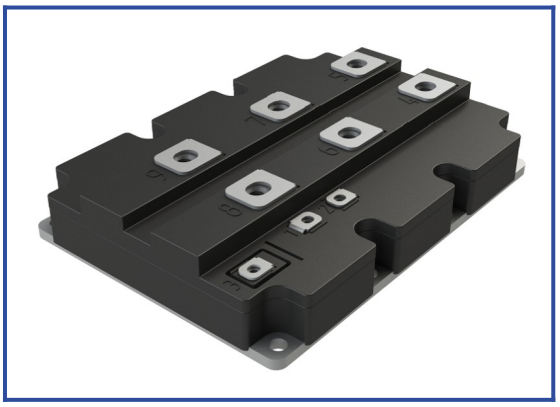
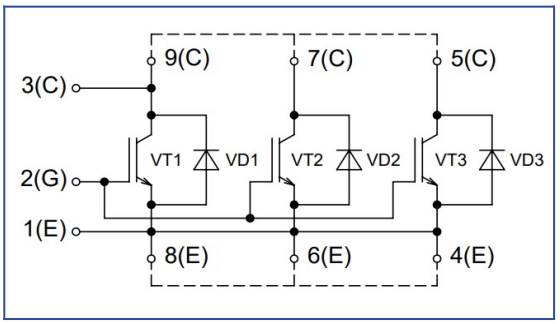
IGBT модуль высокой мощности

1700 В 2400 А





Особенности чипов

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

Особенности конструкции

- AlSiC основание
- AlN DBC подложки

Типовые применения

- приводы двигателей переменного и постоянного тока
- преобразователи высокой мощности
- инверторы ветрогенераторов
- промышленное оборудование

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°C; T_c = 25°C.	3247	А
	$I_{C\ 80}$	$T_{vj\ (max)}$ = 175°C; T_c = 80°C.	2400	А
Максимальный повторяющийся импульсный ток коллектора*1	I_{CRM}	I_{CRM} = 2 x $I_{C\ nom}$; t_p = 1 мс.	4800	А
Длительность импульсного тока короткого замыкания	t_{psc}	T_{vj} = 25°C; U_{GE} = ±15 В; U_{CE} = 1000 В; R_{Gon} = 1 Ом.; R_{Goff} = 20 Ом.	10	мкс
		T_{vj} = 150°C; U_{GE} = ±15 В; U_{CE}=1000 В; R_{Gon} = 1 Ом.; R_{Goff} = 20 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 В.	1700	В
Максимально допустимый постоянный прямой ток	$I_{F\ 25}$	$T_{vj\ (max)}$ = 175°C; T_c = 25°C.	2830	А
	$I_{F\ 80}$	$T_{vj\ (max)}$ = 175°C; T_c = 80°C.	2067	А
Повторяющийся прямой импульсный ток*1	I_{FRM}	I_{FRM} = 2 x $I_{F\ nom}$; t_p = 1 мс.	4800	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 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. мин.	Знач. тип.	Знач. макс.	Ед.
IGBT							
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер	U_{CEsat}	U_{GE} = +15 В; I_C=2400 А; t_u = 1000 мкс.	T_{vj} = 25°C	1.85	2.10	2.35	В
			T_{vj} = 150°C	2.25	2.55	2.85	В
Пороговое напряжение затвор-эмиттер	$U_{GE(th)}$	I_C = 96 мА; U_{CE} = U_{GE}; T_{vj} = 25°C; t_u = 2 мс.		5.35	5.95	6.55	В
Ток утечки коллектор-эмиттер	I_{CES}	U_{CE} = 1700 В; t_u = 60 мс; U_{GE} = 0;	T_{vj} = 25°C	-	11.00	100	мкА
			T_{vj} = 150°C	-	13.00	20.00	мА
Ток утечки затвор-эмиттер	I_{GES}	U_{CE} = 0; U_{GE} = ±20 В; T_{vj} = 25°C; t_u = 30 мс.		-	44.00	100	нА
Входная ёмкость	C_{ies}	U_{CE} = 25 В; U_{GE} = 0 В; f = 1 МГц; T_{vj} = 25°C.		-	950.40	-	нФ
Выходная ёмкость	C_{oes}			-	35.16	-	нФ
Обратная передаточная ёмкость	C_{res}			-	4.68	-	нФ
Заряд затвора	Q_G	U_{GE} = -15...+15 В.		-	14.55	-	мкКл
Встроенный резистор затвора	R_{Gint}	T_{vj} = 25°C.		-	0.50	-	Ом
Время задержки включения	$t_{d(on)}$	U_{CE} = 920 В; U_{GE} = ±15 В; $I_{C\,max}$ = 2400 А; R_G = 0.5 Ом; L_s = 30 нГн.	T_{vj} = 25°C	416	482	548	нс
			T_{vj} = 150°C	416	468	520	нс
Время нарастания тока коллектора	t_{ri}		T_{vj} = 25°C	159	188	217	нс
			T_{vj} = 150°C	178	202	226	нс
Энергия потерь при включении	E_{on}		T_{vj} = 25°C	295	421	547	мДж
			T_{vj} = 150°C	351	477	603	мДж
Время задержки выключения	$t_{d(off)}$		T_{vj} = 25°C	750	890	1030	нс
			T_{vj} = 150°C	805	900	995	нс
Время спада тока коллектора	t_{fi}		T_{vj} = 25°C	339	395	451	нс
			T_{vj} = 150°C	550	640	730	нс
Энергия потерь при выключении	E_{off}		T_{vj} = 25°C	785	1025	1265	мДж
			T_{vj} = 150°C	955	1075	1195	мДж
Пороговое напряжение	U_{CE0}	U_{GE} = +15 В; T_{vj} = 150°C; I_{CE1} = 600 А; I_{CE2} = 2400 А; t_u = 1000 мкс.		1.22	1.24	1.26	В
Динамическое сопротивление	r_{CE0}			0.52	0.54	0.56	мОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(j-c)}$	DC; U_{GE} = +15 В.		-	-	0.015	К/Вт
Обратно-параллельный диод.							
Постоянное прямое напряжение	U_F	I_F = 2400 А; U_{GE} = 0; t_u = 1000 мкс.	T_{vj} = 25°C	1.85	2.10	2.35	В
			T_{vj} = 150°C	1.95	2.20	2.45	В
Время обратного восстановления	t_{rr}	U_{GE} = ±15 В; U_{CE} = 920 В; $I_{C\,max}$ = 2400 А; R_G = 0.5 Ом; L_s = 30 нГн.	T_{vj} = 25°C	338	391	444	нс
			T_{vj} = 150°C	505	580	655	нс
Импульсный обратный ток	I_{RM}		T_{vj} = 25°C	1400	1900	2400	А
			T_{vj} = 150°C	1700	2200	2700	А
Заряд восстановления	Q_r		T_{vj} = 25°C	325	446	567	мкКл
			T_{vj} = 150°C	569	738	907	мкКл
Энергия потерь при обратном восстановлении	E_{rec}		T_{vj} = 25°C	229	344	459	мДж
			T_{vj} = 150°C	493	647	801	мДж
Пороговое напряжение	$U_{(T0)}$	T_{vj} = 150°C; U_{GE} = 0; I_{F1} = 600 А; I_{F2} = 2400 А; t_u = 1000 мкс.		1.18	1.20	1.22	В
Динамическое сопротивление	r_T			0.40	0.41	0.42	мОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(JC-D)}$	DC; U_{GE} = +15 В.		-	-	0.022	К/Вт

