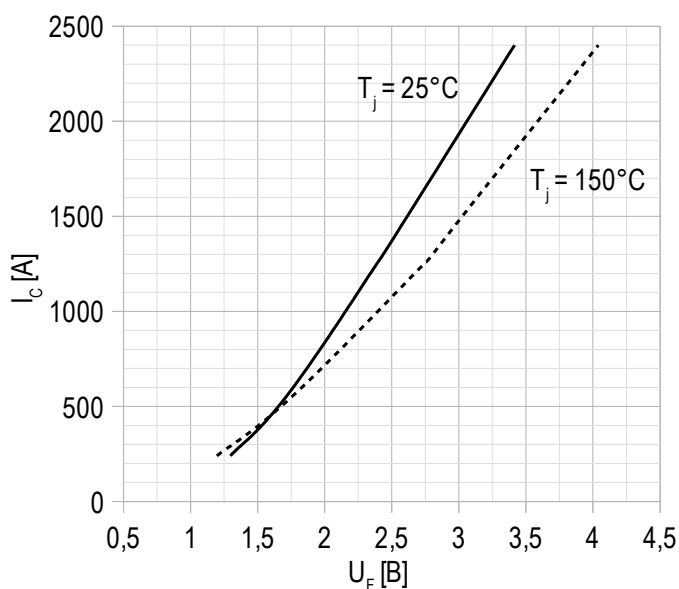
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $I_{Cmax} = 1200$  А;  
 $L_s \leq 80$  нГн;  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

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


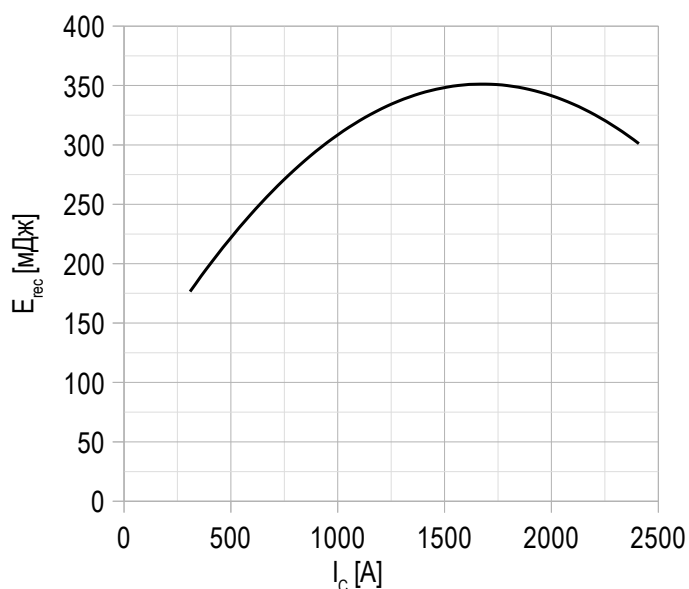
Единичный импульс;  
 $U_{GE} = +15$  В.

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


$U_{CE\ max} = 1700$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $I_{C\ max} = 2 \cdot I_{C\ nom}$ ;  
 $R_G = 0,5$  Ом;  
 $L_s \leq 80$  нГн.

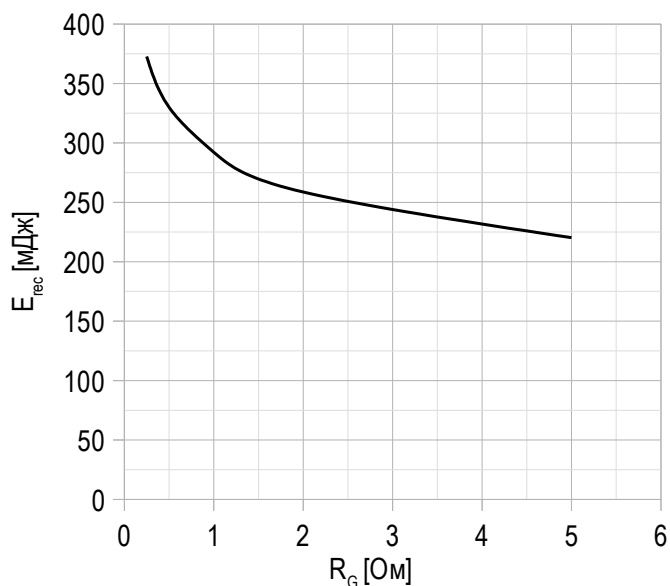
**Рисунок 11 – типичная прямая характеристика, FRD.**


$U_{GE} = 0$  В.

