



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

Быстродействующий Импульсный Тиристор Тип ТБИ873-1600-40

Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии	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 мкс
$U_{DRM}, U_{RRM}, В$	3800	4000
Класс по напряжению	38	40
$T_j, ^\circ C$	-60...+125	

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Обозначение и наименование параметра		Ед. изм.	Значение	Условия измерения
Параметры в проводящем состоянии				
I_{TAV}	Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии	А	1600 1759 2564	$T_c=90^\circ C$; двухстороннее охлаждение; $T_c=85^\circ C$; двухстороннее охлаждение; $T_c=55^\circ C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии	А	2512	$T_c=90^\circ C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии	кА	34.0 39.0	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25^\circ C$ 180 эл. град. синус; $t_p=10$ 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
			36.0 41.0	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25^\circ C$ 180 эл. град. синус; $t_p=8.3$ 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 показатель	$A^2c \cdot 10^3$	5700 7600	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25^\circ C$ 180 эл. град. синус; $t_p=10$ 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
			5300 6900	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25^\circ C$ 180 эл. град. синус; $t_p=8.3$ 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; единичный импульс; управление разомкнуто
U_D, U_R	Постоянное обратное и постоянное прямое напряжение	В	$0.6 \cdot U_{DRM}$ $0.6 \cdot U_{RRM}$	$T_j = T_{j\ max}$; 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	2000	$T_j = T_{j\ max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; $I_{TM} = 3200\ A$; Импульс управления: $I_G = 2\ A$; $U_G = 20\ В$; $t_{GP} = 50\ мкс$; $di_G/dt = 2\ A/мкс$
Тепловые параметры				
T_{stg}	Температура хранения	°С	-60...+50	
T_j	Температура р-п перехода	°С	-60...+125	
Механические параметры				
F	Монтажное усилие	кН	40.0...50.0	
a	Ускорение	м/с ²	50	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	2.70	$T_j = 25\ ^\circ C$; $I_{TM} = 5024\ A$
$U_{T(ГО)}$	Пороговое напряжение, макс	В	1.503	$T_j = T_{j\ max}$; $0.5 \pi I_{TAV} < I_T < 1.5 \pi I_{TAV}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	0.272	
I_H	Ток удержания, макс	мА	1000	$T_j = 25\ ^\circ C$; $U_D = 12\ В$; управление разомкнуто
Блокирующие характеристики				
I_{DRM}, I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, макс	мА	300	$T_j = T_{j\ max}$; $U_D = U_{DRM}$; $U_R = U_{RRM}$
$(du_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии ¹⁾ , мин	В/мкс	200, 320, 500, 1000, 1600, 2000, 2500	$T_j = T_{j\ max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; управление разомкнуто

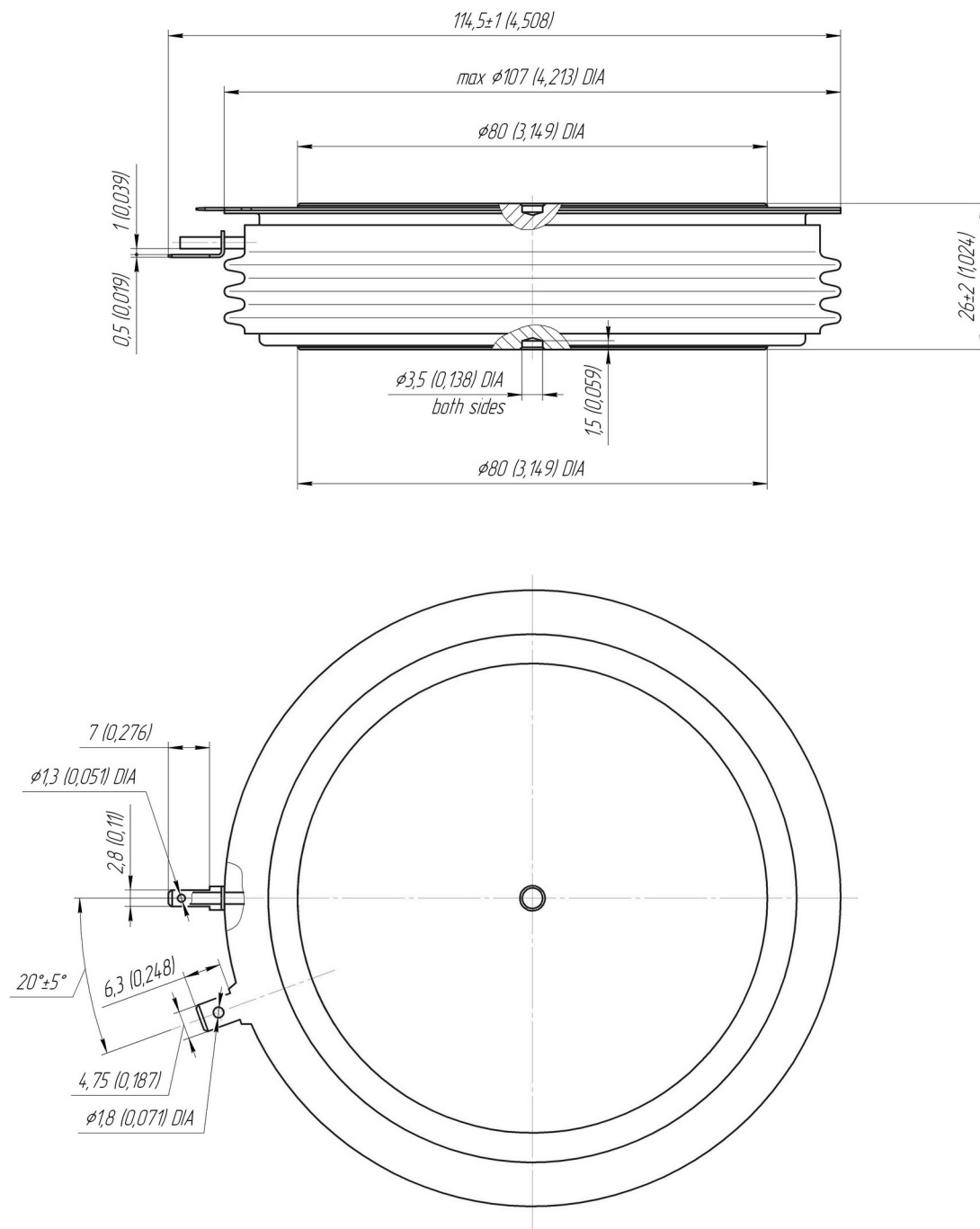
Характеристики управления					
U_{GT}	Отпирающее постоянное напряжение управления, макс	В	3.00 3.00 1.50	$T_j = T_{j \min}$ $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_j = T_{j \max}$	$U_D = 12 \text{ В}; I_D = 3 \text{ А};$ Постоянный ток управления
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, макс	мА	500 300 150	$T_j = T_{j \min}$ $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_j = T_{j \max}$	
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	60.00		

Динамические характеристики					
t_{gd}	Время задержки включения, макс	мкс	1.40	$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}; U_D = 1500 \text{ В}; I_{TM} = I_{TAV};$ $di/dt = 200 \text{ А/мкс};$	
t_{gt}	Время включения ²⁾ , макс	мкс	4.00, 6.30, 8.00, 10.0	Импульс управления: $I_G = 2 \text{ А}; U_G = 20 \text{ В};$ $t_{GP} = 50 \text{ мкс}; di_G/dt = 2 \text{ А/мкс}$	
t_q	Время выключения ³⁾ , макс	мкс	125	$dv_D/dt = 50 \text{ В/мкс};$	$T_j = T_{j \max}; I_{TM} = I_{TAV};$ $di_R/dt = -10 \text{ А/мкс};$ $U_R = 100 \text{ В};$ $U_D = 0.67 U_{DRM}$
			160	$dv_D/dt = 200 \text{ В/мкс};$	
Q_{rr}	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	3000	$T_j = T_{j \max}; I_{TM} = 1000 \text{ А};$ $di_R/dt = -50 \text{ А/мкс};$ $U_R = 100 \text{ В}$	
t_{rr}	Время обратного восстановления, макс	мкс	14		
I_{rr}	Обратный ток восстановления, макс	А	430		

Тепловые характеристики					
R_{thjc}	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс	$^\circ\text{C/Вт}$	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	$^\circ\text{C/Вт}$	0.0020	Постоянный ток	

Механические характеристики					
m	Масса, макс	г	1200		
D_s	Длина пути тока утечки по поверхности	мм (дюйм)	27.37 (1.077)		
D_a	Длина пути тока утечки по воздуху	мм (дюйм)	16.00 (0.629)		

МАРКИРОВКА								ПРИМЕЧАНИЕ										
ТБИ	873	1600	40	A2	X2	A4	УХЛ2	1) Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии										
1	2	3	4	5	6	7	8	Обозначение группы		P2	K2	E2	A2	T1	P1	M1		
1. Быстродействующий импульсный тиристор								$(du_D/dt)_{crit}, \text{ В/мкс}$		200	320	500	1000	1600	2000	2500		
2. Конструктивное исполнение								2) Время включения										
3. Средний ток в открытом состоянии, А								Обозначение группы		H4	C4	B4	A4					
4. Класс по напряжению								$t_{gt}, \text{ мкс}$		4.00	6.30	8.00	10.0					
5. Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии								3) Время выключения ($du_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$)										
6. Группа по времени выключения ($du_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$)								Обозначение группы		X2								
7. Группа по времени включения								$t_q, \text{ мкс}$		125								
8. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: УХЛ2, Т2																		



Все размеры в миллиметрах (дюймах)

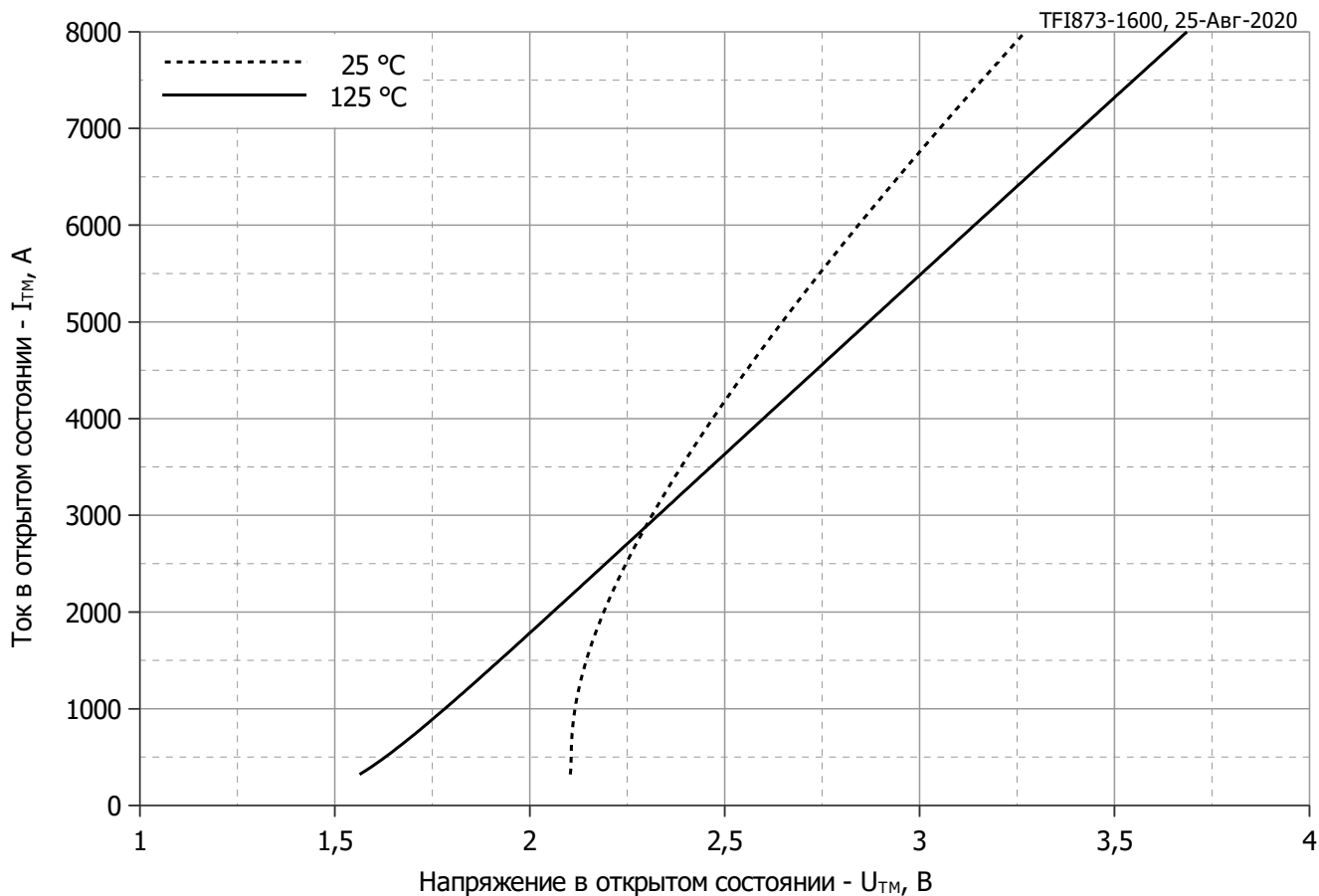


Рис. 1 – Вольт - амперная характеристика в открытом состоянии

Аналитическая функция вольт — амперной характеристики в открытом состоянии:

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

	Коэффициенты для графика	
	$T_j = 25^\circ\text{C}$	$T_j = T_{j\text{max}}$
A	1.47450812	1.05128932
B	0.00039464	0.00029823
C	0.19510255	0.09240769
D	-0.03481433	-0.00650641

Вольт-амперная характеристика в открытом состоянии (см. Рис. 1).

