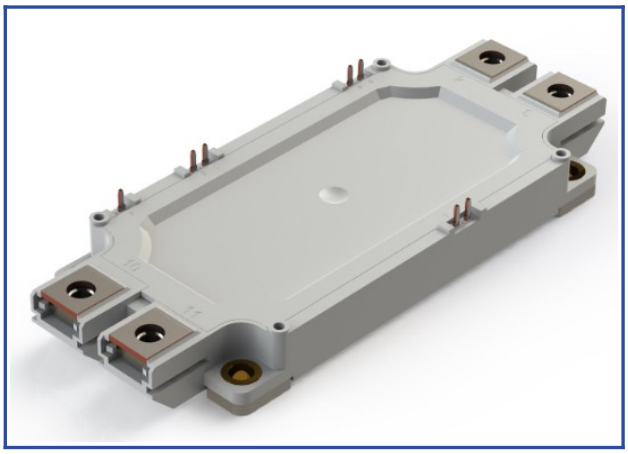
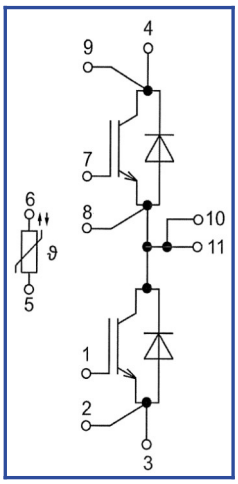
Низкоиндуктивный модуль высотой корпуса 17 мм

1200 В 600 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

Предварительные данные

Предельно допустимые значения параметров

Параметр	Обозн.	Условия	Знач.	Ед.
IGBT				
Напряжение коллектор-эмиттер	U_{CES}	U_{GE} = 0.	1200	В
Максимально допустимый постоянный ток коллектора	$I_{C\ 25}$	$T_{vj\ (max)}$ = 175°C; T_c = 25°C.	796	А
	$I_{C\ 80}$	$T_{vj\ (max)}$ = 175°C; T_c = 80°C.	600	А
Максимальный повторяющийся импульсный ток коллектора*1	I_{CRM}	I_{CRM} = 3 x $I_{C\ nom}$; t_p = 1 мс.	1800	А
Длительность импульсного тока короткого замыкания	t_{psc}	T_{vj} = 25°C; U_{GE} = ±15 В; U_{CE} = 720 В; $R_{G\ on}$ = $R_{G\ off}$ = 1.5 Ом.	10	мкс
		T_{vj}= 150°C; U_{GE}= ±15 В;U_{CE} = 720 В; $R_{G\ on}$ = $R_{G\ off}$ = 1.5 Ом.	10	
Напряжение затвор-эмиттер	U_{GES}		±20	В
Рабочая температура в области перехода кристалла	$T_{vj\ (op)}$		-40…+150	ºC
Обратно-параллельный диод.				
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	U_{RRM}	U_{GE} = 0 В.	1200	В
Максимально допустимый постоянный прямой ток	$I_{F\ 25}$	$T_{vj\ (max)}$ = 175°C; T_c = 25°C.	642	А
	$I_{F\ 80}$	$T_{vj\ (max)}$ = 175°C; T_c = 80°C.	490	А
Повторяющийся прямой импульсный ток*1	I_{FRM}	I_{FRM} = 3 x $I_{F\ nom}$; t_p = 1 мс.	1800	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.	4000	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 = 600 А; t_u = 1000 мкс.	T_{vj} = 25°C	1.65	2.10	2.55	В
			T_{vj} = 150°C	2.00	2.60	3.20	В
Пороговое напряжение затвор-эмиттер	$U_{GE(th)}$	I_C = 24 мА; U_{CE} = U_{GE}; T_{vj} = 25°C; t_u = 2 мс.		5.20	5.80	6.40	В
Ток утечки коллектор-эмиттер	I_{CES}	U_{CE} = 1200 В; t_u = 50 мс; U_{GE} = 0.	T_{vj} = 25°C	-	13.00	100	мкА
			T_{vj} = 150°C	-	0.20	5.00	мА
Ток утечки затвор-эмиттер	I_{GES}	U_{CE} = 0; U_{GE} = ±20 В; T_{vj} = 25°C; t_u = 30 мс.		-	17.00	100	нА
Входная ёмкость	C_{ies}	U_{CE} = 25 В; U_{GE} = 0 В; f = 1 МГц; T_{vj} = 25°C.		-	330.00	-	нФ
Обратная передаточная ёмкость	C_{res}			-	2.10	-	нФ
Заряд затвора	Q_G	I_C = 600 А; U_{CE} = 600 В; U_{GE} = -8...+15 В.		-	5500	-	нКл
Встроенный резистор затвора	R_{Gint}	T_{vj} = 25°C.		-	0.50	-	Ом
Время задержки включения	$t_{d(on)}$	U_{CE} = 600 В; U_{GE} = ±15 В; $I_{C\,max}$ = 600 А; $R_{G\,on}$ = 1.5 Ом; L_s = 56 нГн.	T_{vj} = 25°C	227	253	279	нс
			T_{vj} = 150°C	233	284	335	нс
Время нарастания тока коллектора	t_{ri}		T_{vj} = 25°C	110	124	138	нс
			T_{vj} = 150°C	125	141	157	нс
Энергия потерь при включении	E_{on}		T_{vj} = 25°C	21.0	29.0	37.0	мДж
			T_{vj} = 150°C	41.0	59.5	78.0	мДж
Время задержки выключения	$t_{d(off)}$		T_{vj} = 25°C	612	681	750	нс
			T_{vj} = 150°C	682	783	884	нс
Время спада тока коллектора	t_{fi}		T_{vj} = 25°C	153	174	195	нс
			T_{vj} = 150°C	286	338	390	нс
Энергия потерь при выключении	E_{off}		T_{vj} = 25°C	71.0	80.0	89.0	мДж
			T_{vj} = 150°C	94.5	108.5	122.5	мДж
Пороговое напряжение коллектор-эмиттер	U_{CE0}	U_{GE} = +15 В; T_{vj} = 150°C; I_{CE1} = 150 А; I_{CE2} = 600 А; t_u = 1000 мкс.		0.59	0.66	0.73	В
Динамическое сопротивление	r_{CE0}			2.59	3.20	3.81	мОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(j-c)}$	DC; I_{test} = 1.5 А; U_{GE} = +15 В.		-	-	0.050	К/Вт
Обратно-параллельный диод.							
Постоянное прямое напряжение	U_F	I_F = 600 А; U_{GE} = 0; t_u = 1000 мкс.	T_{vj} = 25°C	1.85	2.25	2.65	В
			T_{vj} = 150°C	2.05	2.55	3.05	В
Время обратного восстановления	t_{rr}	U_{CE} = 600 В; U_{GE} = ±15 В; $I_{C\,max}$ = 600 А; $R_{G\,on}$ = 1.5 Ом; L_s = 56 нГн.	T_{vj} = 25°C	281	313	345	нс
			T_{vj} = 150°C	459	532	605	нс
Импульсный обратный ток	I_{RM}		T_{vj} = 25°C	215	275	335	А
			T_{vj} = 150°C	260	330	400	А
Заряд восстановления	Q_r		T_{vj} = 25°C	34.0	43.5	53.0	мкКл
			T_{vj} = 150°C	67.5	87.0	106.5	мкКл
Энергия потерь при обратном восстановлении	E_{rec}		T_{vj} = 25°C	15.5	21.5	27.5	мДж
			T_{vj} = 150°C	28.0	37.5	47.0	мДж
Пороговое напряжение	$U_{(T0)}$	T_{vj} = 150°C; U_{GE} = 0; I_{F1} = 150 А; I_{F2} = 600 А; t_u = 1000 мкс		0.79	0.81	0.83	В
Динамическое сопротивление	r_T			2.61	2.93	3.25	мОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(JC-D)}$	DC; I_{test} = 1.5 А; U_{GE} = 0 В.		-	-	0.080	К/Вт

