



IGBT МОДУЛЬ M2ТКИ-600-17С

Предварительная информация

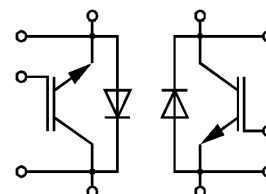
ОСОБЕННОСТИ

- ♦ полумост
- ♦ SPT IGBT
- ♦ низкое значение V_{CEsat}
- ♦ встроенный быстродействующий диод обратного тока
- ♦ корпус с изолированным основанием
- ♦ диагностический вывод коллектора для контроля V_{CE}



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- ♦ преобразователи частоты
- ♦ источники бесперебойного питания
- ♦ ПСН подвижного состава железных дорог



ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- ♦ $V_{CES} = \underline{1700 \text{ В}}$
- ♦ $I_C = \underline{600 \text{ А}}$ ($T_C = 70 \text{ °C}$)
- ♦ $V_{CEsat} = \underline{2,5 \text{ В}}$ (тип.)
- ♦ $T_{j \max} = \underline{175 \text{ °C}}$

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Напряжение пробоя коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 0$), при $T_j = 25 \text{ °C}$	$V_{BR(CES)}$	1700	В
Напряжение затвор-эмиттер	V_{GE}	± 20	
Постоянный ток коллектора ($T_{j \max} = 175 \text{ °C}$) при $T_C = 70 \text{ °C}$	I_C	600	А
Импульсный ток коллектора ($t_p = 1 \text{ мс}$)	I_{Cpuls}	1200	
Постоянный прямой ток диода	I_F	600	
Повторяющийся импульсный прямой ток диода ($t_p = 1 \text{ мс}$)	I_{FRM}	1200	
Суммарная мощность рассеивания, IGBT (на один ключ, $T_C = 25 \text{ °C}$, $T_j = 150 \text{ °C}$)	P_{tot}	2450	Вт
Максимальная температура перехода	T_j	+ 175	°C
Рабочая температура перехода	$T_{j \text{ op}}$	- 50...+ 150	
Электрическая прочность изоляции (RMS, $f = 50 \text{ Гц}$, $t = 1 \text{ мин}$)	V_{isol}	4	кВ



М2ТКИ-600-17С

Предварительная информация

ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра	Единица измерения
Тепловое сопротивление переход-корпус, IGBT (на один ключ)	R_{thjc}	$\leq 0,051$	$^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$
Тепловое сопротивление переход-корпус, диод (на один диод)	R_{thjcD}	$\leq 0,083$	
Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $\lambda_{paste} = 1 \text{ Вт/м} \cdot ^{\circ}\text{C}$, на модуль (типовое значение)	R_{thck}	0,006	

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Условное обозначение	Значение параметра			Единица измерения
		мин.	тип.	макс.	

Статические характеристики

Пороговое напряжение затвор-эмиттер ($I_C = 40 \text{ мА}$, $V_{GE} = V_{CE}$, $T_J = 25^{\circ}\text{C}$)	$V_{GE(th)}$	5,3	-	7,3	В
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($V_{GE} = 15 \text{ В}$, $I_C = 600 \text{ А}$)	V_{CEsat}	2,2	2,5	2,8	
при $T_J = 25^{\circ}\text{C}$		2,7	3,0	3,3	
при $T_J = 125^{\circ}\text{C}$		-	3,1	-	
Ток утечки коллектор-эмиттер ($V_{CE} = 1700 \text{ В}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$)	I_{CES}	-	0,01	1,0	мА
при $T_J = 25^{\circ}\text{C}$		-	10,0	20,0	
при $T_J = 125^{\circ}\text{C}$		-	60,0	-	
при $T_J = 150^{\circ}\text{C}$		-	-	-	
Ток утечки затвор-эмиттер ($V_{GE} = \pm 20 \text{ В}$, $V_{CE} = 0 \text{ В}$, $T_J = 25^{\circ}\text{C}$)	I_{GES}	- 500	-	500	нА
Заряд затвора ($V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $T_J = 25^{\circ}\text{C}$)	Q_G	-	3,5	-	мкКл

