



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

## Быстродействующий Импульсный Тиристор Тип ТБИ873-1600-40

Средний прямой ток	$I_{TAV}$	1600 А
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	$U_{DRM}$	3800 ÷ 4000 В
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	$U_{RRM}$	
Время выключения	$t_q$	125; 160 мкс
$U_{DRM}, U_{RRM}$ , В	3800	4000
Класс по напряжению	38	40
$T_j$ , °C		– 60 ÷ 125

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Обозначение и наименование параметра		Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
<b>Параметры в проводящем состоянии</b>					
$I_{TAV}$	Средний ток в открытом состоянии	А	1600 2600	$T_c=91$ °C; двухстороннее охлаждение; $T_c=55$ °C; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
$I_{TRMS}$	Действующий ток в открытом состоянии	А	2512	$T_c=91$ °C; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
$I_{TSM}$	Ударный ток в открытом состоянии	кА	32.0 37.0	$T_j=T_{j\ max}$ $T_j=25$ °C	180 эл. град. синус; 50 Гц ( $t_p=10$ мс); единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=I_{FGM}$ ; $U_G=20$ В; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt=1$ А/мкс
			34.0 39.0	$T_j=T_{j\ max}$ $T_j=25$ °C	180 эл. град. синус; 60 Гц ( $t_p=8.3$ мс); единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=I_{FGM}$ ; $U_G=20$ В; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt=1$ А/мкс
$I^2t$	Защитный фактор	$A^2 \cdot 10^3$	5120 6845	$T_j=T_{j\ max}$ $T_j=25$ °C	180 эл. град. синус; 50 Гц ( $t_p=10$ мс); единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=I_{FGM}$ ; $U_G=20$ В; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt=1$ А/мкс
			4795 6310	$T_j=T_{j\ max}$ $T_j=25$ °C	180 эл. град. синус; 60 Гц ( $t_p=8.3$ мс); единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=I_{FGM}$ ; $U_G=20$ В; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt=1$ А/мкс

Блокирующие параметры				
$U_{DRM}, U_{RRM}$	Повторяющееся импульсное обратное напряжение и повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	3800÷4000	$T_j \min < T_j < T_j \max;$ 180 эл. град. синус; 50 Гц; управление разомкнуто
$U_{DSM}, U_{RSM}$	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение и неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	3900÷4100	$T_j \min < T_j < T_j \max;$ 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	
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 <sup>2</sup>	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	2.40 2.70	$T_j = T_j \max; I_{TM} = 4000$ А $T_j = 25$ °C; $I_{TM} = 5024$ А
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	1.44	$T_j = T_j \max;$ $0.5 \pi I_{TAV} < I_T < 1.5 \pi I_{TAV}$
$r_T$	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	0.270	
$I_H$	Ток удержания, макс	mA	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	mA	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 <sup>1)</sup> , 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	V	5.00 3.00 2.00	$T_j = T_{j \min}$ $T_j = 25^\circ C$ $T_j = T_{j \max}$	$U_D = 12 V; I_D = 3 A;$ Постоянный ток управления	
$I_{GT}$	Отпирающий постоянный ток управления, макс	mA	500 300 200	$T_j = T_{j \min}$ $T_j = 25^\circ C$ $T_j = T_{j \max}$		
$U_{GD}$	Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин	V	0.35	$T_j = T_{j \max};$ $U_D = 0.67 U_{DRM};$		
$I_{GD}$	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	mA	15.00	Постоянный ток управления		

## Динамические характеристики

$t_{gd}$	Время задержки включения	мкс	3.5	$T_j = 25^\circ C; V_D = 0.4 V_{DRM}; I_{TM} = I_{TAV};$ Gate pulse: $I_G = I_{FGM}; V_G = 20 V;$ $t_{GP} = 50 \mu s; di_G/dt = 1 A/\mu s$	
$t_q$	Время выключения <sup>2)</sup> , макс	мкс	125; 160	$dv_D/dt = 50 V/\mu s;$	$T_j = T_{j \max}; I_{TM} = I_{TAV};$
			160; 200	$dv_D/dt = 200 V/\mu s;$	$di_R/dt = -10 A/\mu s;$ $U_R = 100 V;$ $U_D = 0.67 U_{DRM}$
$Q_{rr}$	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	3000	$T_j = T_{j \max}; I_{TM} = I_{TAV};$ $di_R/dt = -50 A/\mu s;$ $U_R = 100 V$	
$t_{rr}$	Время обратного восстановления, макс	мкс	14		
$I_{rrM}$	Ток обратного восстановления, макс	A	430		

## Тепловые характеристики

$R_{thjc}$	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс	$^{\circ}C/W$	0.0085	Постоянный ток	Двухстороннее охлаждение
$R_{thjc-A}$			0.0187		Охлаждение со стороны анода
$R_{thjc-K}$			0.0153		Охлаждение со стороны катода
$R_{thck}$	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс	$^{\circ}C/W$	0.0020	Постоянный ток	

## Механические характеристики

$w$	Масса, тип	г	1500	
$D_s$	Длина пути тока утечки по поверхности	мм (дюйм)	36.6 (1.441)	
$D_a$	Длина пути тока утечки по воздуху	мм (дюйм)	16.2 (0.638)	

## ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1)</sup> Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии

Обозначение группы	A2
$(dv_D/dt)_{crit}, V/\mu s$	1000

<sup>2)</sup> Время выключения ( $dv_D/dt = 50 V/\mu s$ )

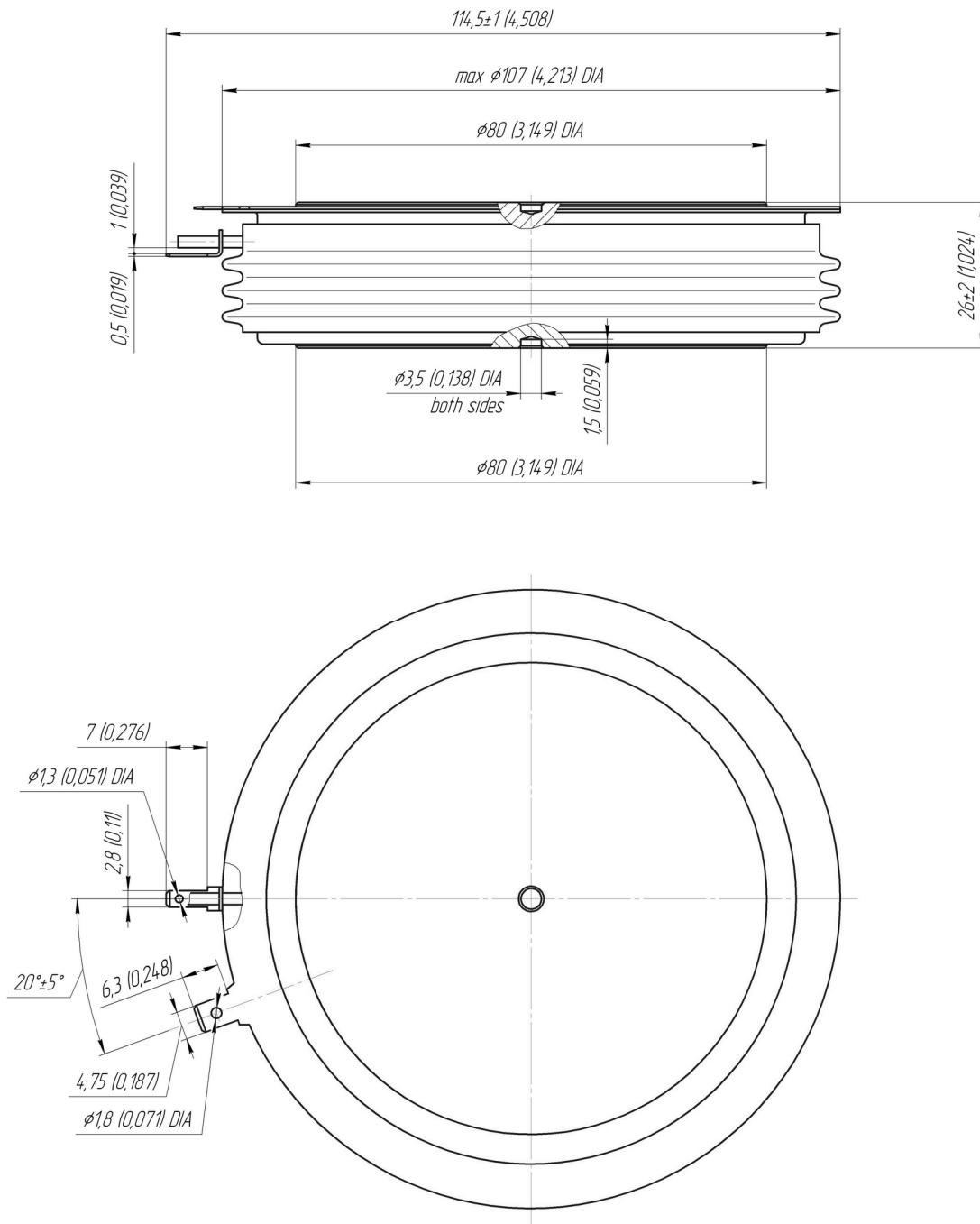
Обозначение группы	X2	T2
$t_q, \mu s$	125	160

## МАРКИРОВКА

ТБИ	873	1600	40	A2	X2	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 ( $dv_D/dt = 50 V/\mu s$ )					
7.	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: УХЛ2, Т					

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Тип корпуса: T.F1



Все размеры в миллиметрах (дюймах)

Содержащаяся здесь информация является конфиденциальной и находится под защитой авторских прав.  
В интересах улучшения качества продукции, ЗАО «Протон-Электротекс» оставляет за собой право изменять информационные листы без  
уведомления.

### 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	
	$T_j = 25^\circ\text{C}$	$T_j = T_{j,\max}$
<b>A</b>	1.799223	1.165741
<b>B</b>	0.106392	0.195115
<b>C</b>	-0.227901	-0.304378
<b>D</b>	0.350140	0.467637

### 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.

**$\tau_i$**  = Time constant of  $r_{th}$  term.

DC Double side cooled

i	1	2	3	4	5	6
<b><math>R_i, \text{K/W}</math></b>	0.00007989	0.002973	0.0005936	0.000846	0.00005975	0.003948
<b><math>\tau_i, \text{s}</math></b>	1.688	0.06219	0.002329	0.138	0.0003243	0.9533

DC Anode side cooled

i	1	2	3	4	5	6
<b><math>R_i, \text{K/W}</math></b>	0.01013	0.004062	0.0009401	0.002853	0.0005963	0.00005641
<b><math>\tau_i, \text{s}</math></b>	9.747	1.058	0.1304	0.06179	0.002313	0.0003013

DC Cathode side cooled

i	1	2	3	4	5	6
<b><math>R_i, \text{K/W}</math></b>	0.006619	0.004034	0.0008595	0.002956	0.0005965	0.00005689
<b><math>\tau_i, \text{s}</math></b>	9.744	1.025	0.1394	0.06237	0.002318	0.0003037