Предварительные данные

Модуль							
Сопротивление выводов	R_{Pxy}	T_{vj} = 25°C.	$R_{P10/11-3}$	-	0.95	1.00	мОм
			$R_{P10/11-4}$	-	0.68	1.00	
Паразитная индуктивность модуля между силовыми выводами	L_{Pce}			-	22.00	-	нГн
Сопротивление термистора	R_t	T_{vj} = 25°C		4850	-	6225	Ом
		T_{vj} = 150°C		475	-	554	
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	-	K
Тепловое сопротивление корпус-основание	R_{thCH}	для модуля		-	0.009	0.014	К/Вт
Момент затягивания винтов корпуса	M_s	к охладителю M5		3	-	6	Н*м
Момент затягивания на силовых выводах	M_t	к клеммам M6		3	-	6	Н*м
Масса	W			-	-	360	г

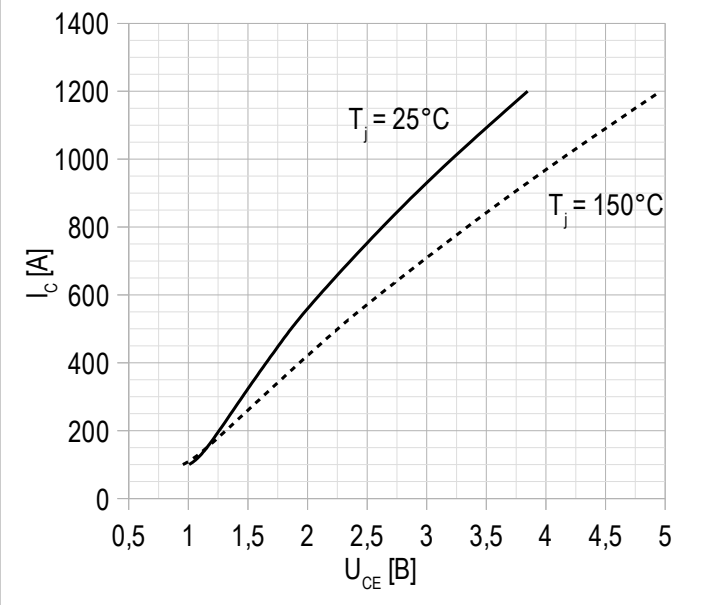
“ - ” — данные будут уточняться по мере набора статистики и проведения дополнительных испытаний.

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.