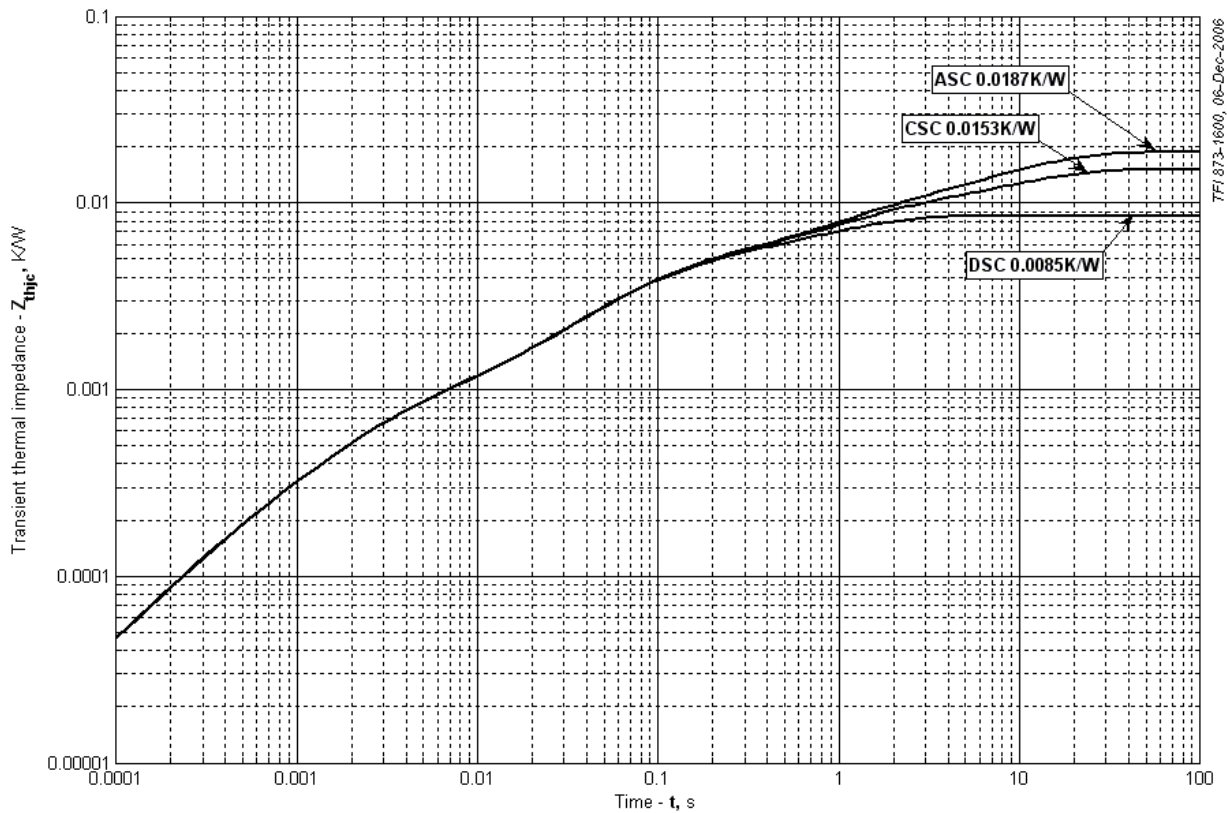


Рис. 2 – Переходное тепловое сопротивление

Аналитическая зависимость переходного теплового сопротивления переход — корпус:

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

Где $i = 1$ to n , n – число суммирующихся элементов.

t = продолжительность импульсного нагрева в секундах.

Z_{thjc} = Тепловое сопротивление за время t .

R_i, τ_i = расчетные коэффициенты, приведенные в таблице.

Постоянный ток, двустороннее охлаждение

i	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.00007989	0.002973	0.0005936	0.000846	0.00005975	0.003948
τ_i, s	1.688	0.06219	0.002329	0.138	0.0003243	0.9533

Постоянный ток, охлаждение со стороны анода

i	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.01013	0.004062	0.0009401	0.002853	0.0005963	0.00005641
τ_i, s	9.747	1.058	0.1304	0.06179	0.002313	0.0003013

Постоянный ток, охлаждение со стороны катода

i	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.006619	0.004034	0.0008595	0.002956	0.0005965	0.00005689
τ_i, s	9.744	1.025	0.1394	0.06237	0.002318	0.0003037

Модель переходного теплового сопротивления переход - корпус (см. Рис. 2)

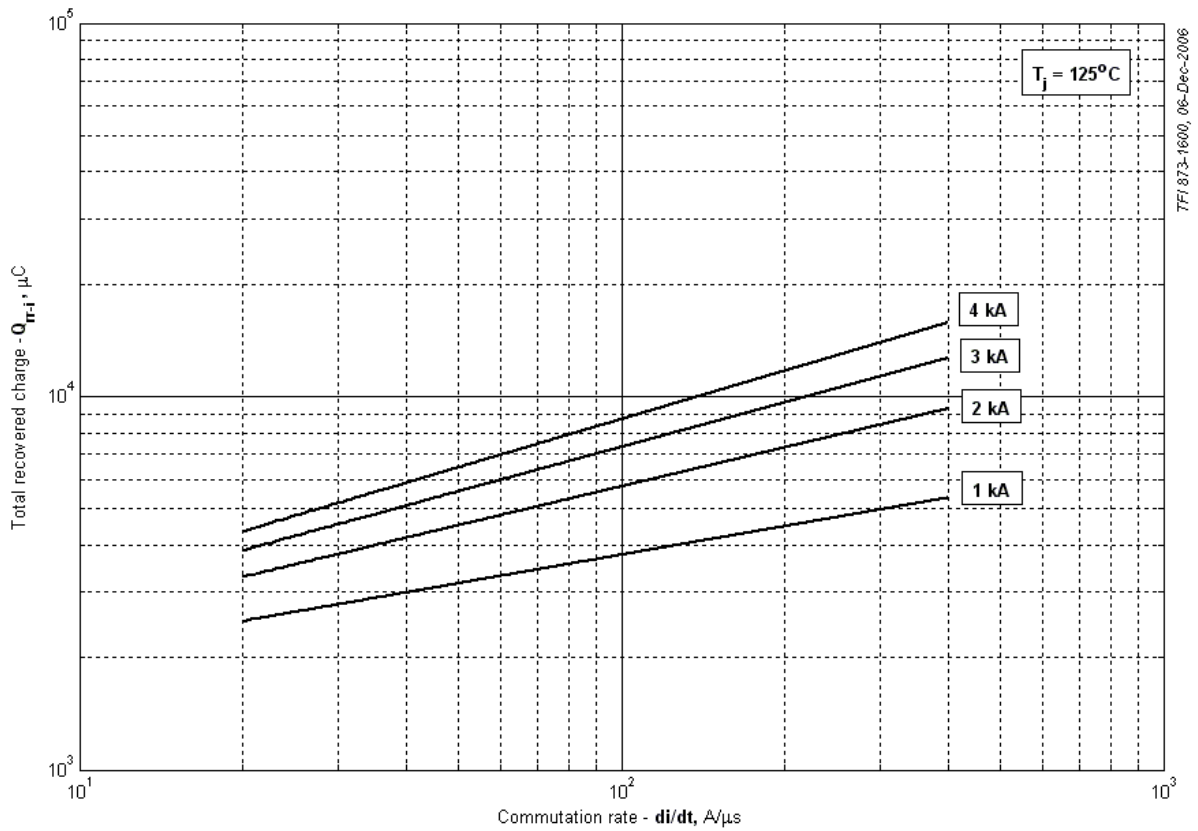


Рис. 3 – Максимальный интегральный заряд обратного восстановления, Q_{tr-i}

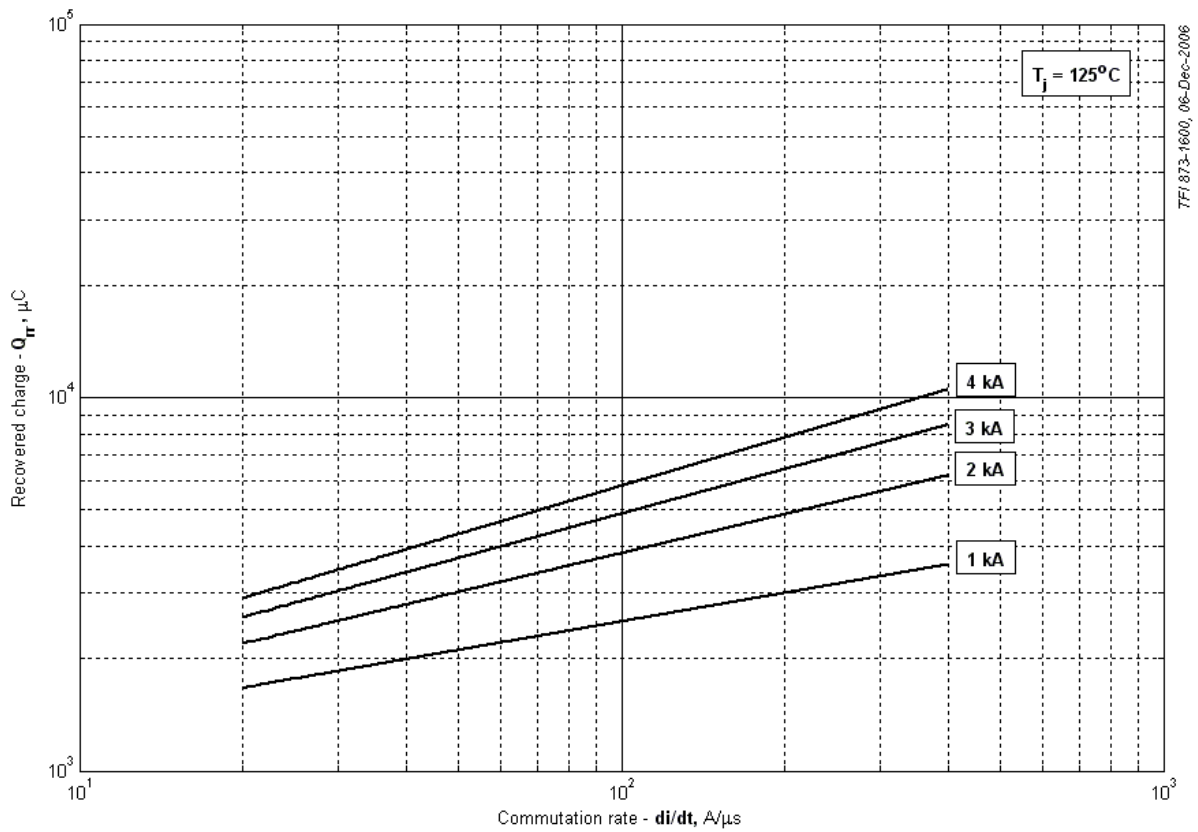


Рис. 4 – Максимальный заряд обратного восстановления, Q_{tr} (по ГОСТ 24461, хорда 25%)