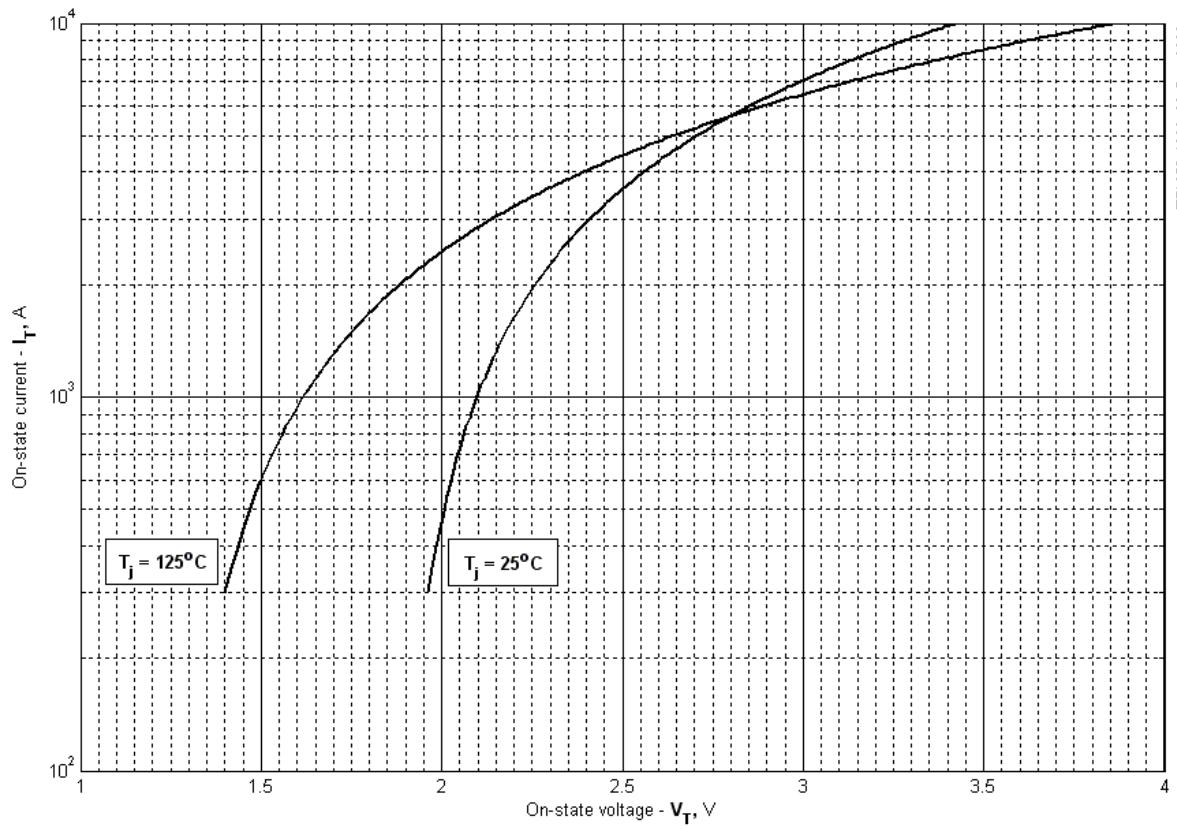


Fig 1 – On-state characteristics of Limit device

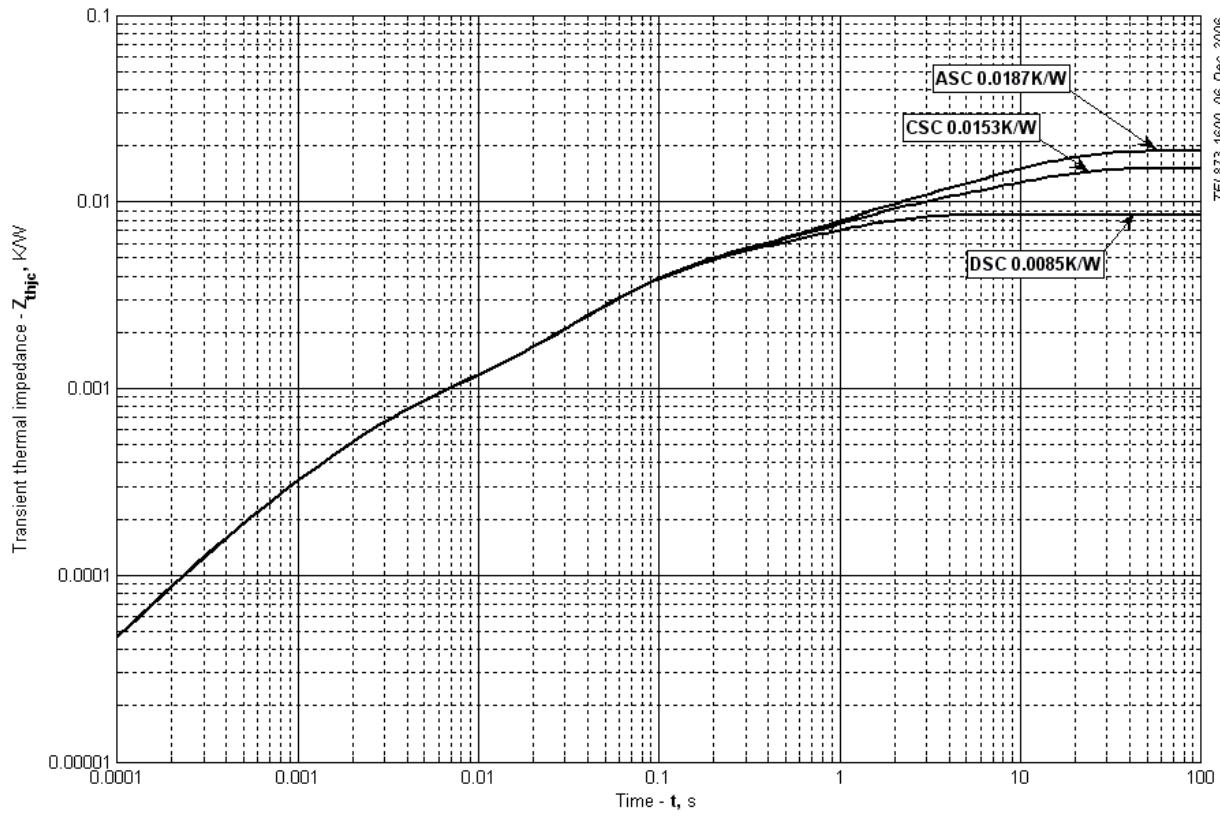


Fig 2 – Transient thermal impedance

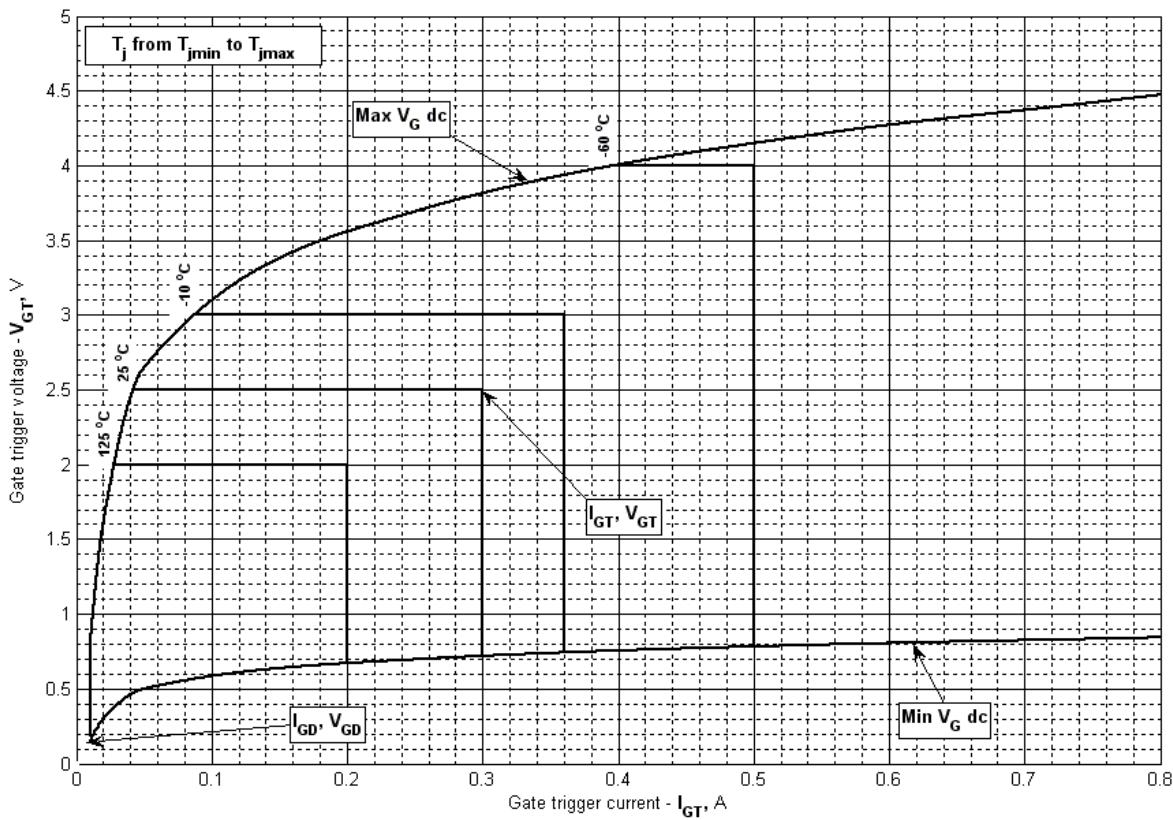


Fig 3 – Gate characteristics – Trigger limits

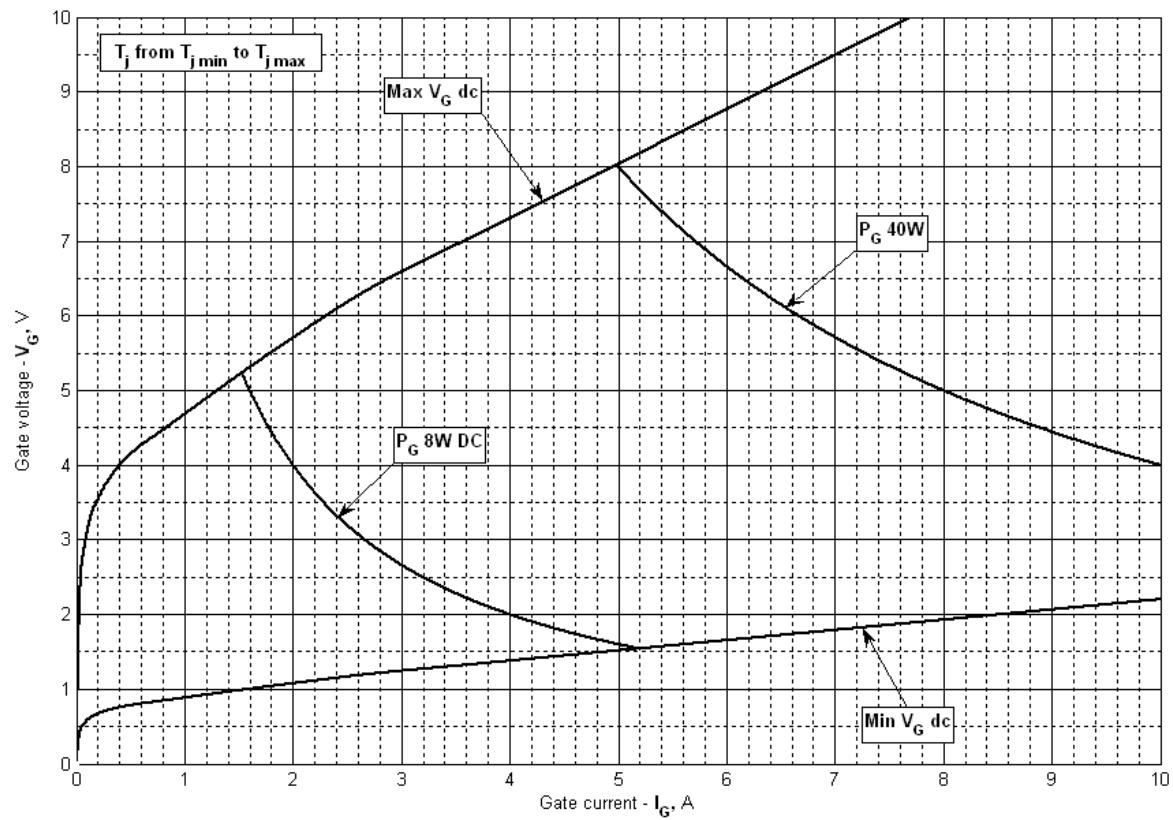


Fig 4 - Gate characteristics –Power curves

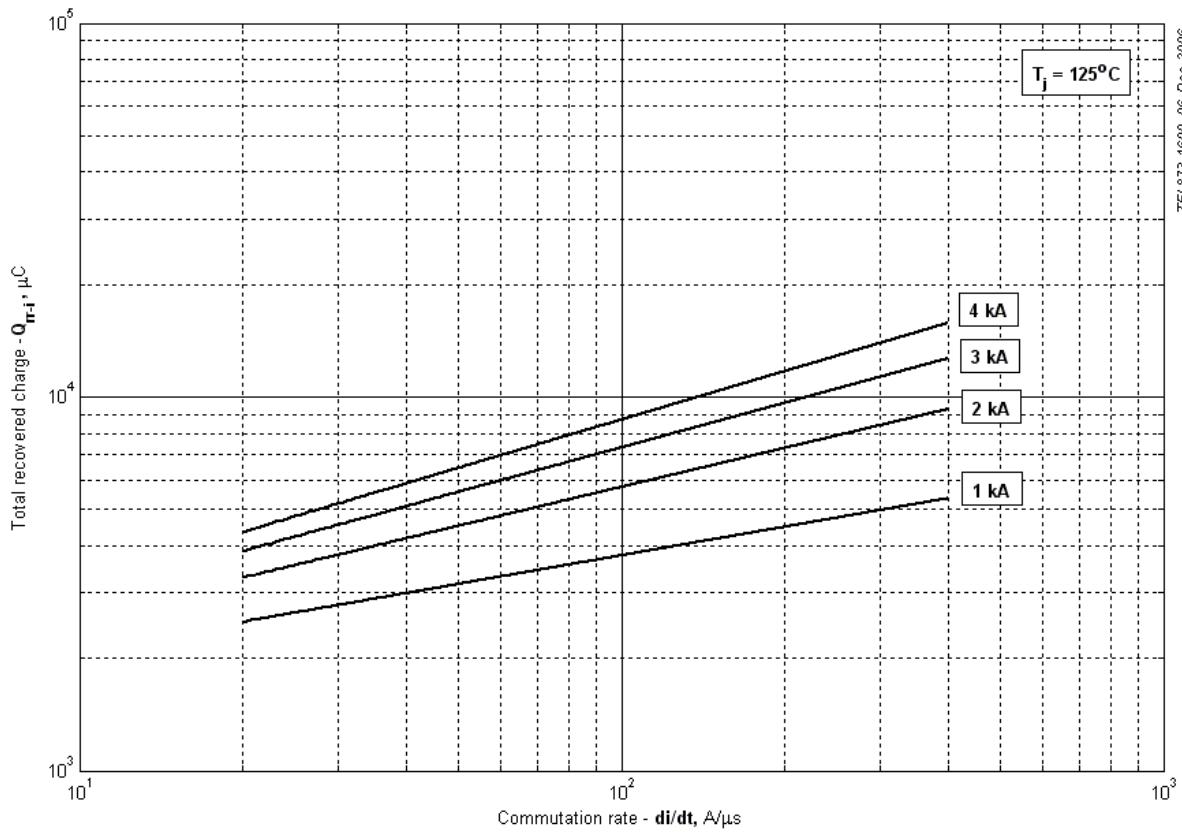


Fig 5 – Total recovered charge,  $Q_{rr-i}$  (integral)

