

Тиристор быстродействующий импульсный ТБИ253-1250-22



Средний прямой ток		I_{TAV}	1250 А	
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии		U_{DRM}	1800 - 2200 В	
Повторяющееся импульсное обратное напряжение		U_{RRM}		
Время выключения		t_q	50.0, 63.0 мкс	
$U_{DRM}, U_{RRM}, В$	1800	2000	2200	
Класс по напряжению	18	20	22	
$T_j, ^\circ C$	- 60 ÷ 125			

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Обозначение и наименование параметра		Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
Параметры в проводящем состоянии					
I_{TAV}	Средний ток в открытом состоянии	А	1250 1490	$T_c=71\text{ }^\circ C$; двухстороннее охлаждение; $T_c=55\text{ }^\circ C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии	А	1978	$T_c=71\text{ }^\circ C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии	кА	19.5 22.0	$T_j=T_{j\max}$ $T_j=25\text{ }^\circ C$	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
			20.0 23.0	$T_j=T_{j\max}$ $T_j=25\text{ }^\circ C$	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 фактор	$A^2c\cdot 10^3$	1900 2400	$T_j=T_{j\max}$ $T_j=25\text{ }^\circ C$	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
			1600 2100	$T_j=T_{j\max}$ $T_j=25\text{ }^\circ C$	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	1800, 2200	$T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц; управление разомкнуто
U_{DSM}, U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение и неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	1900, 2300	$T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$; 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	8	$T_j = T_{j\max}$
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	$T_j = T_{j\max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; $I_{TM} = 2 I_{TAV}$; Импульс управления: $I_G = 2$ А; $U_G = 20$ В; $t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt = 2$ А/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	24.0, 28.0	
a	Ускорение	м/с ²	50 100	В не зажатом состоянии В зжатом состоянии

ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обозначение и наименование характеристики	Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
Характеристики в проводящем состоянии				
U_{TM}	Импульсное напряжение в открытом состоянии, макс	В	2.10	$T_j = 25$ °С; $I_{TM} = 3140$ А
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	1.25	$T_j = T_{j\max}$; $0.5 I_{TAV} < I_T < 1.5 I_{TAV}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	0.30	
I_H	Ток удержания, макс	мА	500	$T_j = 25$ °С; $U_D = 12$ В; управление разомкнуто
Блокирующие характеристики				
I_{DRM}, I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, макс	мА	150	$T_j = T_{j\max}$; $U_D = U_{DRM}$; $U_R = U_{RRM}$
$(du_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии ¹⁾	В/мкс	200, 320, 500, 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	4.00 2.50 2.00	$T_j = T_{j\ min}$ $T_j = 25\ ^\circ C$ $T_j = T_{j\ max}$	$U_D = 12\ В; I_D = 3\ А;$ Постоянный ток управления
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, макс	мА	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	В	0.25	$T_j = T_{j\ max};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$	Постоянный ток управления
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	10.00		

Динамические характеристики					
t_{gd}	Время задержки включения, макс	мкс	0.86	$T_j = 25\ ^\circ C; U_D = 1000\ В; I_{TM} = I_{TAV};$ $di/dt = 200\ А/мкс;$	
t_{gt}	Время включения ²⁾	мкс	2.00, 2.50, 3.20, 4.00	Импульс управления: $I_G = 2\ А; U_G = 20\ В;$ $t_{GP} = 50\ мкс; di_G/dt = 2\ А/мкс$	
t_q	Время выключения ³⁾	мкс	50.0, 63.0	$du_D/dt = 50\ В/мкс;$	$T_j = T_{j\ max}; I_{TM} = I_{TAV}; di_R/dt = -10\ А/мкс;$ $U_R = 100\ В;$ $U_D = 0.67 U_{DRM}$
			63.0, 80.0	$du_D/dt = 200\ В/мкс;$	
Q_{rr}	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	900	$T_j = T_{j\ max}; I_{TM} = I_{TAV}; di_R/dt = -50\ А/мкс ;$ $U_R = 100\ В$	
t_{rr}	Время обратного восстановления, макс	мкс	8.2		
I_{rrM}	Ток обратного восстановления, макс	А	220		

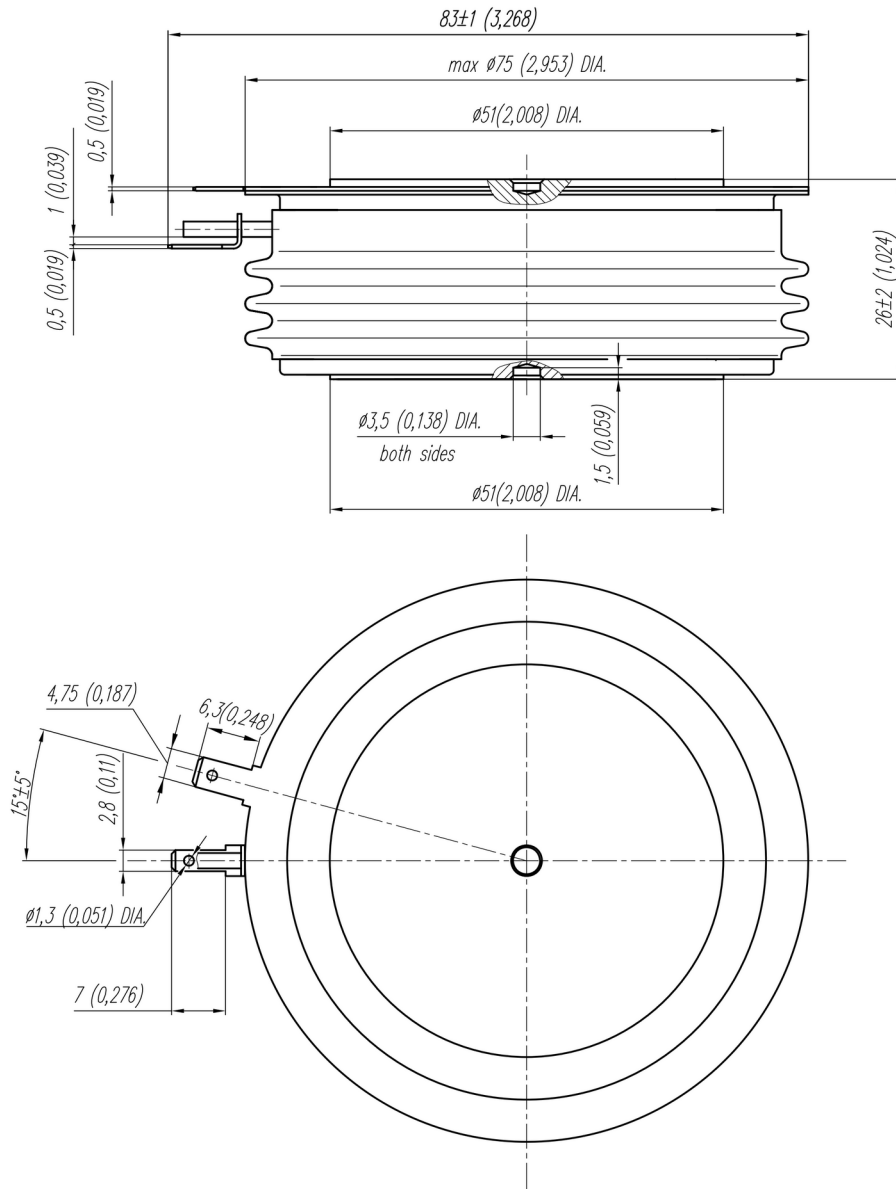
Тепловые характеристики					
R_{thjc}	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс	$^\circ C/Вт$	0.0210	Постоянный ток	Двухстороннее охлаждение
R_{thjc-A}			0.0440		Охлаждение со стороны анода
R_{thjc-K}			0.0360		Охлаждение со стороны катода
R_{thck}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс	$^\circ C/Вт$	0.0040	Постоянный ток	

