



Низкие динамические потери
Малый заряд обратного восстановления
Разветвленный управляющий электрод для
высоких скоростей нарастания тока

Быстродействующий Импульсный Тиристор Тип ТБИ373-1600-28

Средний прямой ток			I_{TAV}		1600 А	
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии			U_{DRM}		2000 ÷ 2800 В	
Повторяющееся импульсное обратное напряжение			U_{RRM}			
Время выключения			t_q		50.0; 63.0 мкс	
$U_{DRM}, U_{RRM}, В$		2000	2200	2400	2600	2800
Класс по напряжению		20	22	24	26	28
$T_{ij}, ^\circ C$		– 60 ÷ 125				

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Обозначение и наименование параметра		Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
Параметры в проводящем состоянии					
I_{TAV}	Средний ток в открытом состоянии	А	1600 2610	$T_c=90\text{ }^{\circ}\text{C}$; двухстороннее охлаждение; $T_c=55\text{ }^{\circ}\text{C}$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии	А	2510	$T_c=90\text{ }^{\circ}\text{C}$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии	кА	34.5 40.0	$T_j=T_{j\text{ max}}$ $T_j=25\text{ }^{\circ}\text{C}$	180 эл. град. синус; 50 Гц ($t_p=10\text{ мс}$); единичный импульс; $U_D=U_R=0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G=I_{FGM}$; $U_G=20\text{ В}$; $t_{GP}=50\text{ мкс}$; $di_G/dt=1\text{ А/мкс}$
			37.0 43.0	$T_j=T_{j\text{ max}}$ $T_j=25\text{ }^{\circ}\text{C}$	180 эл. град. синус; 60 Гц ($t_p=8.3\text{ мс}$); единичный импульс; $U_D=U_R=0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G=I_{FGM}$; $U_G=20\text{ В}$; $t_{GP}=50\text{ мкс}$; $di_G/dt=1\text{ А/мкс}$
I^2t	Защитный фактор	$A^2c\cdot 10^3$	5950 8000	$T_j=T_{j\text{ max}}$ $T_j=25\text{ }^{\circ}\text{C}$	180 эл. град. синус; 50 Гц ($t_p=10\text{ мс}$); единичный импульс; $U_D=U_R=0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G=I_{FGM}$; $U_G=20\text{ В}$; $t_{GP}=50\text{ мкс}$; $di_G/dt=1\text{ А/мкс}$
			5680 7670	$T_j=T_{j\text{ max}}$ $T_j=25\text{ }^{\circ}\text{C}$	180 эл. град. синус; 60 Гц ($t_p=8.3\text{ мс}$); единичный импульс; $U_D=U_R=0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G=I_{FGM}$; $U_G=20\text{ В}$; $t_{GP}=50\text{ мкс}$; $di_G/dt=1\text{ А/мкс}$

Блокирующие параметры				
U_{DRM}, U_{RRM}	Повторяющееся импульсное обратное напряжение и повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	2000÷2800	$T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц; управление разомкнуто
U_{DSM}, U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение и неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	2100÷2900	$T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц; единичный импульс; управление разомкнуто
U_D, U_R	Постоянное обратное и постоянное прямое напряжение	В	$0.75 \cdot U_{DRM}$ $0.75 \cdot U_{RRM}$	$T_j = T_{j\max}$; управление разомкнуто
Параметры управления				
I_{FGM}	Максимальный прямой ток управления	А	10	$T_j = T_{j\max}$
U_{RGM}	Максимальное обратное напряжение управления	В	5	
P_G	Максимальная рассеиваемая мощность по управлению	Вт	8	$T_j = T_{j\max}$ для постоянного тока управления
Параметры переключения				
$(di_T/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии ($f=1$ Hz)	А/мкс	2500	$T_j = T_{j\max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; $I_{TM} = 2 I_{TAV}$; Импульс управления: $I_G = I_{FGM}$; $U_G = 20$ В; $t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt = 1$ А/мкс
Тепловые параметры				
T_{stg}	Температура хранения	°C	- 60 ÷ 125	
T_j	Температура р-п перехода	°C	- 60 ÷ 125	
Механические параметры				
F	Монтажное усилие	кН	40.0÷50.0	
a	Ускорение	м/с ²	50 100	В не зажатом состоянии В зажатом состоянии

ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обозначение и наименование характеристики		Ед. изм.	Значение	Условия измерения
Характеристики в проводящем состоянии				
U_{TM}	Импульсное напряжение в открытом состоянии, макс	В	2.26	$T_j = 25$ °C; $I_{TM} = 5024$ А
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	1.40	$T_j = T_{j\max}$; $0.5 \pi I_{TAV} < I_T < 1.5 \pi I_{TAV}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	0.200	
I_H	Ток удержания, макс	мА	1000	$T_j = 25$ °C; $U_D = 12$ В; управление разомкнуто
Блокирующие характеристики				
I_{DRM}, I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, макс	мА	300	$T_j = T_{j\max}$; $U_D = U_{DRM}$; $U_R = U_{RRM}$
$(dv_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии ¹⁾ , мин	В/мкс	1000	$T_j = T_{j\max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; управление разомкнуто

Характеристики управления					
U_{GT}	Отпирающее постоянное напряжение управления, макс	В	5.00 3.00 2.00	$T_j = T_{j \min}$ $T_j = 25^\circ\text{C}$ $T_j = T_{j \max}$	$U_D = 12 \text{ В}; I_D = 3 \text{ А};$ Постоянный ток управления
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, макс	мА	500 300 200	$T_j = T_{j \min}$ $T_j = 25^\circ\text{C}$ $T_j = T_{j \max}$	
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин	В	0.35	$T_j = T_{j \max};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$	Постоянный ток управления
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	15.00		

Динамические характеристики

t_{gd}	Время задержки включения	мкс	2.5	$T_j=25\text{ }^{\circ}\text{C}; V_D=0.4V_{\text{DRM}}; I_{\text{TM}}=I_{\text{TAV}};$ Gate pulse: $I_G=I_{\text{FGM}}; V_G=20\text{ V};$ $t_{\text{GP}}=50\text{ }\mu\text{s}; di_G/dt=1\text{ A}/\mu\text{s}$	
t_q	Время выключения ²⁾ , макс	мкс	50.0; 63.0	$dv_D/dt=50\text{ В/мкс};$	$T_j=T_{j\text{ max}}; I_{\text{TM}}=I_{\text{TAV}};$ $di_R/dt=-10\text{ A/мкс};$ $U_R=100\text{ В};$ $U_D=0.67U_{\text{DRM}}$
			63.0; 80.0	$dv_D/dt=200\text{ В/мкс};$	
Q_{rr}	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	1250	$T_j=T_{j\text{ max}}; I_{\text{TM}}=2000\text{ A};$ $di_R/dt=-50\text{ A/мкс};$ $U_R=100\text{ В}$	
t_{rr}	Время обратного восстановления, макс	мкс	9.0		
I_{rrM}	Ток обратного восстановления, макс	А	280		

Тепловые характеристики

R_{thjc}	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс	$^\circ\text{C}/\text{Вт}$	0.0100	Постоянный ток	Двухстороннее охлаждение
R_{thjc-A}			0.0220		Охлаждение со стороны анода
R_{thjc-K}			0.0180		Охлаждение со стороны катода
R_{thck}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс	$^\circ\text{C}/\text{Вт}$	0.0020	Постоянный ток	

Механические характеристики

w	Масса, тип	г	1600		
D_s	Длина пути тока утечки по поверхности	мм (дюйм)	55.13 (2.170)		
D_a	Длина пути тока утечки по воздуху	мм (дюйм)	25.10 (0.988)		

ПРИМЕЧАНИЕ

¹⁾ Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии

Обозначение группы	A2
$(dv_D/dt)_{crit}$, В/мкс	1000

²⁾ Время выключения ($dv_D/dt = 50 \text{ В}/\text{мкс}$)

Обозначение группы	E3	C3
t_q , мкс	50.0	63.0

МАРКИРОВКА

ТБИ	373	1600	28	A2	E3	УХЛ2
1	2	3	4	5	6	7

1. Быстродействующий импульсный тиристор
2. Конструктивное исполнение
3. Средний ток в открытом состоянии, А
4. Класс по напряжению
5. Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии
6. Группа по времени выключения ($dv_D/dt = 50 \text{ В}/\text{мкс}$)
7. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: УХЛ2, Т



страница 4 из 20

On-state characteristic model (see Fig. 1).

Analytical function for On-state characteristic:

$$V_T = A + B \cdot i_T + C \cdot \ln(i_T + 1) + D \cdot \sqrt{i_T}$$

	Coefficients	
	$T_j = 25^\circ\text{C}$	$T_j = T_{j\max}$
A	1.663692	1.248421
B	0.047151	0.141128
C	-0.169918	-0.226937
D	0.298768	0.399026

Transient thermal impedance junction to case Z_{thjc} model (see Fig. 2).Analytical function for Transient thermal impedance junction to case Z_{thjc} for DC:

$$Z_{thjc} = \sum_{i=1}^n R_i \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_i}} \right)$$

Where $i = 1$ to n , n is the number of terms in the series.**t** = Duration of heating pulse in seconds. **Z_{thjc}** = Thermal resistance at time t . **R_i** = Amplitude of p_{th} term. **τ_i** = Time constant of r_{th} term.

DC Double side cooled

i	1	2	3	4	5	6
R_{ij}, K/W	0.002047	0.003474	0.0002566	0.0009157	0.0002537	0.003053
τ_{ij}, s	2.208	0.07263	0.002379	0.1468	0.0006251	1.336

DC Anode side cooled

i	1	2	3	4	5	6
R_{ij}, K/W	0.01236	0.004677	0.0005872	0.004097	0.0002182	0.000307
τ_{ij}, s	13.330	2.000	0.4303	0.07916	0.003128	0.0007049

DC Cathode side cooled

i	1	2	3	4	5	6
R_{ij}, K/W	0.008162	0.004629	0.000628	0.004107	0.0002172	0.0003086
τ_{ij}, s	13.290	1.911	0.4529	0.0791	0.003157	0.0007072