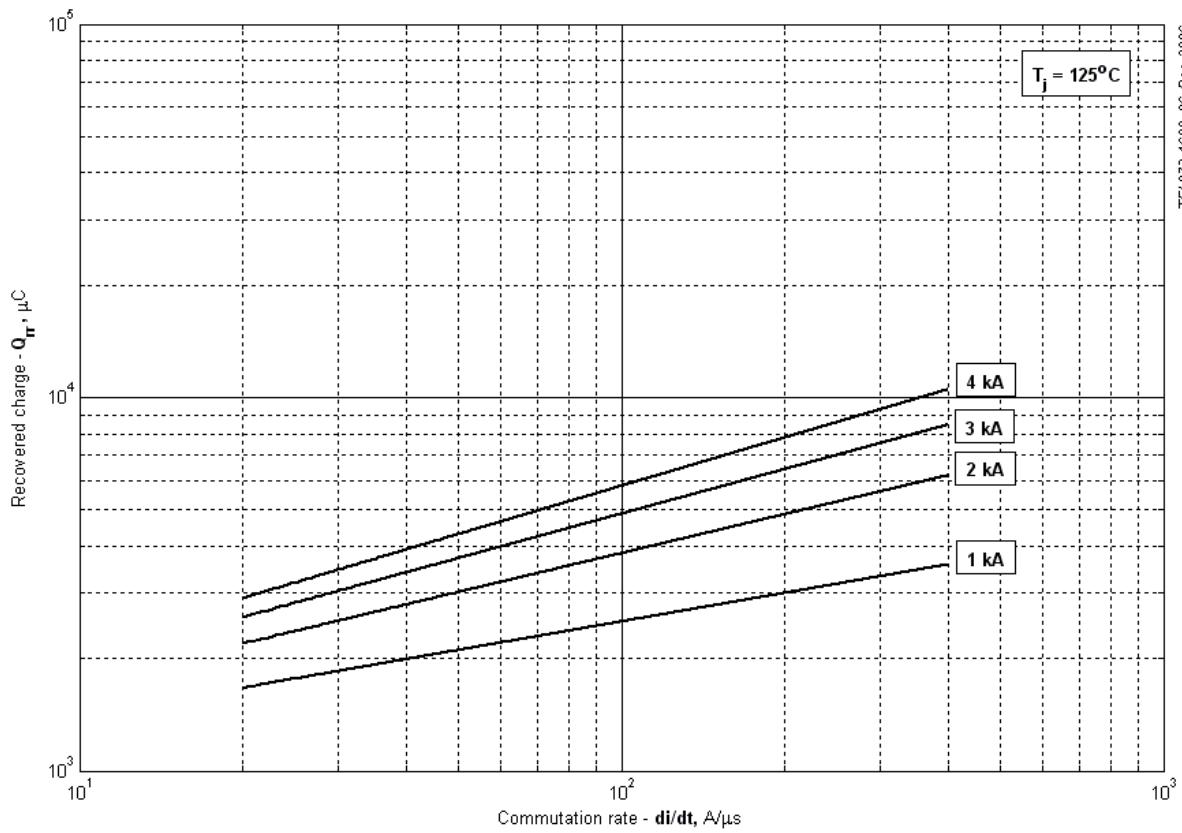


Fig 6 - Recovered charge,  $Q_{rr}$  (linear)

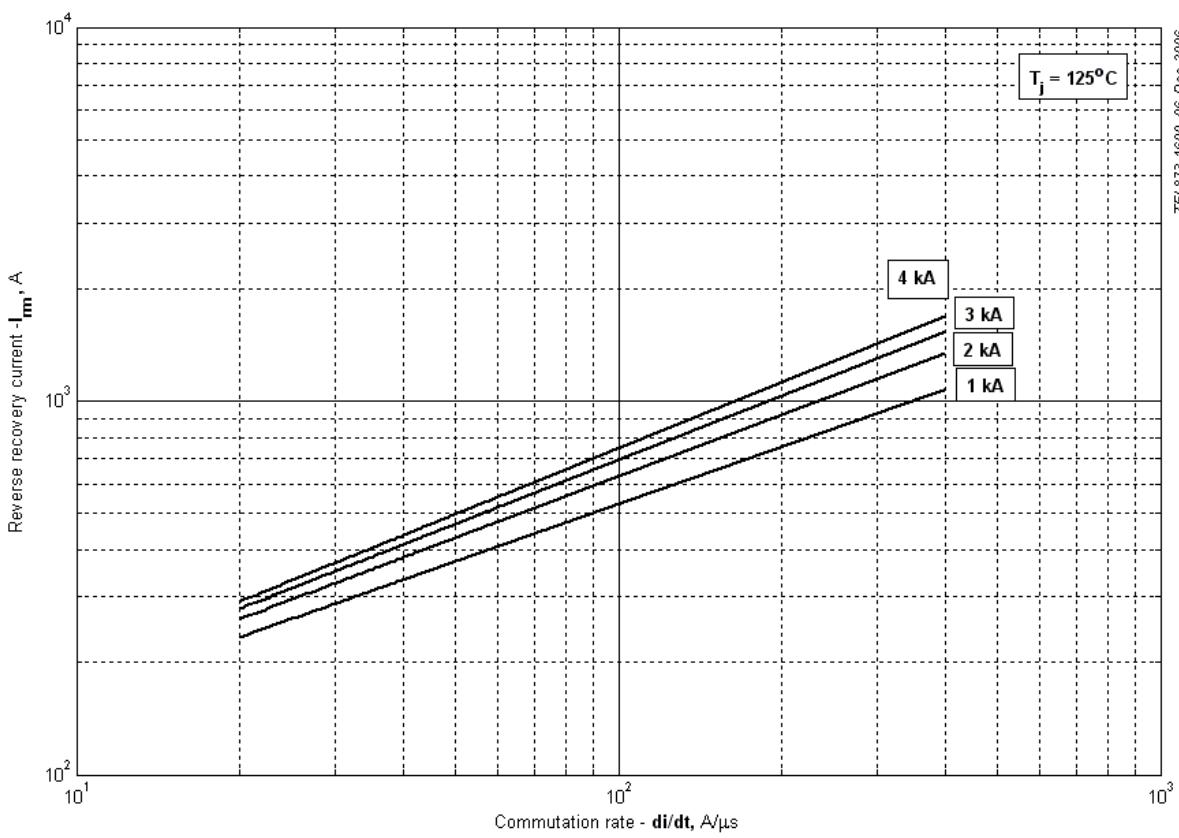


Fig 7 – Peak reverse recovery current,  $I_{rm}$

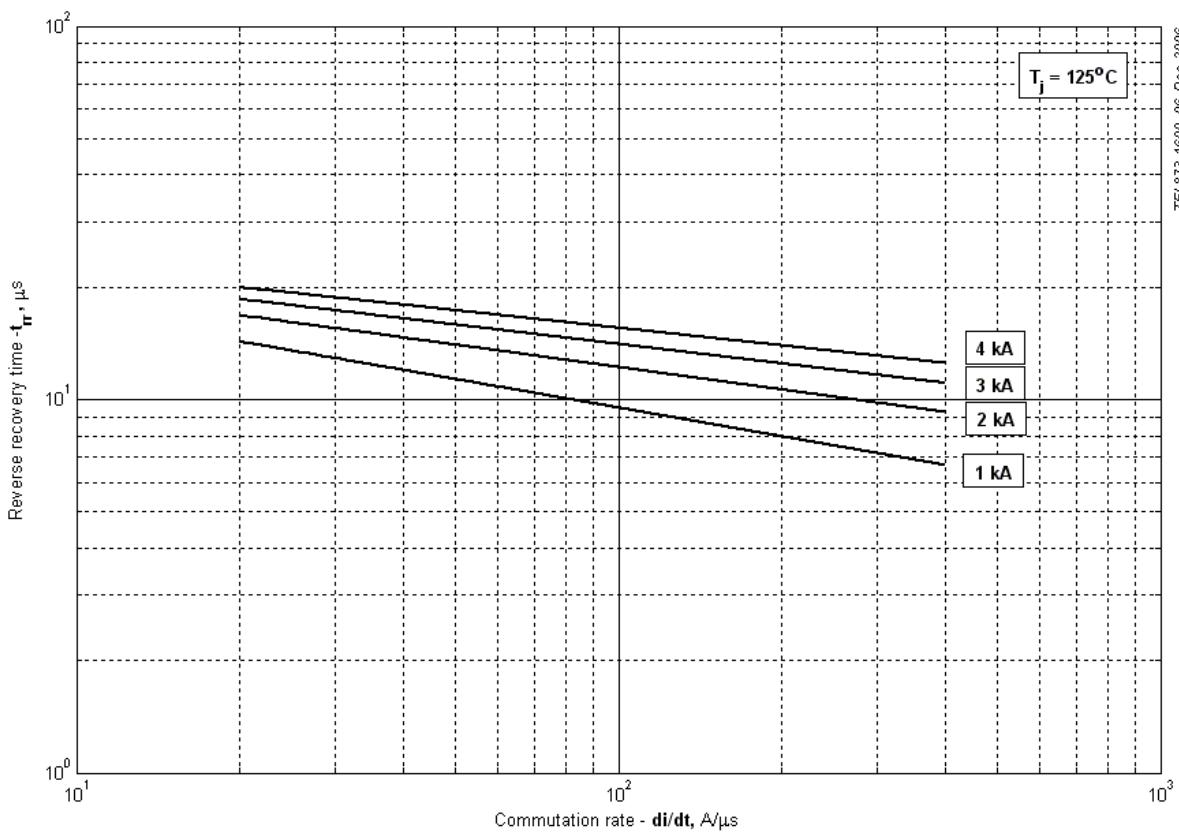


Fig 8 – Maximum recovery time,  $t_{rr}$  (linear)