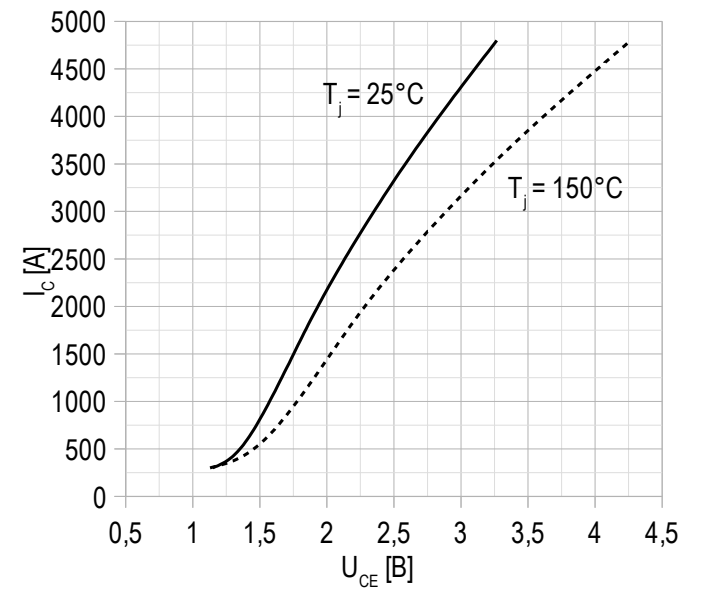
Модуль							
Сопротивление выводов	R_{Pxy}	T_{vj} = 25°C.	$R_{P5-7-9/4-6-8}$	-	0.10	-	мОм
Паразитная индуктивность модуля между силовыми выводами	L_{Pxy}		$L_{P5-7-9/4-6-8}$	-	11.00	-	нГн
Тепловое сопротивление корпус-основание	R_{thCH}	для модуля		-	6.00	-	К/кВт
Момент затягивания винтов основания	M_s	к охладителю М6		-	5.00	-	Н*м
Момент затягивания на выводах управления	M_t	к клеммам М4		-	2.00	-	Н*м
Момент затягивания на силовых выводах	M_t	к клеммам М8		-	9.00	-	Н*м
Длина пути тока утечки	d_s			32.20	-	-	мм
Изоляционный промежуток	d_a			19.10	-	-	мм
Сравнительный индекс трекингостойкости	CTI			600	-	-	
Вес	W			-	-	1400	г

“ - “ Данные будут уточняться по мере набора статистики и проведения дополнительных испытаний.