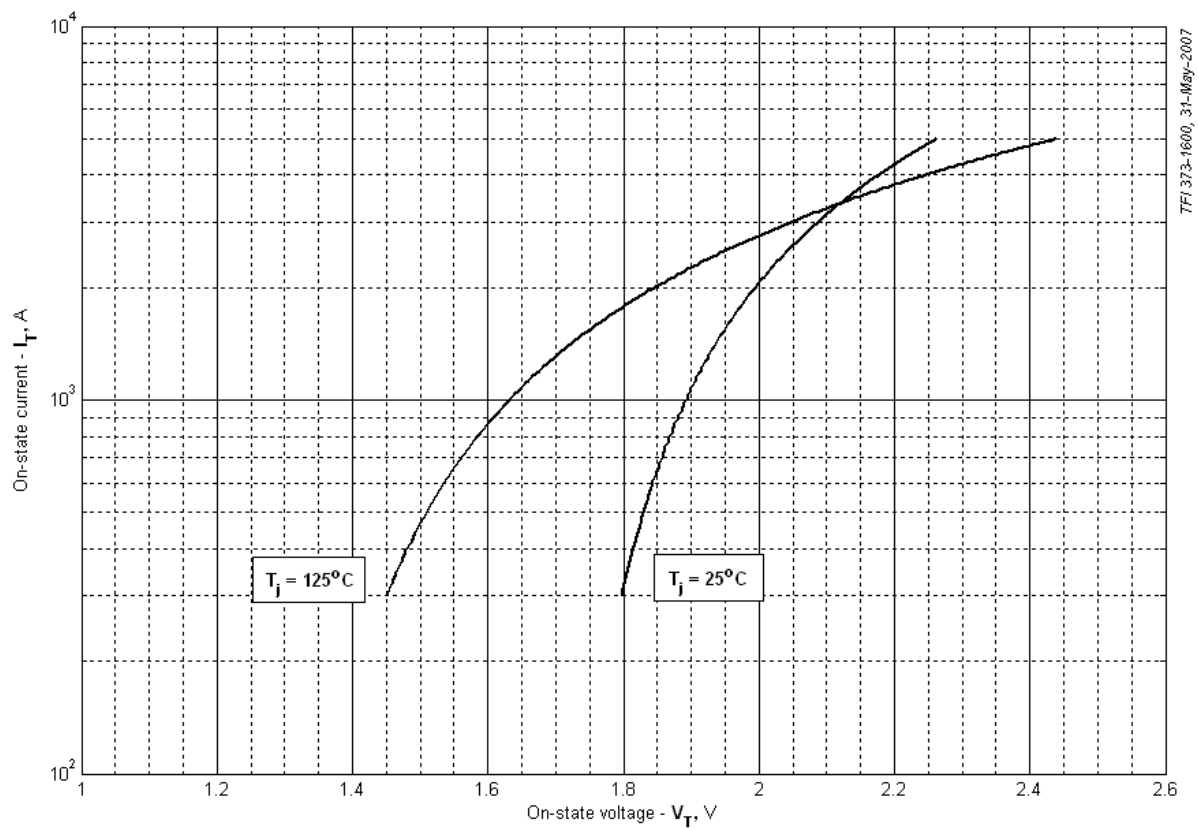


Fig 1 – On-state characteristics of Limit device

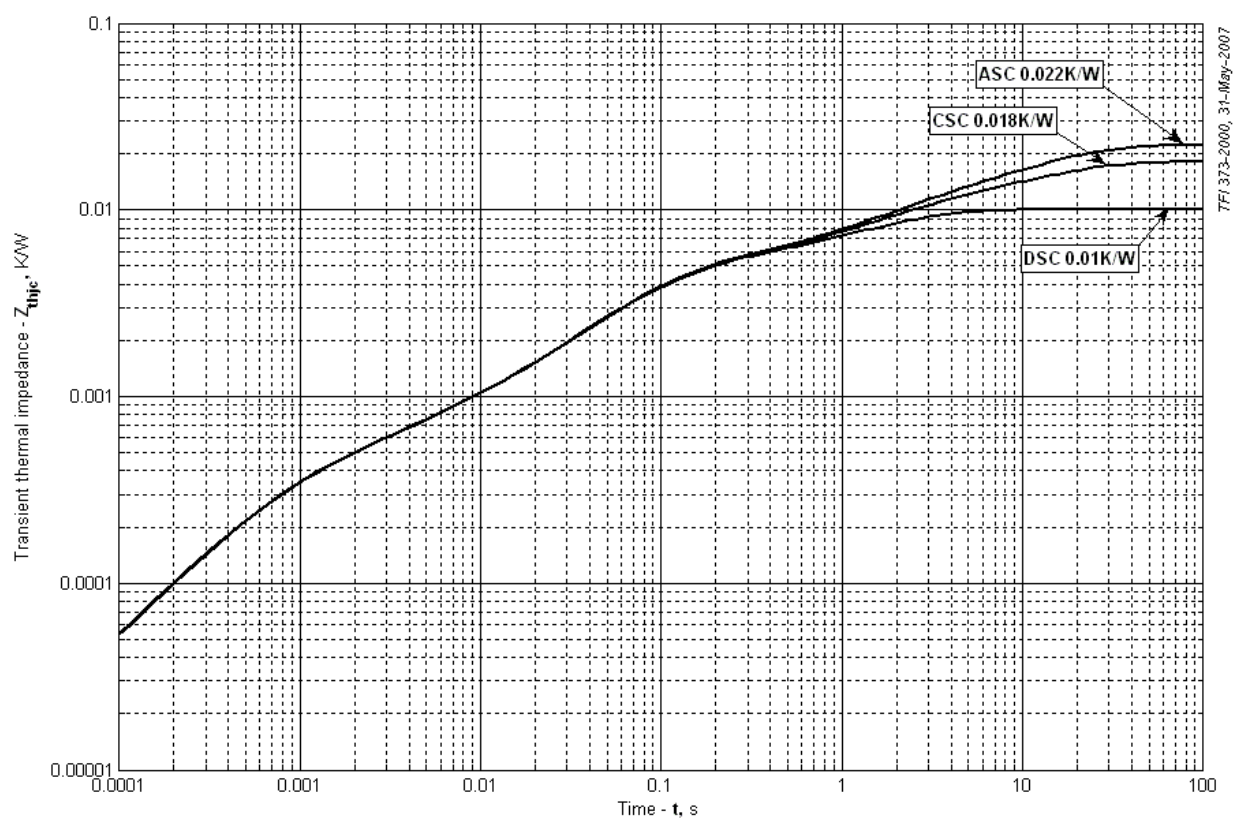


Fig 2 – Transient thermal impedance

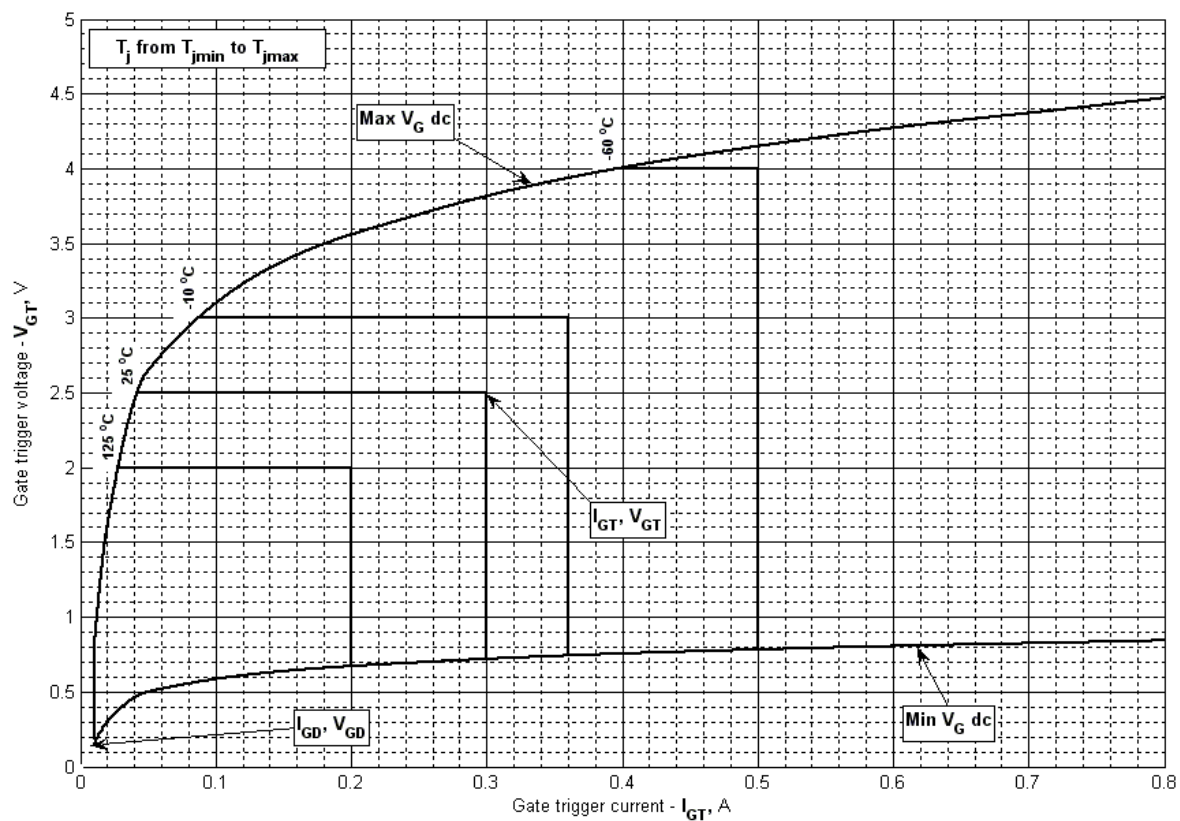


Fig 3 – Gate characteristics – Trigger limits

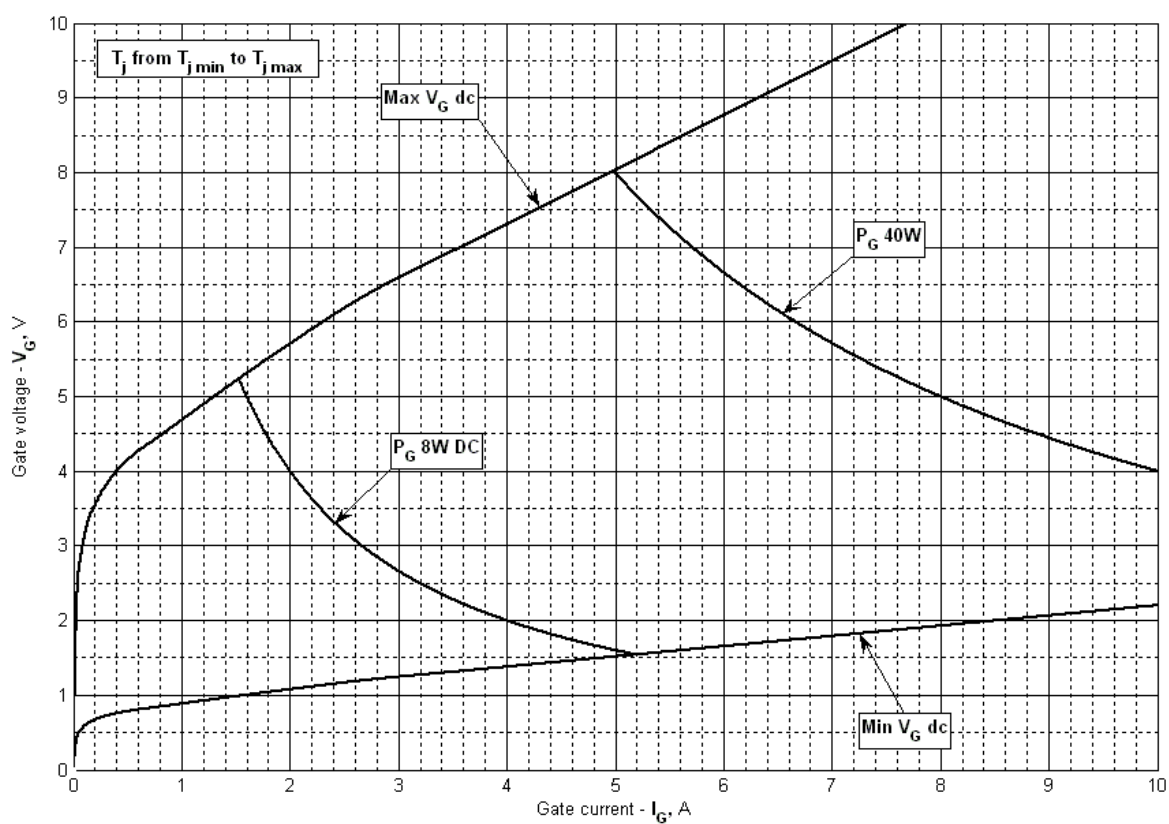


Fig 4 - Gate characteristics –Power curves

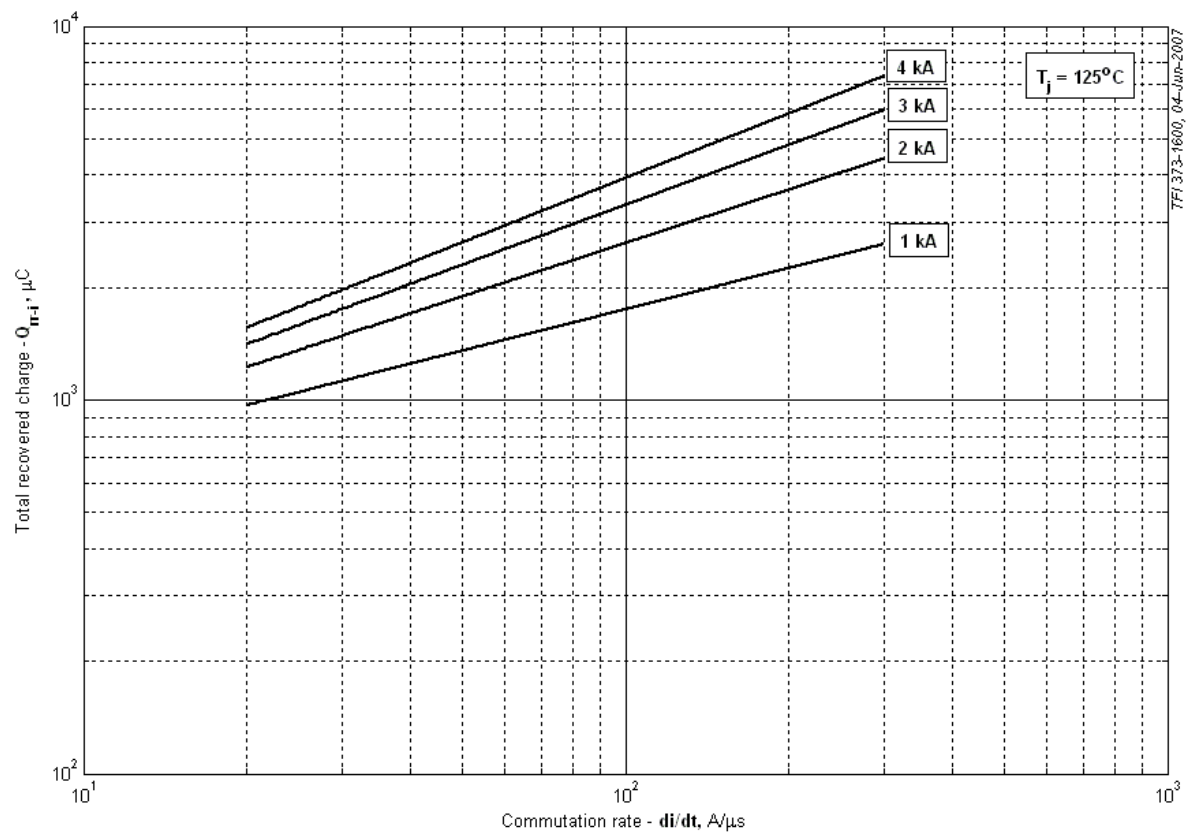


Fig 5 – Total recovered charge, Q_{rr-i} (integral)