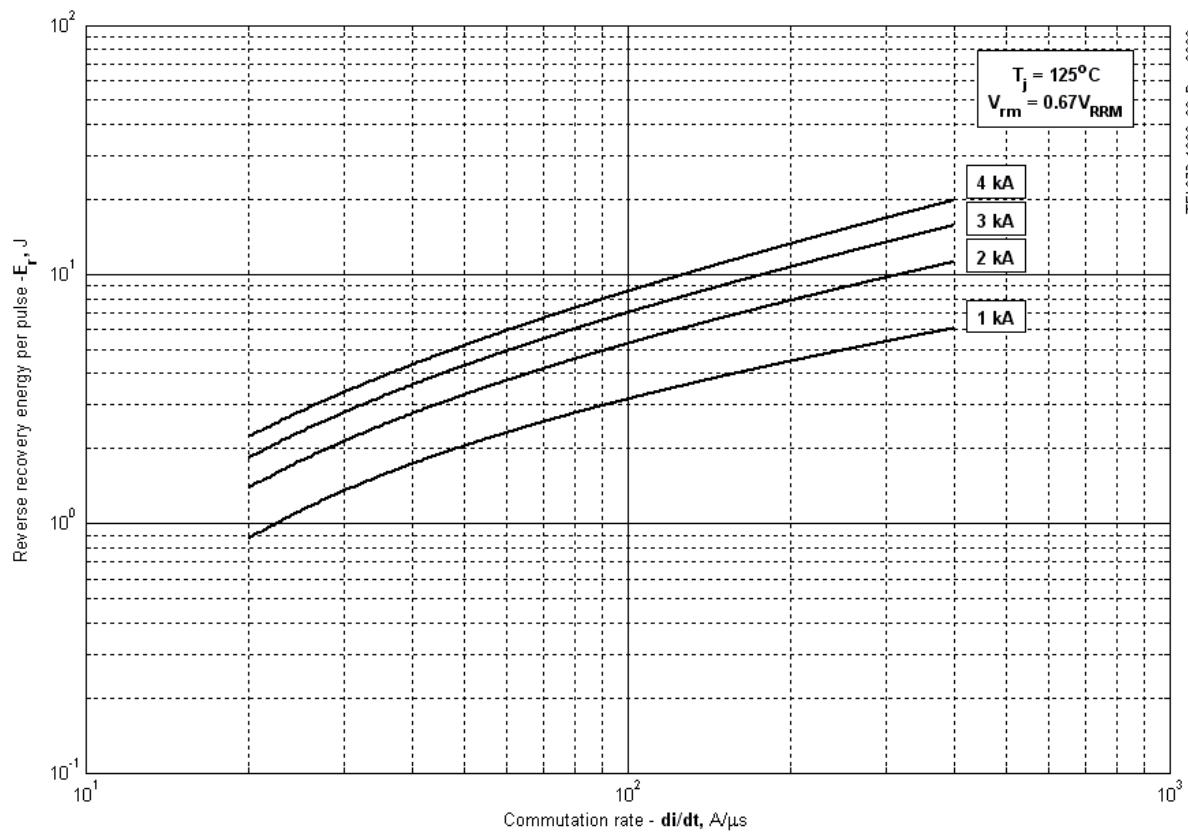


Fig 9 – Reverse recovery energy per pulse

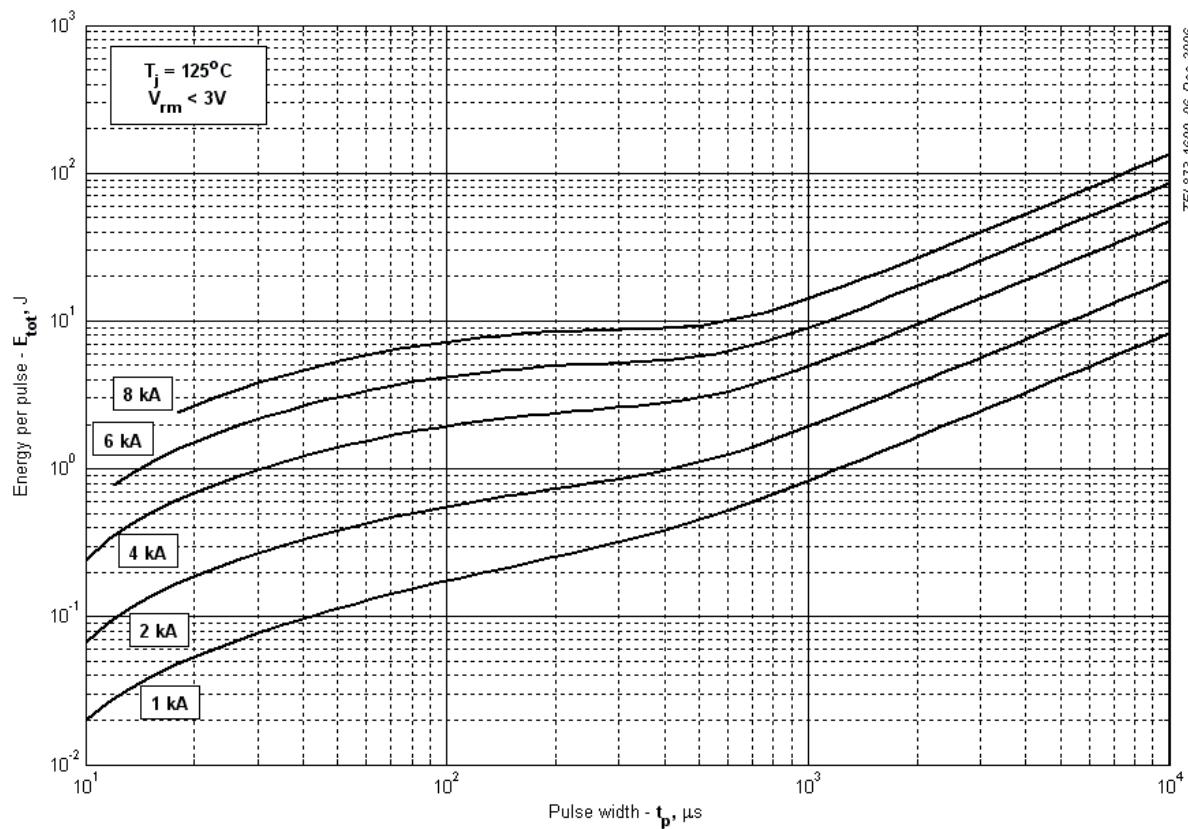


Fig 10 – Sine wave energy per pulse

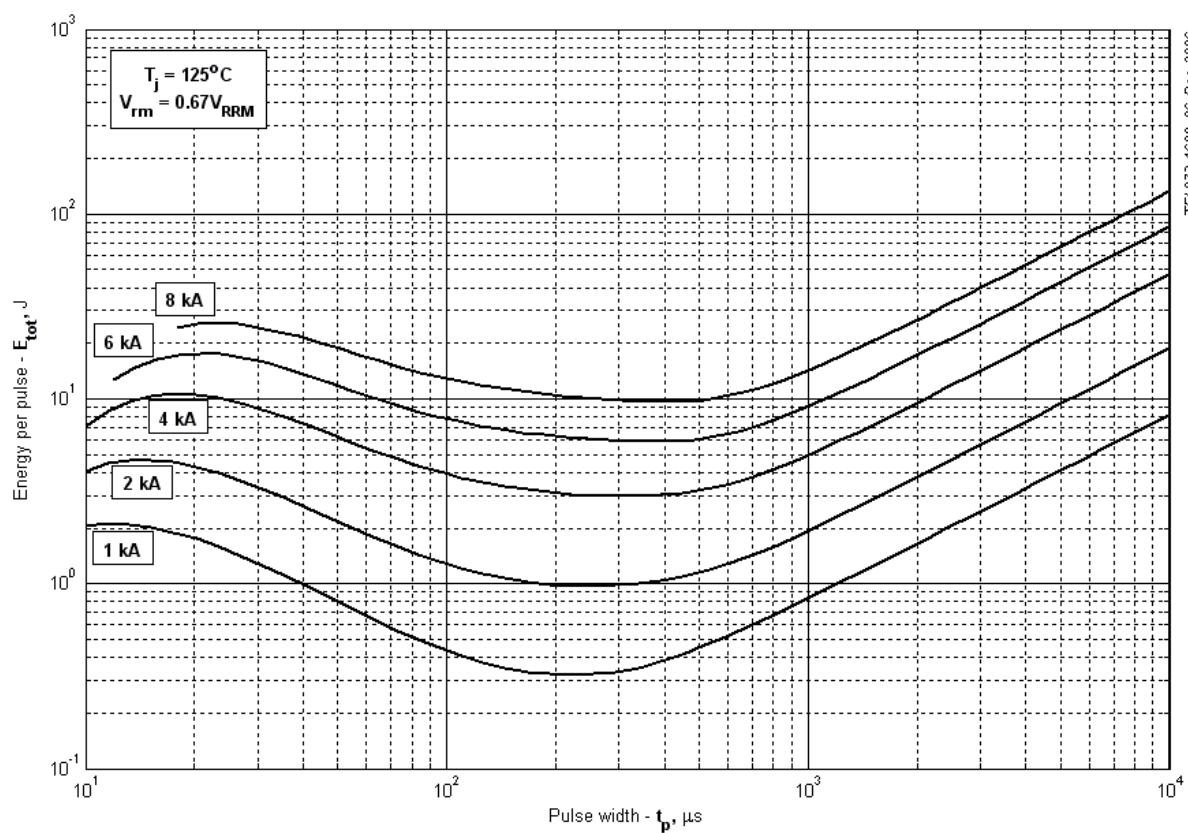


Fig 11 – Sine wave energy per pulse

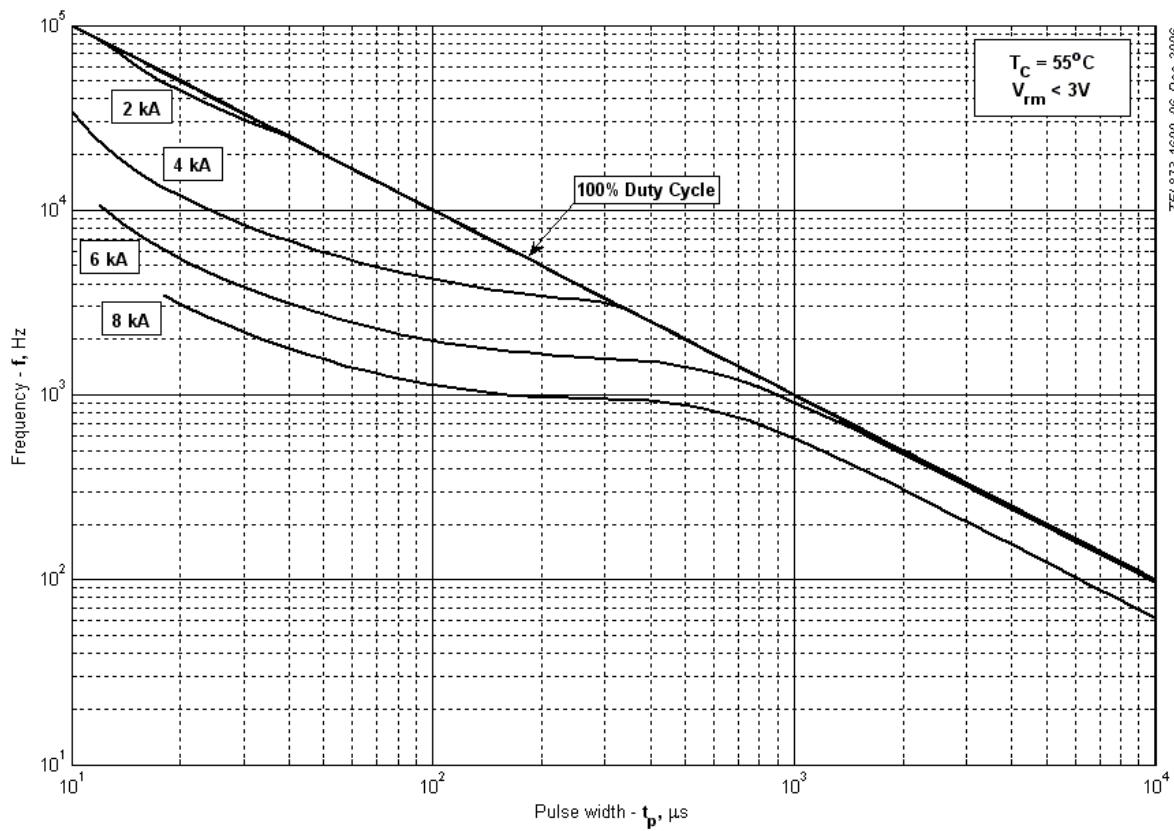
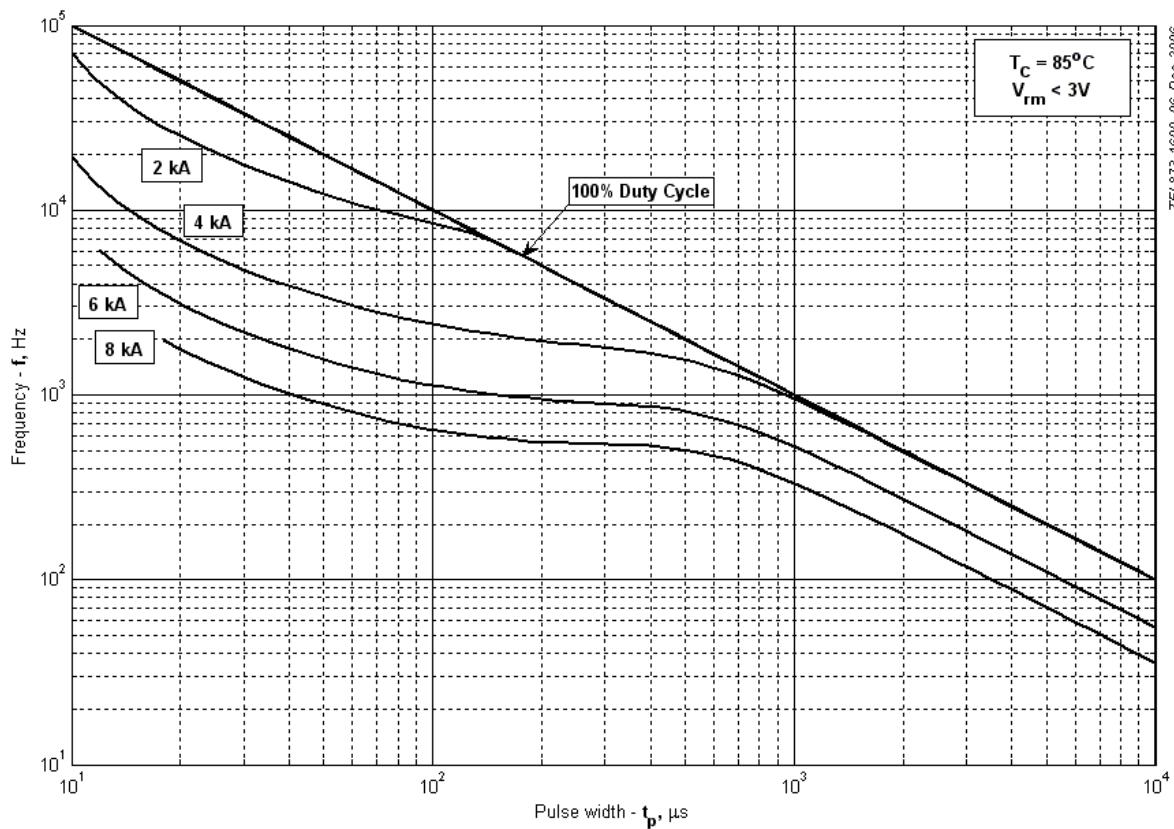
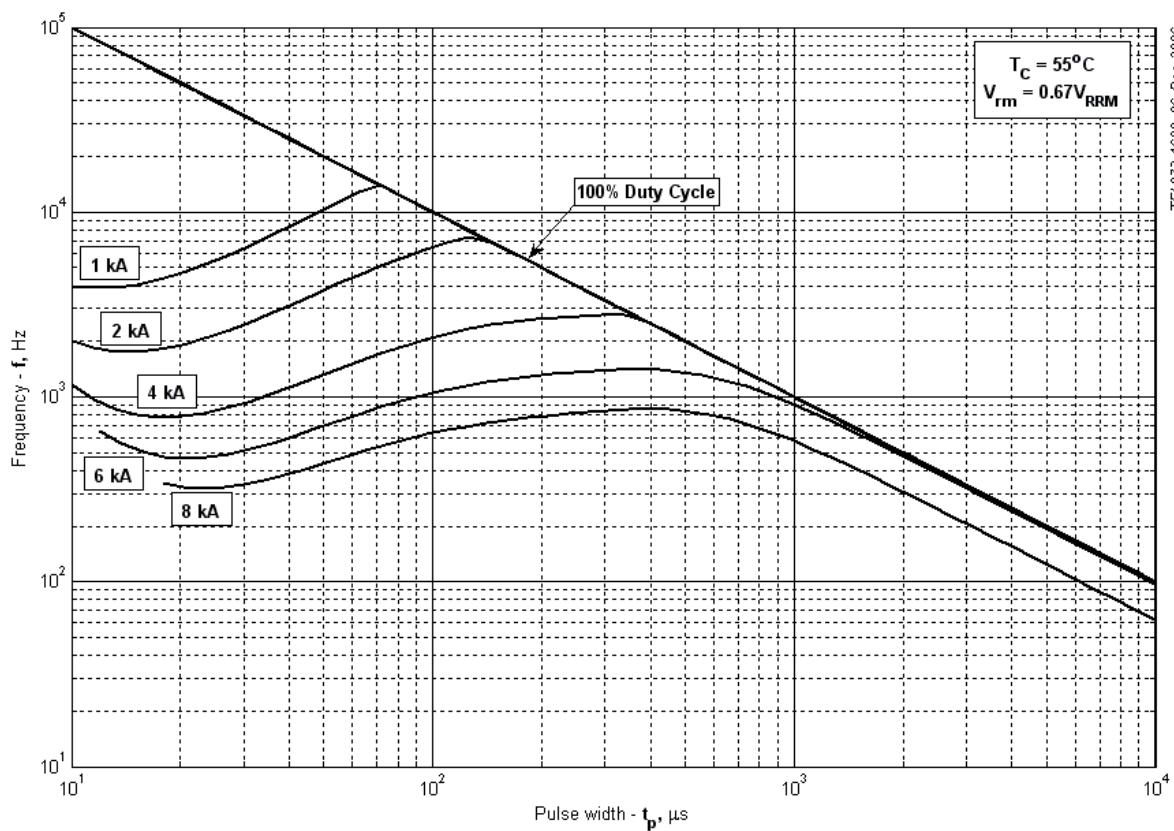