Примечания:

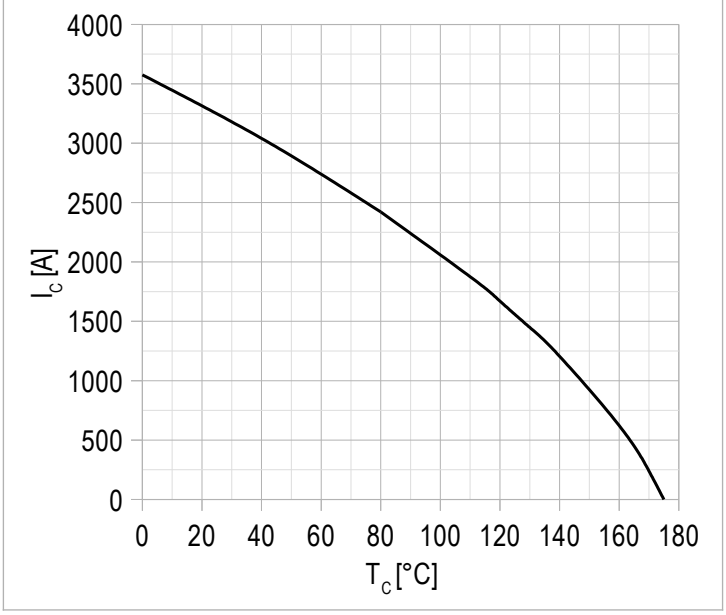
- Рабочая температура корпуса и изоляционных материалов не должна превышать T_c = 125°C макс;
- Рекомендуемая рабочая температура кристалла $T_{vj\ op}$ = - 40...+150°C.

Рисунок 1 – типичная выходная характеристика, IGBT.



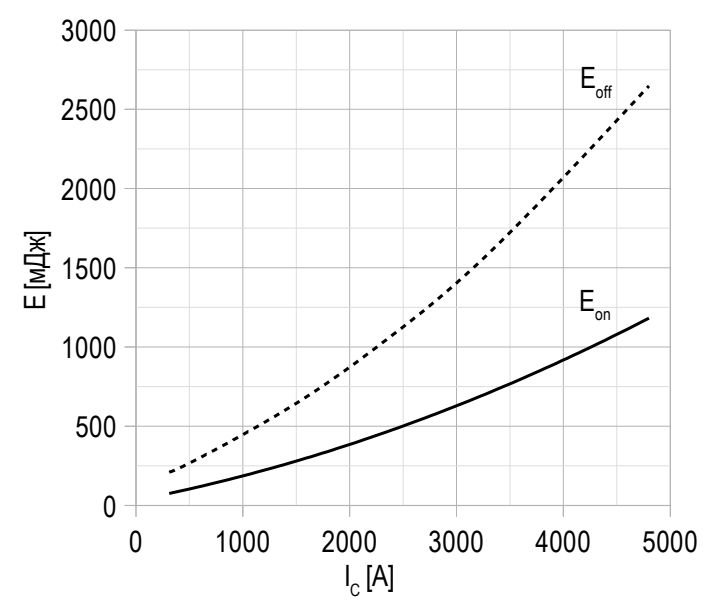
U_{GE} = +15 В.

Рисунок 2 – максимальная зависимость тока коллектора от температуры корпуса.



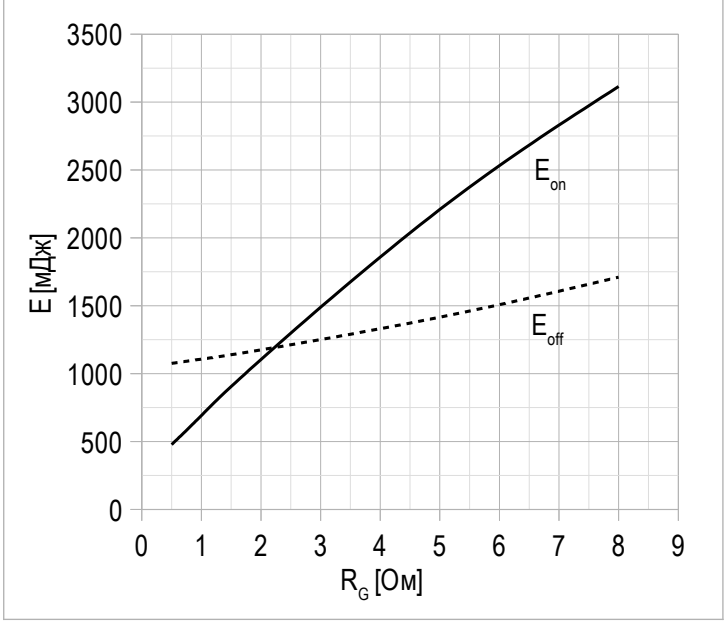
Постоянный ток;
U_{GE} = +15 В;
$T_{vj\,(max)}$ = 150°C.