Характеристики на переменном токе

Входная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ В}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$, $f = 1 \text{ МГц}$, $T_J = 25^{\circ}\text{C}$)	C_{ies}	-	40	-	нФ
Обратная переходная емкость ($V_{CE} = 25 \text{ В}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$, $f = 1 \text{ МГц}$, $T_J = 25^{\circ}\text{C}$)	C_{res}	-	1,44	-	

Характеристики переключения (индуктивная нагрузка)

Время задержки включения ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 600 \text{ А}$, $R_{Gon} = 1,8 \text{ Ом}$)	$t_{d(on)}$	-	0,60	-	мкс
при $T_J = 25^{\circ}\text{C}$		-	0,66	-	
при $T_J = 125^{\circ}\text{C}$		-	0,68	-	
Время нарастания ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 600 \text{ А}$, $R_{Gon} = 1,8 \text{ Ом}$)	t_r	-	0,33	-	
при $T_J = 25^{\circ}\text{C}$		-	0,35	-	
при $T_J = 125^{\circ}\text{C}$		-	0,36	-	



М2ТКИ-600-17С

Предварительная информация

Время задержки выключения ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 600 \text{ А}$, $R_{Goff} = 1,8 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{d(off)}$	- - -	0,94 1,05 1,08	- - -	МКС
Время спада ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 600 \text{ А}$, $R_{Goff} = 1,8 \text{ Ом}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	t_f	- - -	0,27 0,30 0,31	- - -	
Энергия потерь при включении ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 600 \text{ А}$, $R_{Gon} = 1,8 \text{ Ом}$, $L_S = 75 \text{ нГн}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{on}	- - -	195 260 283	- - -	мДж
Энергия потерь при выключении ($V_{CC} = 900 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $I_C = 600 \text{ А}$, $R_{Goff} = 1,8 \text{ Ом}$, $L_S = 75 \text{ нГн}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{off}	- - -	190 235 255	- - -	
Ток короткого замыкания ($t_p \leq 10 \text{ мкс}$, $V_{CC} = 1200 \text{ В}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{S(CE)} \times di/dt$, $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$)	I_{SC}	-	1650	-	А
Внутренняя индуктивность модуля по цепи коллектор-эмиттер	$L_{S(CE)}$	-	20	-	нГн
Характеристики диода					
Прямое падение напряжения ($I_F = 600 \text{ А}$, $V_{GE} = 0 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	V_F	- - -	1,75 1,85 1,80	2,20 2,30 -	В
Ток обратного восстановления ($I_F = 600 \text{ А}$, $V_R = 900 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	I_{RM}	- - -	298 348 368	- - -	А
Заряд обратного восстановления ($I_F = 600 \text{ А}$, $V_R = 900 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	Q_{rr}	- - -	153 250 295	- - -	мкКл
Время обратного восстановления ($I_F = 600 \text{ А}$, $V_R = 900 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	t_{rr}	- - -	1,05 1,43 1,54	- - -	МКС
Энергия потерь при обратном восстановлении ($I_F = 600 \text{ А}$, $V_R = 900 \text{ В}$) при $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ при $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	E_{rec}	- - -	90 153 180	- - -	мДж