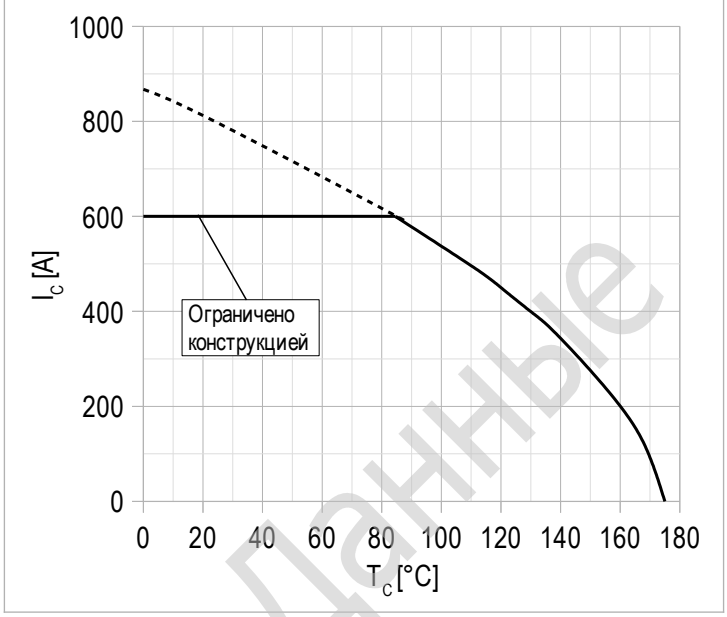
Предварительные данные

Рисунок 1 – типичная выходная характеристика, IGBT.



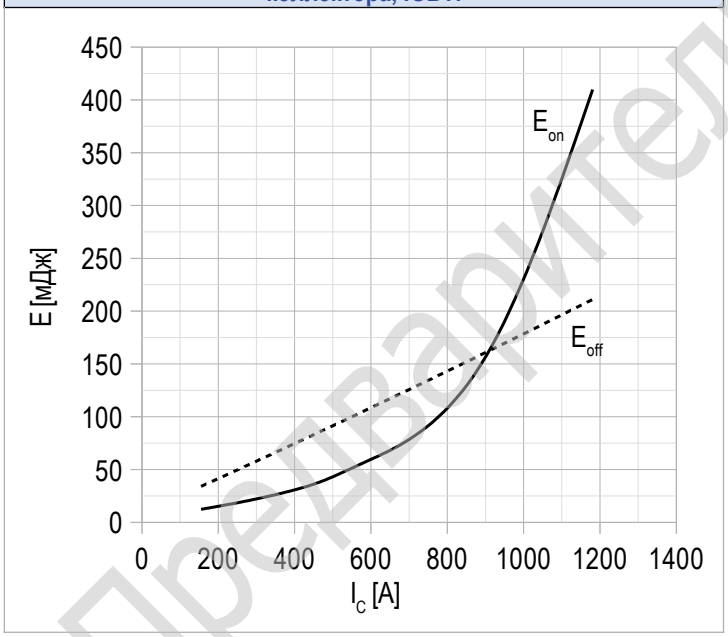
U_{GE} = +15 В.

Рисунок 2 – максимальная зависимость тока коллектора от температуры корпуса.



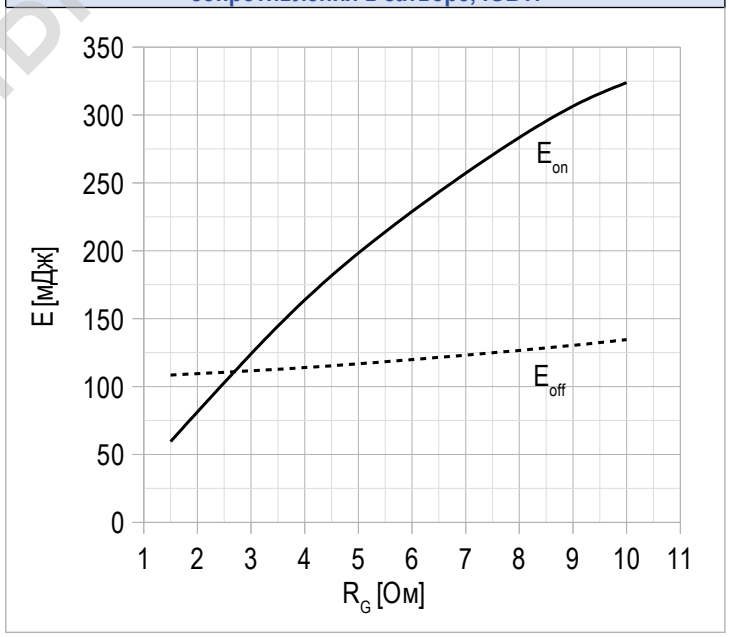
Постоянный ток;
U_{GE} = +15 В;
$T_{vj\,(max)}$ = 150°C.

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



U_{CE} = 600 В;
U_{GE} = ±15 В;
R_G = 1.5 Ом;
L_s = 56 нГн;
$T_{vj\,(max)}$ = 150°C.