Механические характеристики					
w	Масса, тип	г	550		
D_s	Длина пути тока утечки по поверхности	мм (дюйм)	29.47 (1.160)		
D_a	Длина пути тока утечки по воздуху	мм (дюйм)	17.50 (0.689)		

МАРКИРОВКА								ПРИМЕЧАНИЕ																														
ТБИ	253	1250	22	A2	P3	P4	УХЛ2	¹⁾ Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии <table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение группы</th> <th>P2</th> <th>K2</th> <th>E2</th> <th>A2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$(dv_D/dt)_{crit}, В/мкс$</td> <td>200</td> <td>320</td> <td>500</td> <td>1000</td> </tr> </tbody> </table> ²⁾ Время включения <table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение группы</th> <th>P4</th> <th>M4</th> <th>K4</th> <th>H4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$t_{gt}, мкс$</td> <td>2.00</td> <td>2.50</td> <td>3.20</td> <td>4.00</td> </tr> </tbody> </table> ³⁾ Время выключения ($du_D/dt = 50\ В/мкс$) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение группы</th> <th>E3</th> <th>C3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$t_q, мкс$</td> <td>50.0</td> <td>63.0</td> </tr> </tbody> </table>					Обозначение группы	P2	K2	E2	A2	$(dv_D/dt)_{crit}, В/мкс$	200	320	500	1000	Обозначение группы	P4	M4	K4	H4	$t_{gt}, мкс$	2.00	2.50	3.20	4.00	Обозначение группы	E3	C3	$t_q, мкс$	50.0	63.0
Обозначение группы	P2	K2	E2	A2																																		
$(dv_D/dt)_{crit}, В/мкс$	200	320	500	1000																																		
Обозначение группы	P4	M4	K4	H4																																		
$t_{gt}, мкс$	2.00	2.50	3.20	4.00																																		
Обозначение группы	E3	C3																																				
$t_q, мкс$	50.0	63.0																																				
1	2	3	4	5	6	7	8																															
1. Тиристор быстродействующий импульсный 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 ($du_D/dt = 50\ В/мкс$) 7. Группа по времени включения 8. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: УХЛ2, Т2																																						

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Тип корпуса: T.D2, PT53



Все размеры в миллиметрах (дюймах)

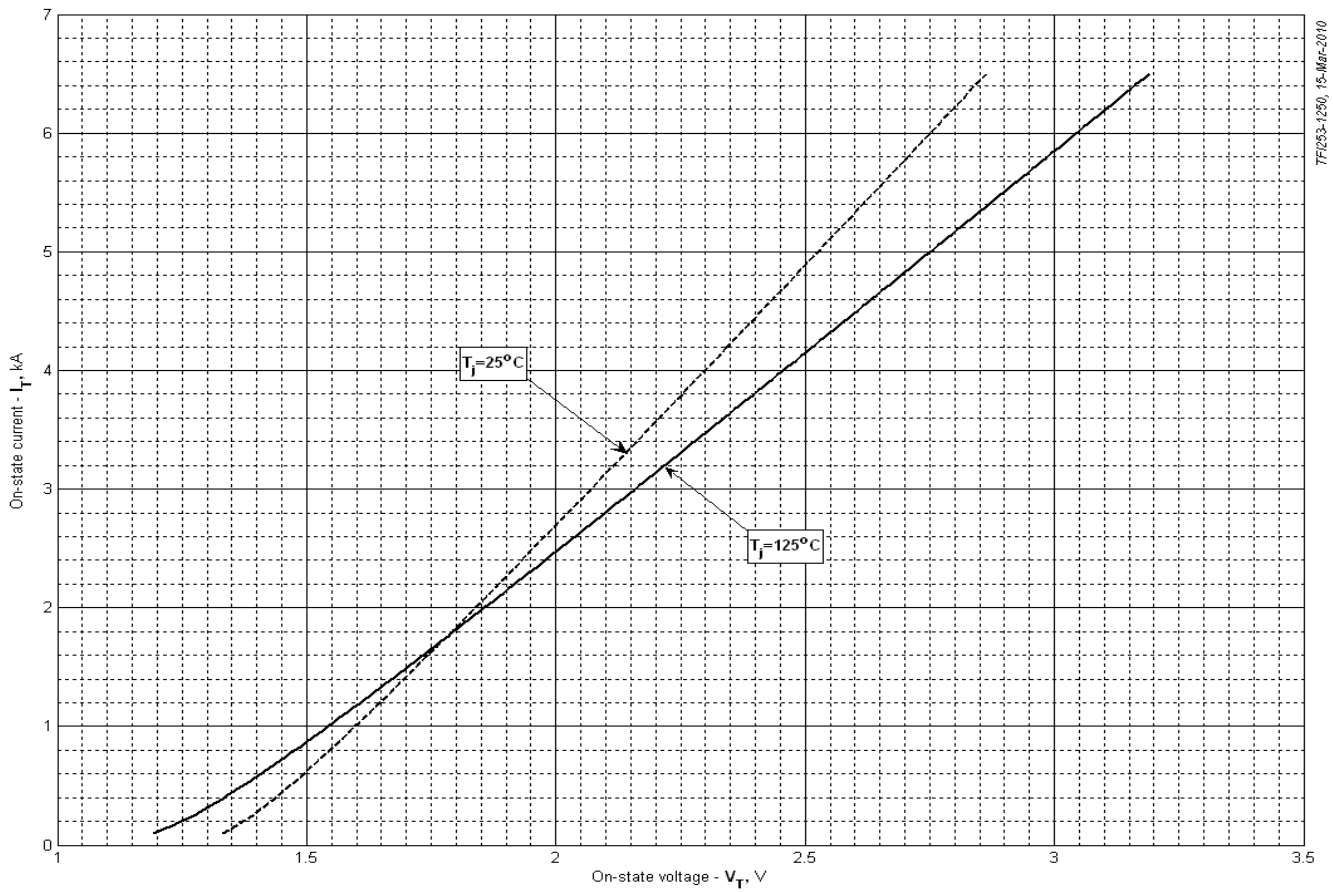


Рис. 1 – Вольт – амперная характеристика в открытом состоянии

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	1.236050	1.068214
B	0.189338	0.245049
C	-0.171145	-0.228576
D	0.290470	0.387944

Модель вольт – амперной характеристики в открытом состоянии (см. Рис. 1)