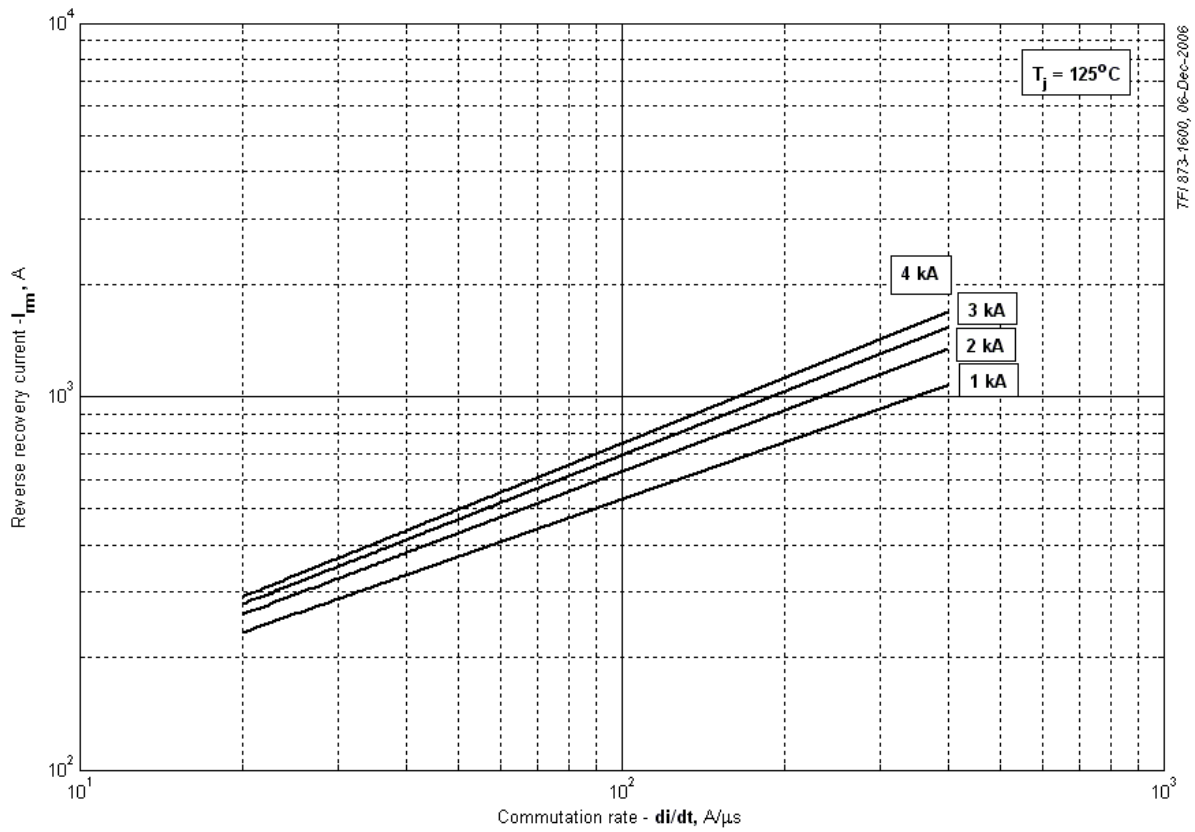


Рис. 5 – Максимальный обратный ток восстановления, I_{rr}

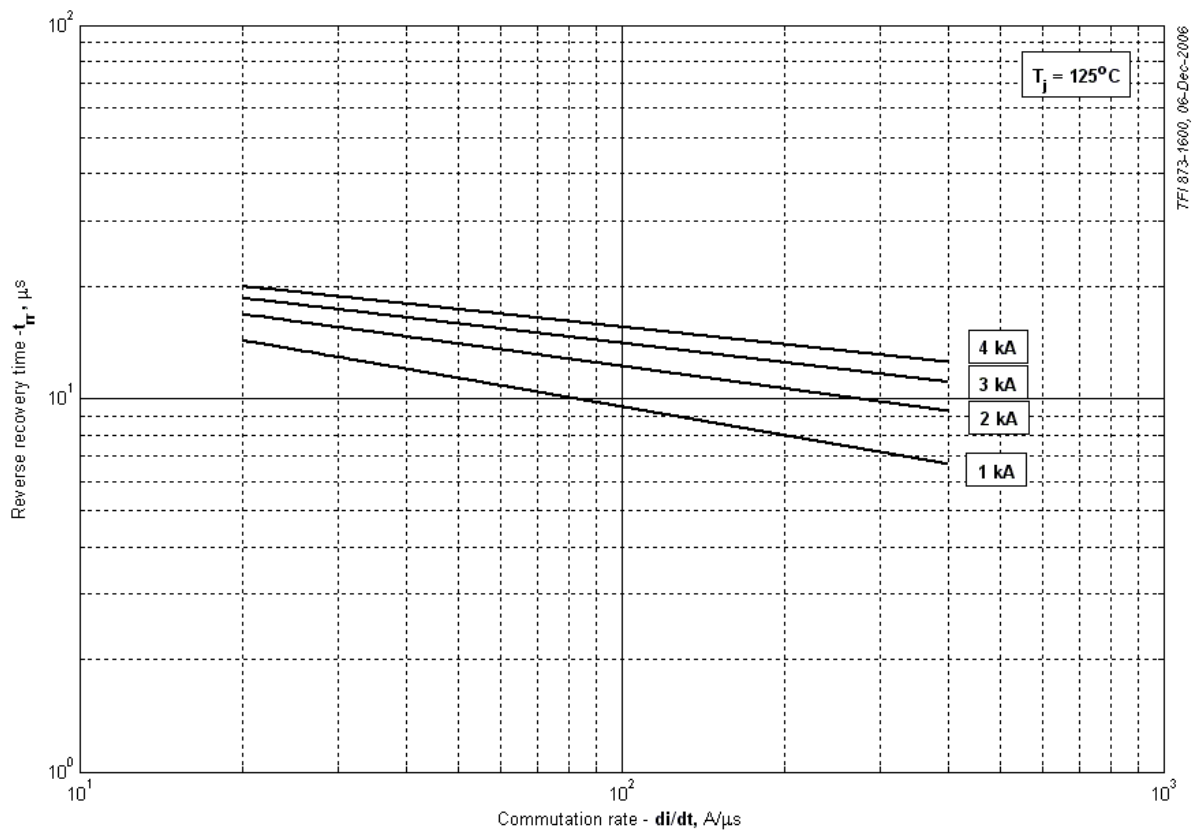
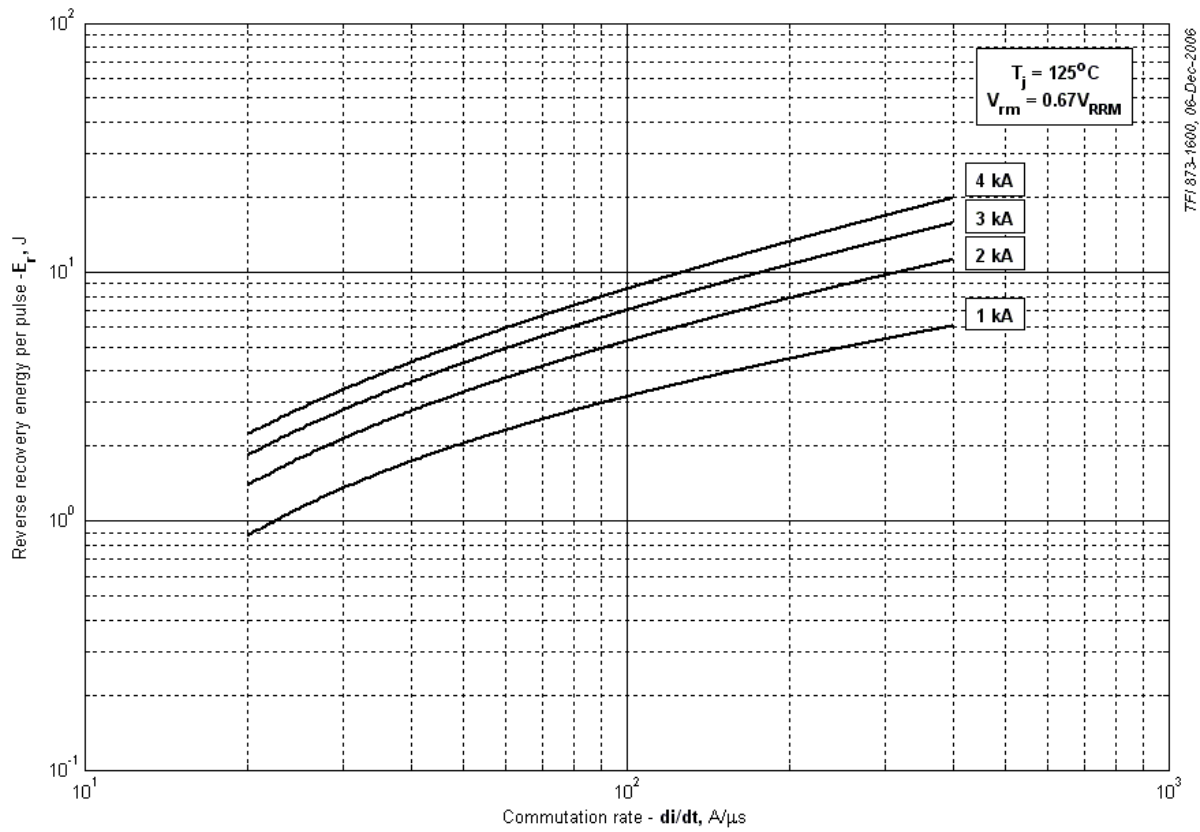
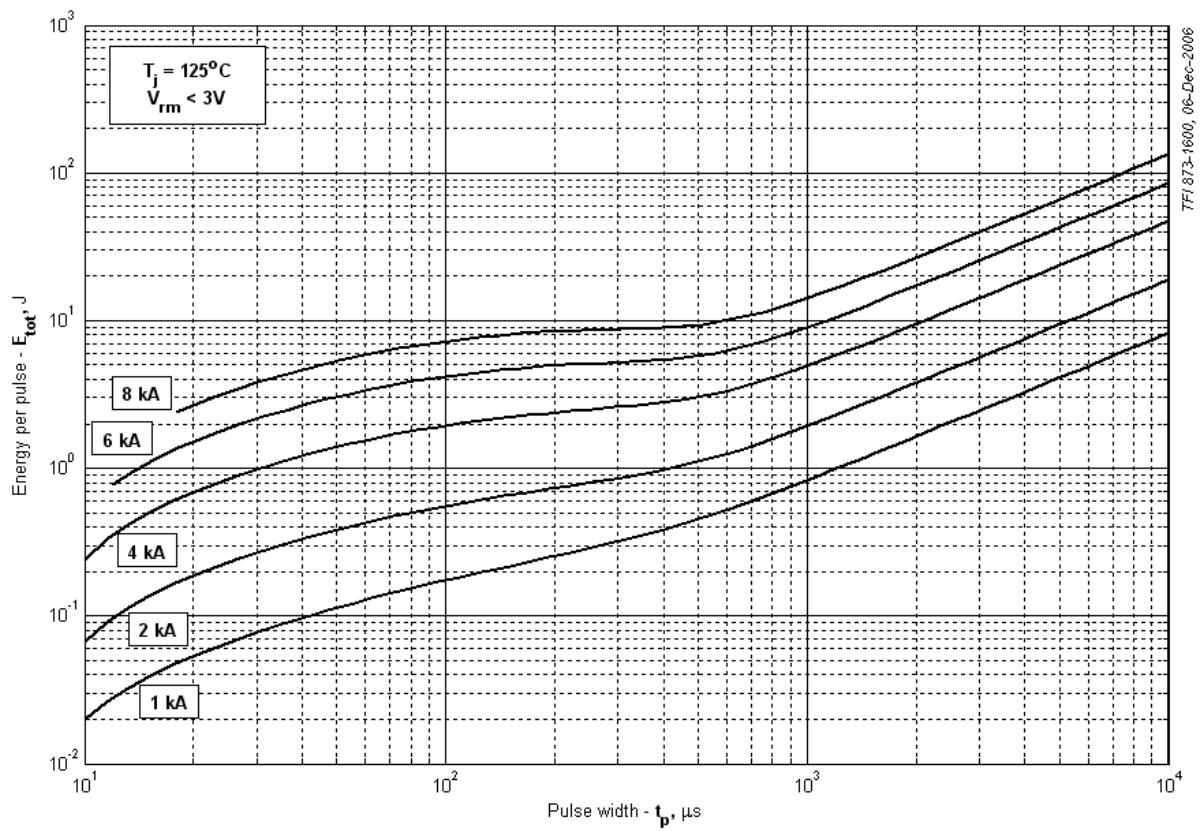


Рис. 6 – Максимальное время обратного восстановления, t_{rr} (по ГОСТ 24461, хорда 25%)