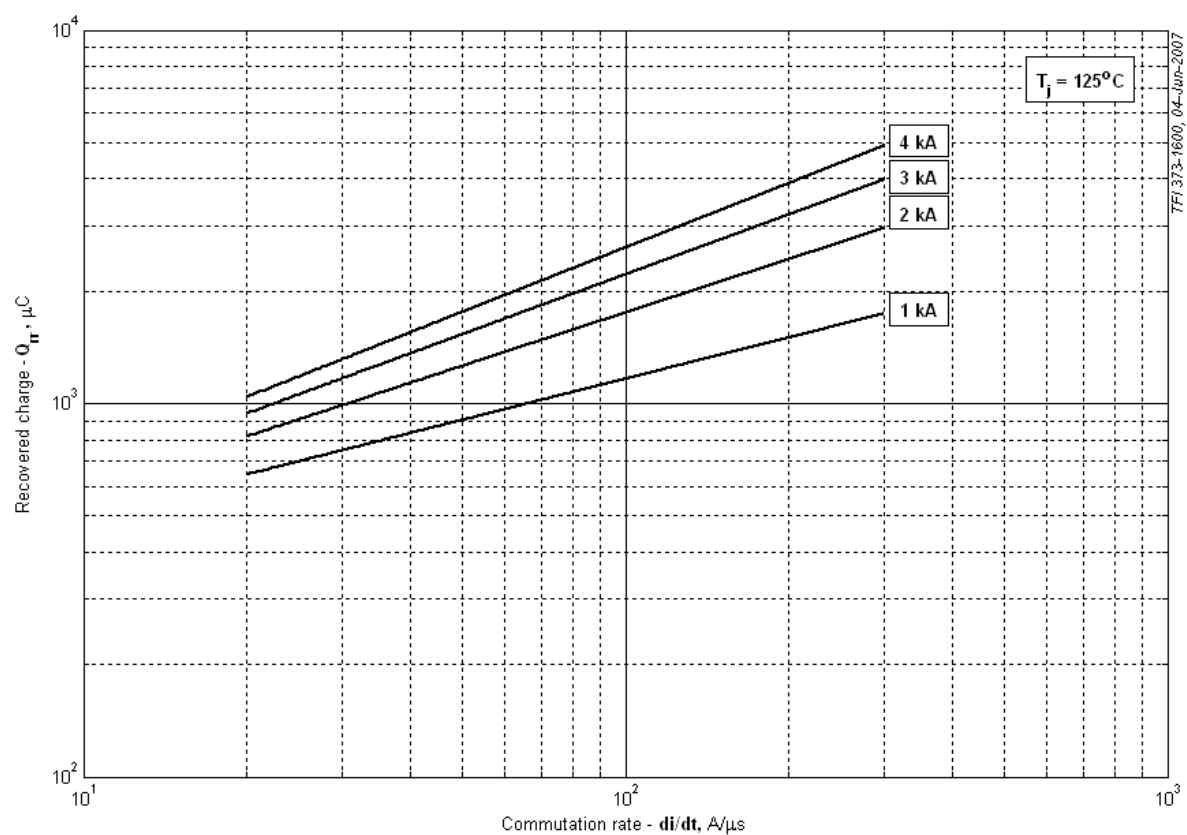


Fig 6 - Recovered charge, Q_{rr} (linear)

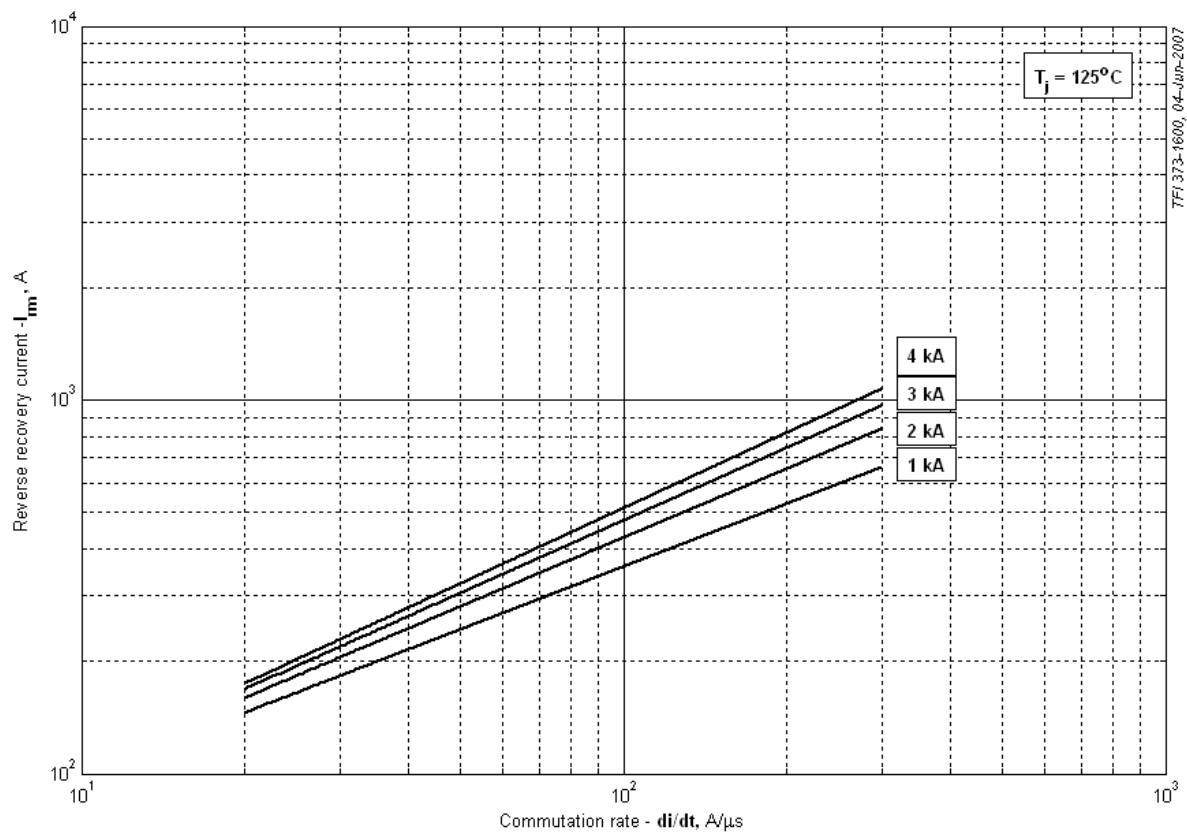


Fig 7 – Peak reverse recovery current, I_{rm}

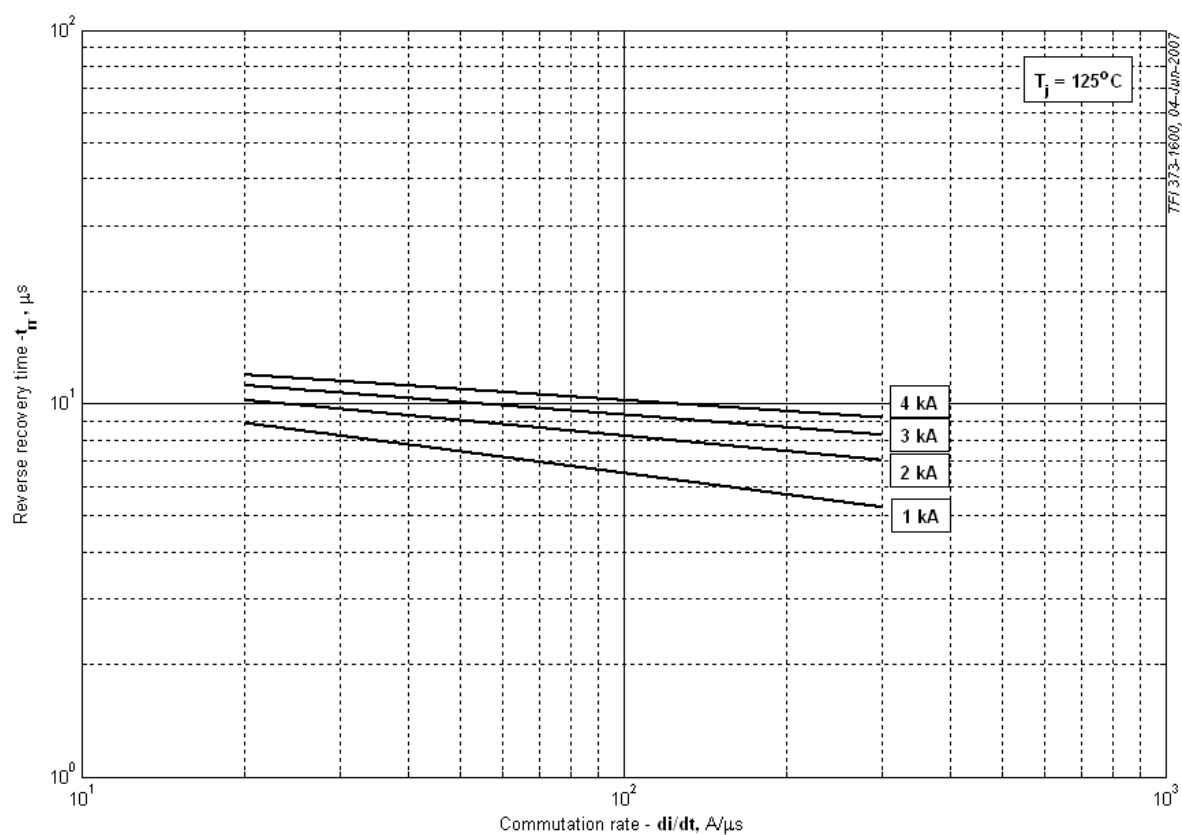


Fig 8 – Maximum recovery time, t_{tr} (linear)