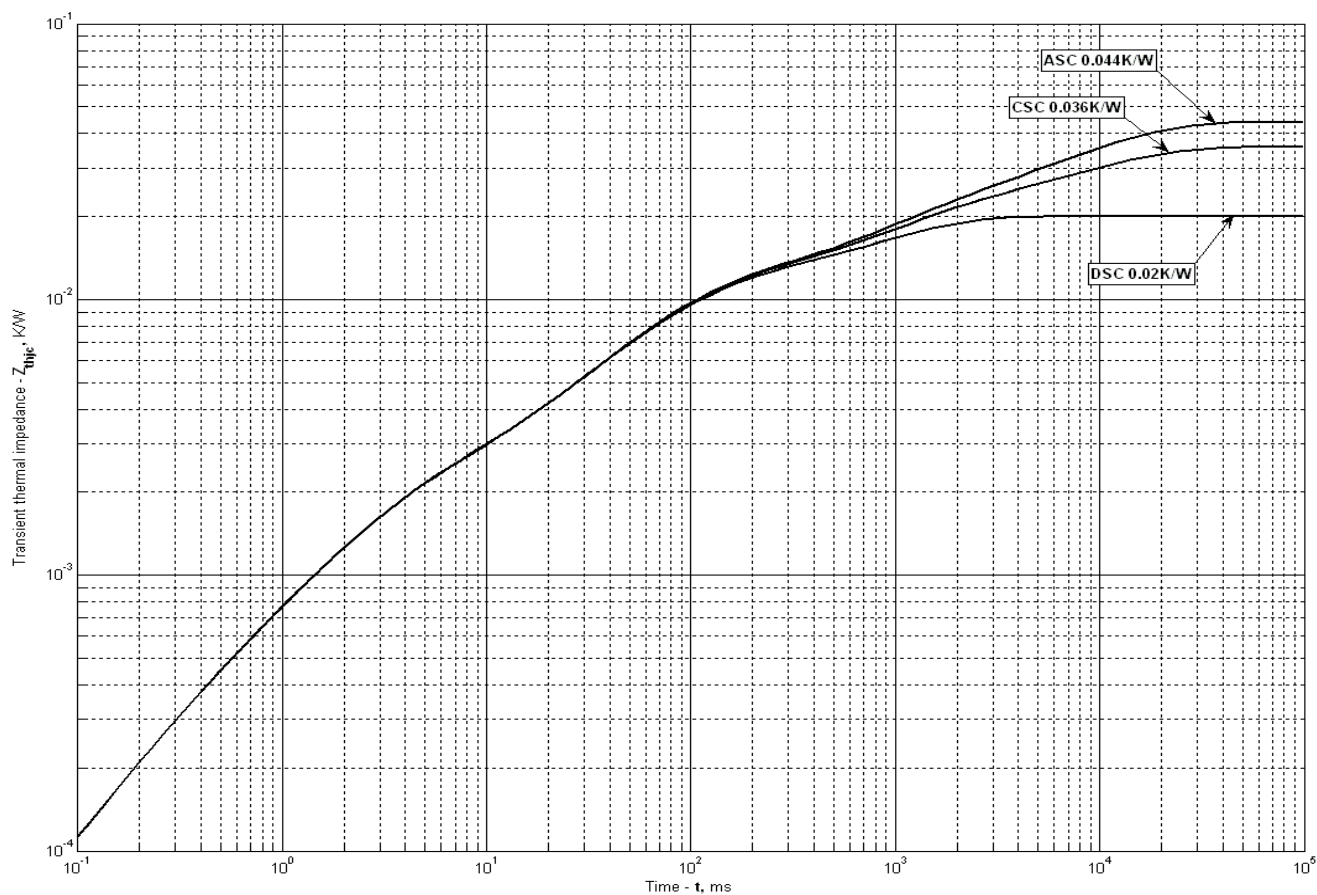


Рис. 2 – Переходное тепловое сопротивление

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
$R_i, K/W$	0.009168	0.002899	0.001522	0.006297	0.00003033	0.00008163
τ_i, s	0.9681	0.05144	0.002417	0.07706	0.0004122	0.0002166

Постоянный ток, охлаждение со стороны катода

i	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.01568	0.00922	0.009098	0.00006319	0.001526	0.000116
τ_i, s	9.755	1.039	0.06857	0.01397	0.002449	0.0002632

Постоянный ток, охлаждение со стороны анода

i	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.02398	0.009274	0.009094	-0.00003741	0.00155	0.0001282
τ_i, s	9.752	1.065	0.06762	0.01374	0.002533	0.0002841