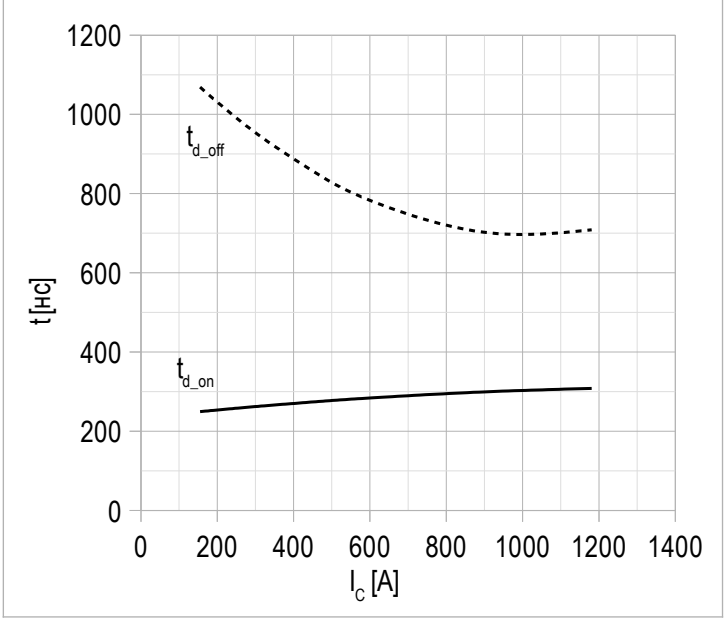
Рисунок 4 – типичная энергия переключения от сопротивления в затворе, IGBT.



U_{CE} = 600 В;
U_{GE} = ±15 В;
$I_{C\,max}$ = 600 А;
L_s = 56 нГн;
$T_{vj\,(max)}$ = 150°C.

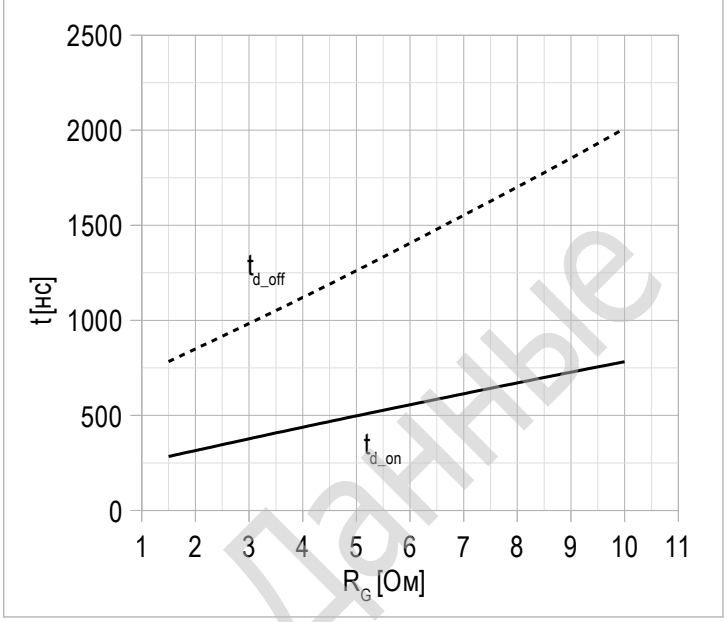
Предварительные Данные

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



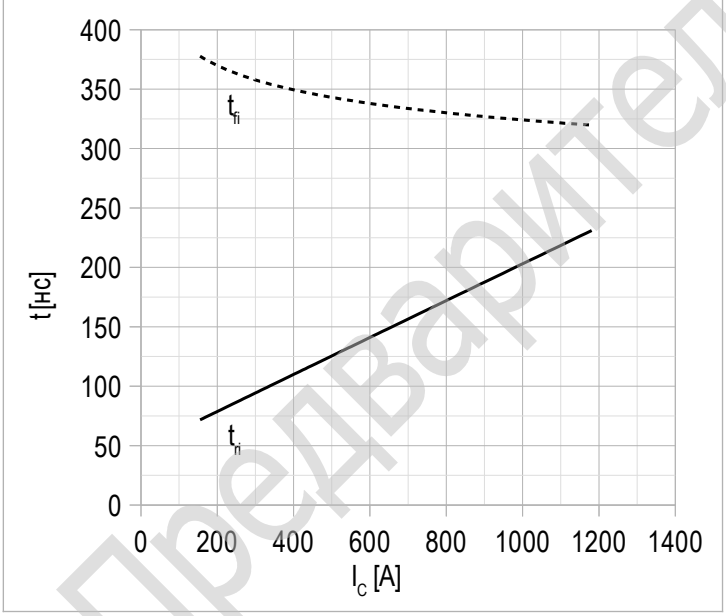
U_{CE} = 600 В;
U_{GE} = ±15 В;
R_G = 1.5 Ом;
L_s = 56 нГн;
$T_{vj\,(max)}$ = 150°C.