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


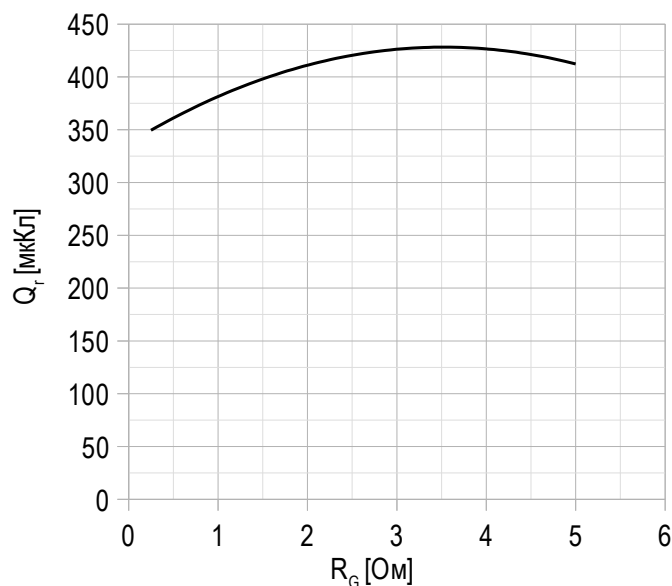
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $R_G = 0,5$  Ом;  
 $L_s \leq 80$  нГн;  
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$ .

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



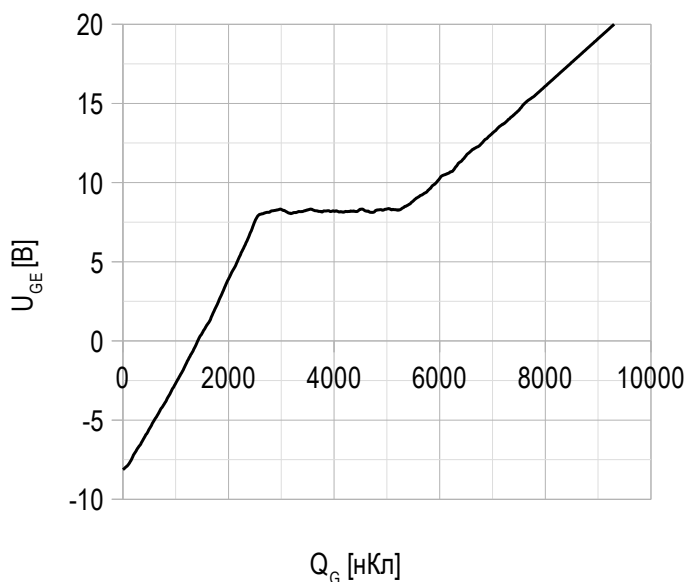
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $I_{C\ max} = 1200$  А;  
 $L_s \leq 80$  нГн;  
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$ .

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



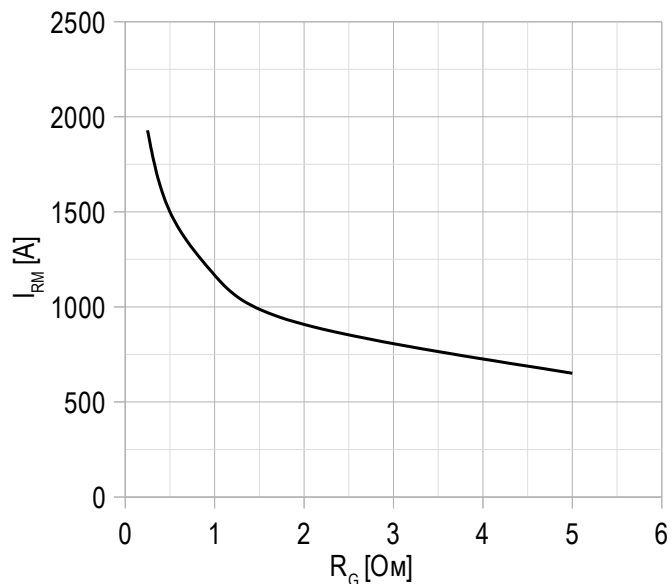
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $I_{C\ max} = 1200$  А;  
 $L_s \leq 80$  нГн;  
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$ .

Рисунок 15 – типичная характеристика заряда затвора.



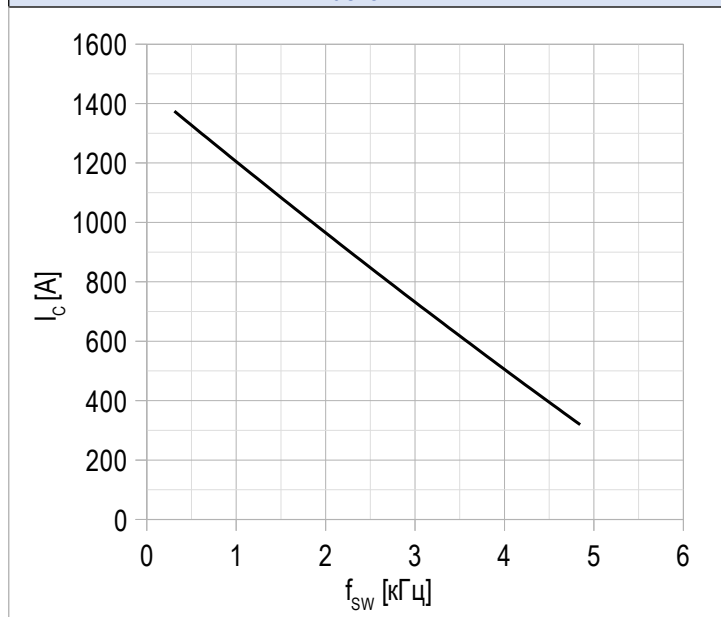
$I_C = 1200$  А;  
 $U_{CE} = 850$  В;  
 $U_{GE} = -8...+15$  В.