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

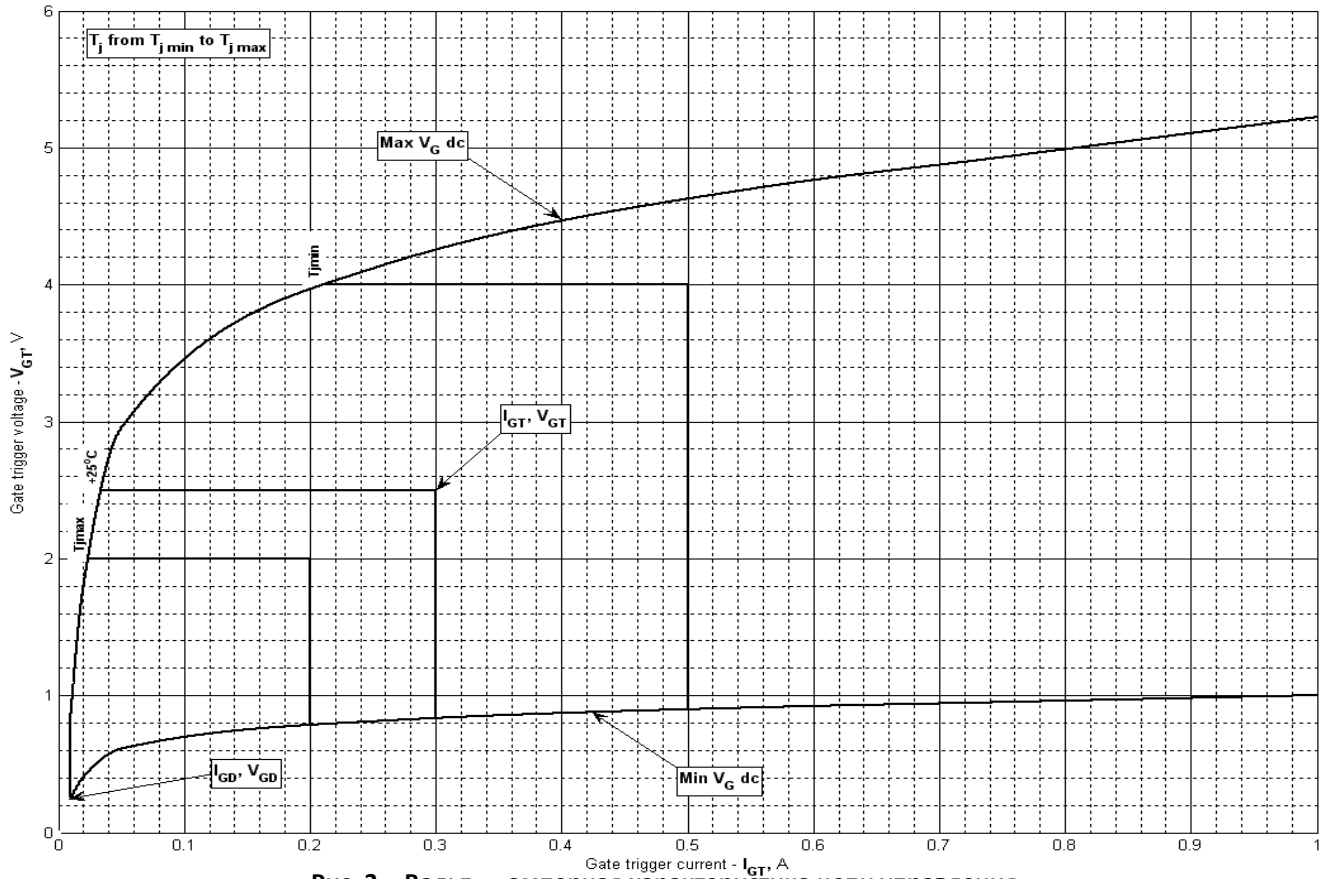


Рис. 3 - Вольт — амперная характеристика цепи управления

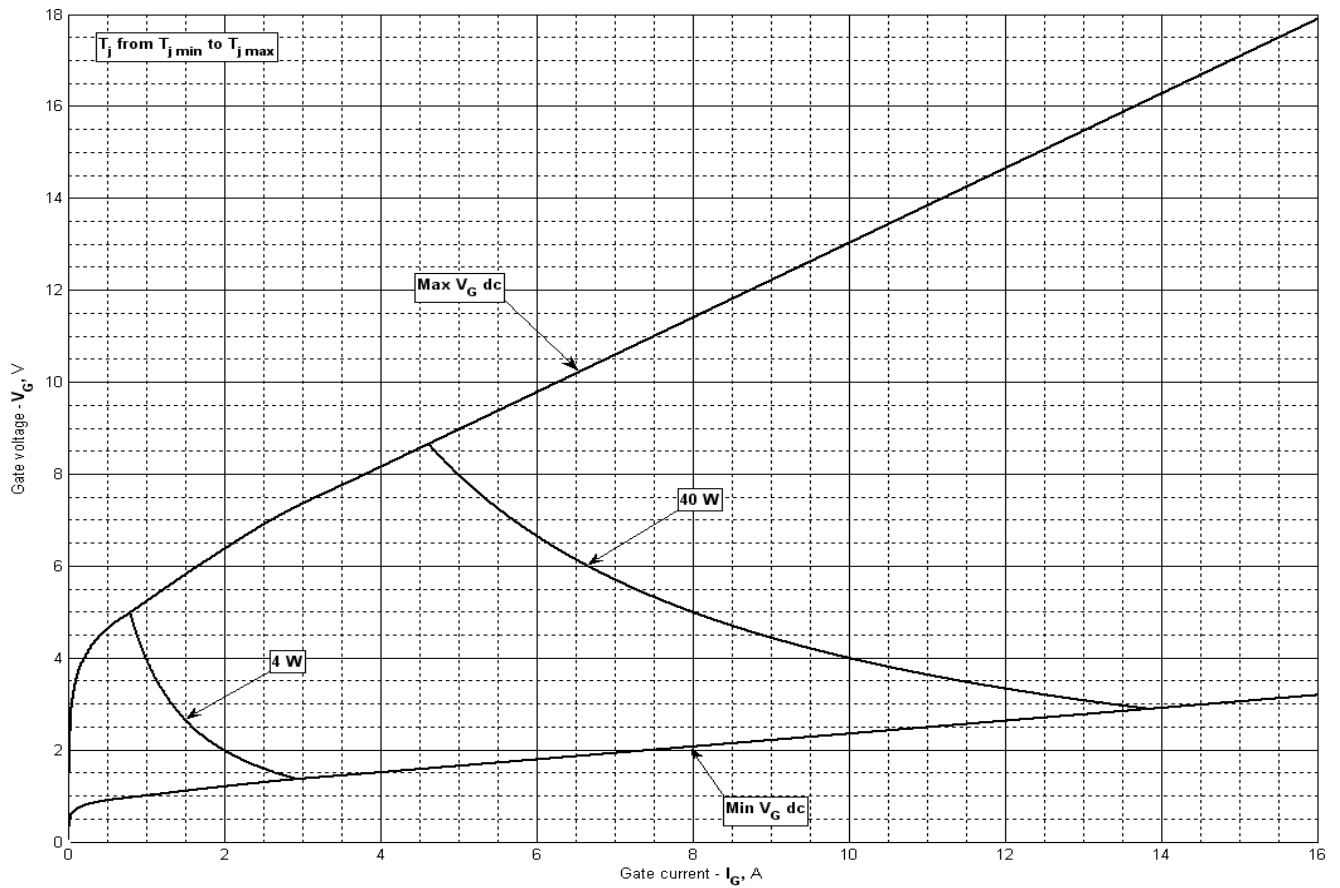


Рис. 4 - Вольт — амперная характеристика цепи управления — кривые мощности