TFF 873-1600, 06-Dec-2006

Рис. 7 – Энергия обратного восстановления за импульс



TFF 873-1600, 06-Dec-2006

Рис. 8 – Суммарная энергия потерь одного синусоидального импульса тока

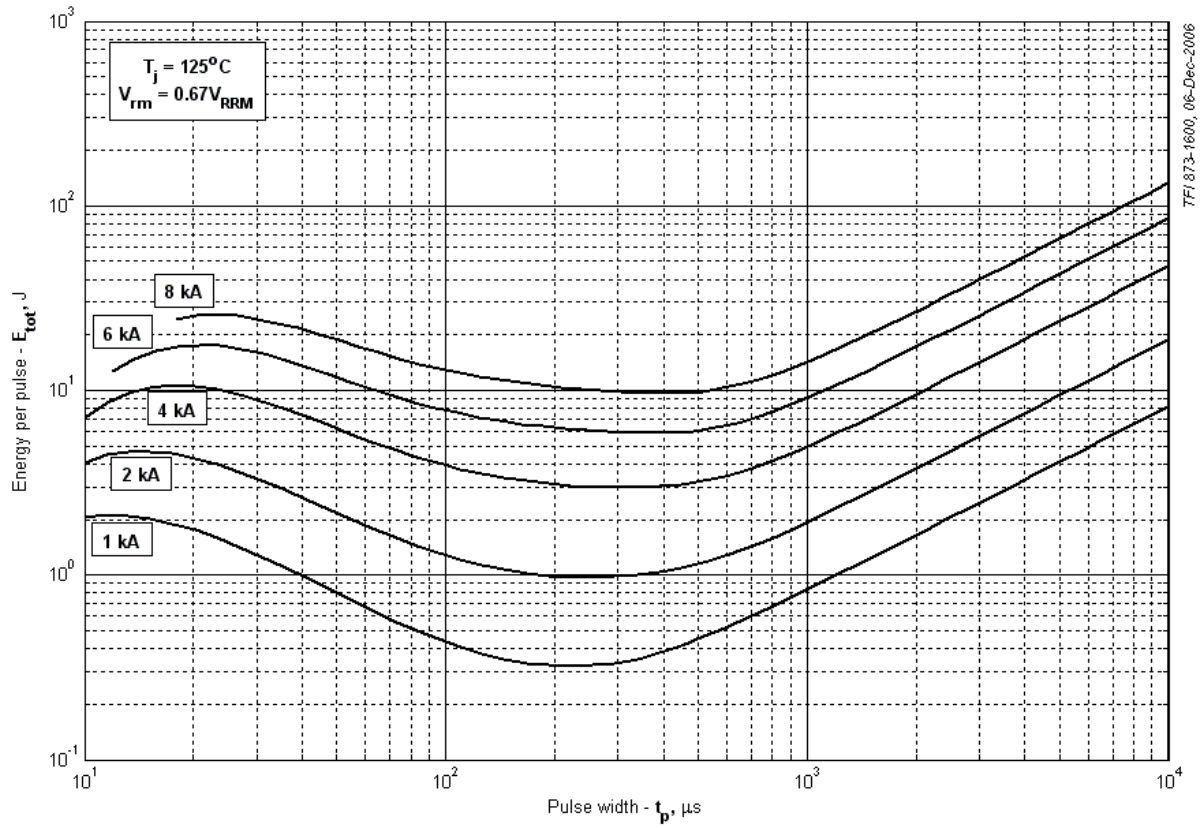


Рис. 9 – Суммарная энергия потерь одного синусоидального импульса тока

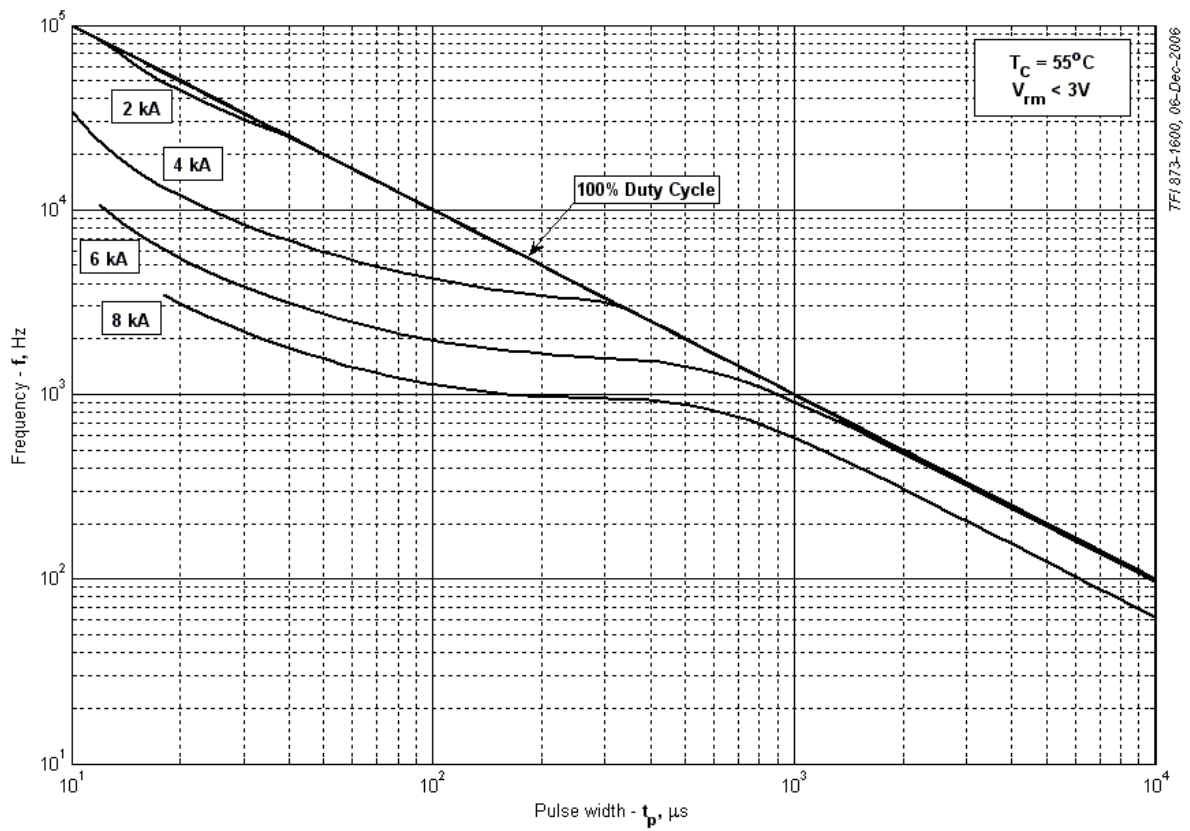
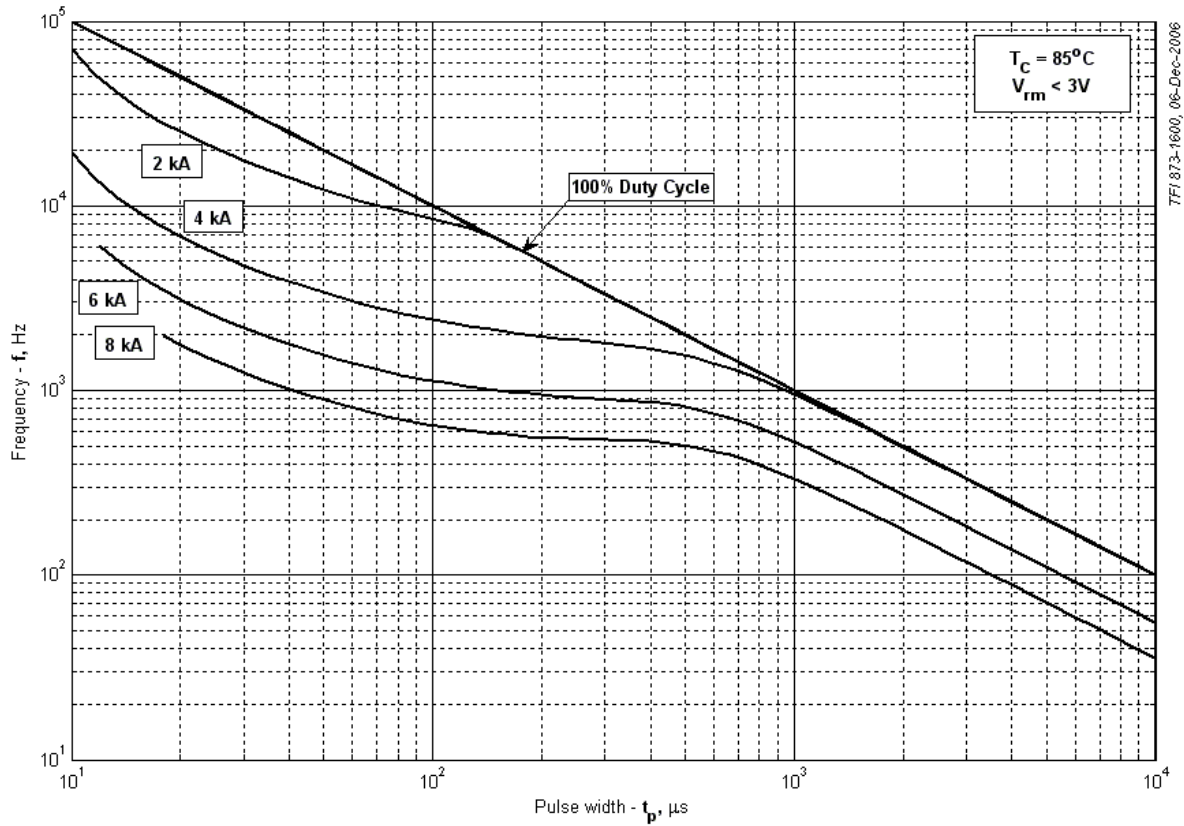
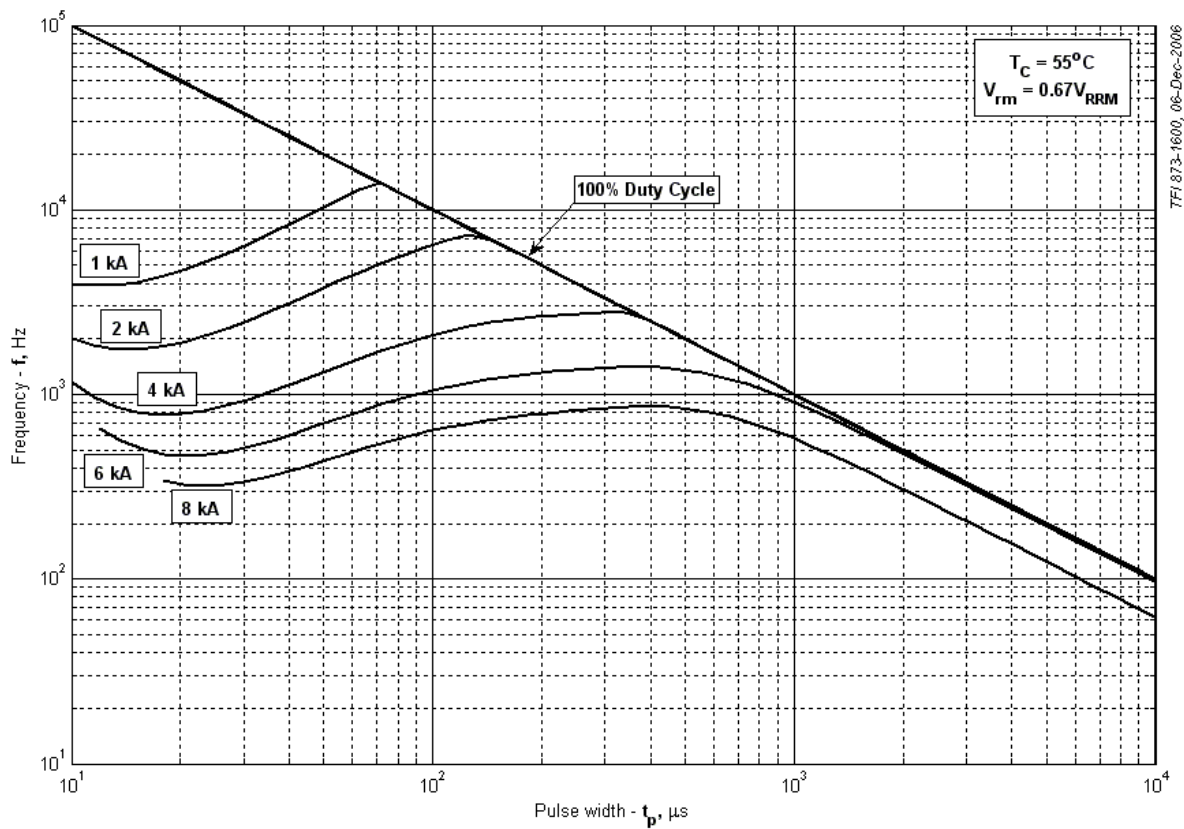