Fig 12 – Sine wave frequency ratings



TFI 873-1600, 06-Dec-2006

Fig 13 – Sine wave frequency ratings



TFI 873-1600, 06-Dec-2006

Fig 14 – Sine wave frequency ratings

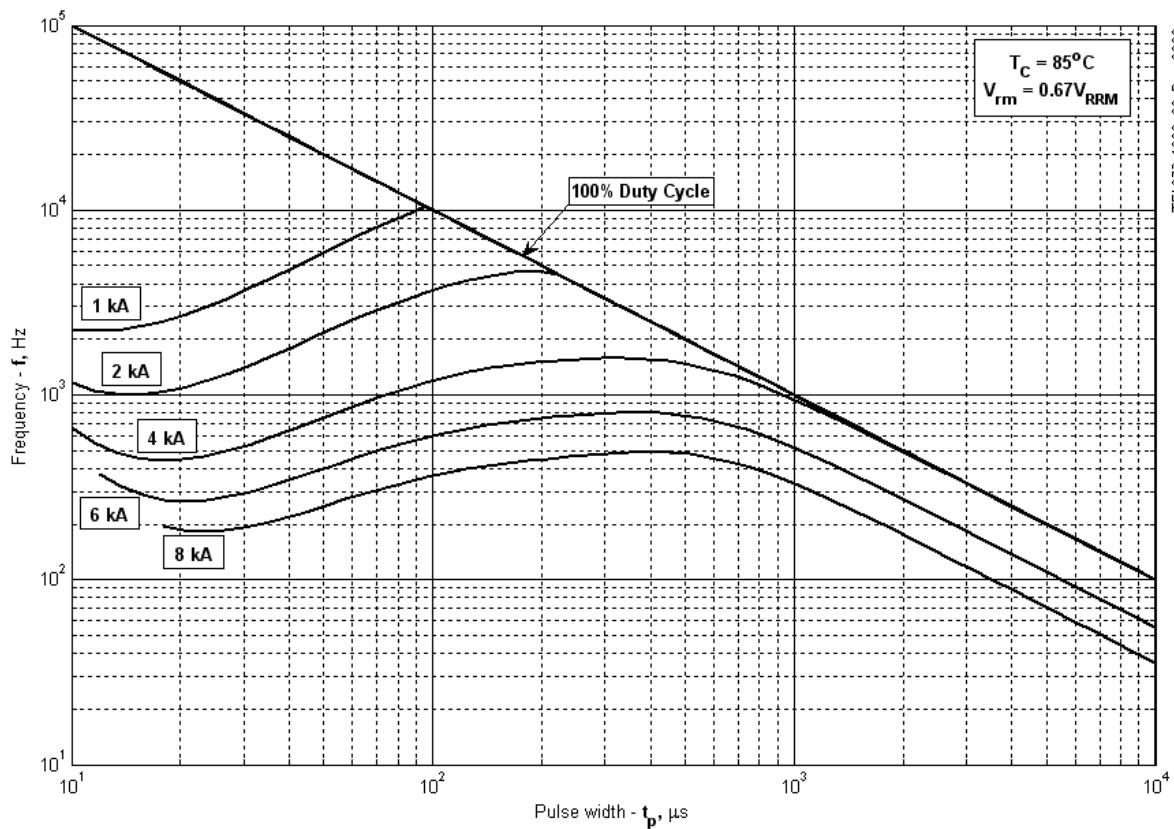


Fig 15 – Sine wave frequency ratings

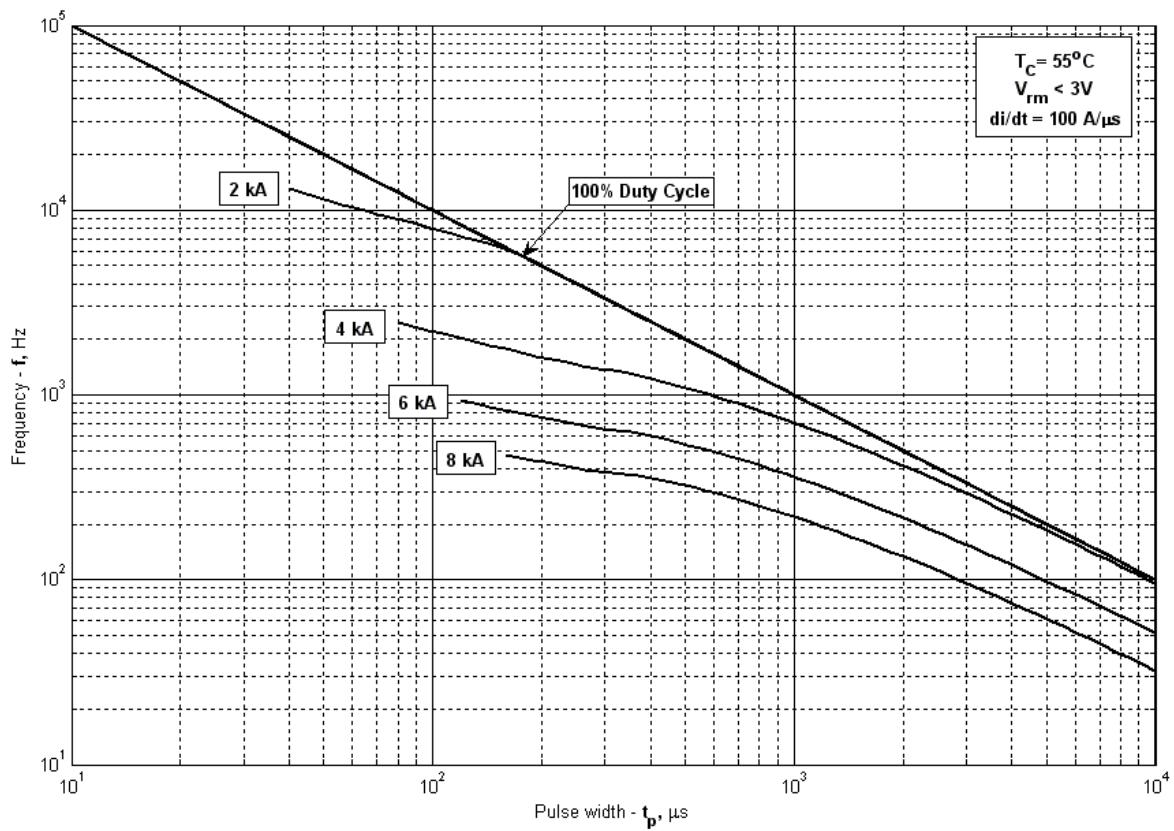


Fig 16 – Square wave frequency ratings