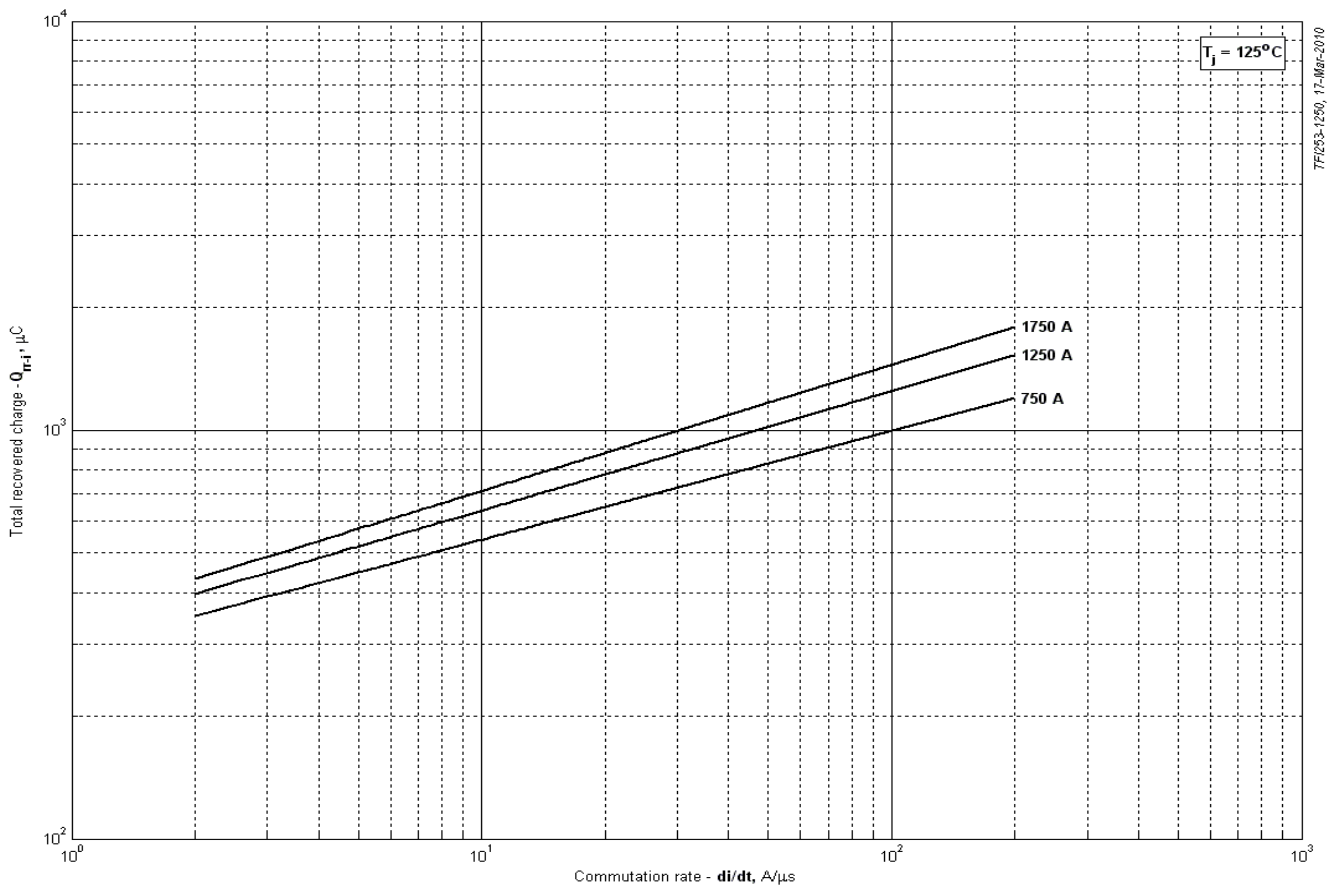


Рис. 5 – Максимальный интегральный заряд обратного восстановления, Q_{rr-i}

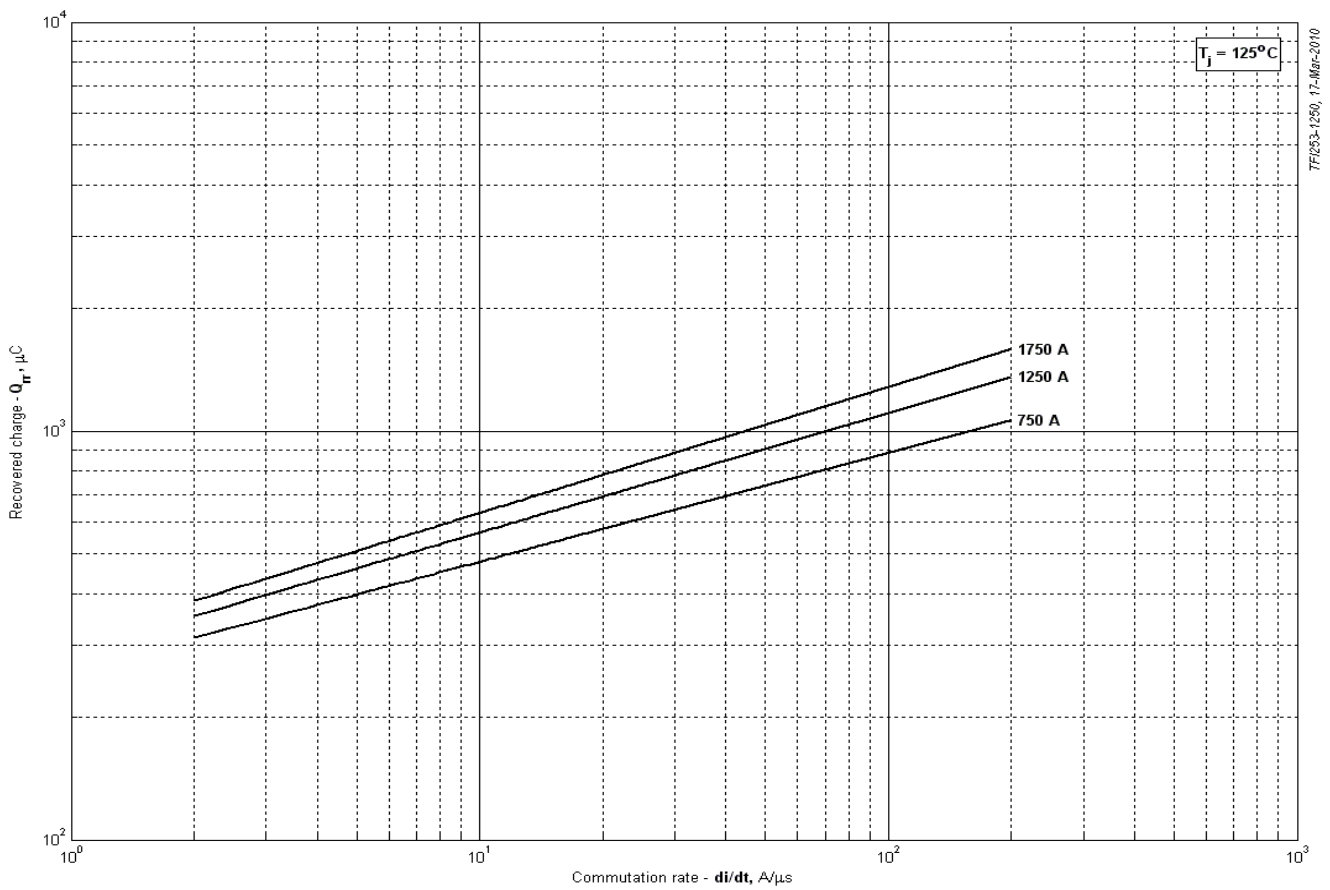


Рис. 6 – Максимальный заряд обратного восстановления, Q_{rr} (по ГОСТ 24461, хорда 25%)