Рис. 10 – Зависимость частоты синусоидальных импульсов тока от длительности импульсов



TFI 873-1600, 06-Dec-2006

Рис. 11 – Зависимость частоты синусоидальных импульсов тока от длительности импульсов



TFI 873-1600, 06-Dec-2006

Рис. 12 – Зависимость частоты синусоидальных импульсов тока от длительности импульсов

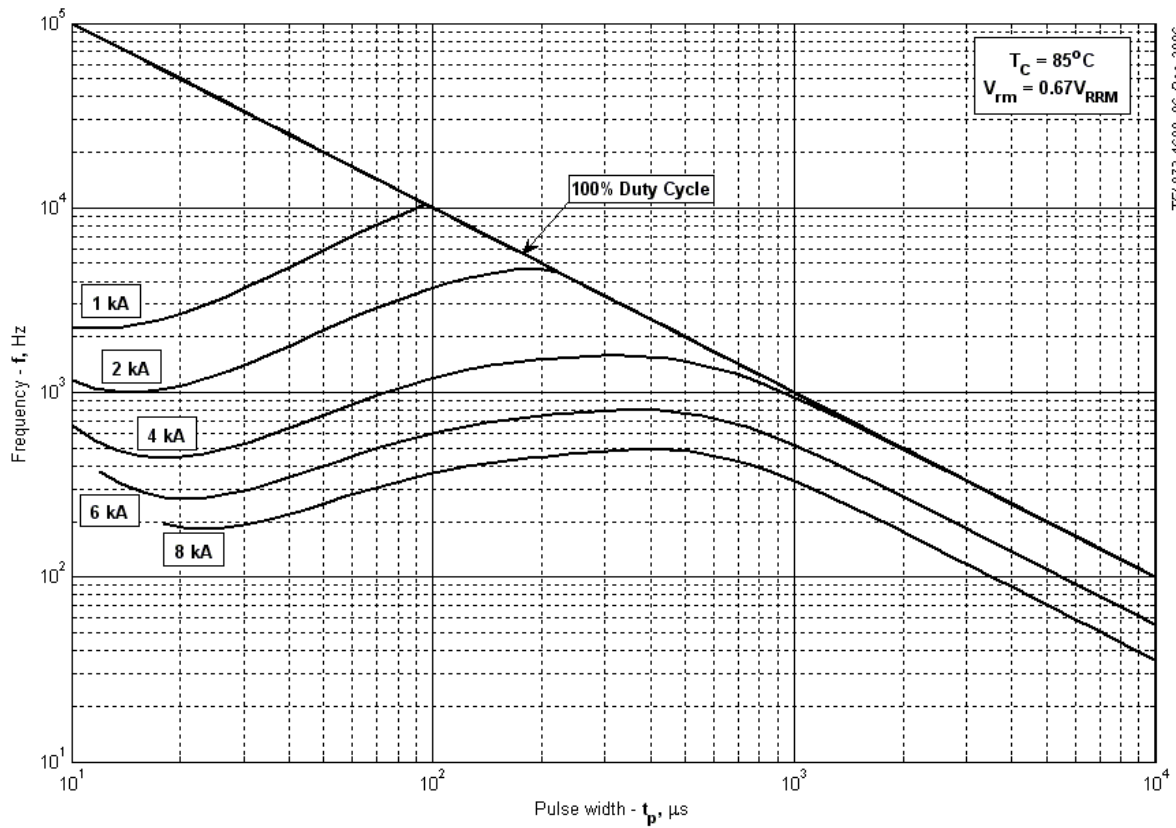


Рис. 13 – Зависимость частоты синусоидальных импульсов тока от длительности импульсов