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



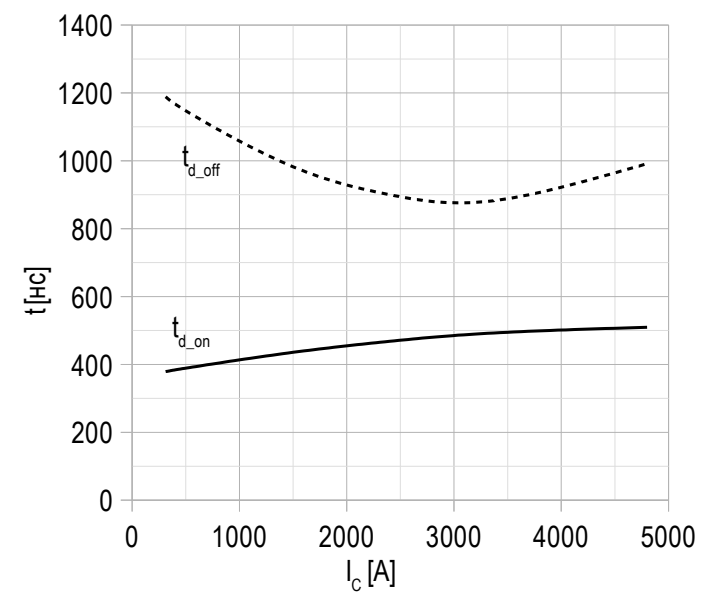
U_{CE} = 920 В;
U_{GE} = ±15 В;
R_G = 0.5 Ом;
L_s = 30 нГн;
$T_{vj\,(max)}$ = 150°C.

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



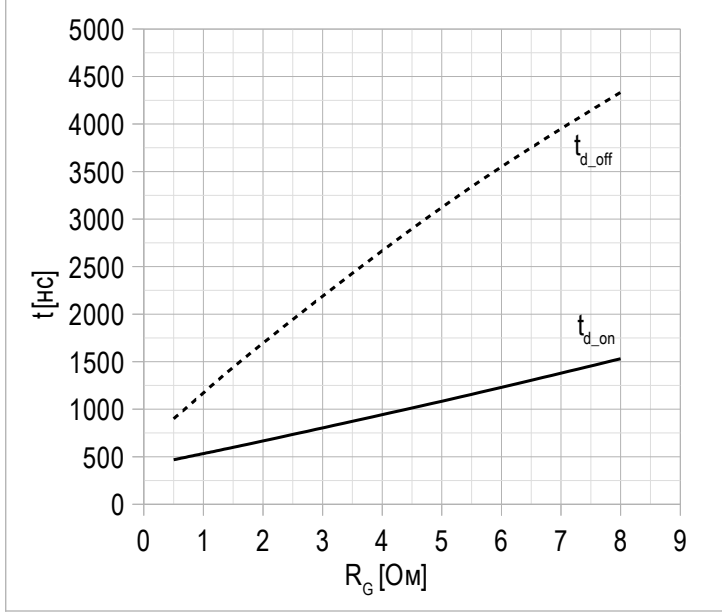
U_{CE} = 920 В;
U_{GE} = ±15 В;
$I_{C\,max}$ = 2400 А;
L_s = 30 нГн;
$T_{vj\,(max)}$ = 150°C.

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



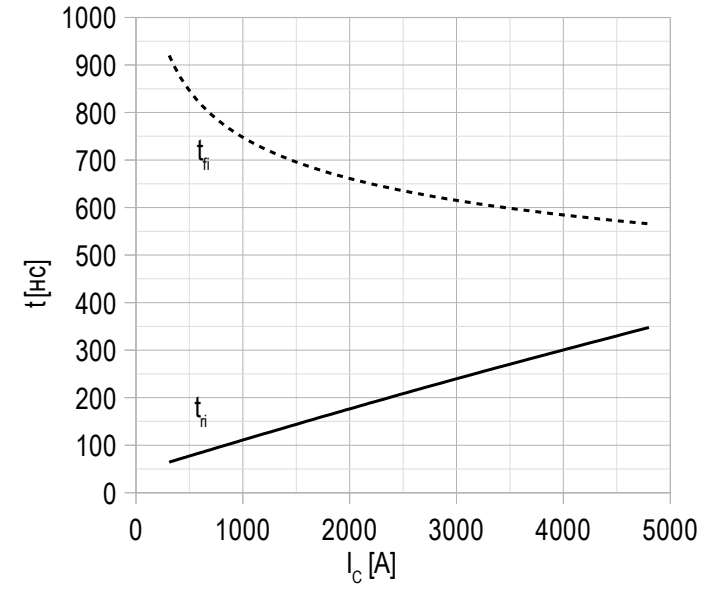
U_{CE} = 920 В;
U_{GE} = ±15 В;
R_G = 0.5 Ом;
L_s = 30 нГн;
$T_{vj\ (max)}$ = 150°C.