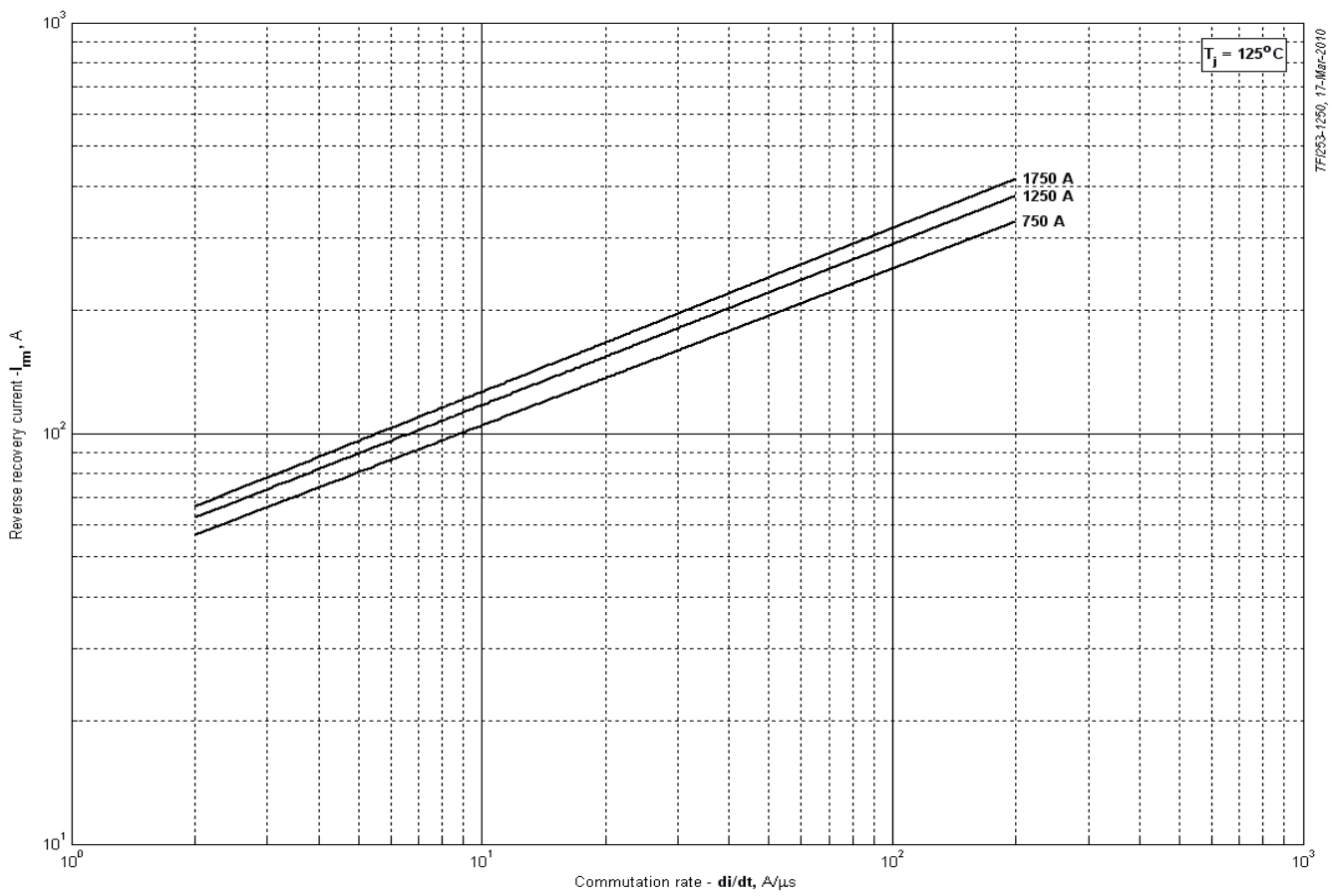


Рис. 7 – Максимальный ток обратного восстановления, I_{rm}

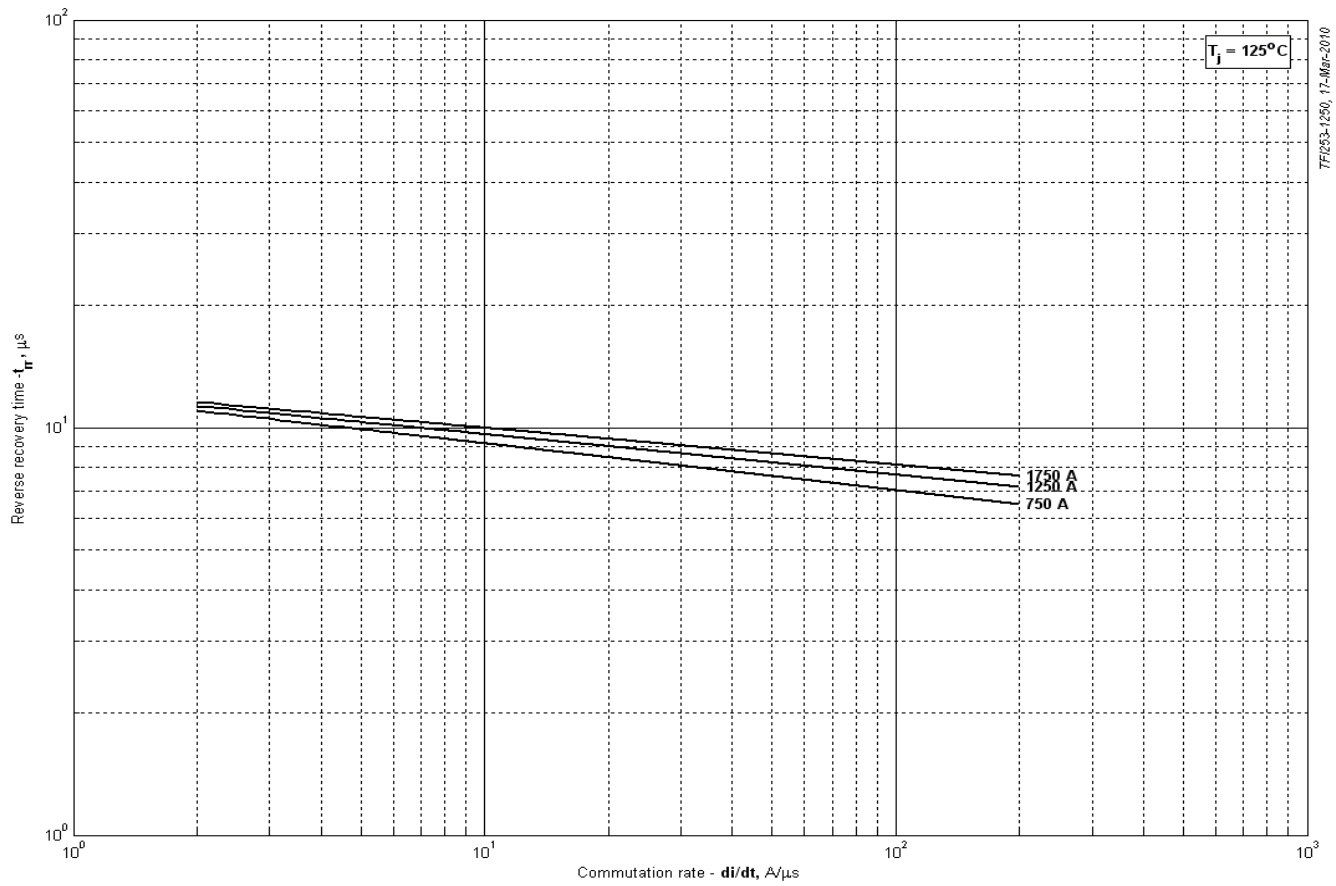


Рис. 8 – Максимальное время обратного восстановления, t_{rr} (по ГОСТ 24461, хорда 25%)

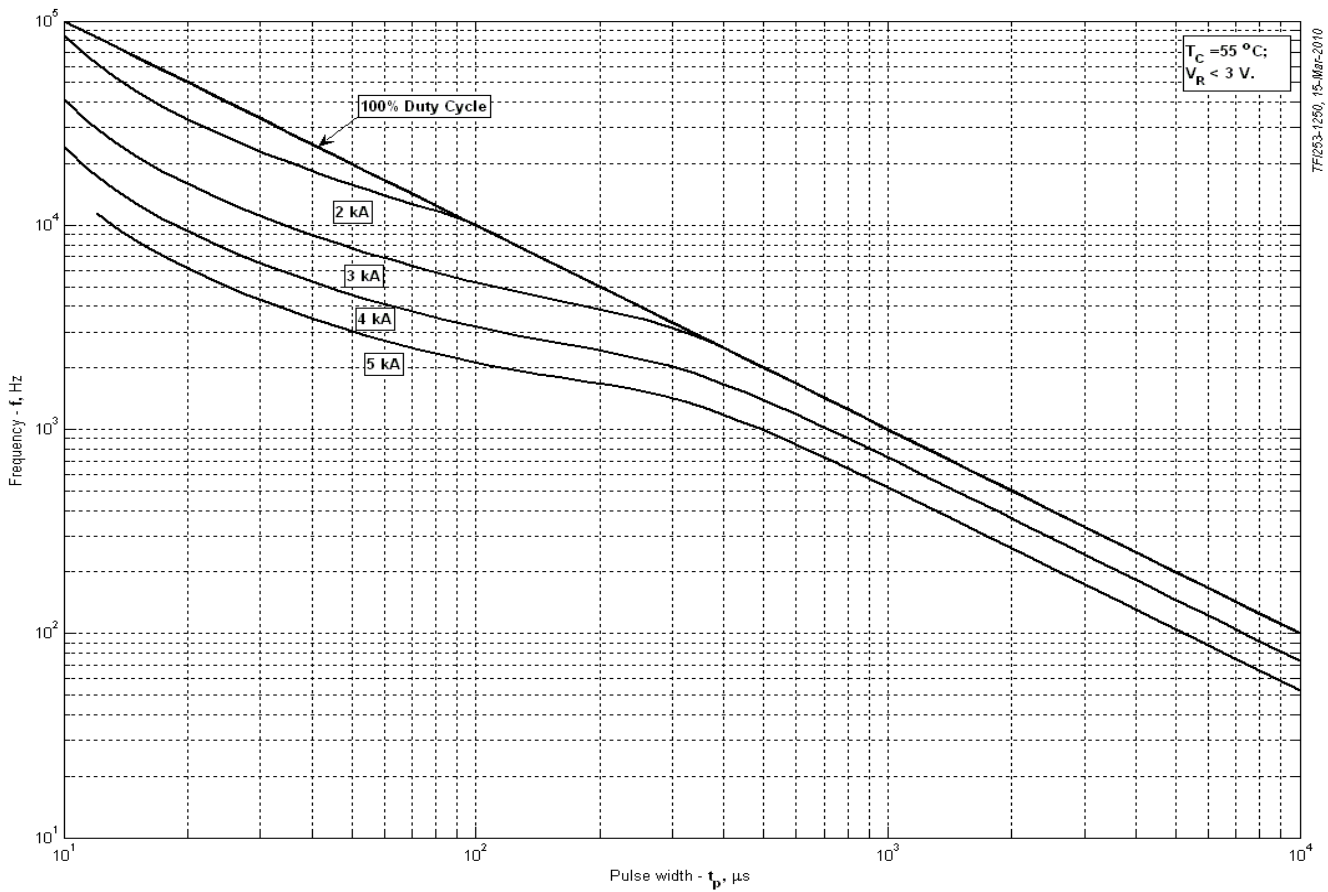


Рис. 9 - Зависимость частоты синусоидальных импульсов тока от длительности импульсов