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



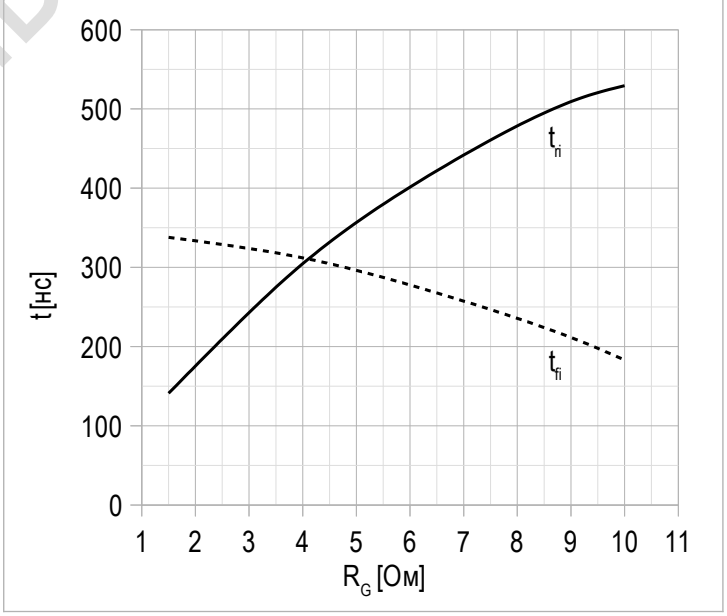
U_{CE} = 600 В;
U_{GE} = ±15 В;
$I_{C\,max}$ = 600 А;
L_s = 56 нГн;
$T_{vj\,(max)}$ = 150°C.

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



U_{CE} = 600 В;
U_{GE} = ±15 В;
R_G = 1.5 Ом;
L_s = 56 нГн;
$T_{vj\,(max)}$ = 150°C.

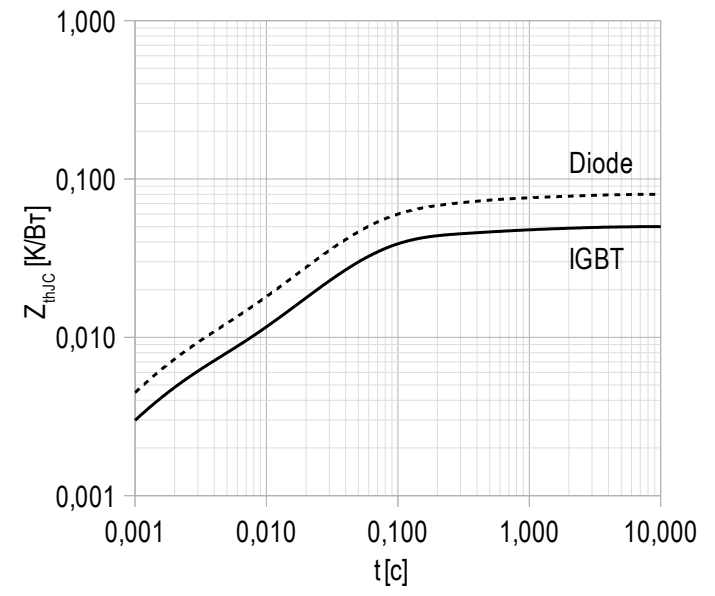
Рисунок 8 – типичное время переключения от сопротивления в затворе, IGBT.



U_{CE} = 600 В;
U_{GE} = ±15 В;
$I_{C\,max}$ = 600 А;
L_s = 56 нГн;
$T_{vj\,(max)}$ = 150°C.

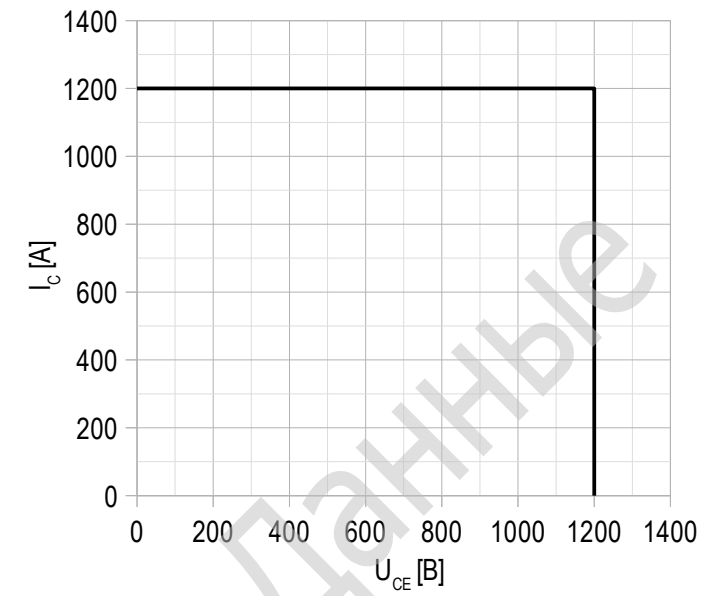
Предварительные Данные

Рисунок 9 – максимальное переходное тепловое сопротивление.



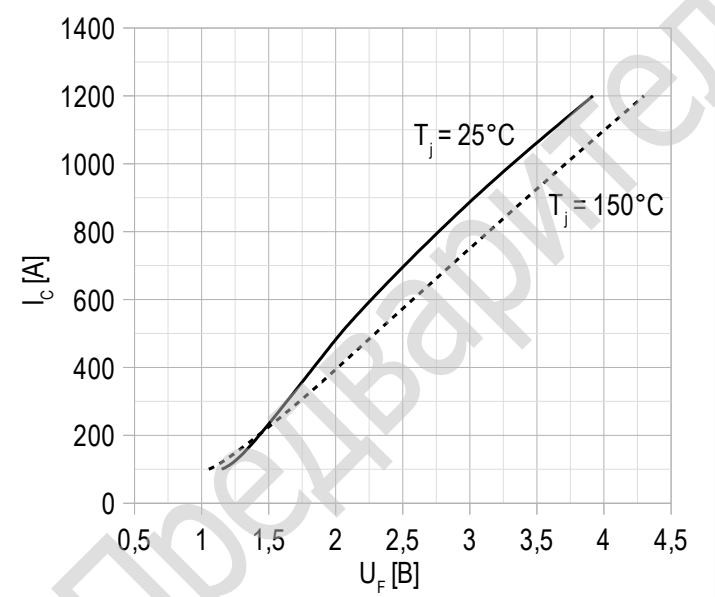
Единичный импульс;
U_{GE} = +15 В.