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



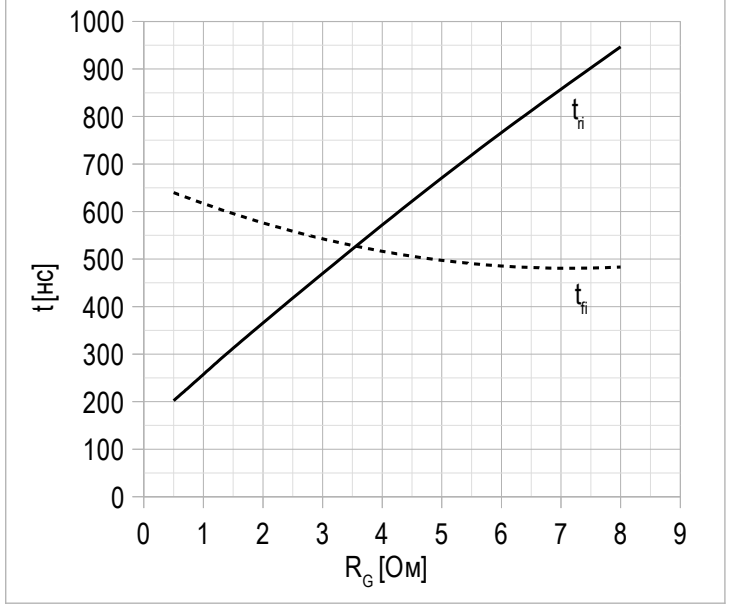
U_{CE} = 920 В;
U_{GE} = ±15 В;
$I_{C\ max}$ = 2400 А;
L_s = 30 нГн;
$T_{vj\ (max)}$ = 150°C.

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



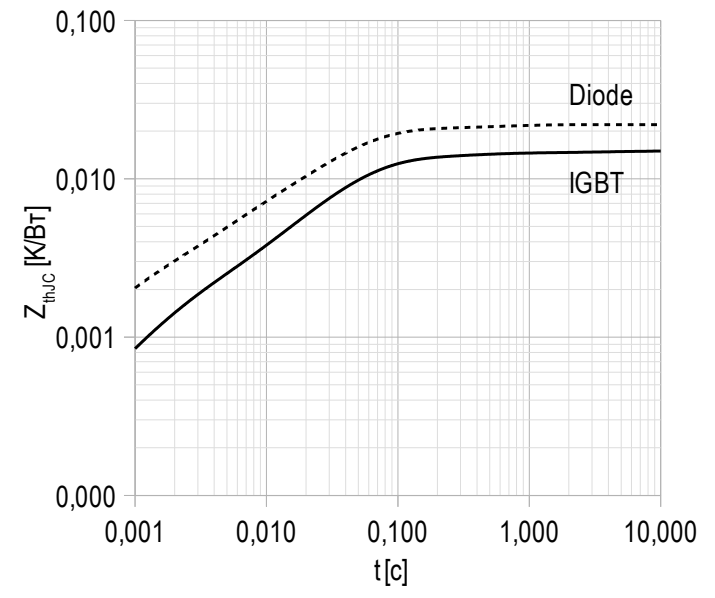
U_{CE} = 920 В;
U_{GE} = ±15 В;
R_G = 0.5 Ом;
L_s = 30 нГн;
$T_{vj\ (max)}$ = 150°C.

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



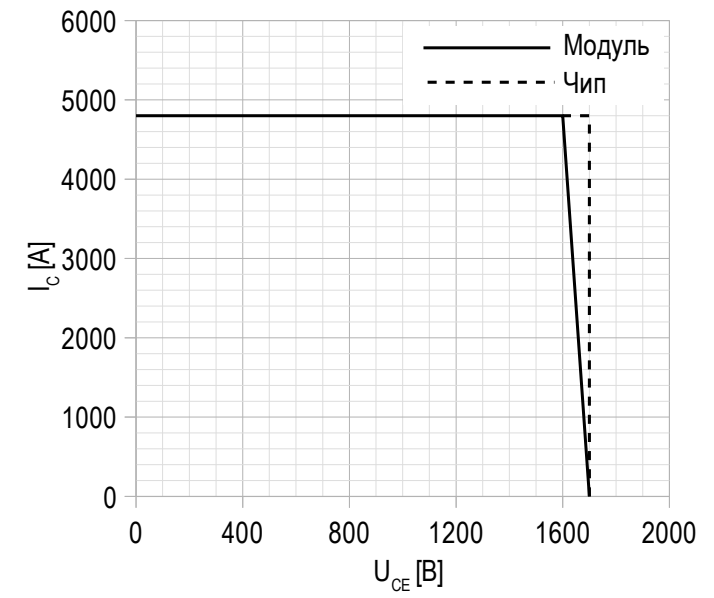
U_{CE} = 920 В;
U_{GE} = ±15 В;
$I_{C\ max}$ = 2400 А;
L_s = 30 нГн;
$T_{vj\ (max)}$ = 150°C.

Рисунок 9 – максимальное переходное тепловое сопротивление.