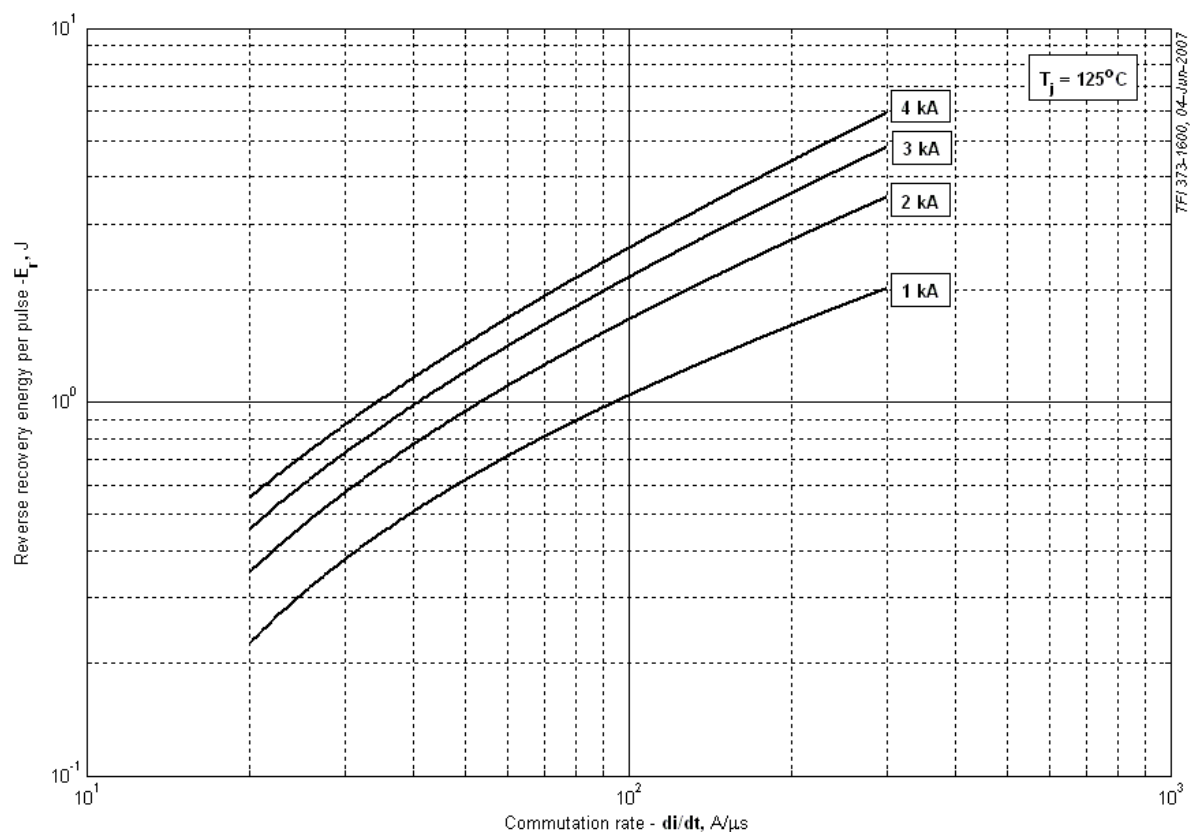


Fig 9 – Reverse recovery energy per pulse

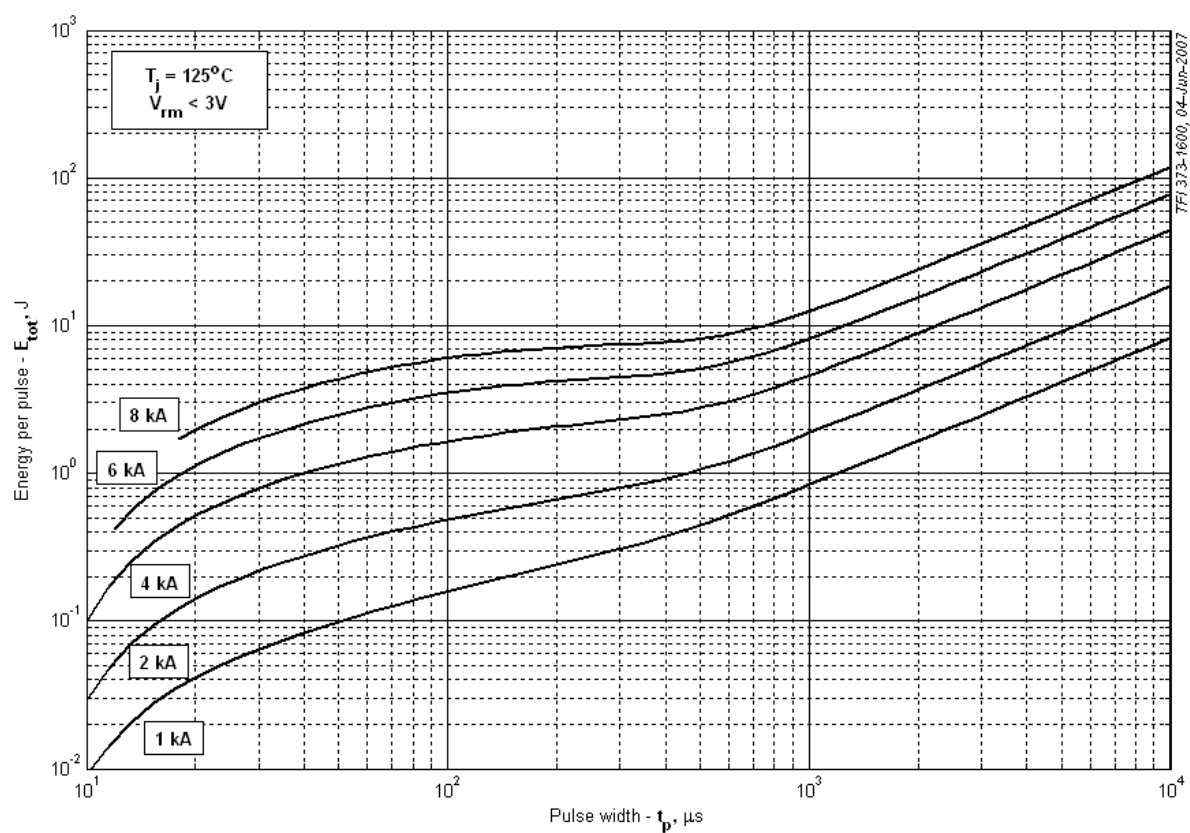


Fig 10 – Sine wave energy per pulse

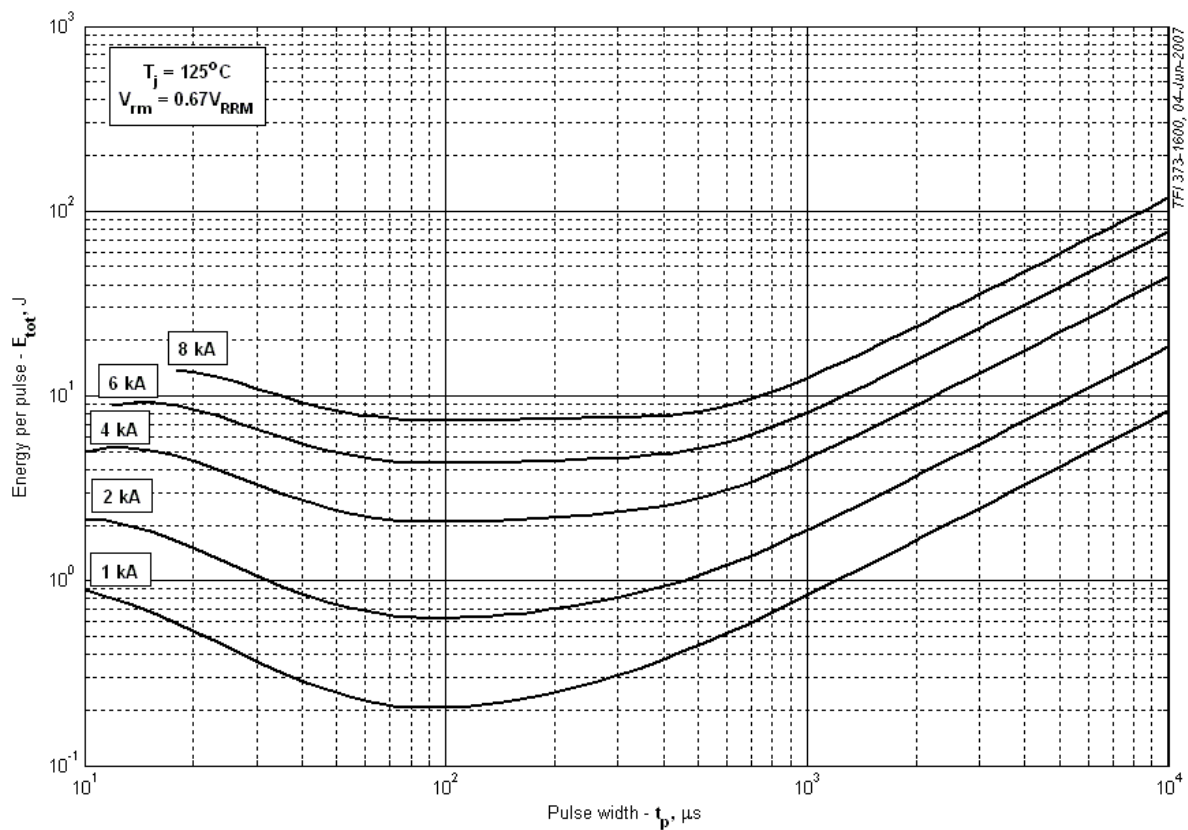


Fig 11 – Sine wave energy per pulse

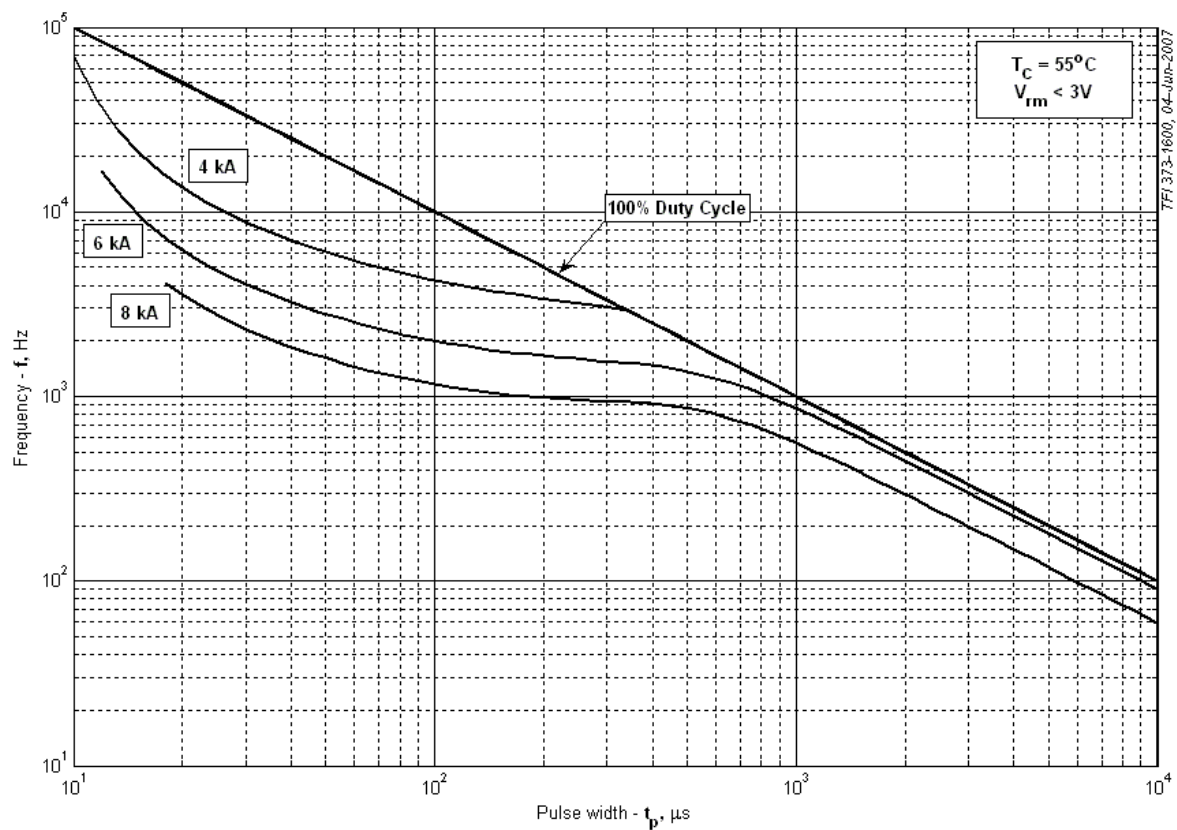


Fig 12 – Sine wave frequency ratings