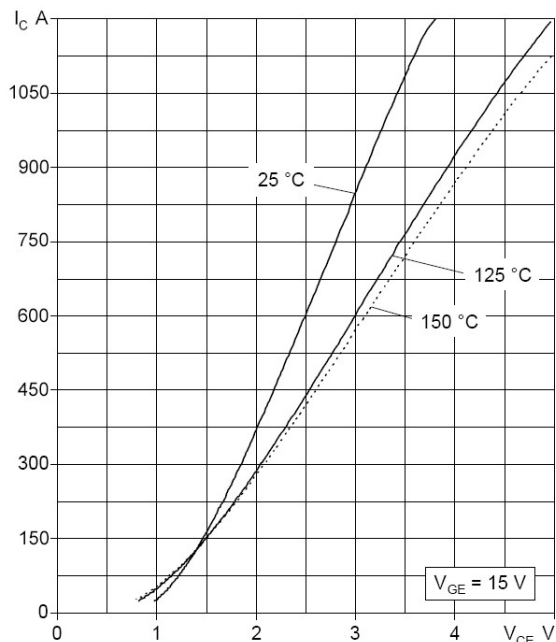
М2ТКИ-600-17С

Предварительная информация

Типовые выходные характеристики

$$I_C = f(V_{CE})$$

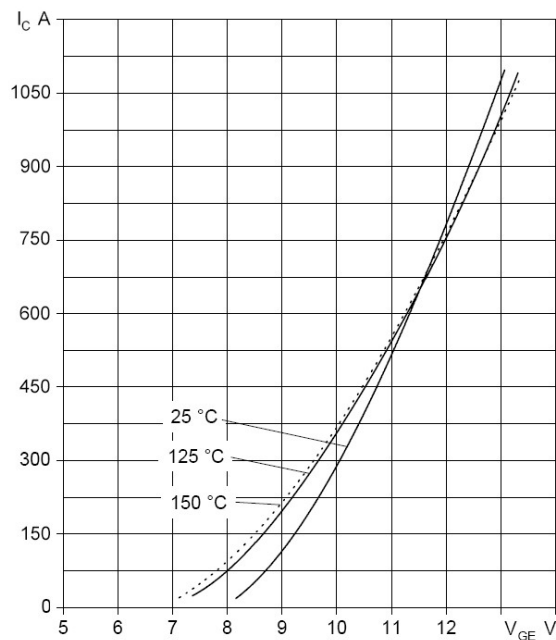
Режим измерения: $T_i = 25, 125, 150\text{ }^{\circ}\text{C}$



Типовые выходные характеристики

$$I_C = f(V_{GE})$$

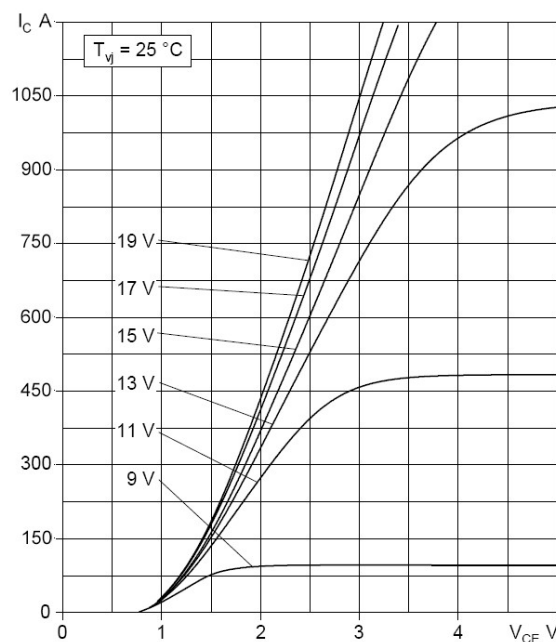
Режим измерения: $T_i = 25, 125, 150\text{ }^{\circ}\text{C}$



Типовые выходные характеристики

$$I_C = f(V_{CE})$$

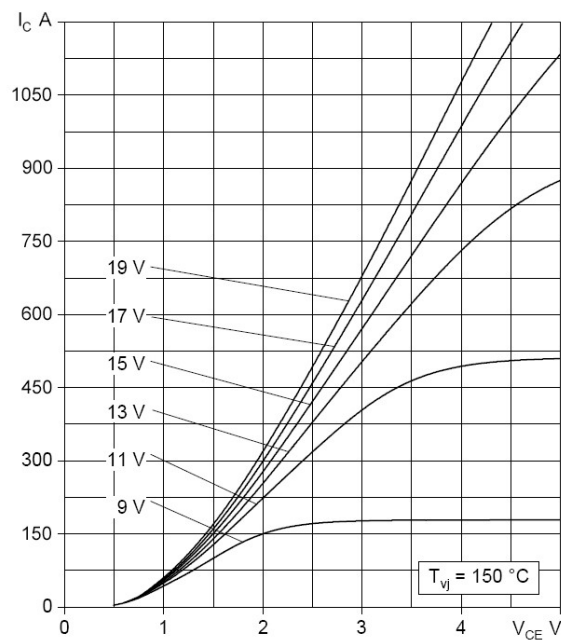
Режим измерения: $T_i = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$