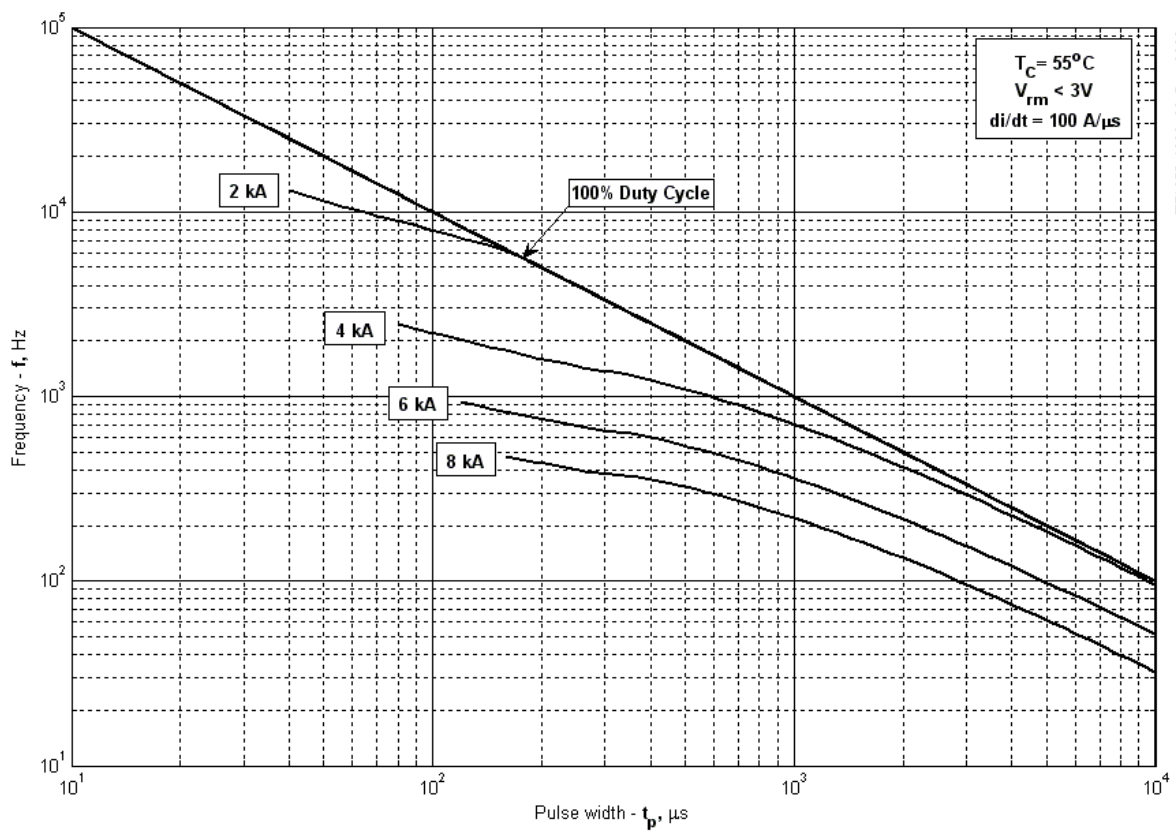


Рис. 14 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

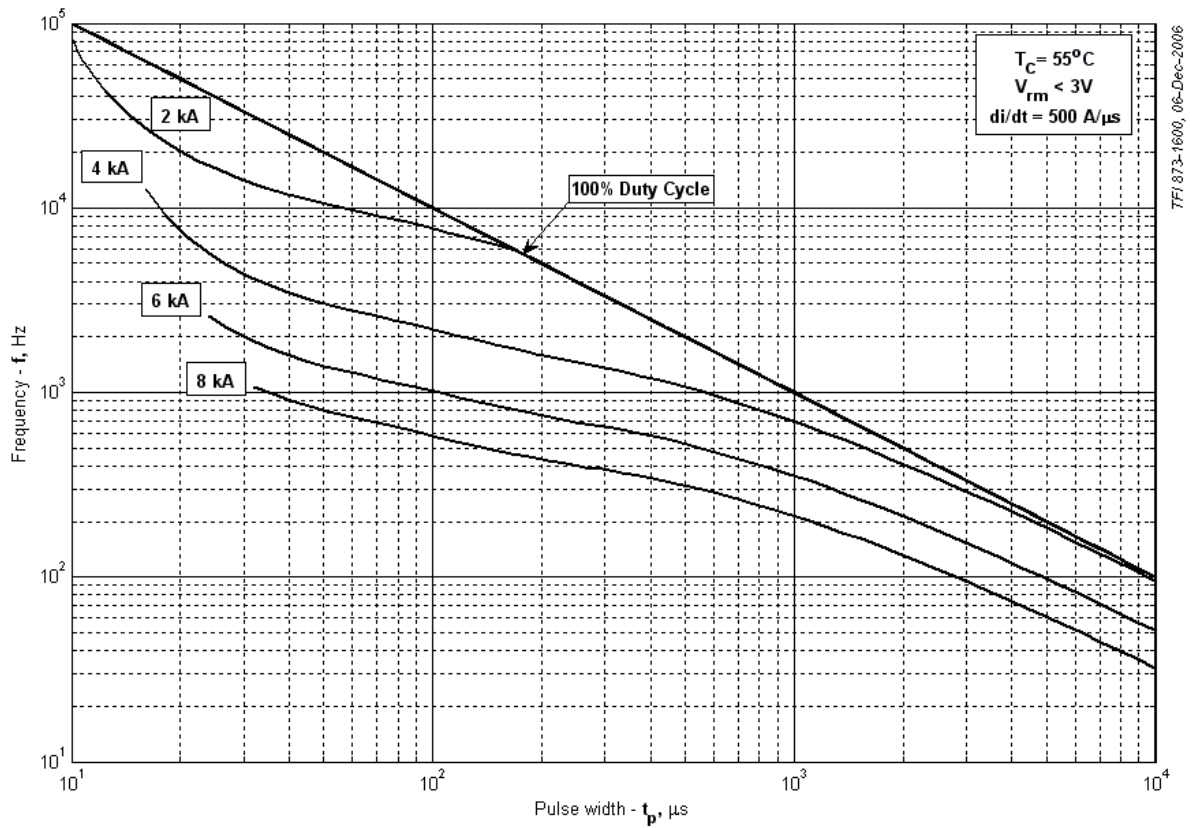


Рис. 15– Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

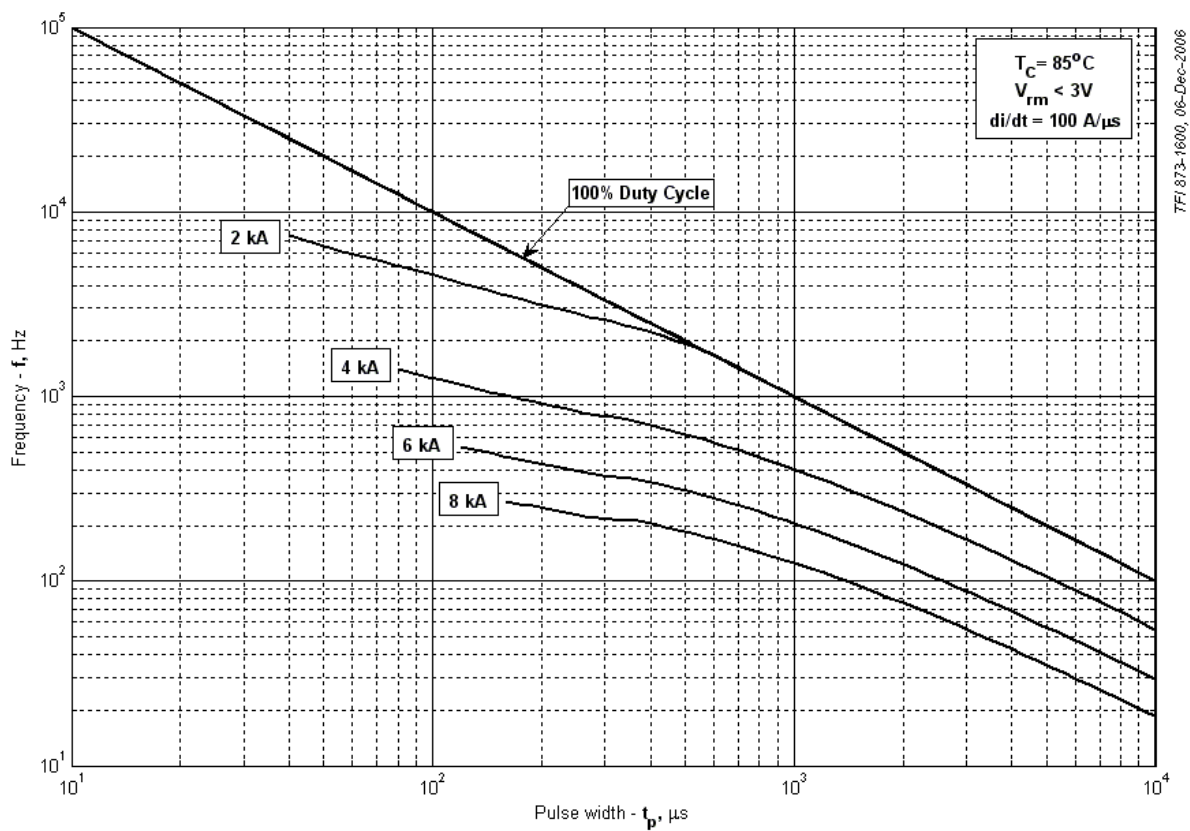


Рис. 16 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

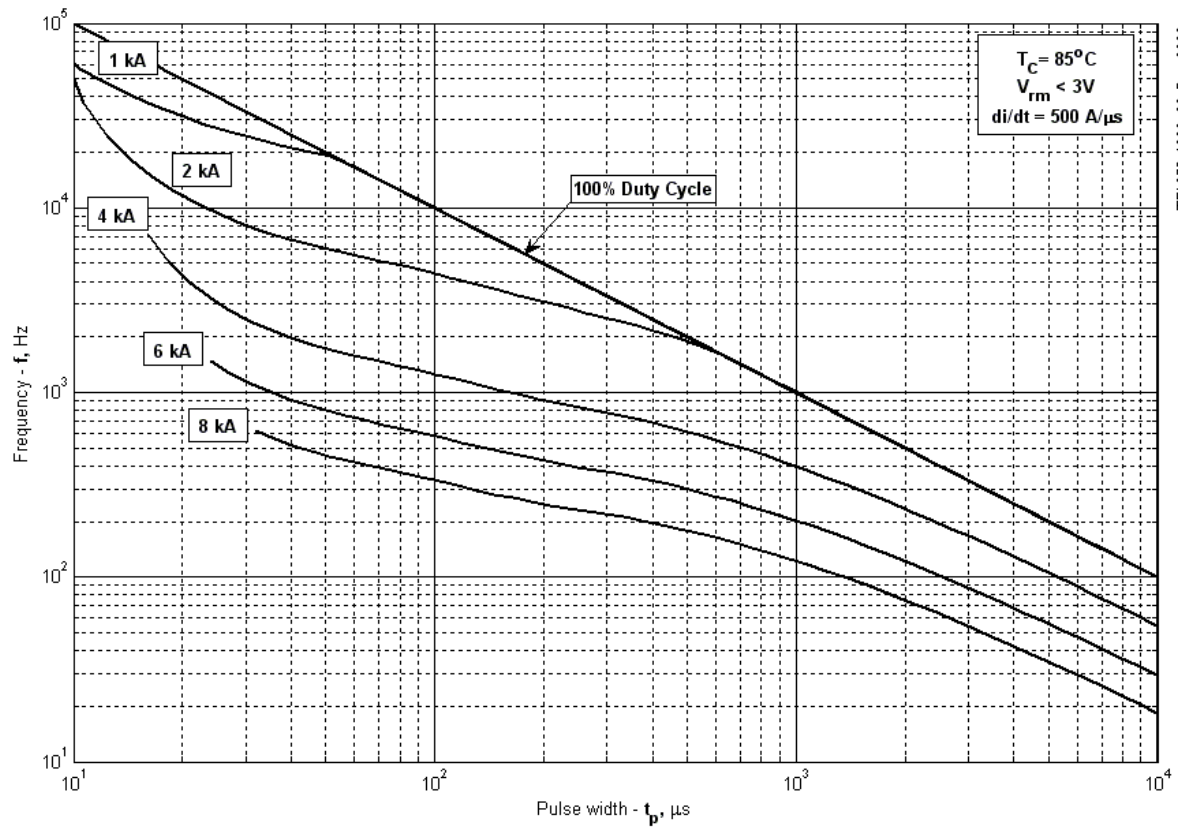