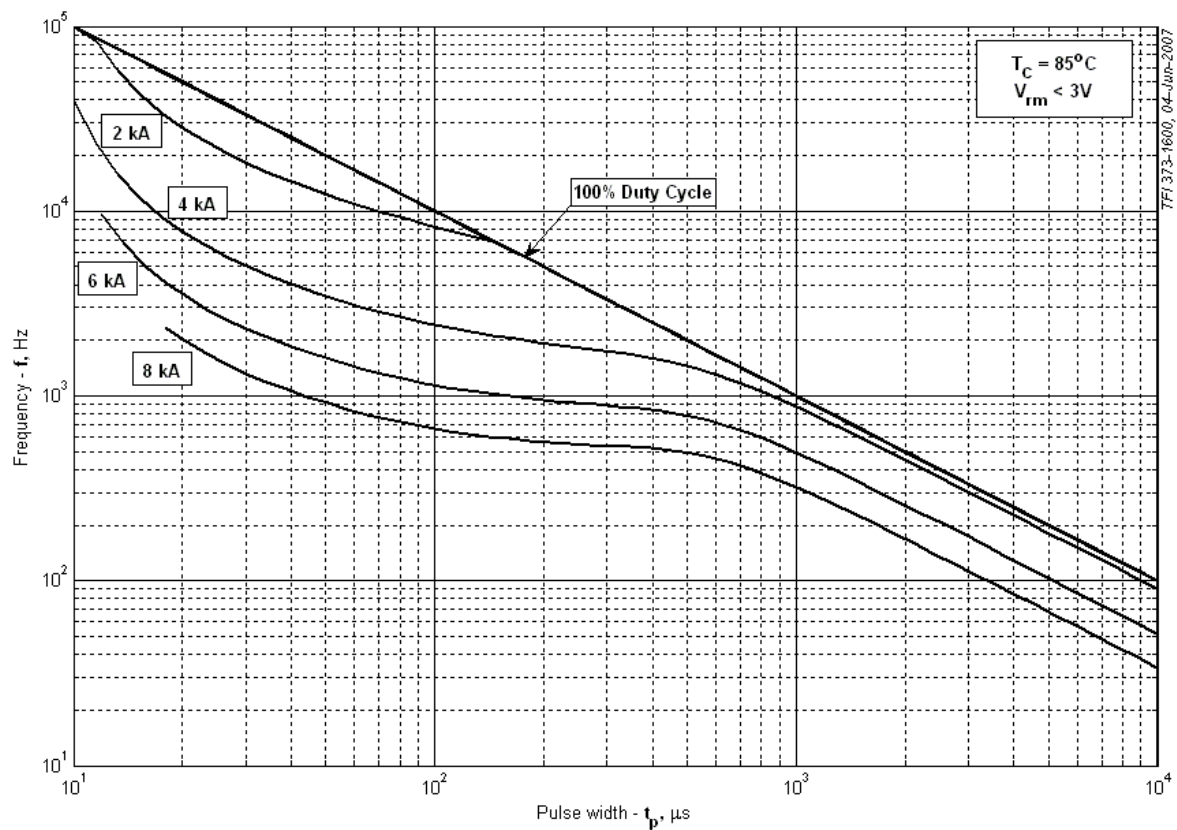


Fig 13 – Sine wave frequency ratings

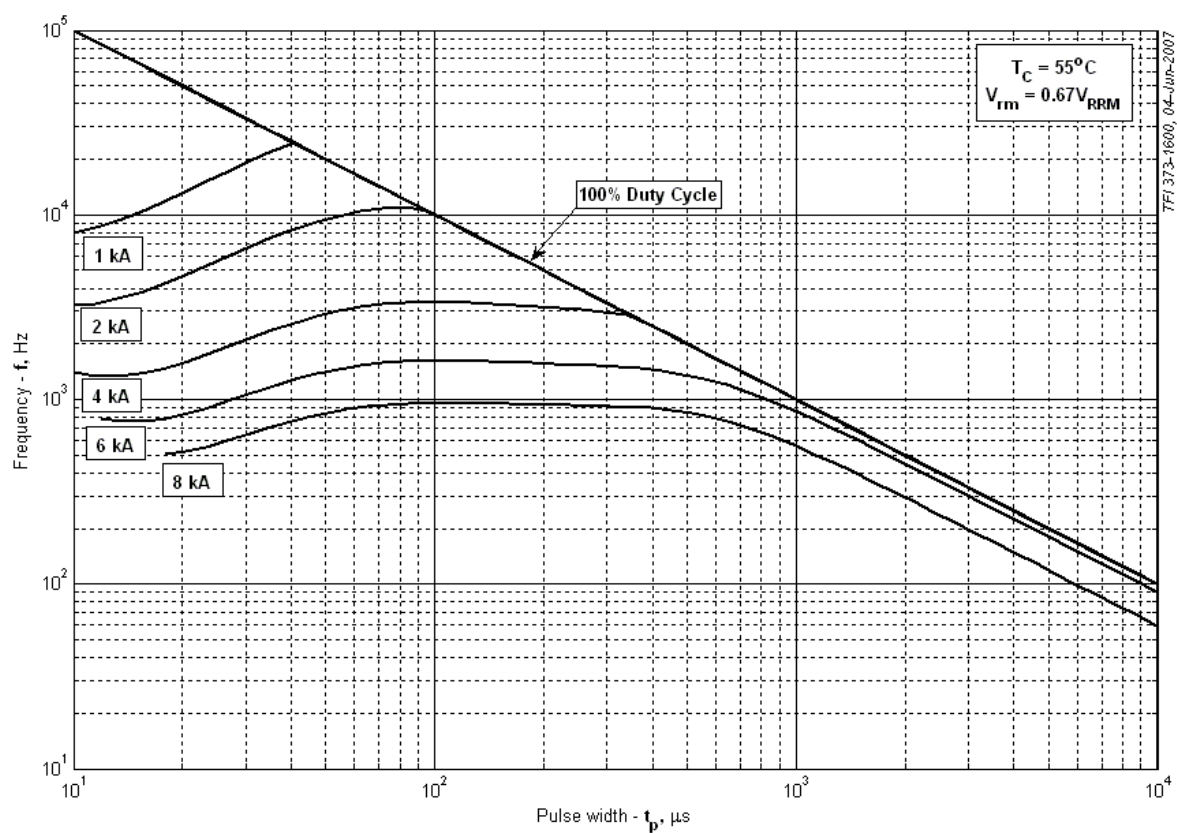


Fig 14 – Sine wave frequency ratings

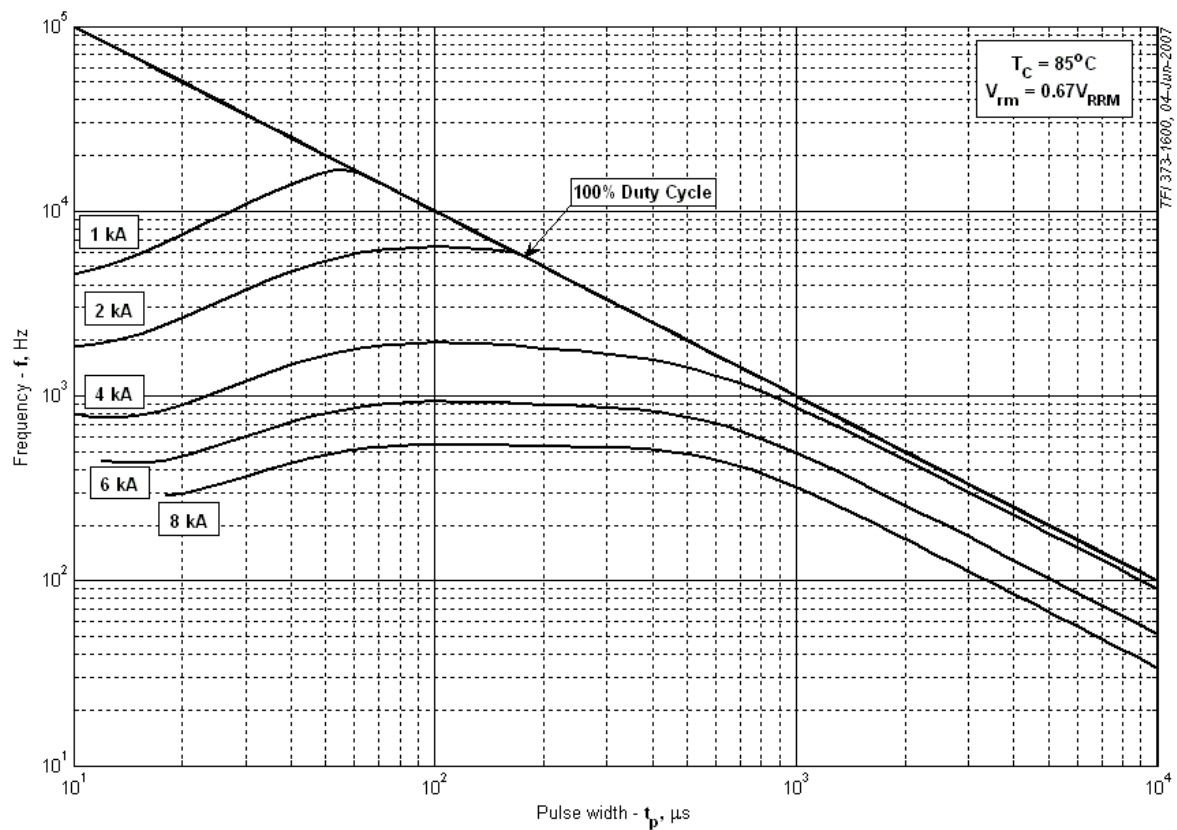


Fig 15 – Sine wave frequency ratings

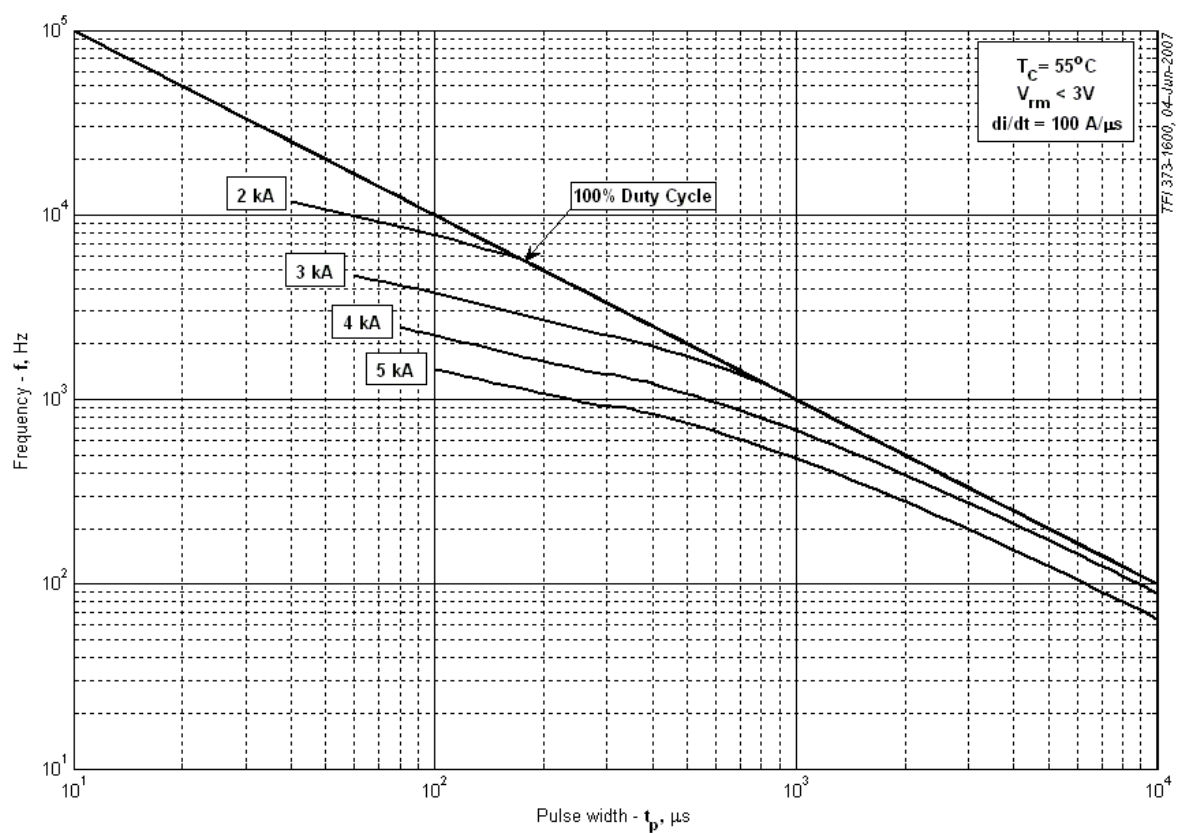


Fig 16 – Square wave frequency ratings

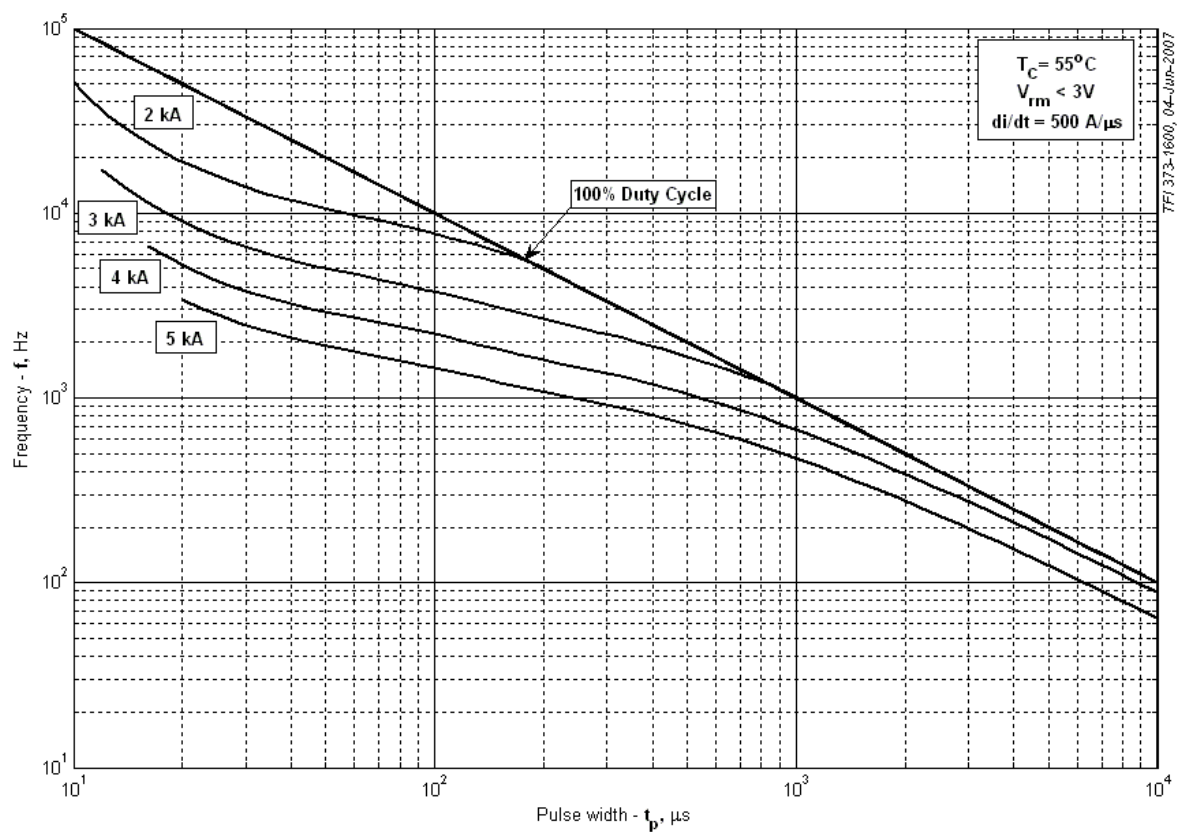