Рисунок 10 – область безопасной работы при выключении.



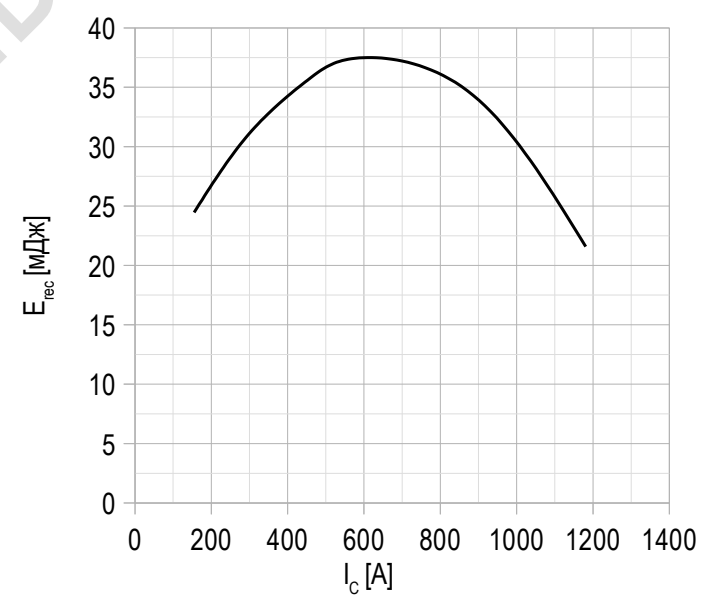
$U_{CE\ max}$ = 1200 В;
U_{GE} = ±15 В;
$I_{C\ max}$ = 2*$I_{C\ nom}$;
R_G = 1.5 Ом;
L_s = 56 нГн.

Рисунок 11 – типичная прямая характеристика, FRD.



U_{GE} = 0 В.

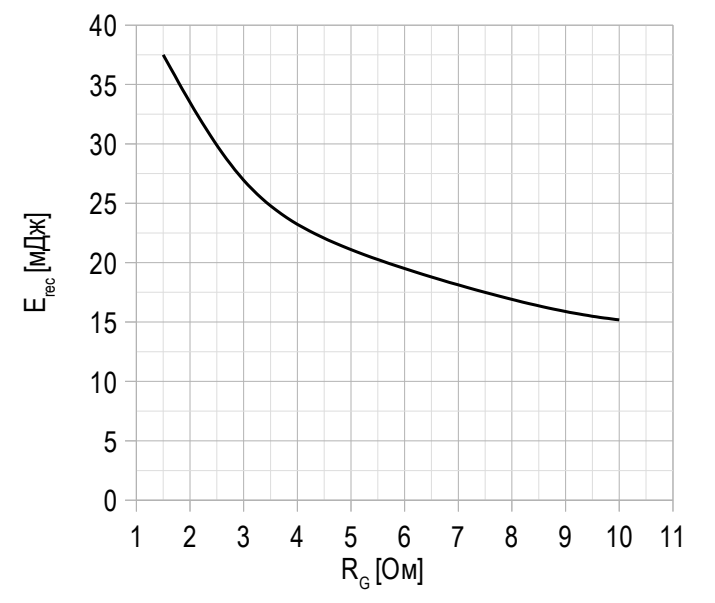
Рисунок 12 – типичная энергия рассеиваемая при восстановлении от тока коллектора, FRD.



U_{GE} = ±15 В;
U_{CE} = 600 В;
L_s = 56 нГн;
$R_{G\ on}$ = 1.5 Ом;
$T_{vj\ (max)}$ = 150°C.