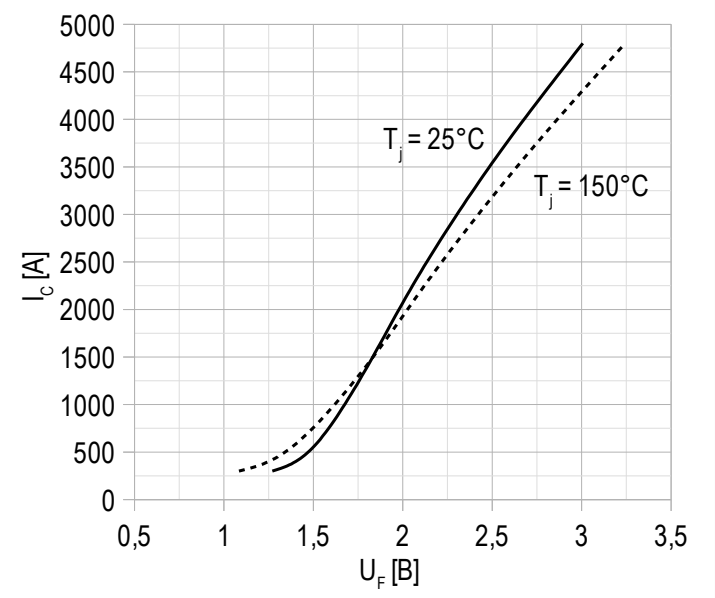
Единичный импульс;
U_{GE} = +15 В.

Рисунок 10 – область безопасной работы при выключении.



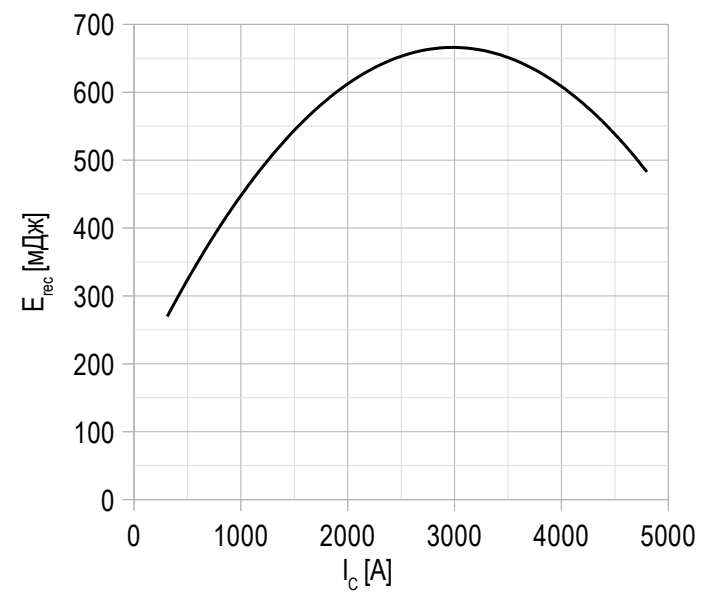
$U_{CE\ max}$ = 1700 В;
U_{GE} = ±15 В;
$I_{C\ max}$ = 2*$I_{C\ nom}$;
$R_{G\ on}$ = 1 Ом;
$R_{G\ off}$ = 20 Ом;
L_s = 30 нГн.

Рисунок 11 – типичная прямая характеристика, FRD.



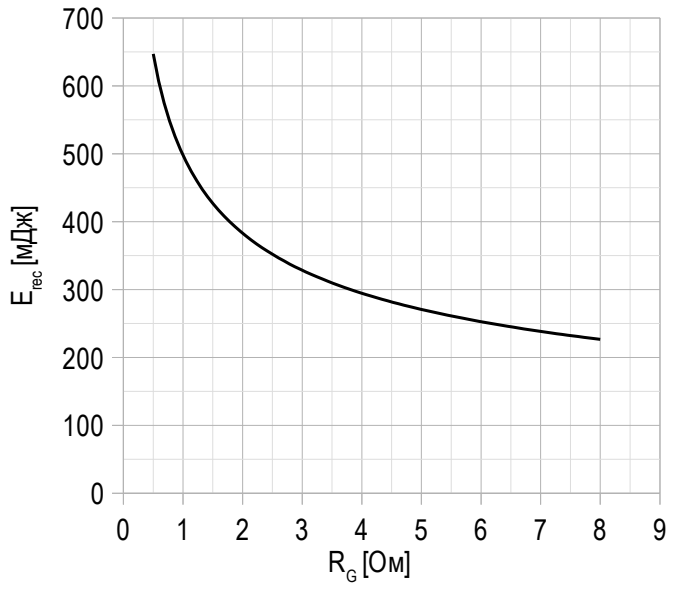
U_{GE} = 0 В.

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



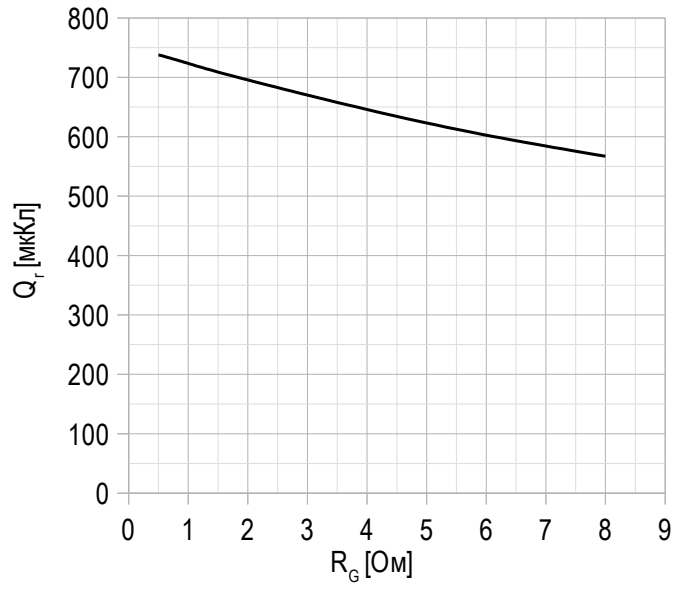
U_{GE} = ±15 В;
U_{CE} = 920 В;
$R_{G\ on}$ = 0.5 Ом;
L_s = 30 нГн;
$T_{vj\ (max)}$ = 150°C.