Fig 17 – Square wave frequency ratings

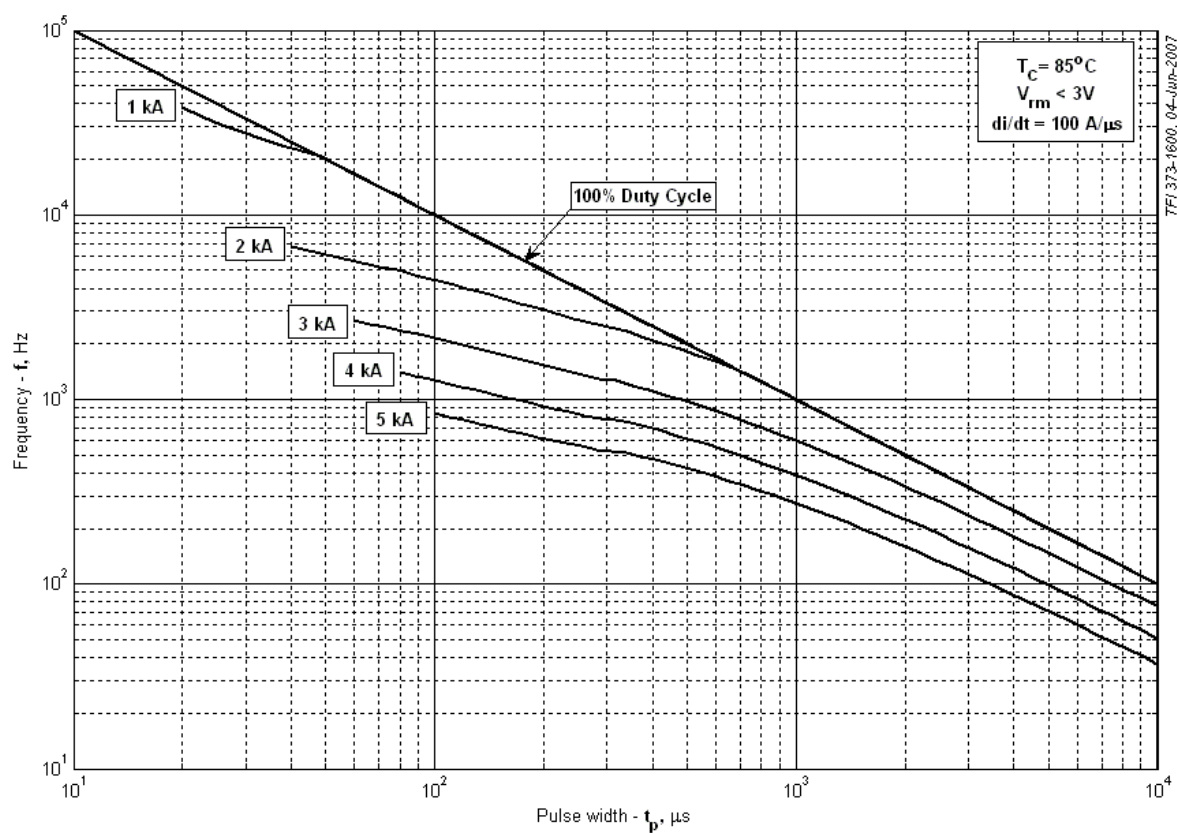


Fig 18 – Square wave frequency ratings

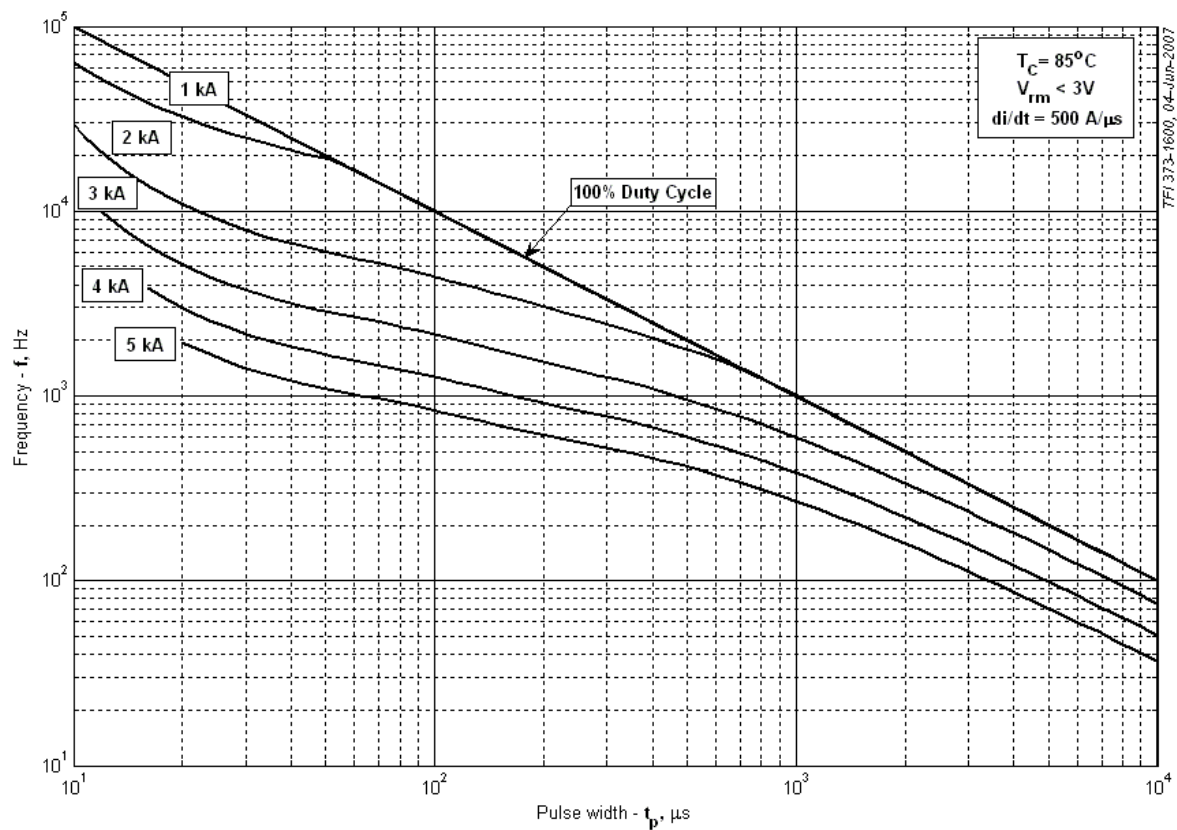


Fig 19 – Square wave frequency ratings

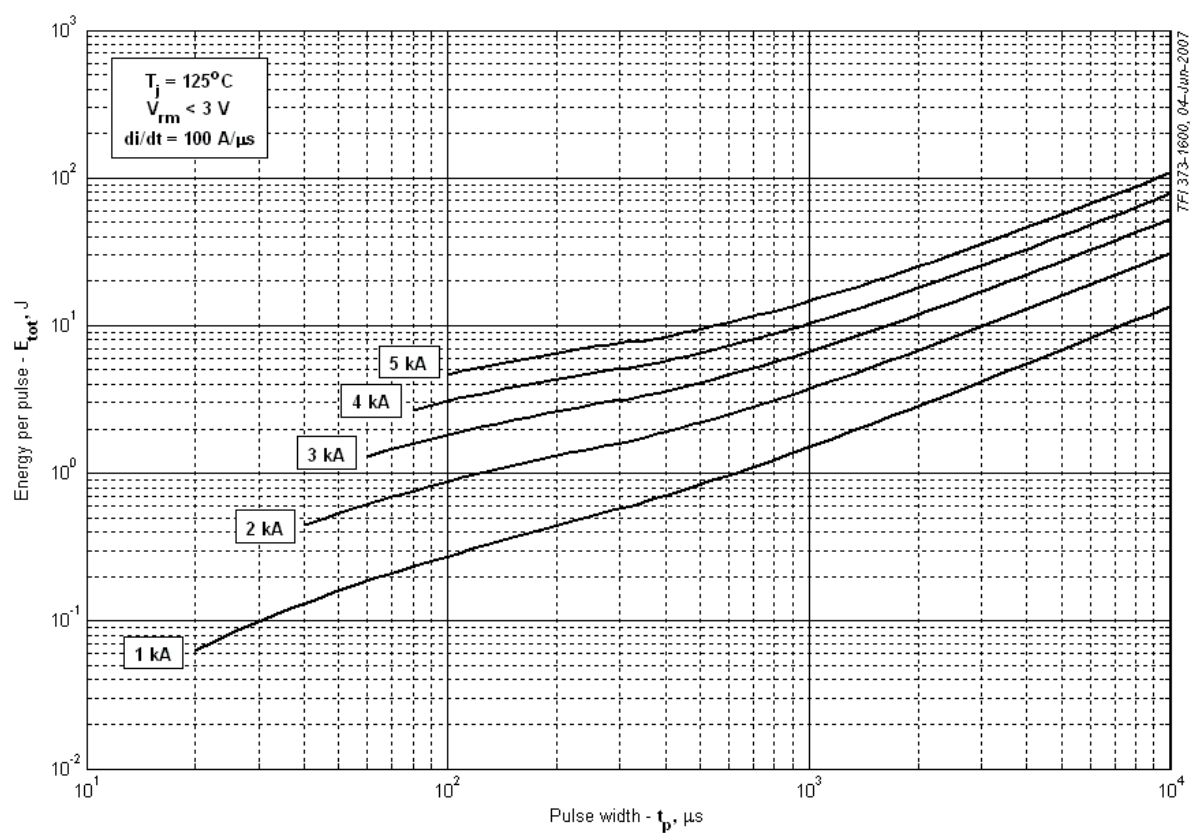


Fig 20 – Square wave energy per pulse

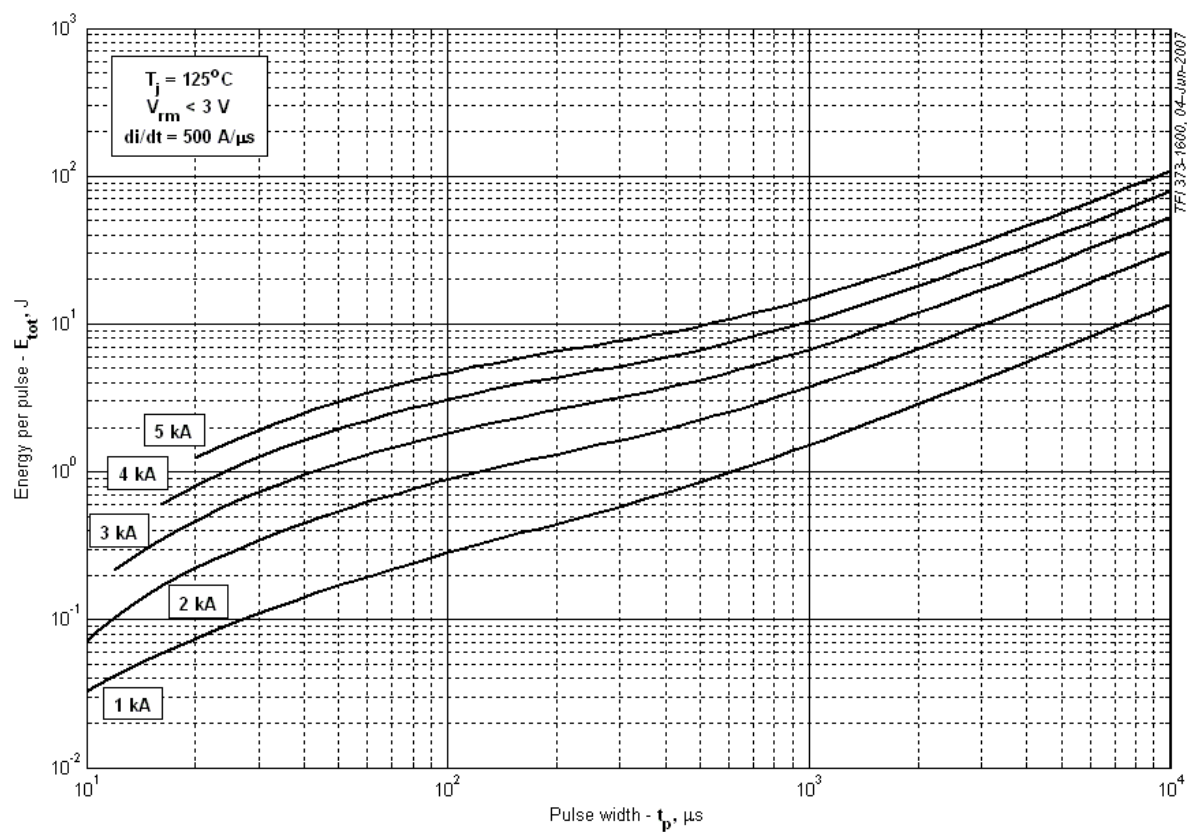