Рис. 17 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

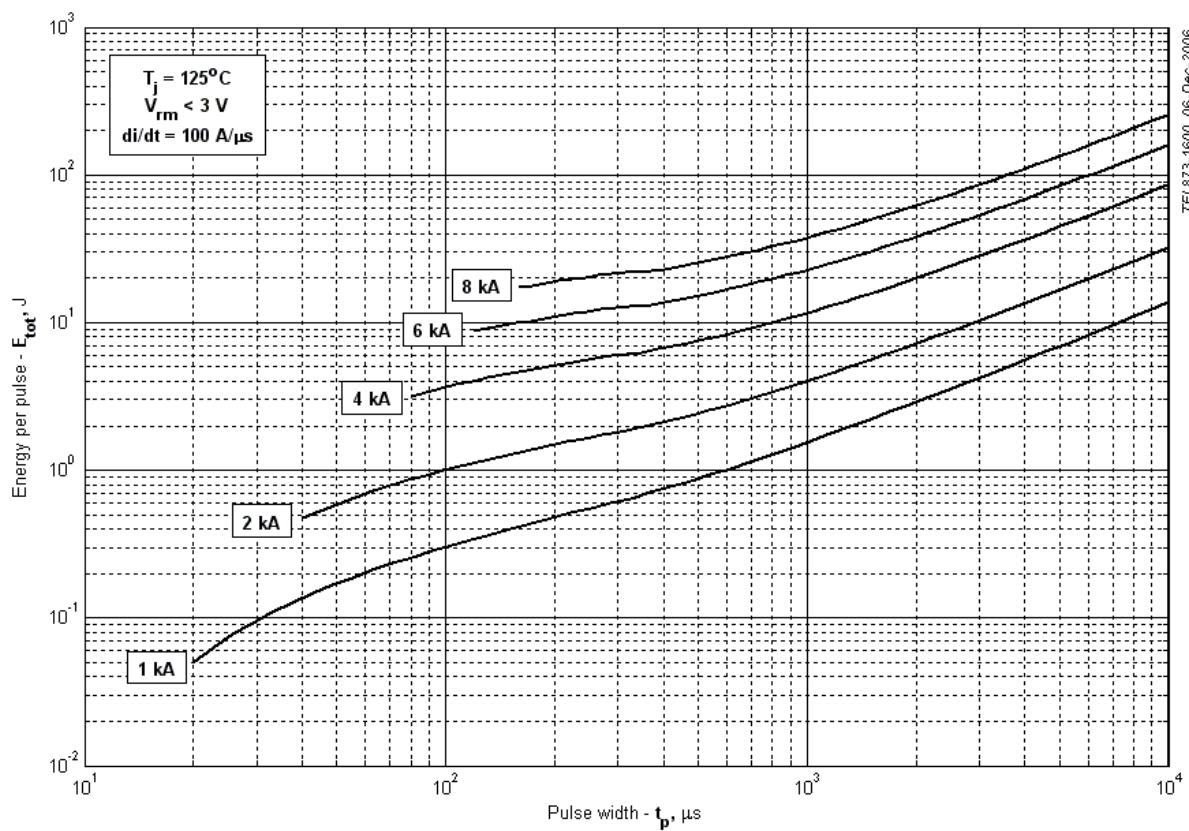


Рис. 18 – Суммарная энергия потерь одного прямоугольного импульса тока

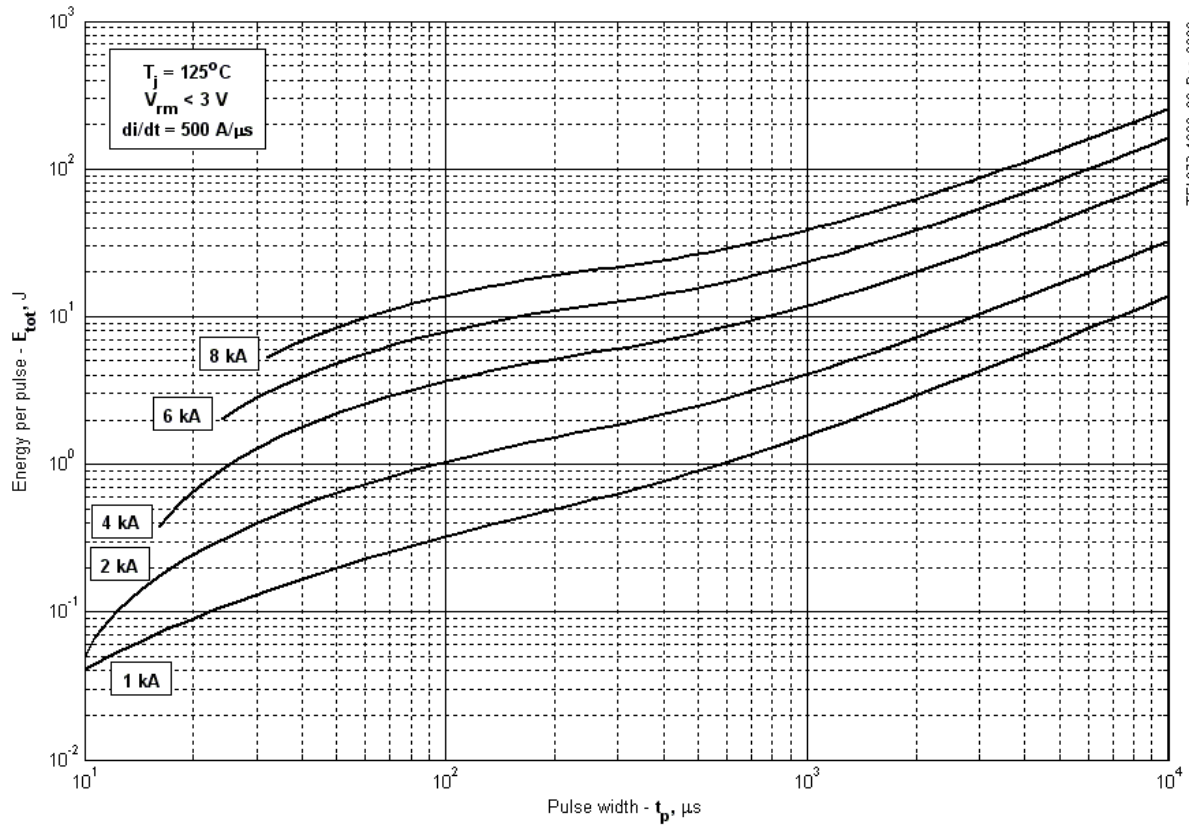


Рис. 19 – Суммарная энергия потерь одного прямоугольного импульса тока

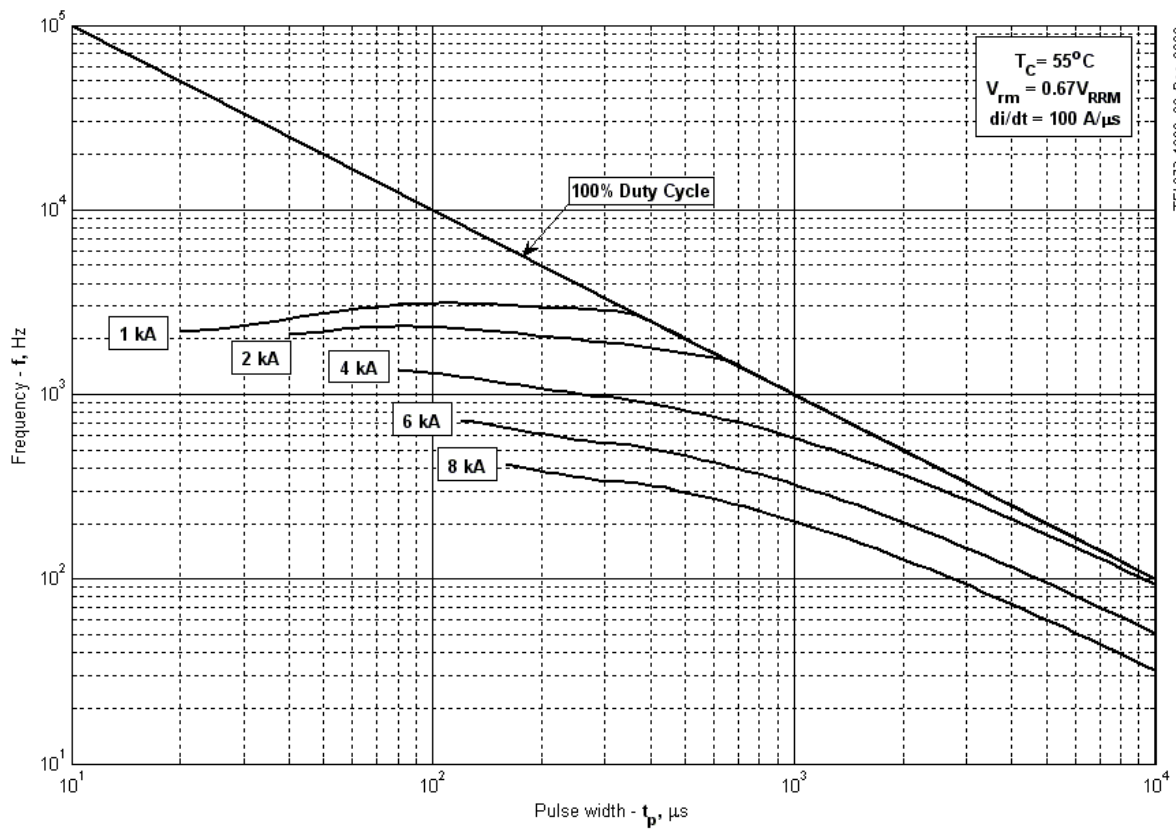
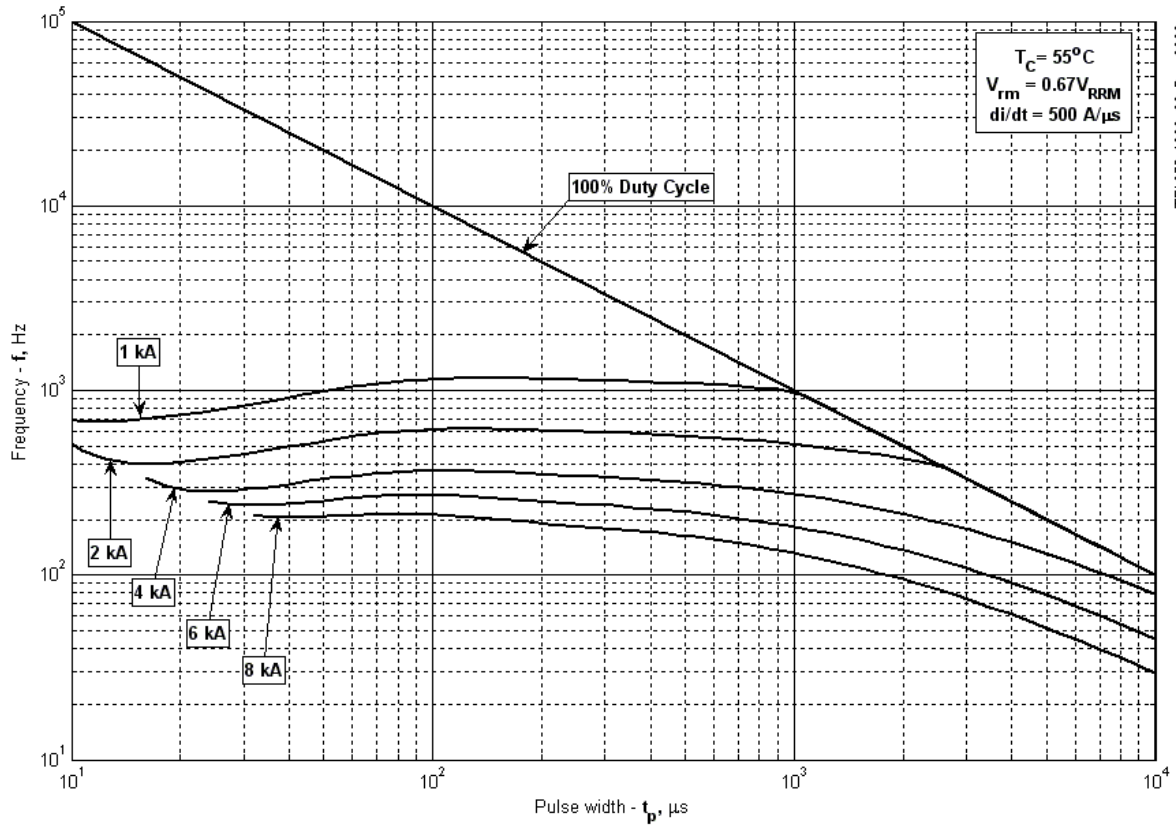
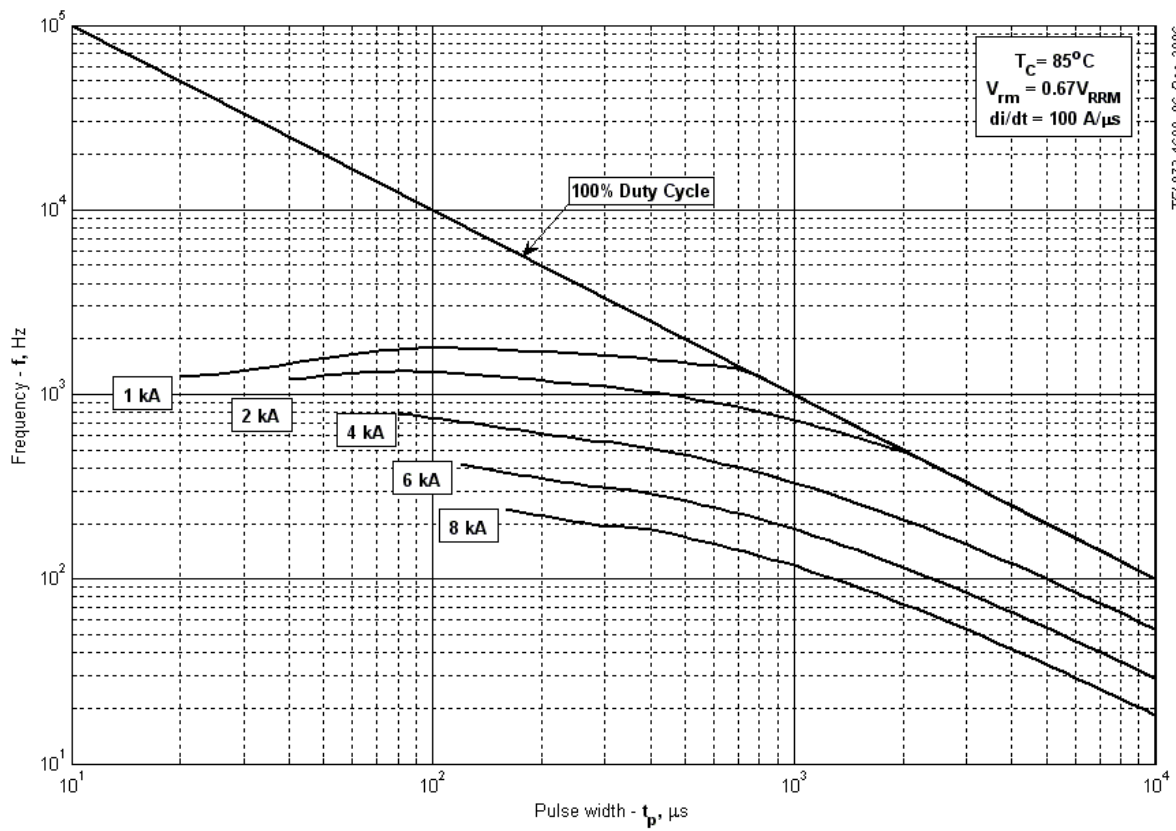