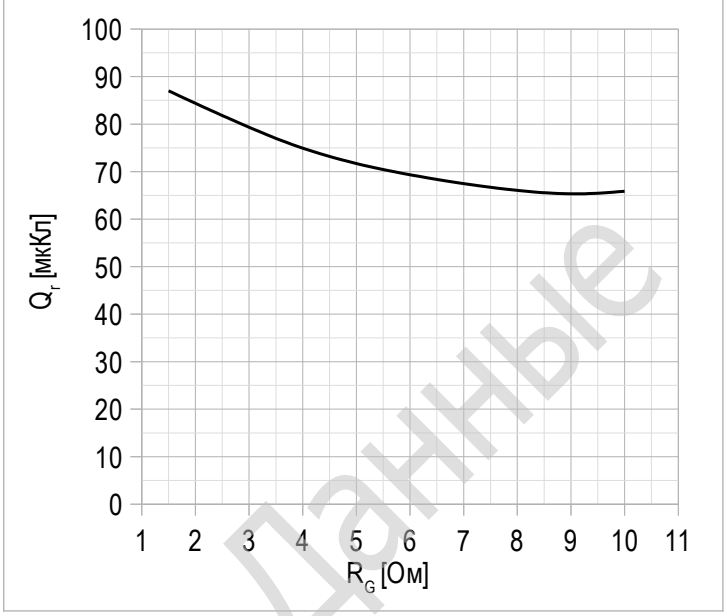
Предварительные Данные

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



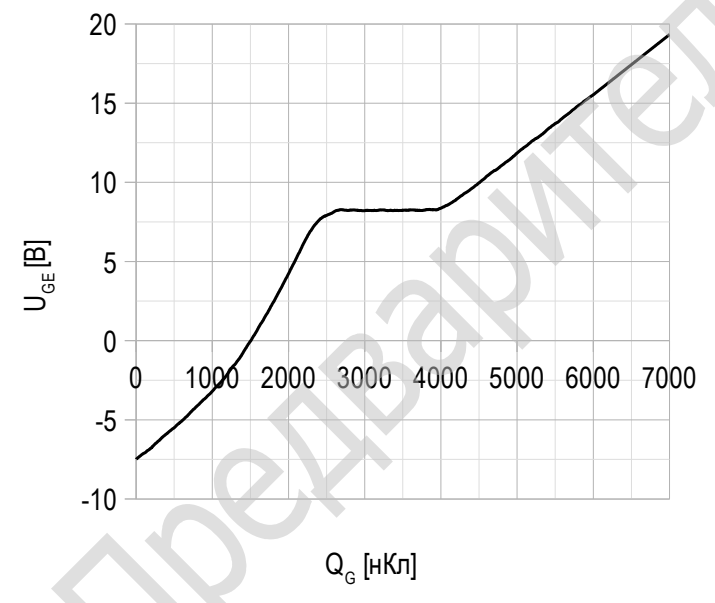
U_{GE} = ±15 В;
U_{CE} = 600 В;
$I_{C\ max}$ = 600 А;
L_s = 56 нГн;
$T_{vj\ (max)}$ = 150°C.

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



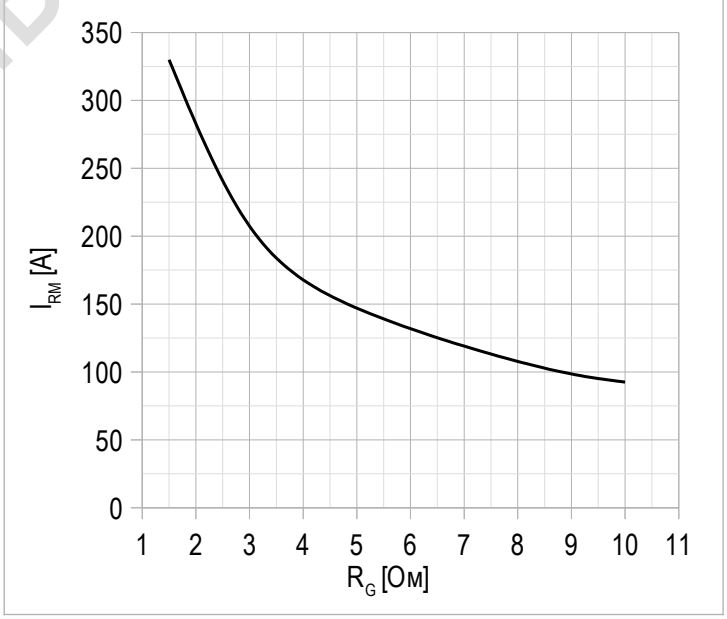
U_{GE} = ±15 В;
U_{CE} = 600 В;
$I_{C\ max}$ = 600 А;
L_s = 56 нГн;
$T_{vj\ (max)}$ = 150°C.

Рисунок 15 – типичная характеристика заряда затвора.



I_C = 600 А;
U_{CE} = 600 В;
U_{GE} = -8...+15 В.

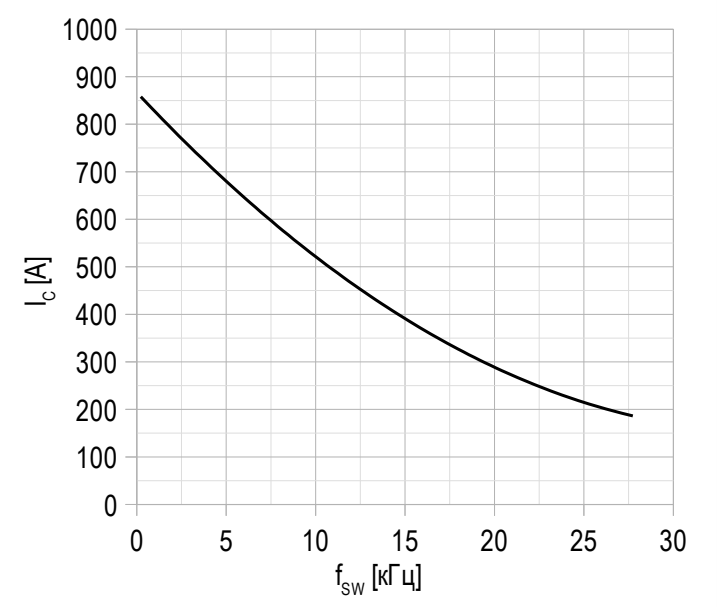
Рисунок 16 – типичная зависимость тока обратного восстановления от сопротивления в затворе, FRD.