Типовые выходные характеристики

$$I_C = f(V_{CE})$$

Режим измерения: $T_i = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$





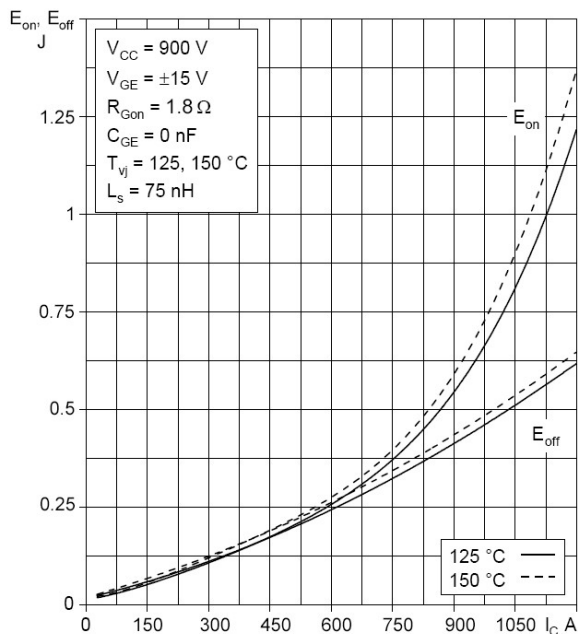
М2ТКИ-600-17С

Предварительная информация

Типовая зависимость коммутационных потерь

$E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$, индуктивная нагрузка

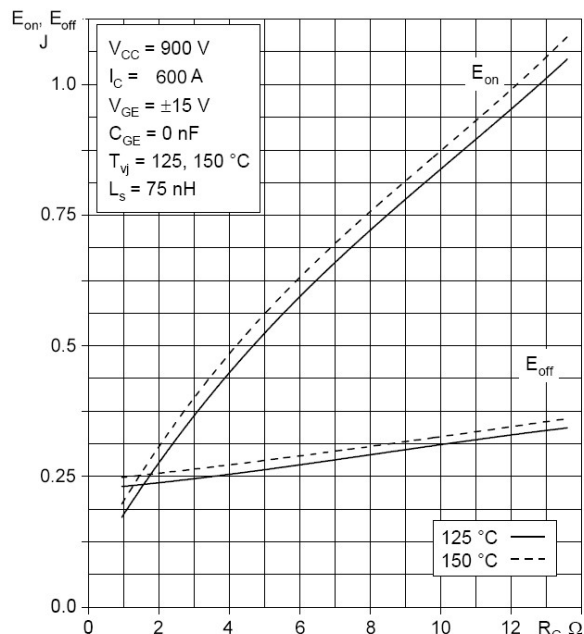
Режим измерения: $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $V_{CE} = 900 \text{ В}$