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



$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $L_s \leq 80$  нГн;  
 $T_{vj\ (max)} = 150^\circ\text{C}$ .

Рисунок 17 – максимальная зависимость тока коллектора от частоты.



Скважность 50%;

$U_{CE} = 920$  В;

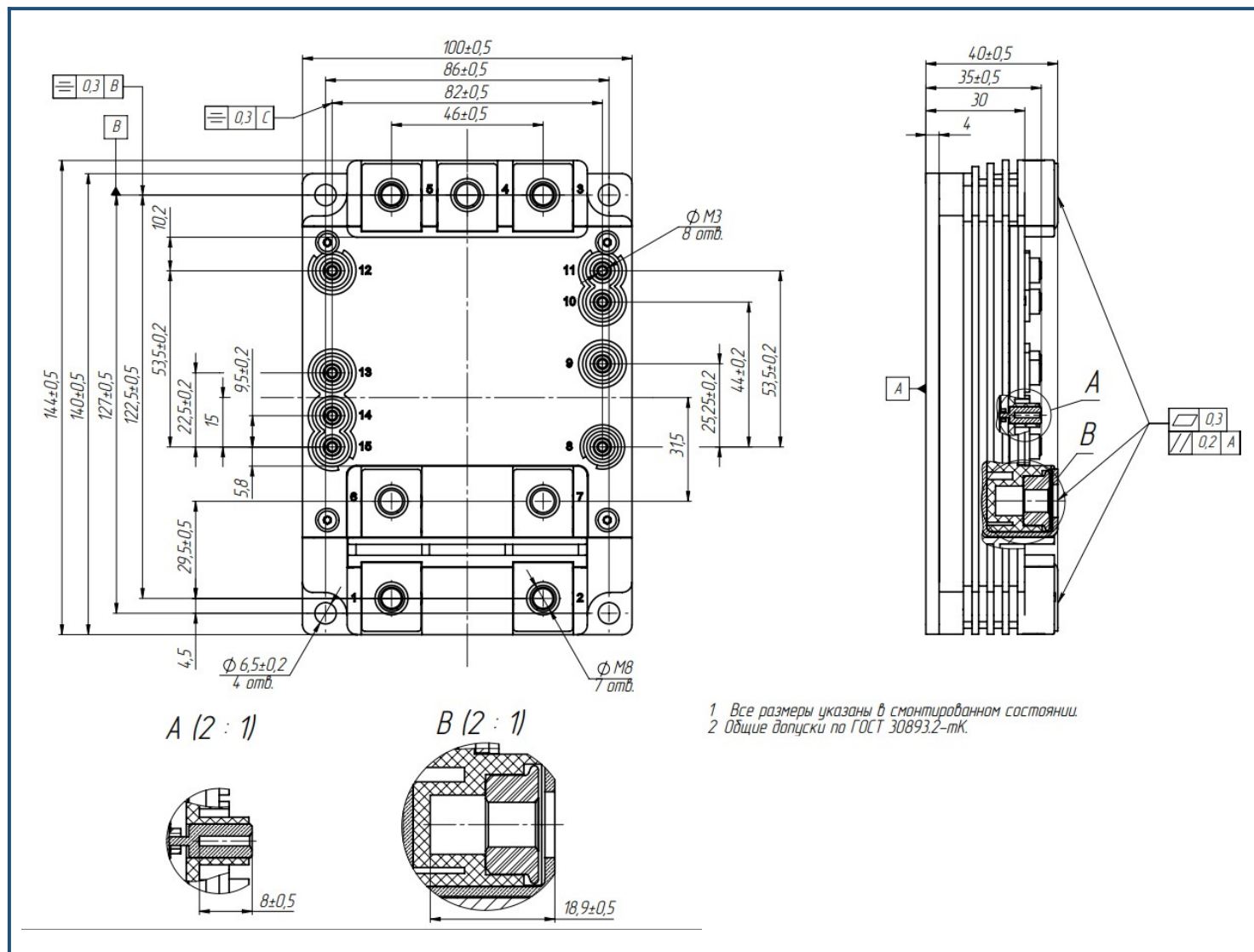
$T_c = 80$  °С;

$T_{vj(max)} = 175$  °С.





## Габаритные размеры: тип корпуса – XM



## Руководство по маркировке

MIXM	-	HB	17	SM	-	1200	N	-	A	
MIXM										Тип корпуса IGBT модуля: XM
		HB								2 ключа в схеме полумост
			17							Номинальное напряжение ( $U_{CES}/100$ )
				SM						IGBT+FRD модификация чипсета
						1200				Средний ток
							N			Климатическое исполнение: умеренный климат
									A	AlSiC основание

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.