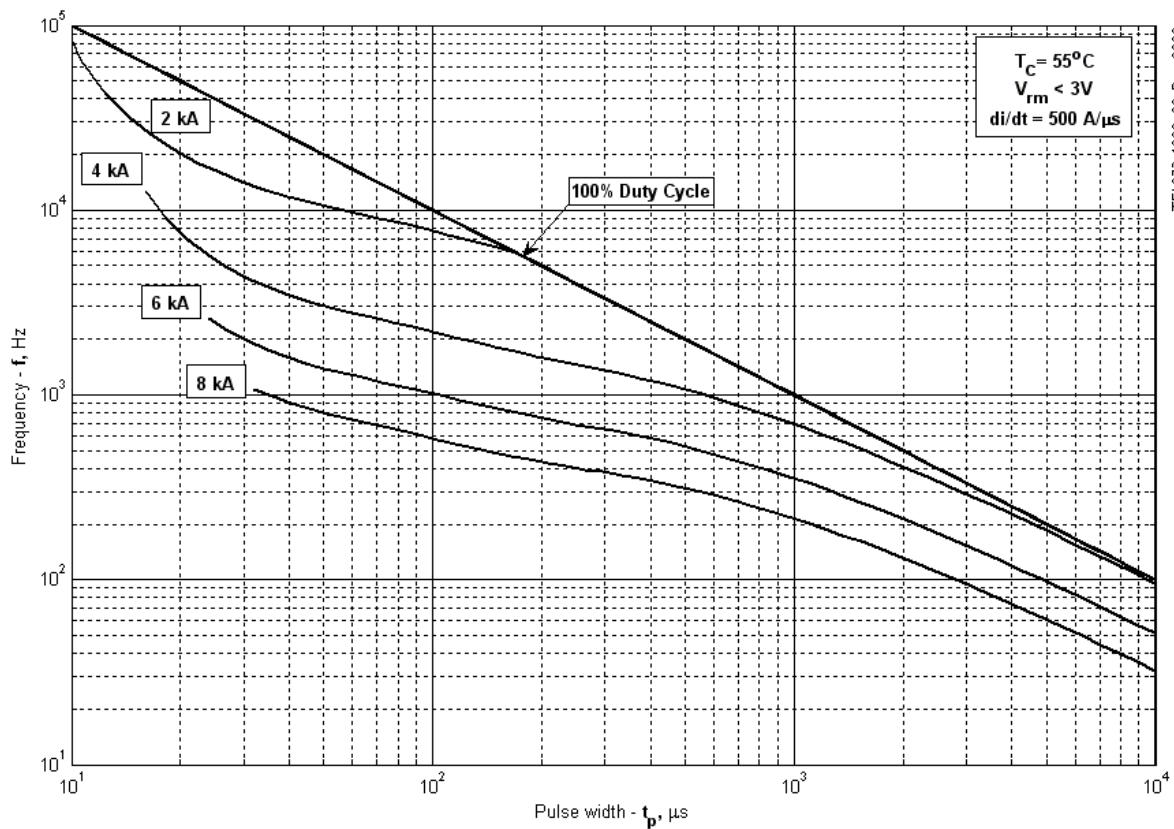


Fig 17 – Square wave frequency ratings

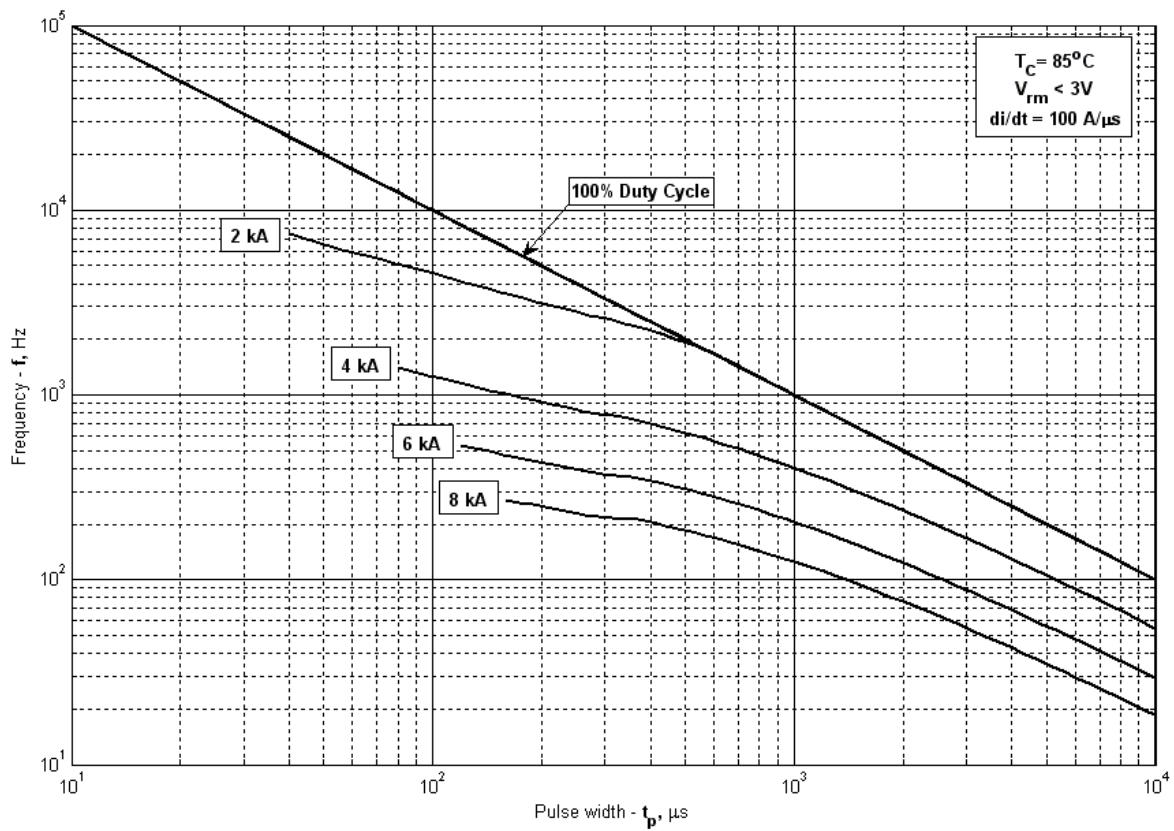


Fig 18 – Square wave frequency ratings

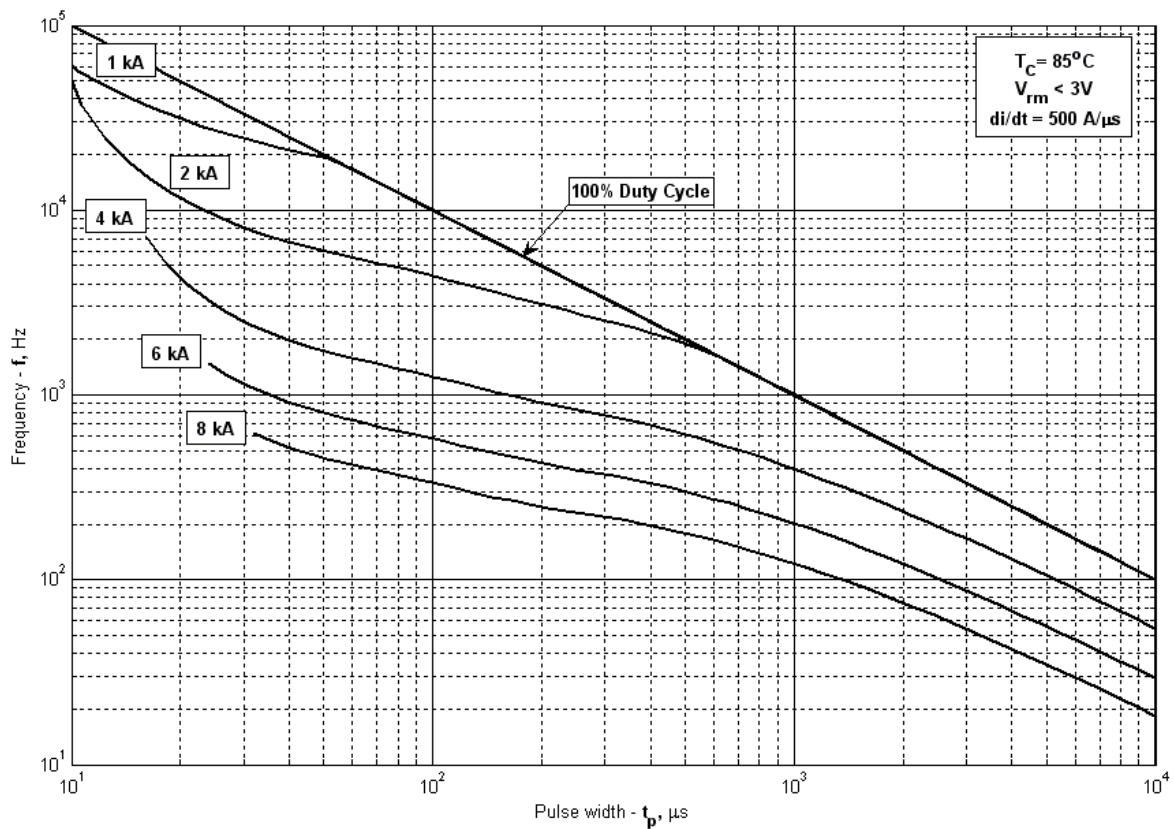


Fig 19 – Square wave frequency ratings

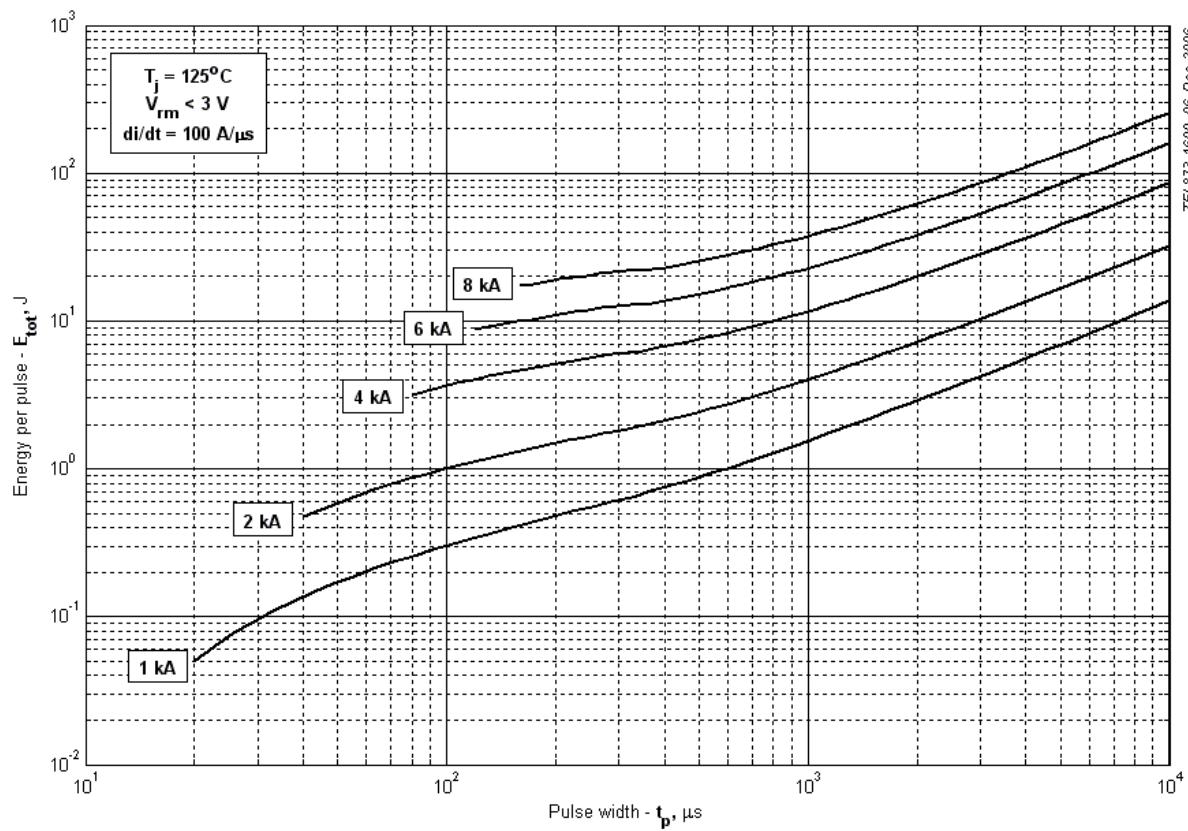


Fig 20 – Square wave energy per pulse

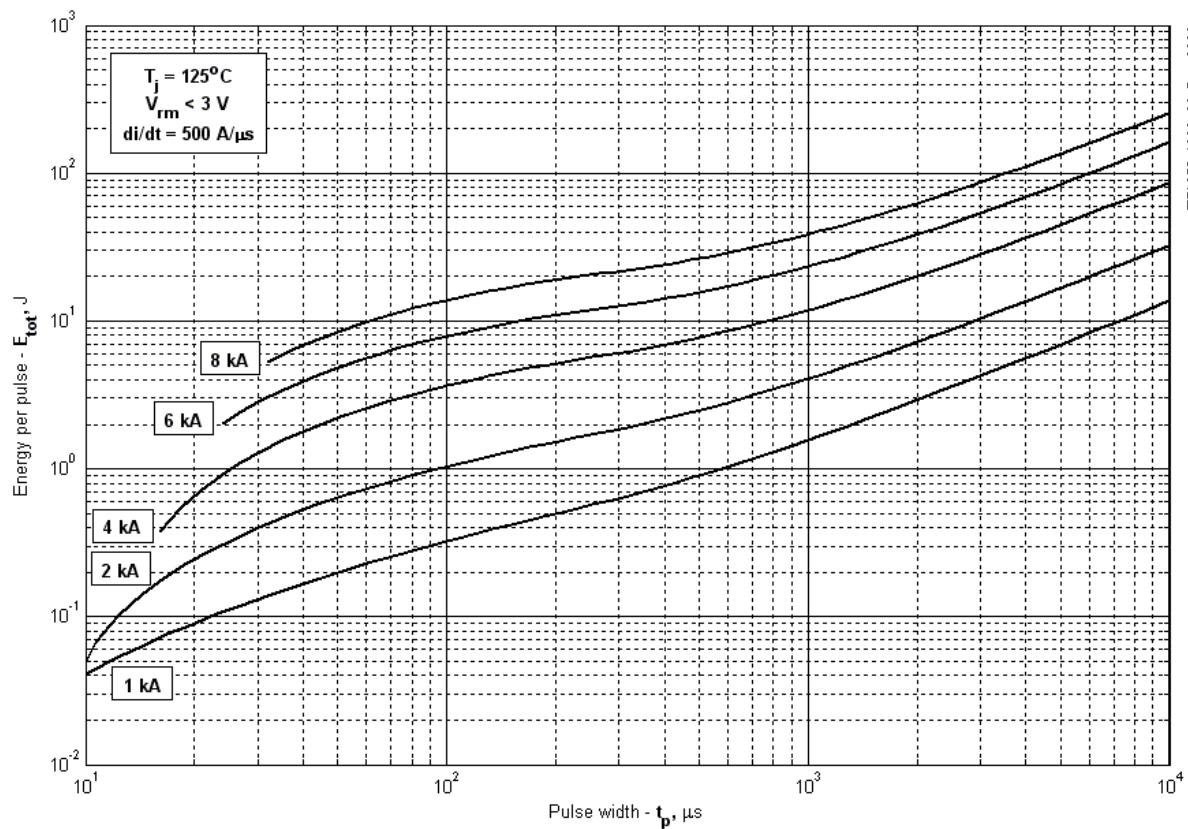