Типовая зависимость коммутационных потерь

$E_{on} = f(R_G)$, $E_{off} = f(R_G)$, индуктивная нагрузка

Режим измерения: $I_F = 600 \text{ А}$, $V_{CE} = 900 \text{ В}$

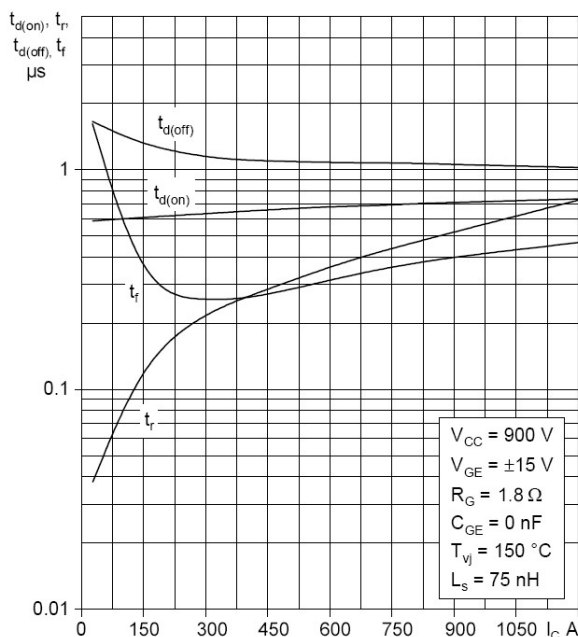


Типовая зависимость времени переключения

$t_{d(on)} = f(I_C)$, $t_r = f(I_C)$, $t_{d(off)} = f(I_C)$, $t_f = f(I_C)$,

индуктивная нагрузка

Режим измерения: $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $R_G = 1.8 \Omega$, $V_{CE} = 900 \text{ В}$