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



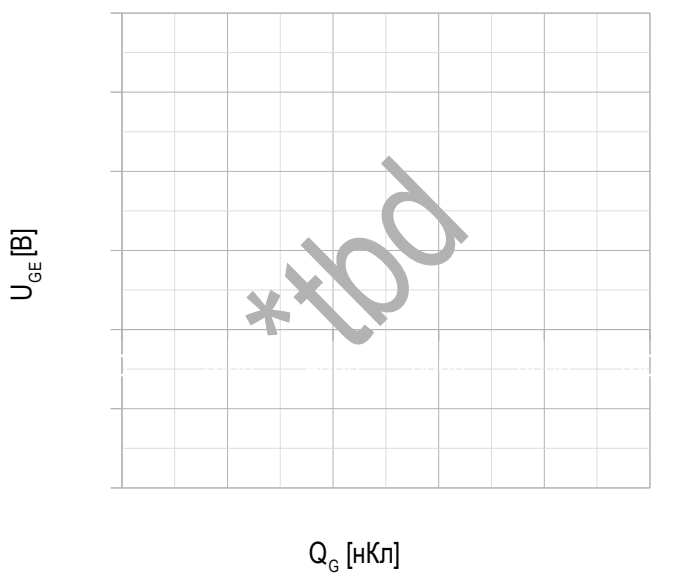
U_{GE} = ±15 В;
U_{CE} = 920 В;
$I_{C\ max}$ = 2400 А;
L_s = 30 нГн;
$T_{vj\ (max)}$ = 150°C.

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



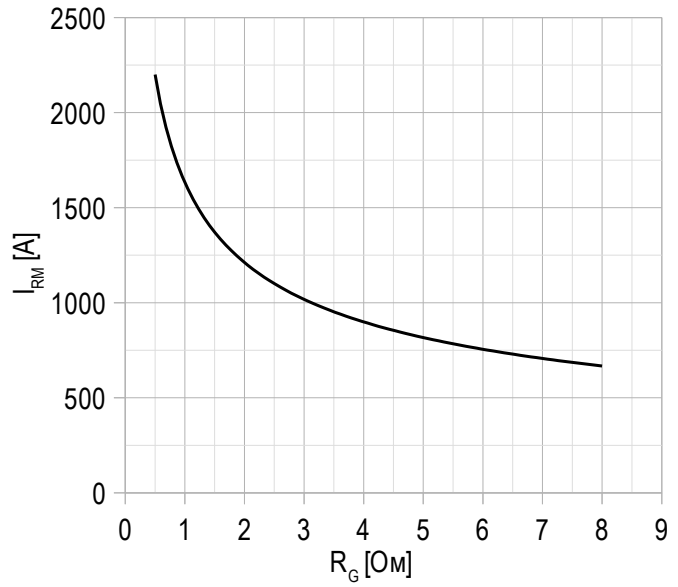
U_{GE} = ±15 В;
U_{CE} = 920 В;
$I_{C\ max}$ = 2400 А;
L_s = 30 нГн;
$T_{vj\ (max)}$ = 150°C.

Рисунок 15 – типичная характеристика заряда затвора.



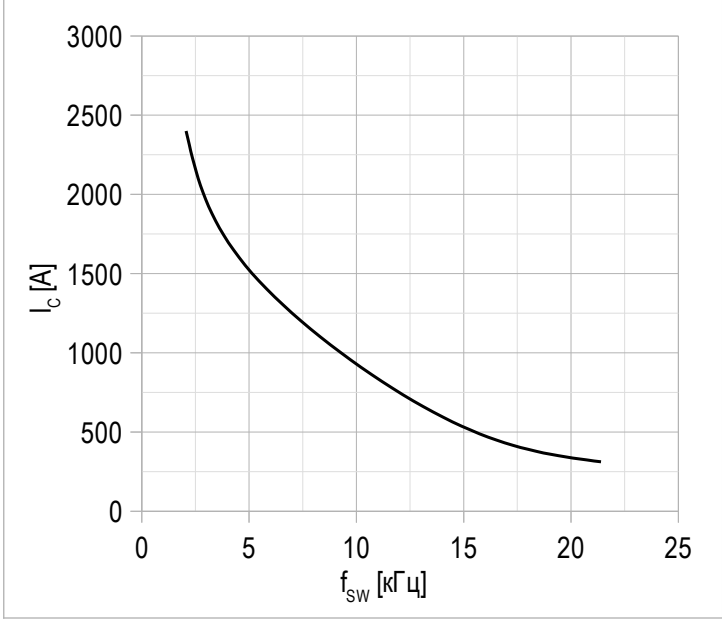
* tbd - данные будут уточняться по мере набора статистики и проведения дополнительных испытаний.