Fig 21 – Square wave energy per pulse

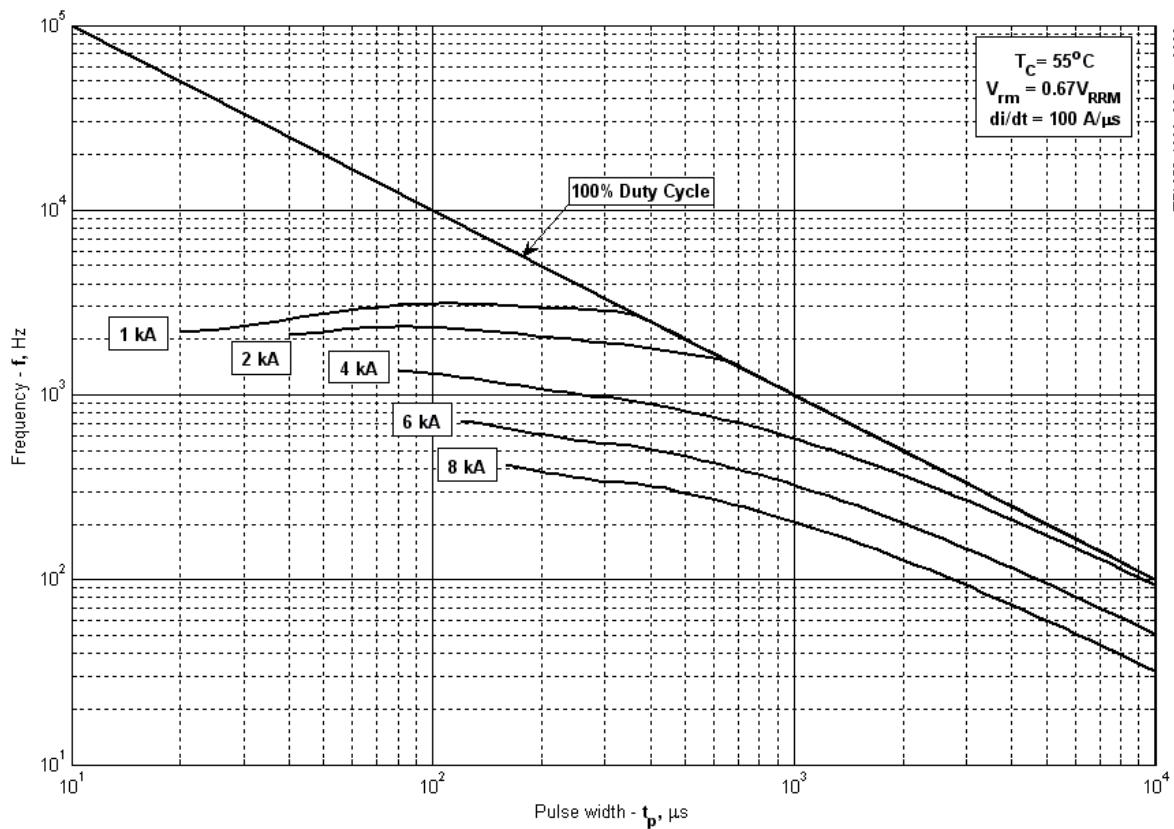


Fig 22 – Square wave frequency ratings

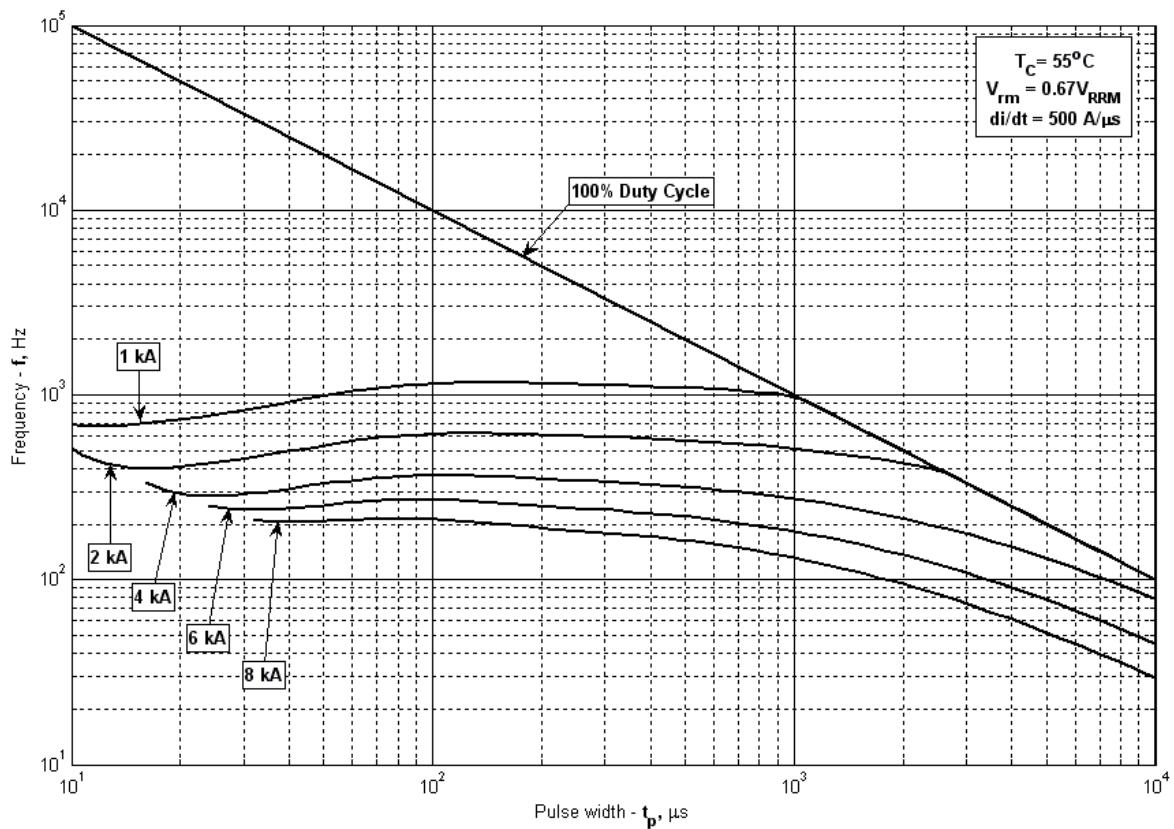


Fig 23 – Square wave frequency ratings

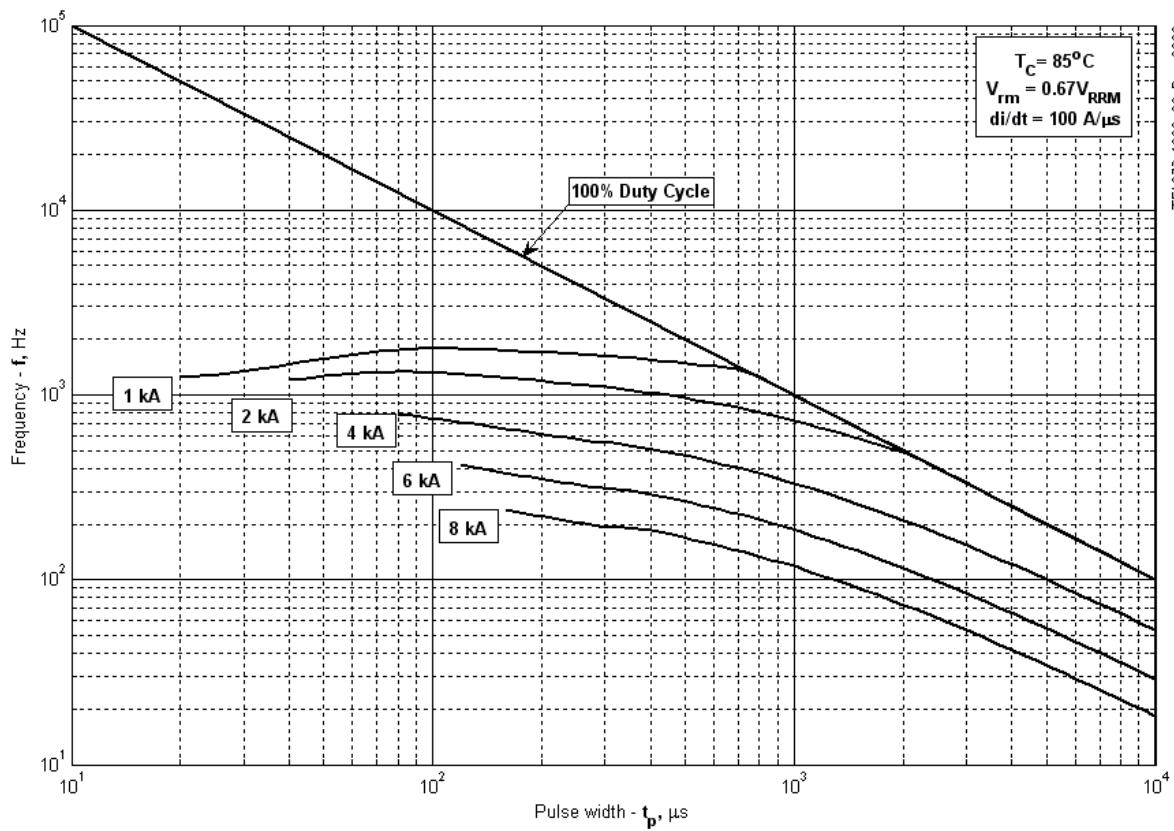


Fig 24 – Square wave frequency ratings

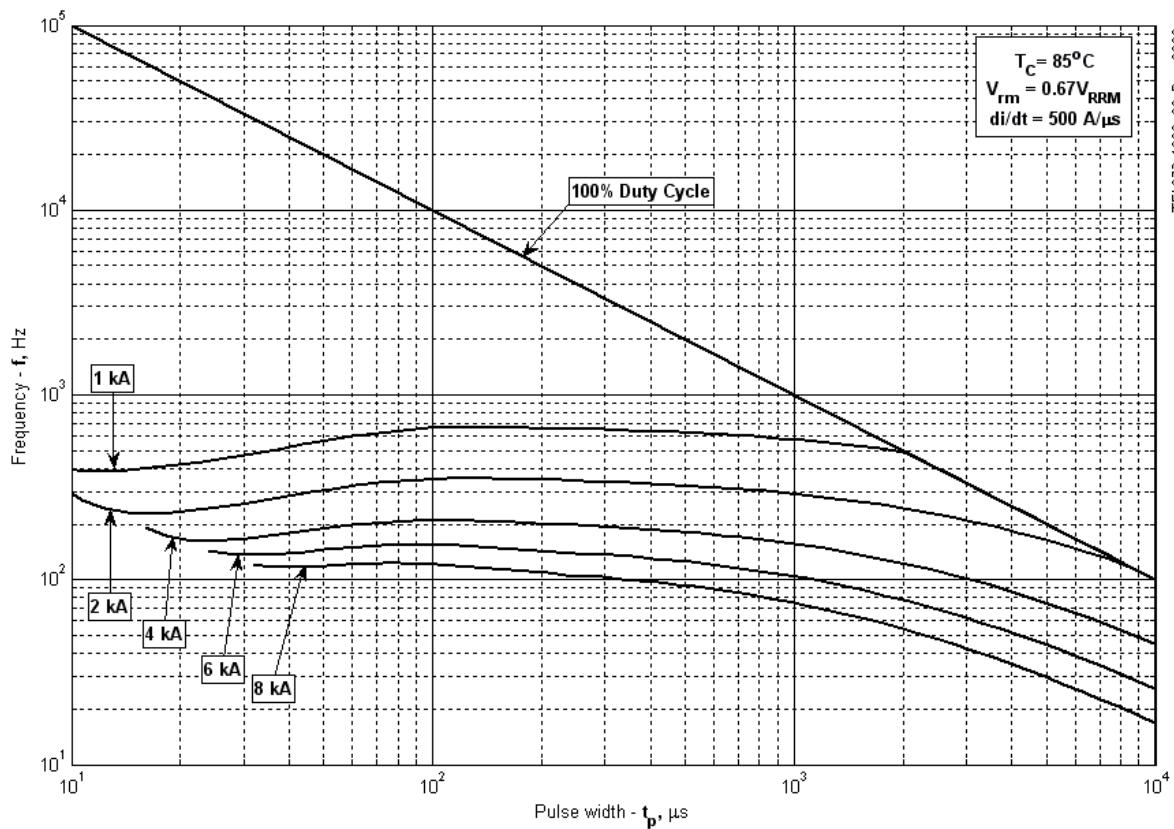