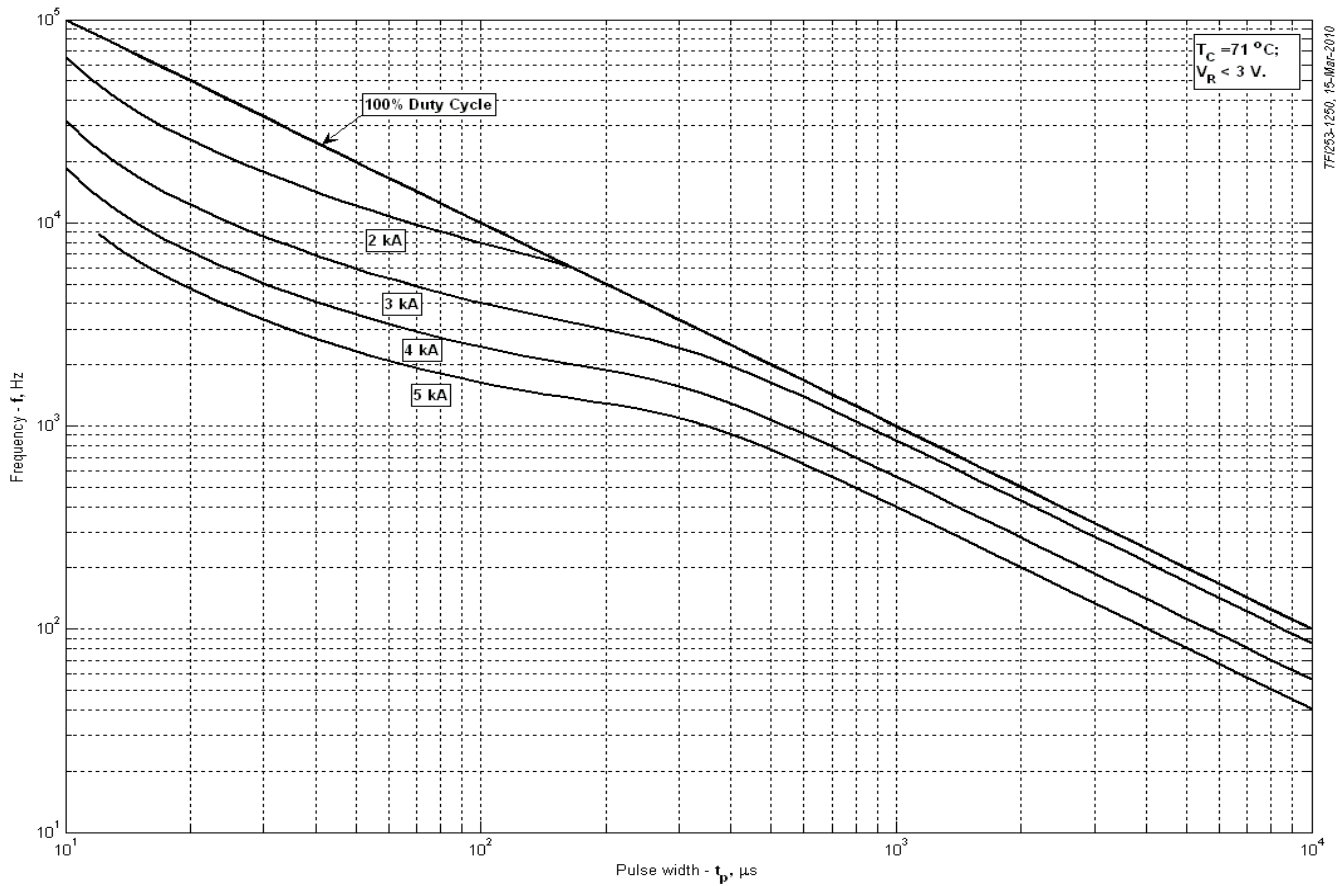


Рис. 10 - Зависимость частоты синусоидальных импульсов тока от длительности импульсов

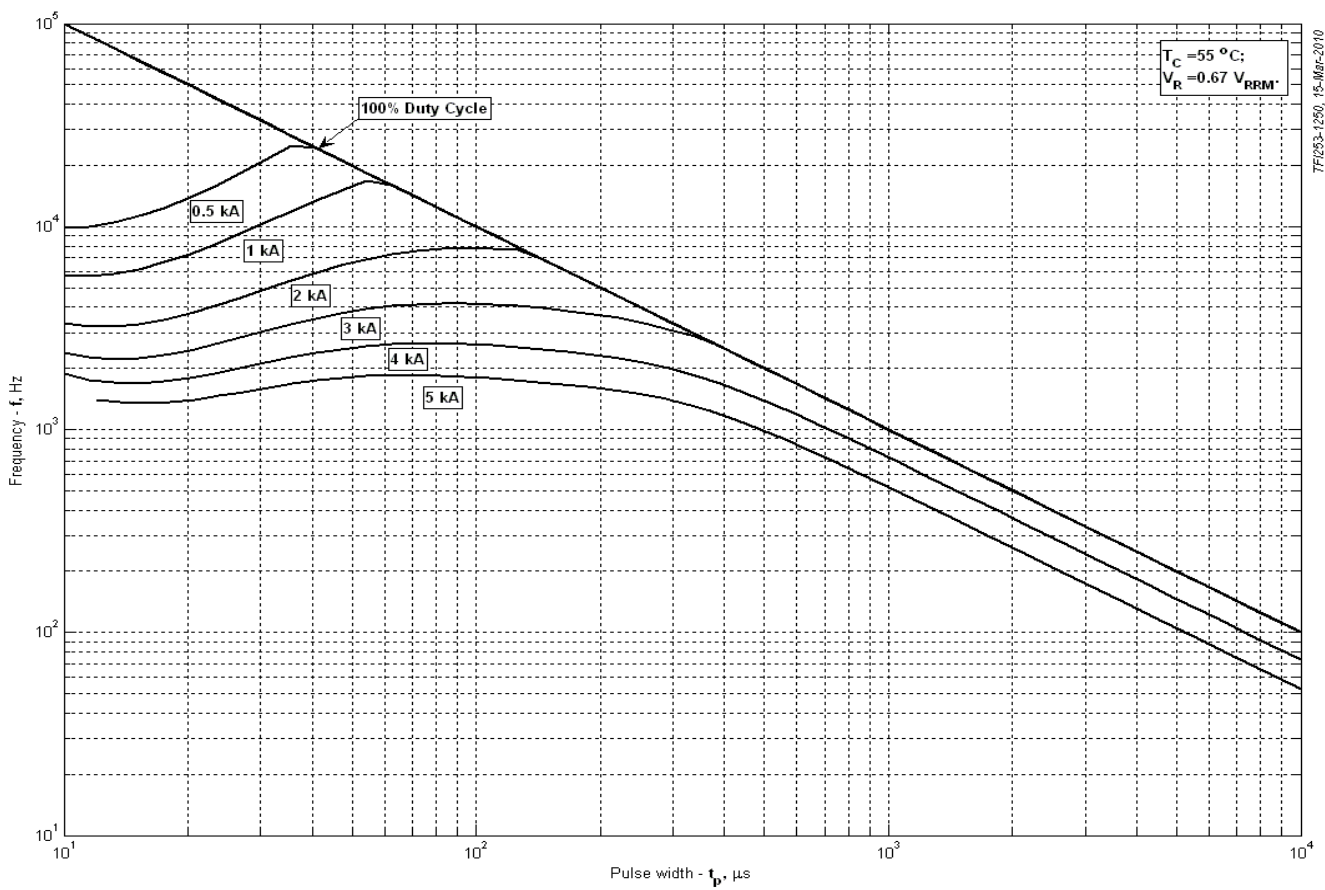


Рис. 11 - Зависимость частоты синусоидальных импульсов тока от длительности импульсов