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



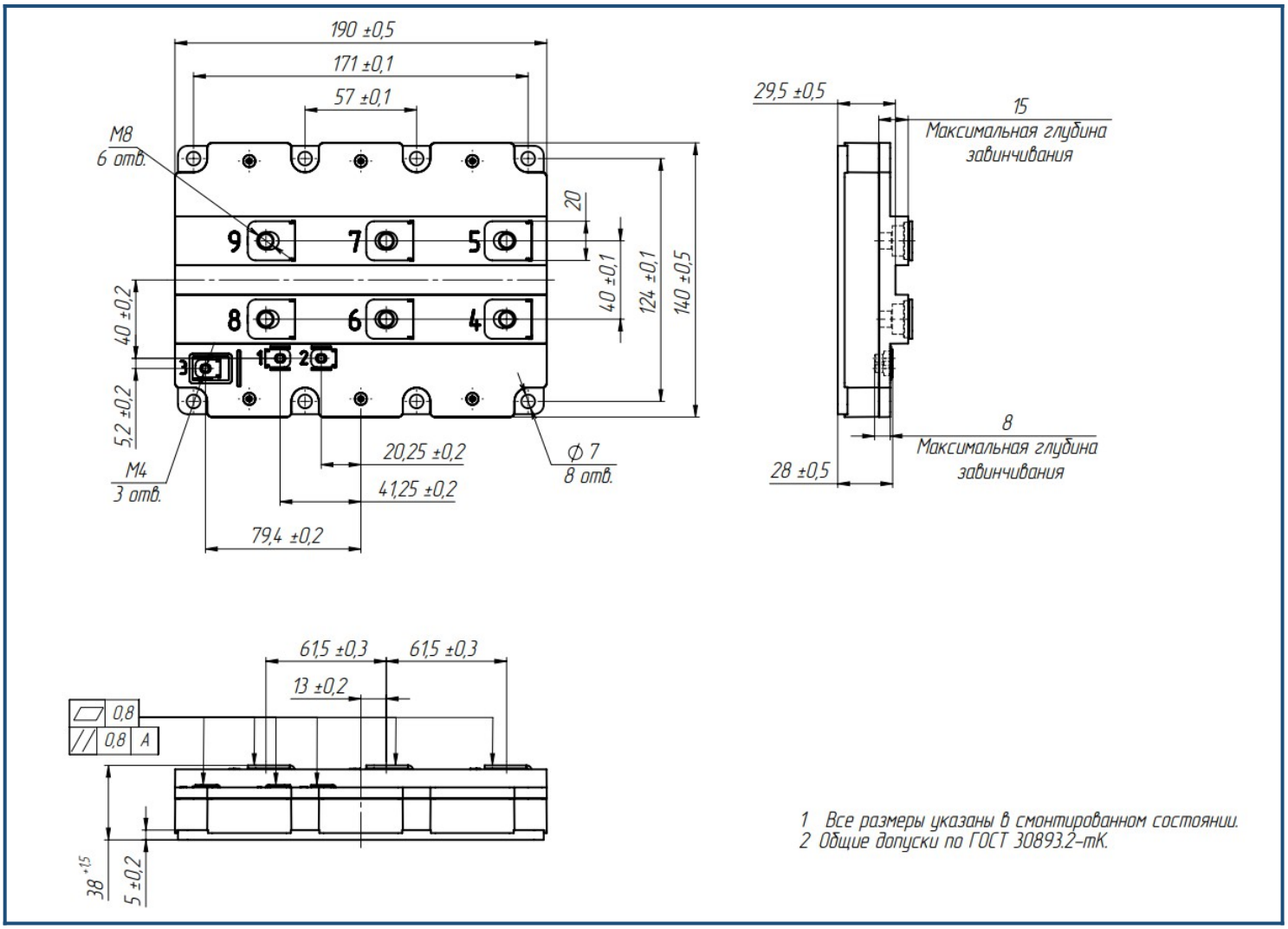
U_{CE} = 920 В;
U_{GE} = ±15 В;
L_s = 30 нГн;
$T_{vj\ (max)}$ = 150°C.

Рисунок 17 – максимальная зависимость тока коллектора от частоты.



Скважность 50%;
U_{CE} = 920 В;
T_c = 80 °C;
$T_{vj\,(max)}$ = 175 °C.

Габаритные размеры: тип корпуса – HM



Руководство по маркировке

MIHM	-	SS	17	SM	-	2400	N	
MIHM								Тип корпуса IGBT модуля: HM
		SS						1 ключ
			17					Номинальное напряжение (U_{CES}/100)
				SM				IGBT+FRD модификация чипсета
						2400		Средний ток
							N	Климатическое исполнение: умеренный климат

Информация, содержащаяся в данным документе, защищена авторским правом. В интересах улучшения качества продукта ПРОТОН-ЭЛЕКТРОТЕКС оставляет за собой право вносить изменения в информационные листы без предварительного уведомления.