Fig 25 – Square wave frequency ratings

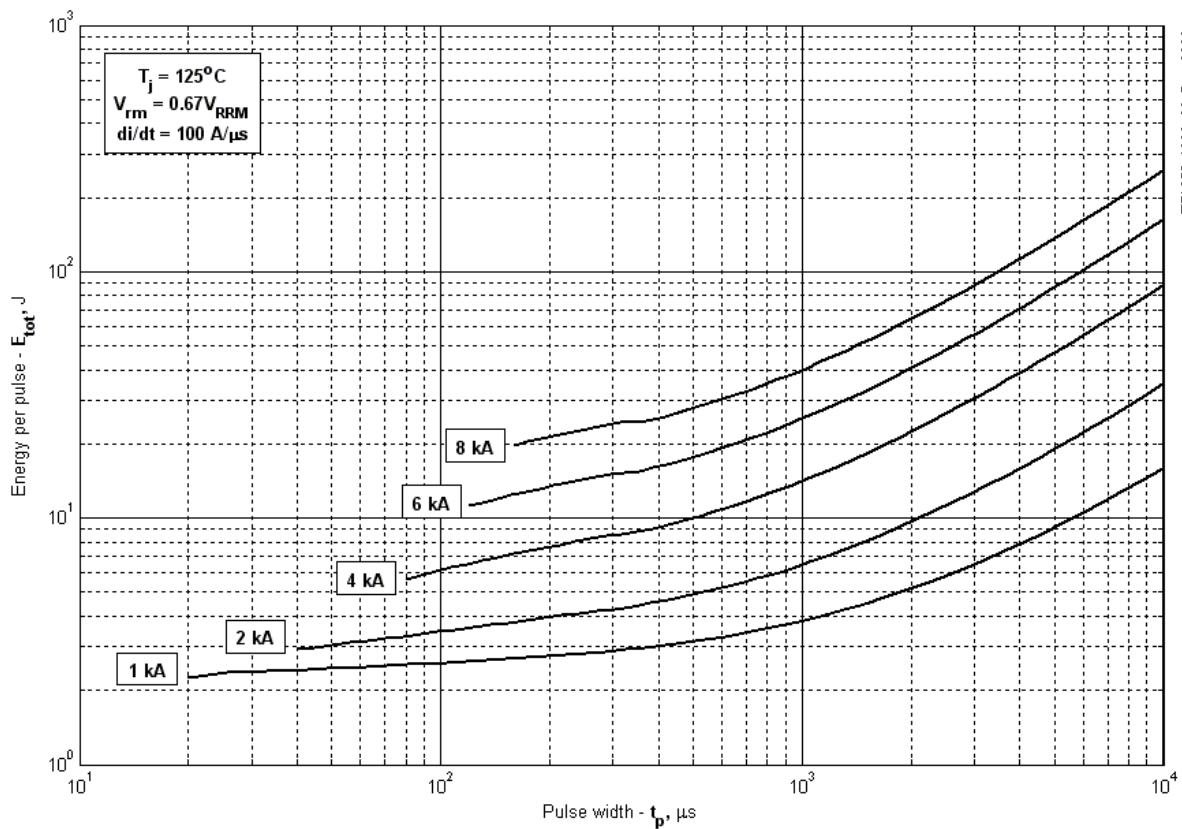


Fig 26 – Square wave energy per pulse

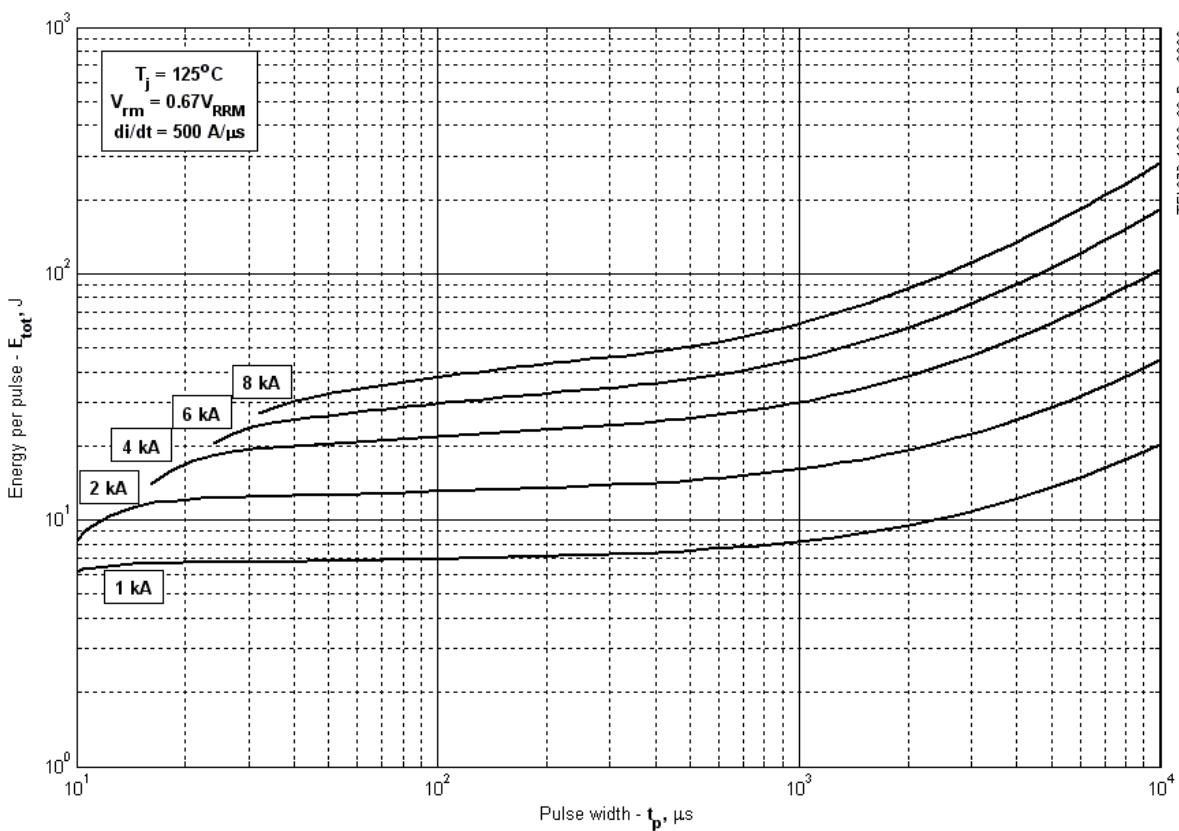


Fig 27 – Square wave energy per pulse

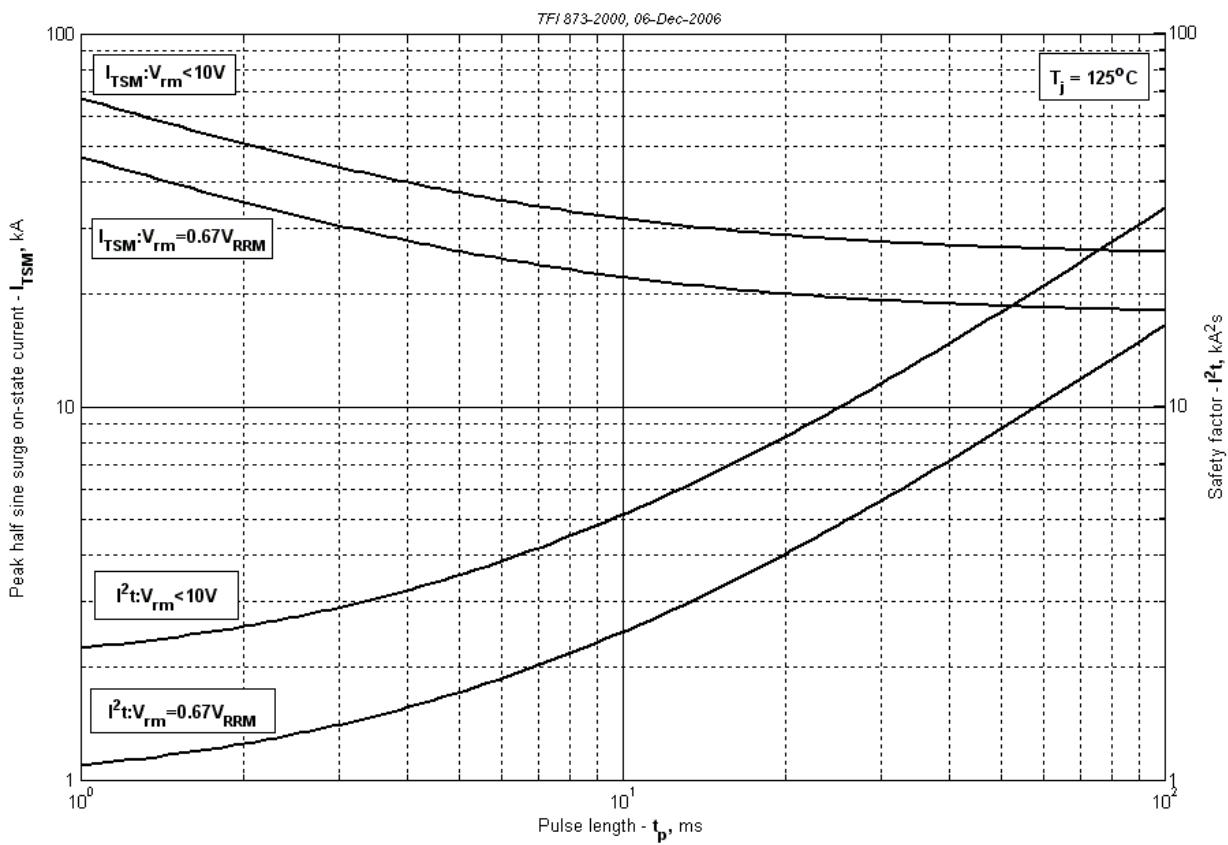


Fig 29 – Maximum surge and  $I^2t$  ratings

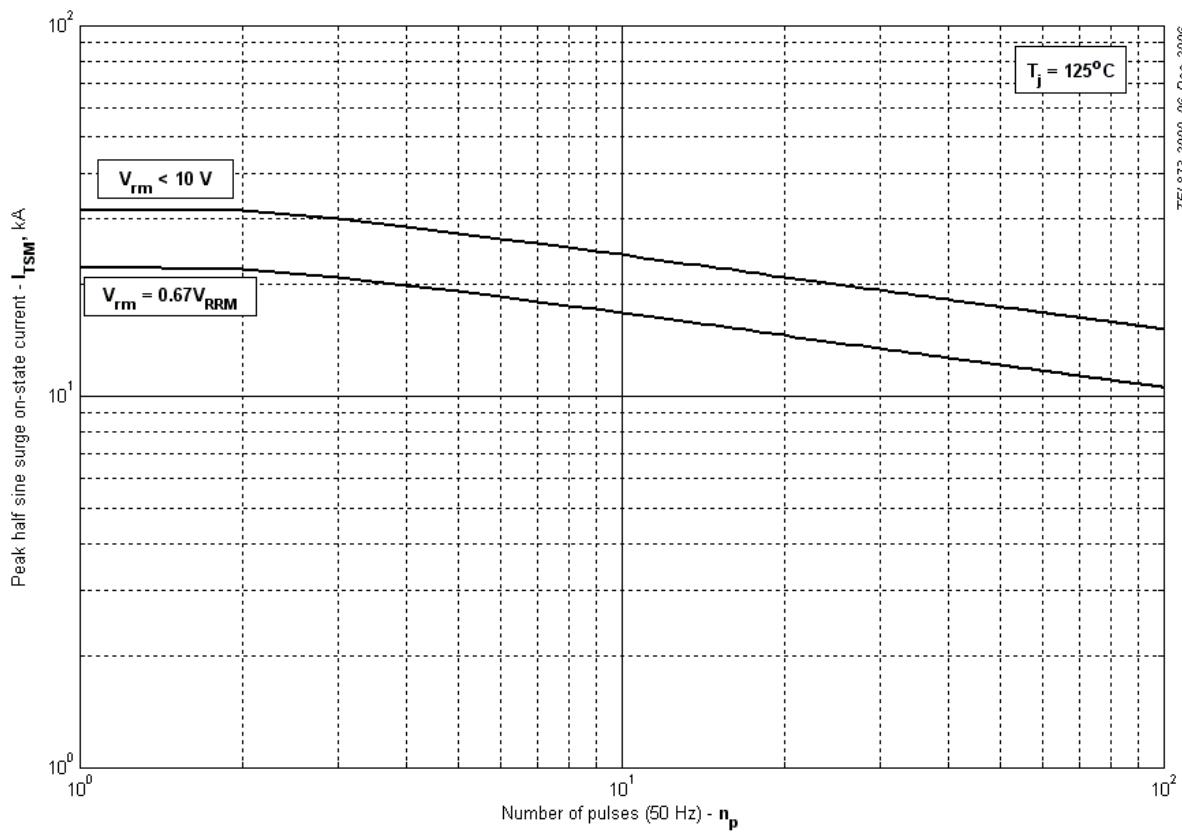


Fig 30 – Maximum surge ratings