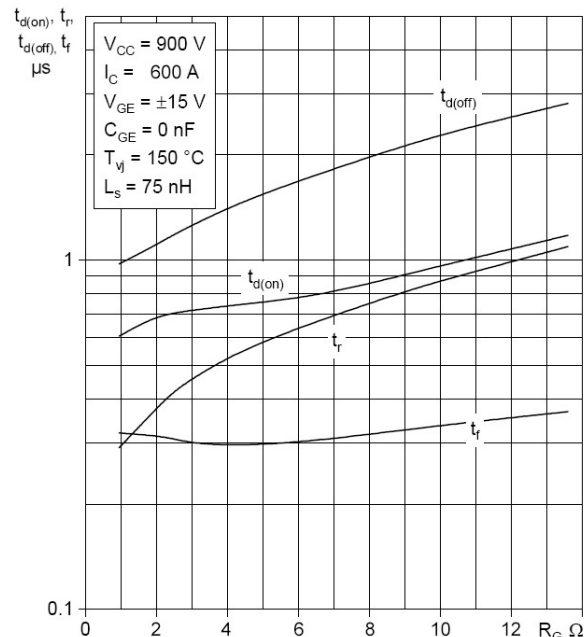


Типовая зависимость времени переключения

$t_{d(on)} = f(R_G)$, $t_r = f(R_G)$, $t_{d(off)} = f(R_G)$, $t_f = f(R_G)$,

индуктивная нагрузка

Режим измерения: $I_F = 600 \text{ А}$, $V_{CE} = 900 \text{ В}$





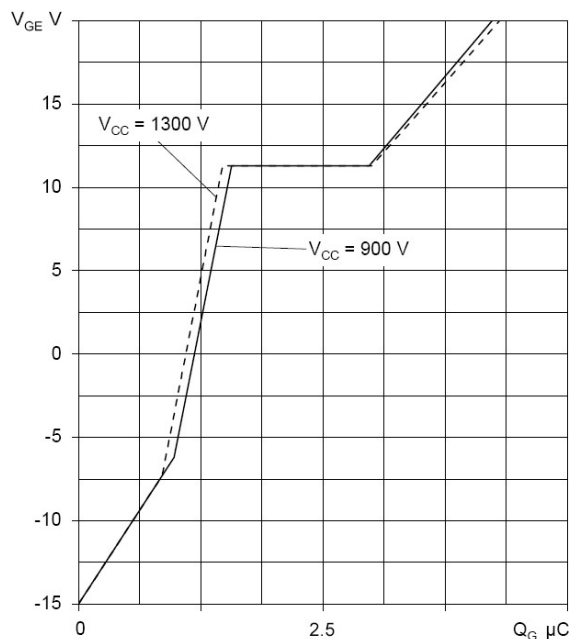
М2ТКИ-600-17С

Предварительная информация

Типовая зависимость заряда затвора

$$V_{GE} = f(Q_G)$$

Режим измерения: $T_j = 25^\circ\text{C}$

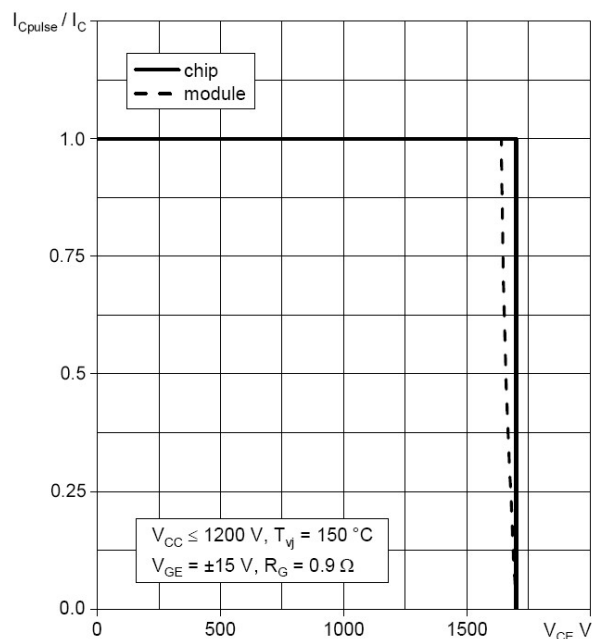


Обратная область безопасной работы

$$I_C = f(V_{CE})$$

Режим измерения: $R_{G(off)} = 1,8 \text{ Ом}$,

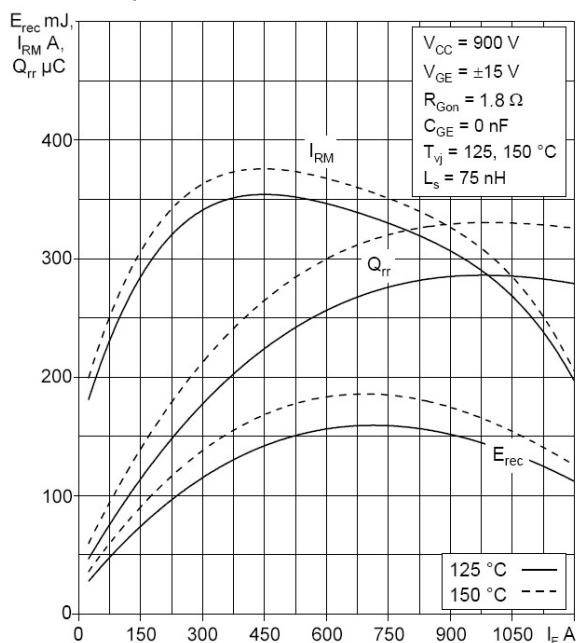
$V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $T_j = 150^\circ\text{C}$



Типовая зависимость обратного восстановления диода

$E_{rec} = f(I_F)$, $I_{RM} = f(I_F)$, $Q_{rr} = f(I_F)$, индуктивная нагрузка, индуктивная нагрузка

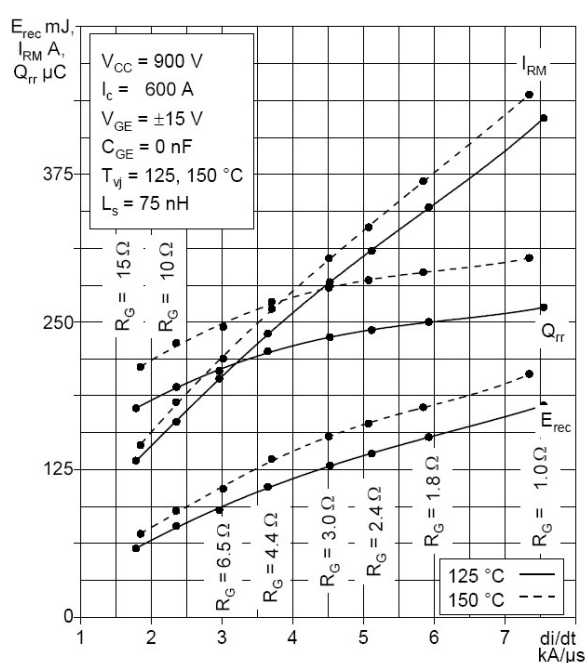
Режим измерения: $V_{GE} = \pm 15 \text{ В}$, $V_{CE} = 900 \text{ В}$