Fig 21 – Square wave energy per pulse

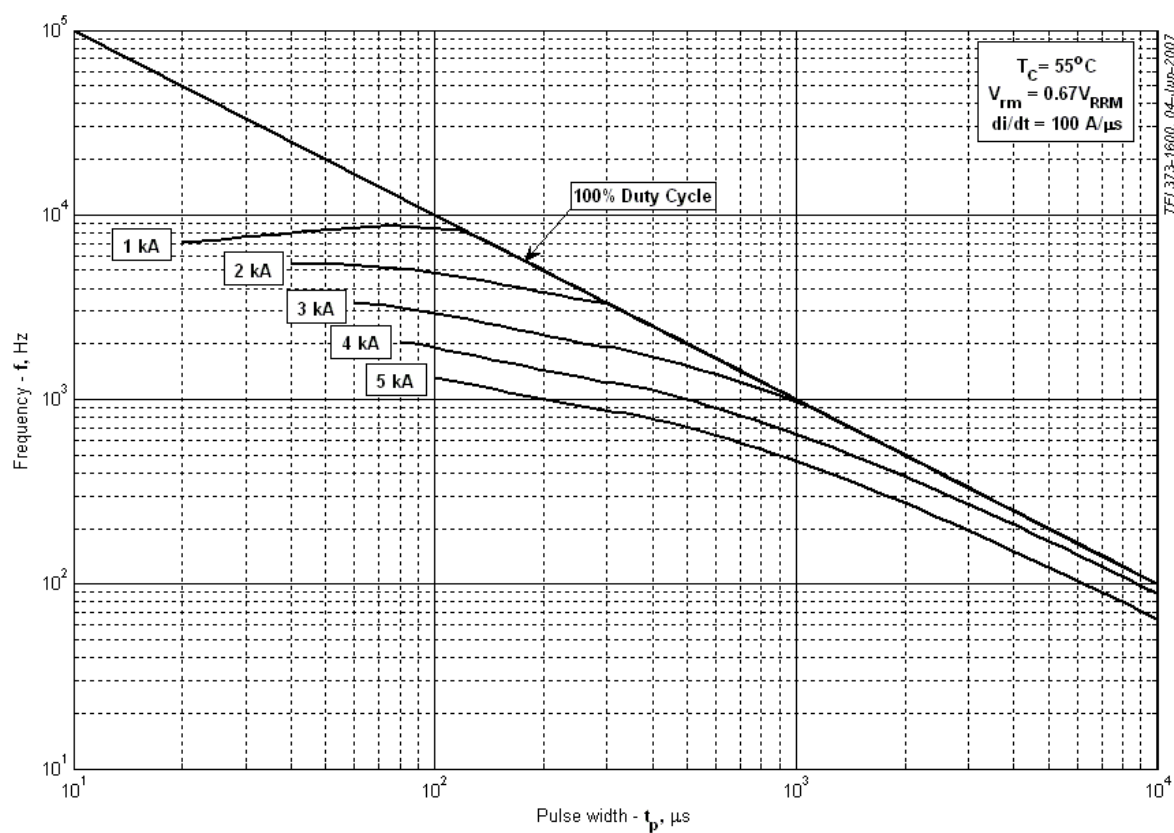


Fig 22 – Square wave frequency ratings

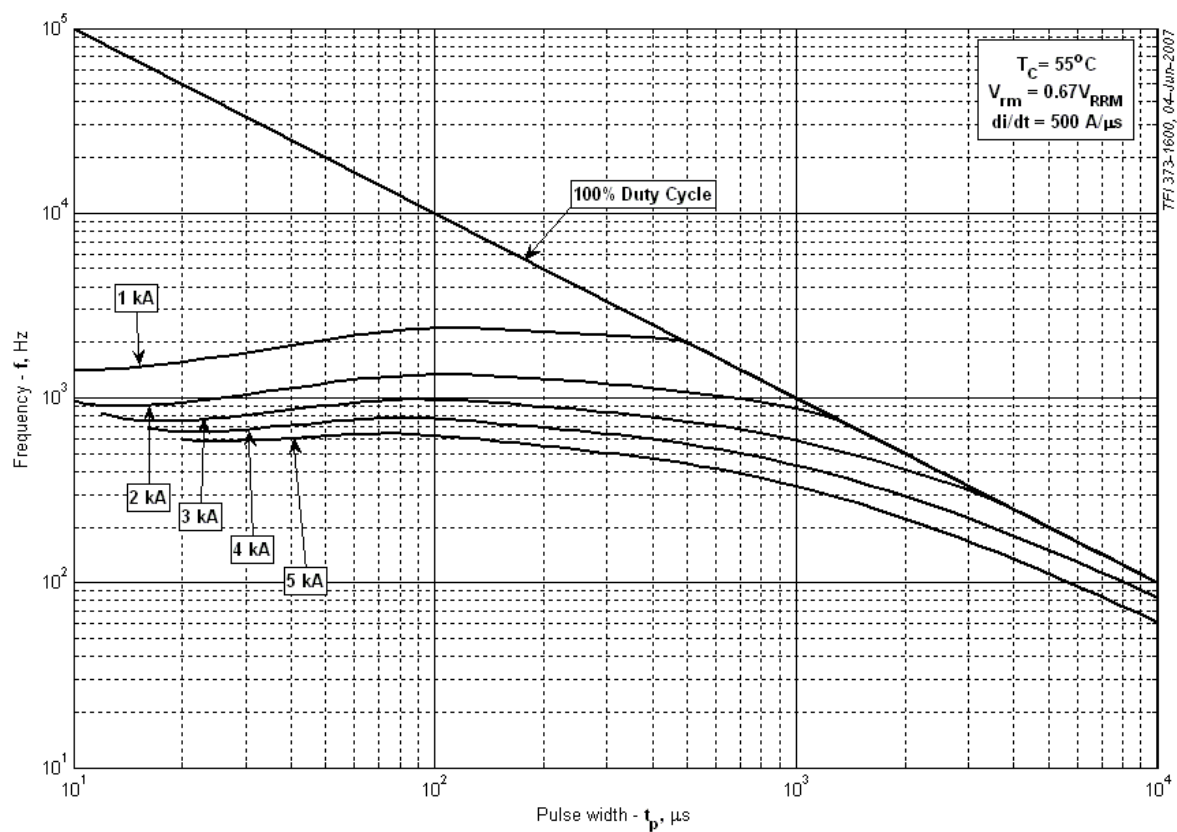


Fig 23 – Square wave frequency ratings

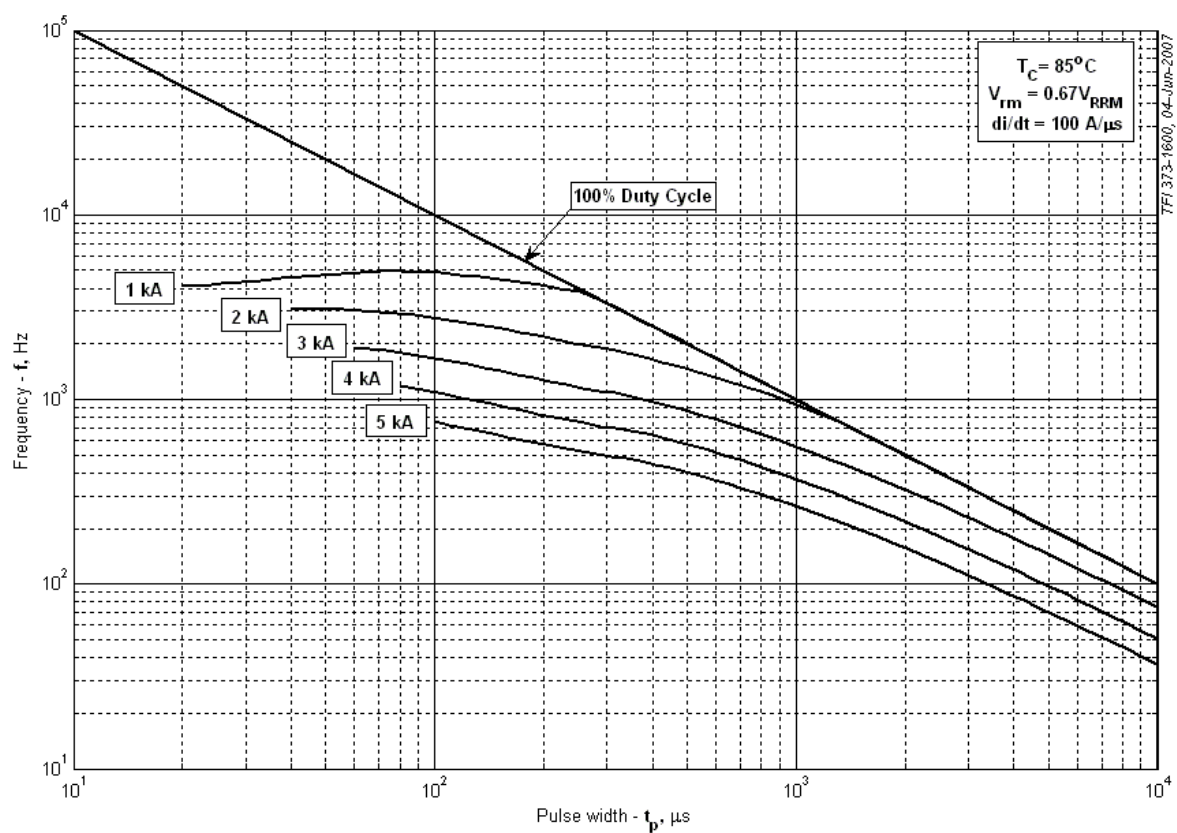


Fig 24 – Square wave frequency ratings

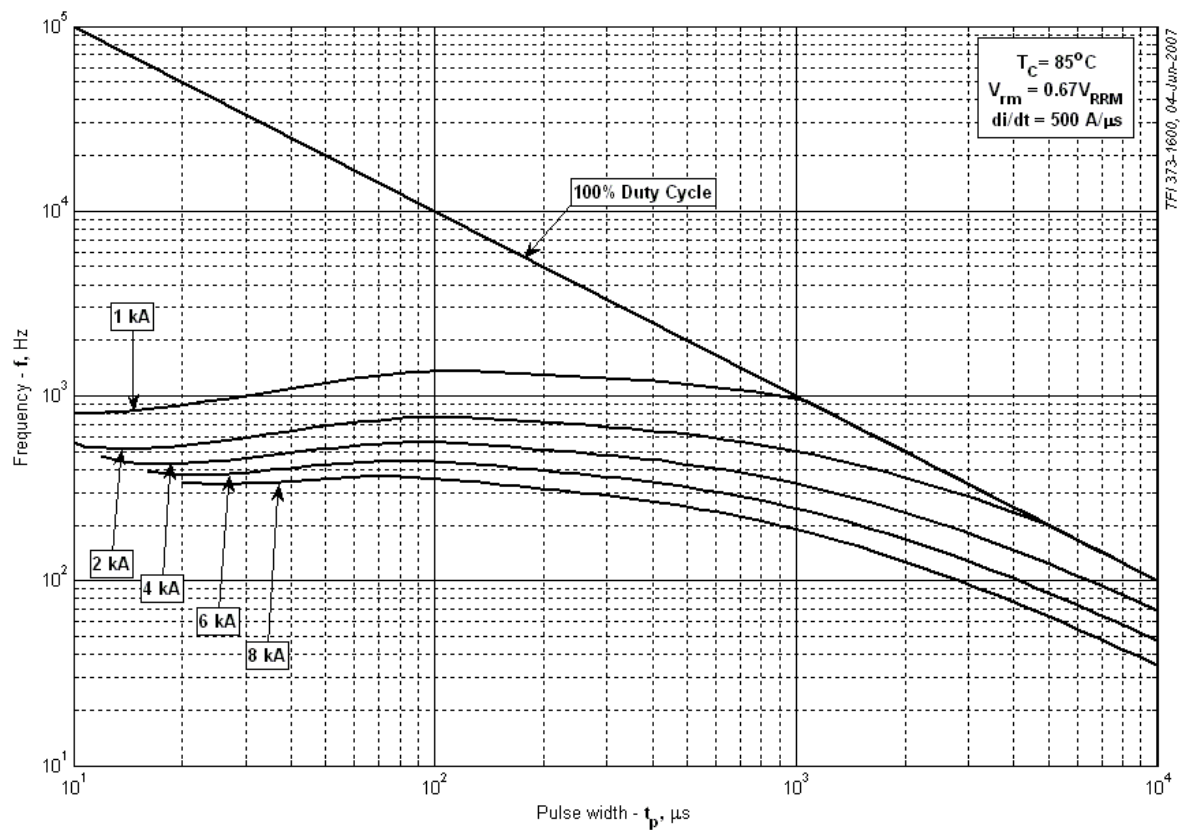