U_{CE} = 600 В;
U_{GE} = ±15 В;
L_s = 56 нГн;
$T_{vj\ (max)}$ = 150°C.

Предварительные Данные

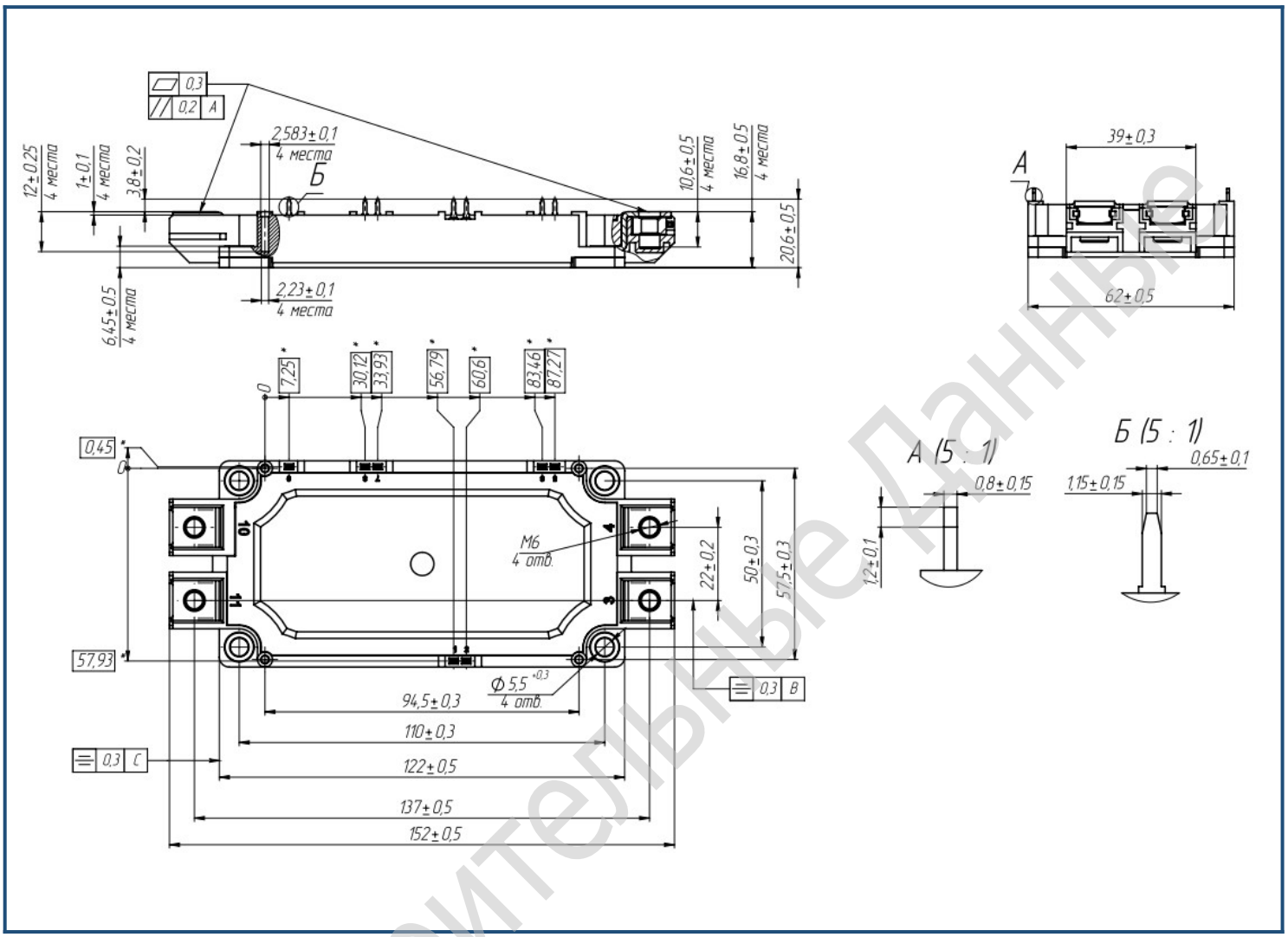
Рисунок 17 – максимальная зависимость тока коллектора от частоты.



Скважность 50%;
U_{CE} = 600 В;
T_c = 80 °C;
$T_{vj\,(max)}$ = 175 °C.

Предварительные Данные

Габаритные размеры: тип корпуса – DA



Руководство по маркировке

MIDA	-	HB	12	SM	-	600	N	
MIDA								Тип корпуса IGBT модуля: DA
		HB						2 ключа в схеме полумост
			12					Номинальное напряжение (U_{CES}/100)
				SM				IGBT+FRD модификация чипсета
						600		Средний ток
							N	Климатическое исполнение: умеренный климат

Предварительные данные

Информация, содержащаяся в данным документе, защищена авторским правом. В интересах улучшения качества продукта АО «Протон-Электротекс» оставляет за собой право вносить изменения в информационные листы без предварительного уведомления.