Типовая зависимость обратного восстановления диода

$E_{rec} = f(di/dt)$, $I_{RM} = f(di/dt)$, $Q_{rr} = f(di/dt)$, индуктивная нагрузка

Режим измерения: $I_F = 600 \text{ А}$, $V_{CE} = 900 \text{ В}$





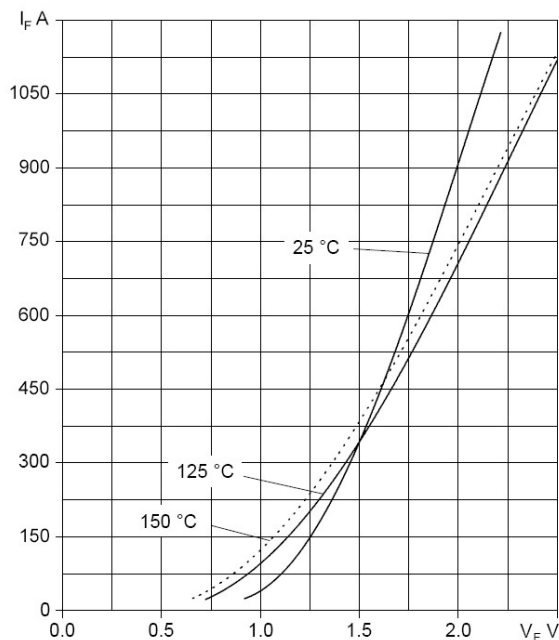
М2ТКИ-600-17С

Предварительная информация

Типовые прямые характеристики диода

$$I_F = f(V_F)$$

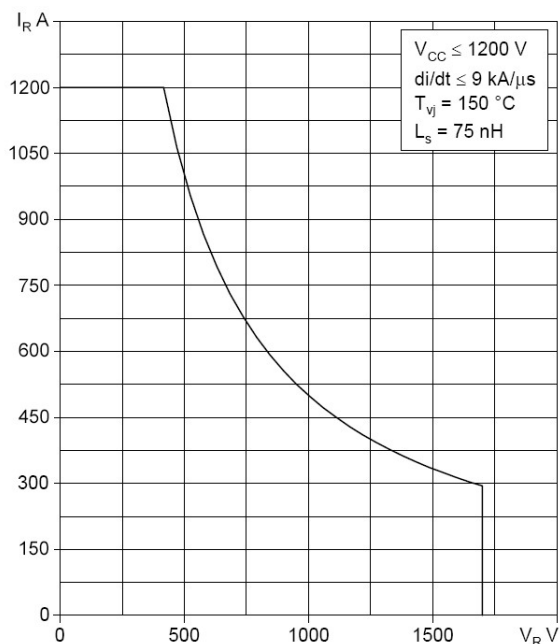
Режим измерения: $T_i = 25, 125, 150\text{ }^{\circ}\text{C}$