Fig 25 – Square wave frequency ratings

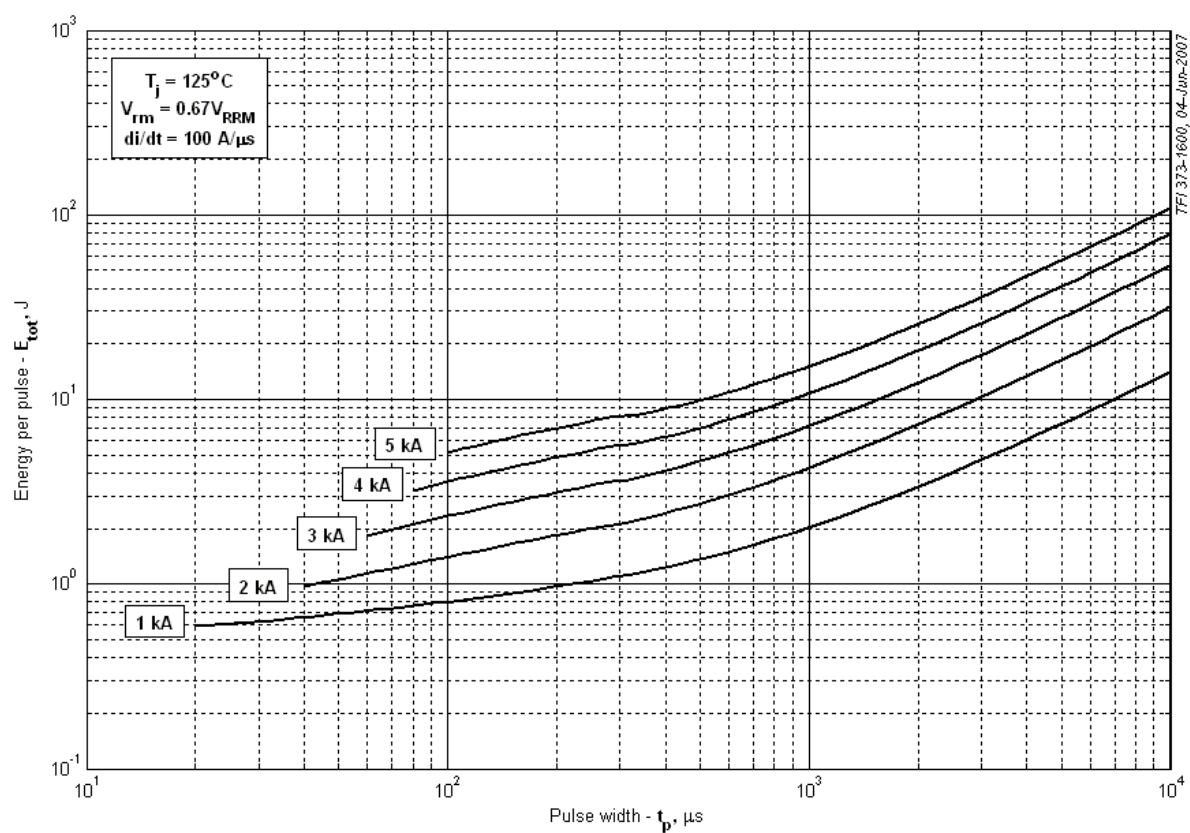


Fig 26 – Square wave energy per pulse

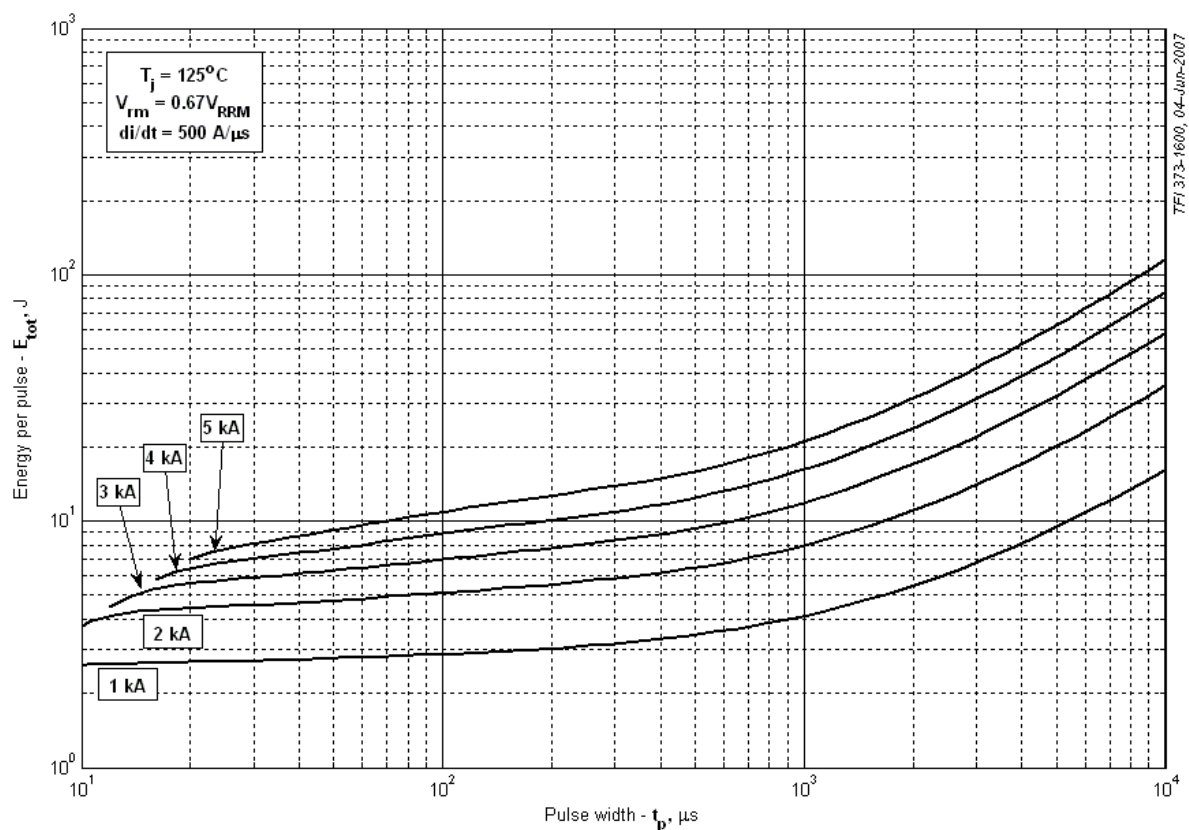


Fig 27 – Square wave energy per pulse

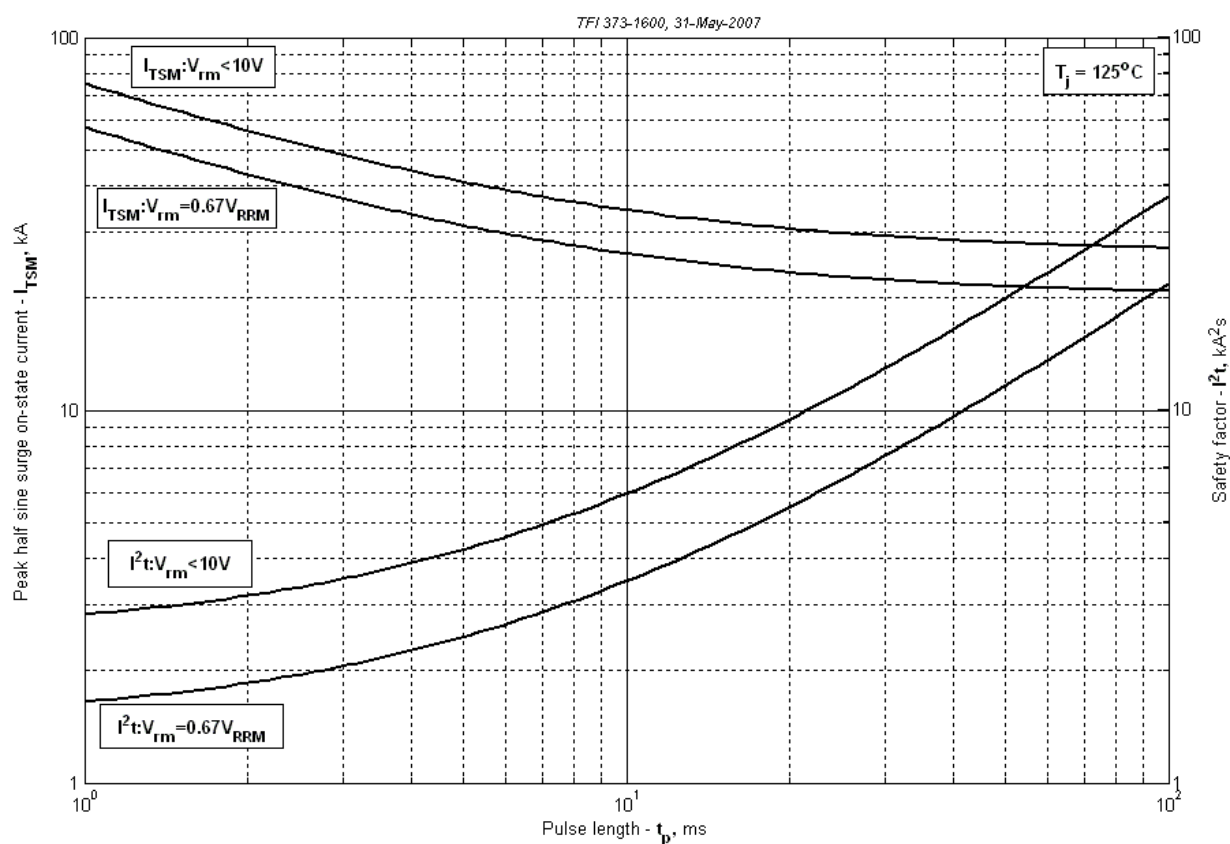


Fig 29 – Maximum surge and I^2t ratings

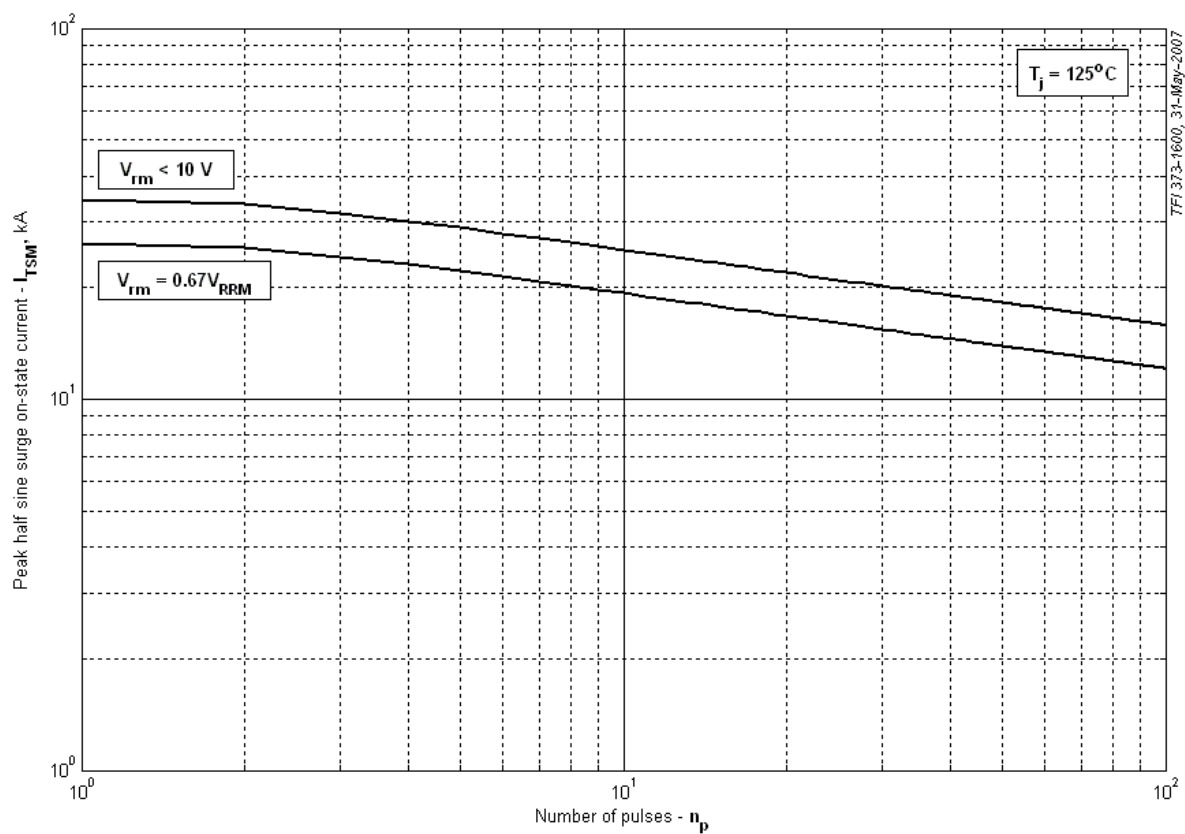


Fig 30 – Maximum surge ratings