Рис. 20 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов



TFI/873-1600, 06-Dec-2006

Рис. 21 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов



TFI/873-1600, 06-Dec-2006

Рис. 22 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

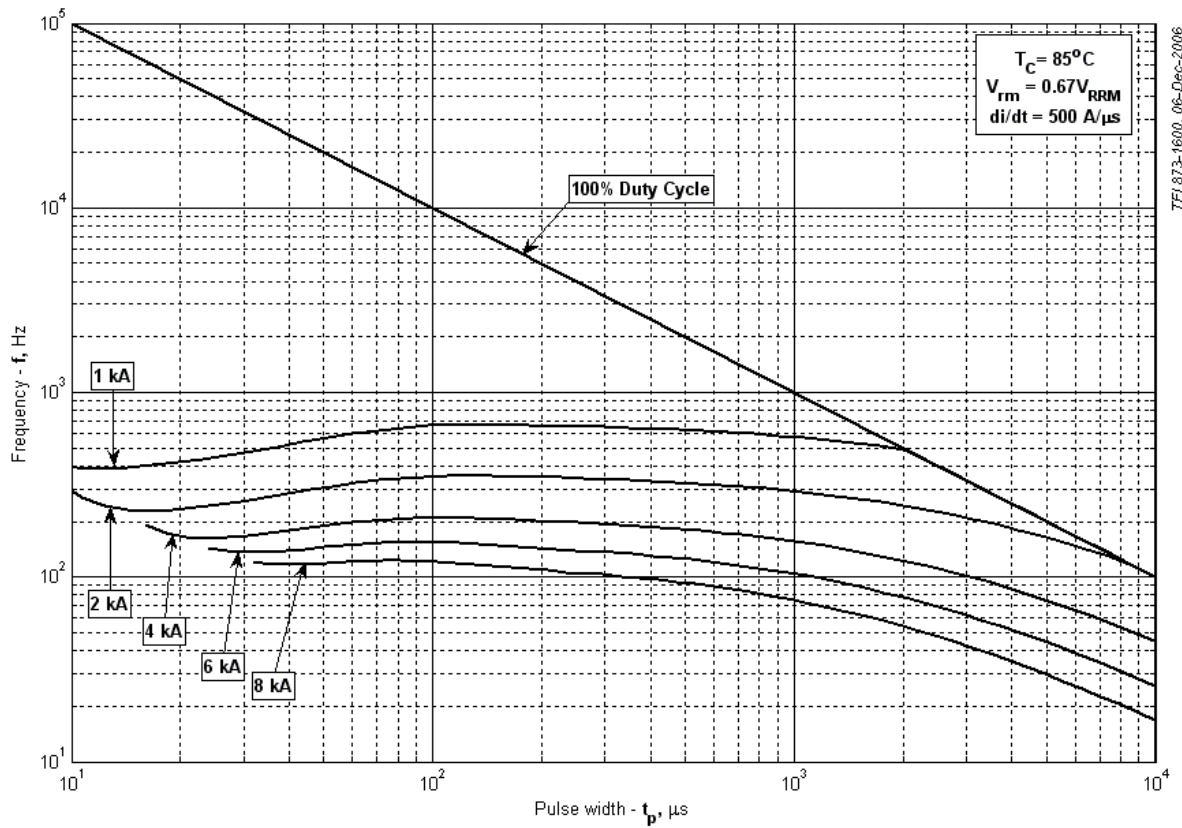


Рис. 23 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

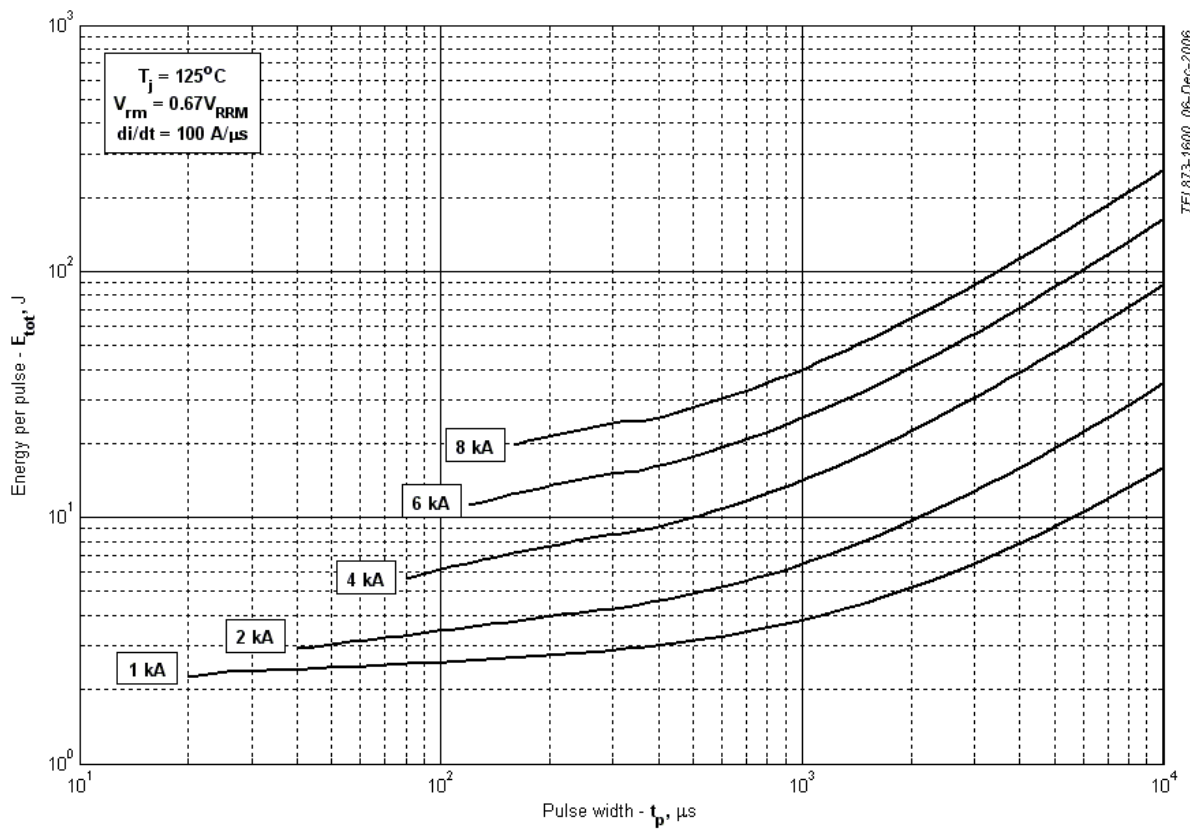


Рис. 24 – Суммарная энергия потерь одного прямоугольного импульса тока

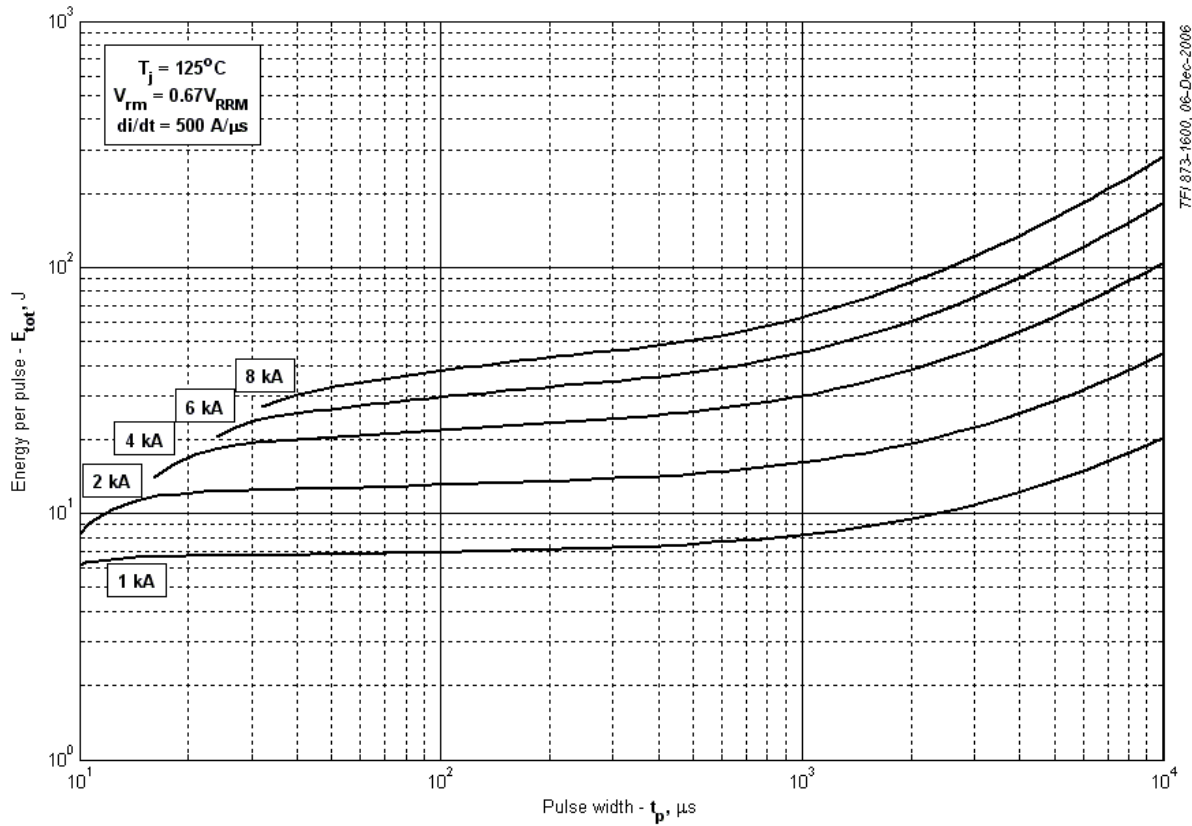


Рис. 25 – Суммарная энергия потерь одного прямоугольного импульса тока

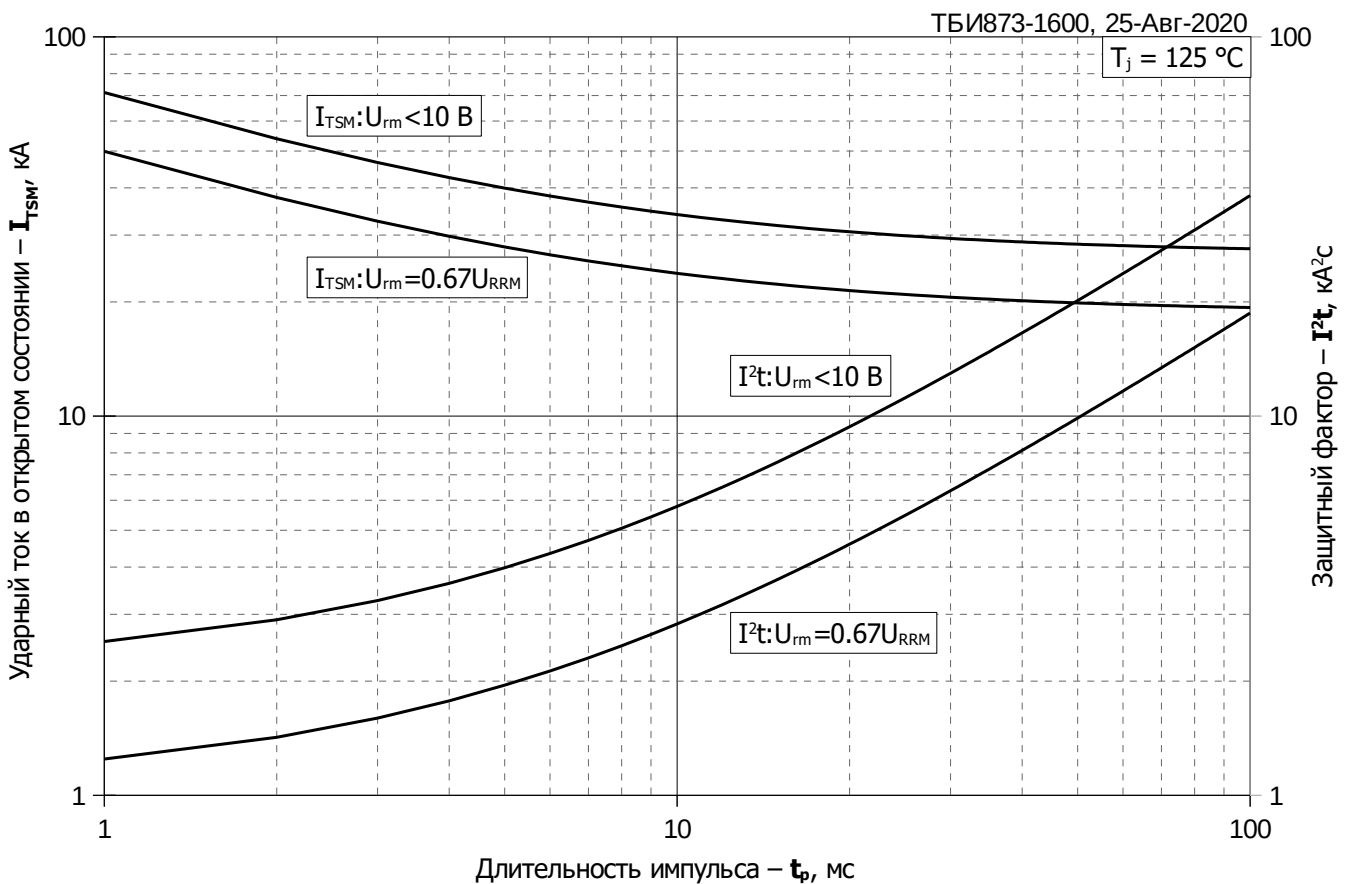
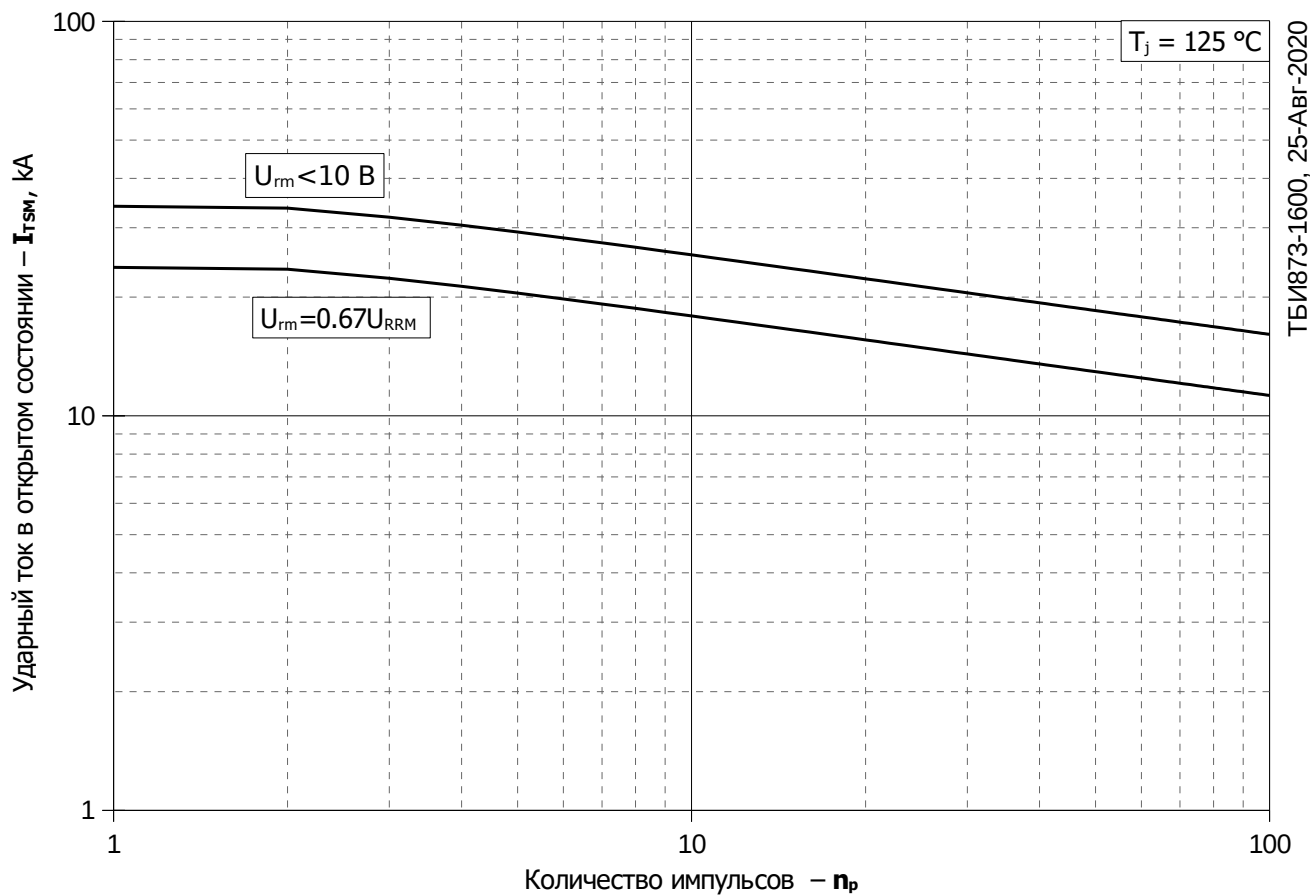


Рис. 26 – Максимальные ударные и I^2t характеристики



ТБИ873-1600, 25-Авг-2020

Рис. 27 – Зависимость допустимой амплитуды ударного тока от числа импульсов