Обратная область безопасной работы

$$I_R = f(V_R)$$

Режим измерения: $T_i = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$

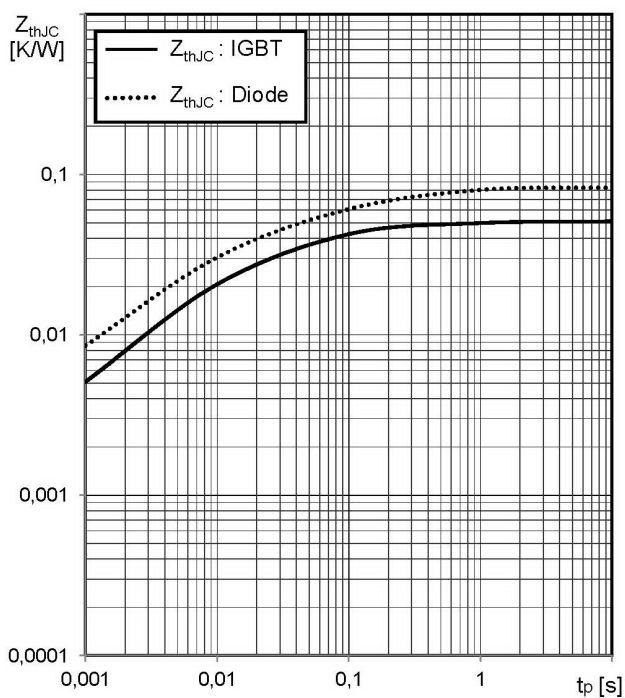


Переходное тепловое сопротивление диода

$$Z_{thjc} = f(t_p)$$

Переходное тепловое сопротивление, IGBT

$$Z_{thjc} = f(t_p)$$

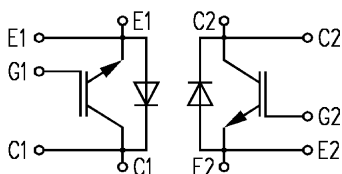




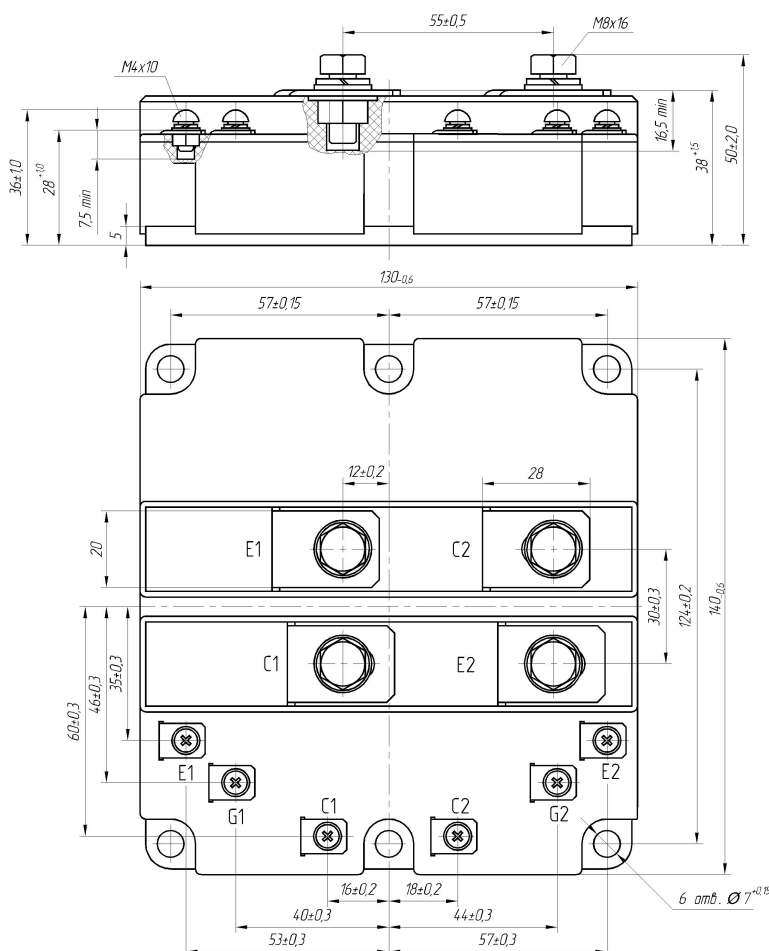
M2TKI-600-17C

Предварительная информация

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Масса 1,5 кг

ПАО «ЭЛЕКТРОВЫПРЯМИТЕЛЬ»

оставляет за собой право в любое время вносить изменения без уведомления

Россия, Мордовия, Саранск, 430001, ул. Пролетарская, 126

T: +7 (8342) 47-18-31, 47-48-15, 47-55-22 (сбыт),

48-07-33, 27-02-83 (техническая поддержка)

F: +7 (8342) 47-16-64 (сбыт), 48-07-33 (техническая поддержка)

E: nicpp@elvpr.ru, kb.igbt@elvpr.ru (техническая поддержка)

spp@elvpr.ru, spp7@elvpr.ru (сбыт),

I: www.elvpr.ru