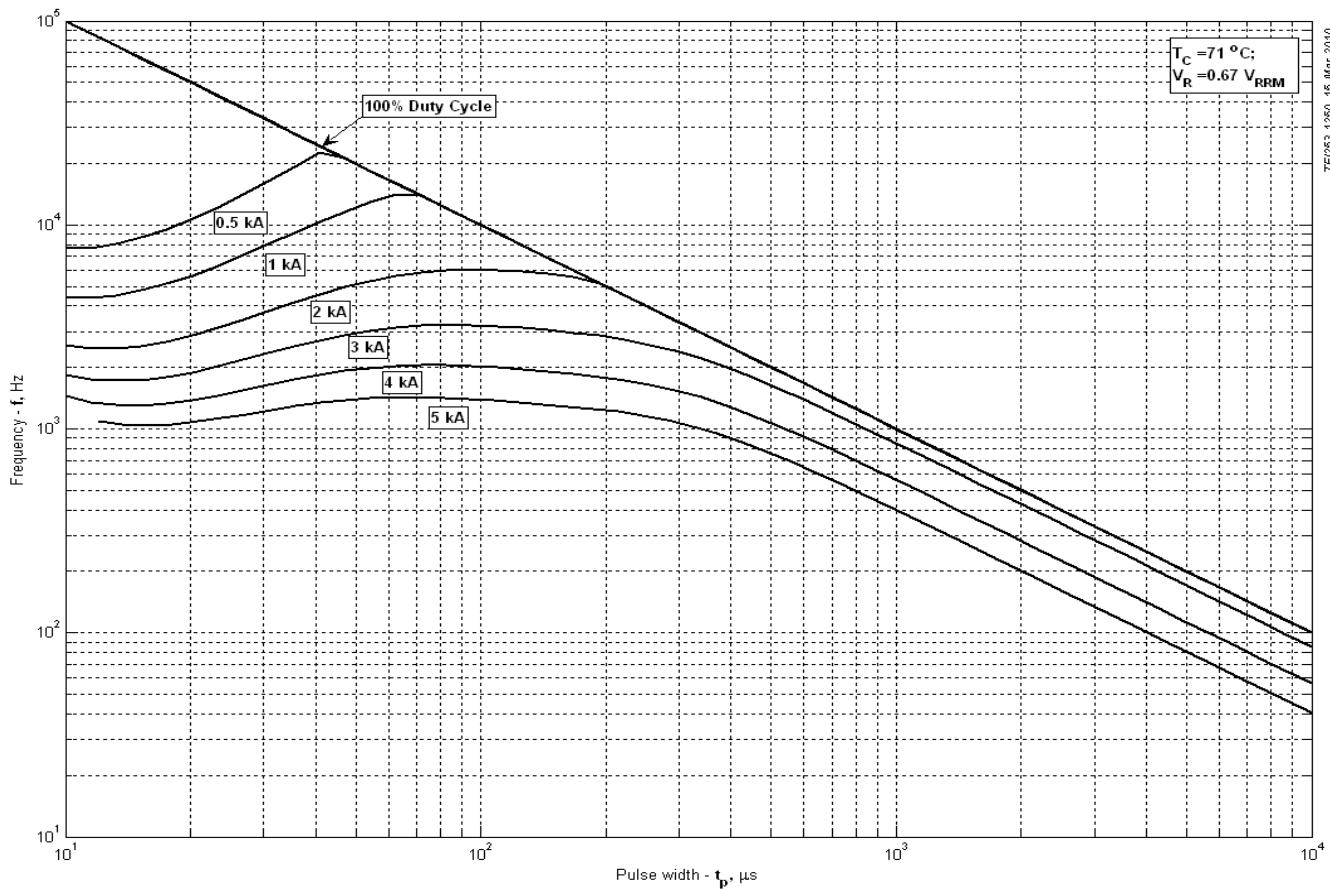


Рис. 12 - Зависимость частоты синусоидальных импульсов тока от длительности импульсов

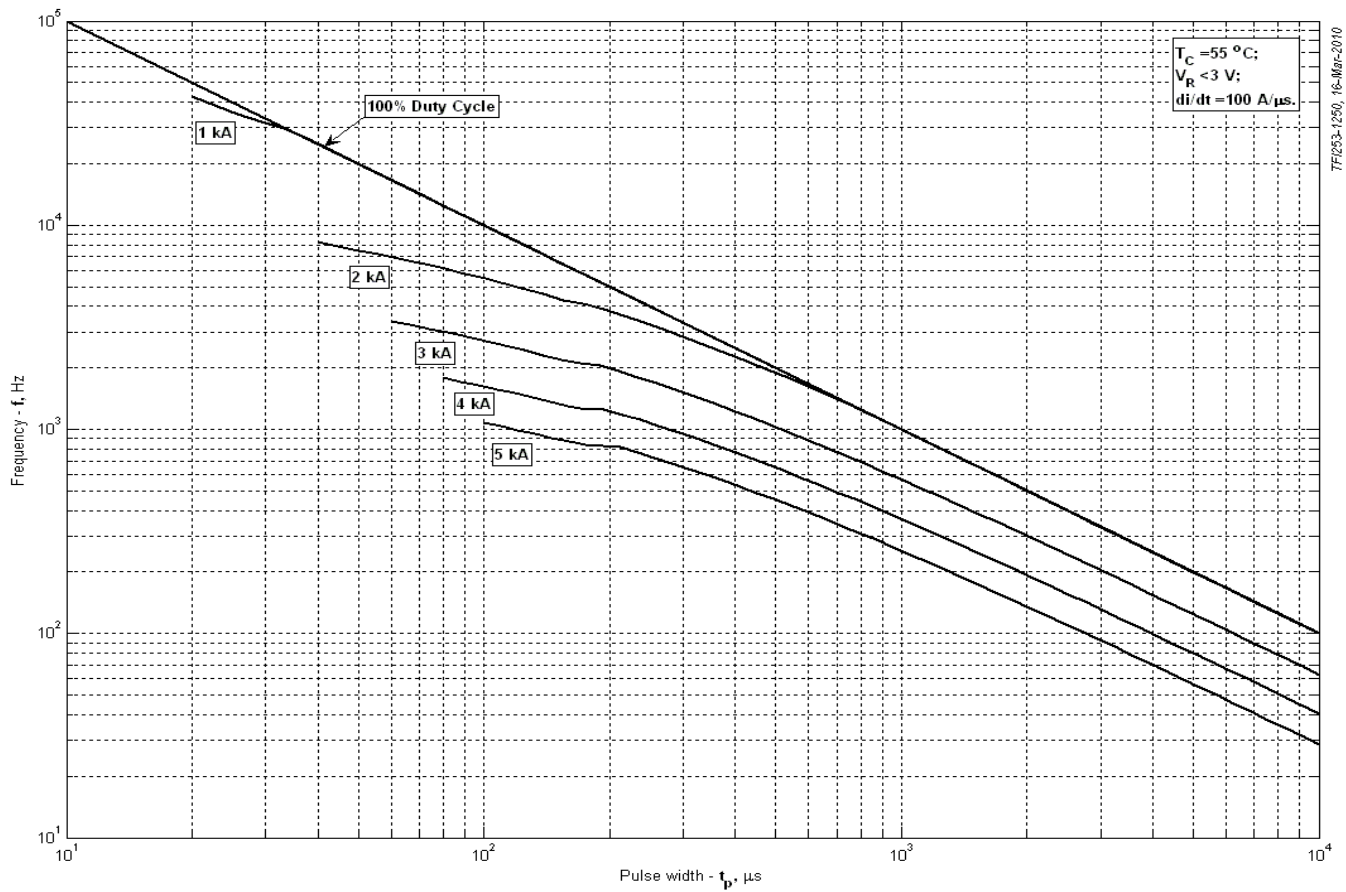


Рис. 13 - Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

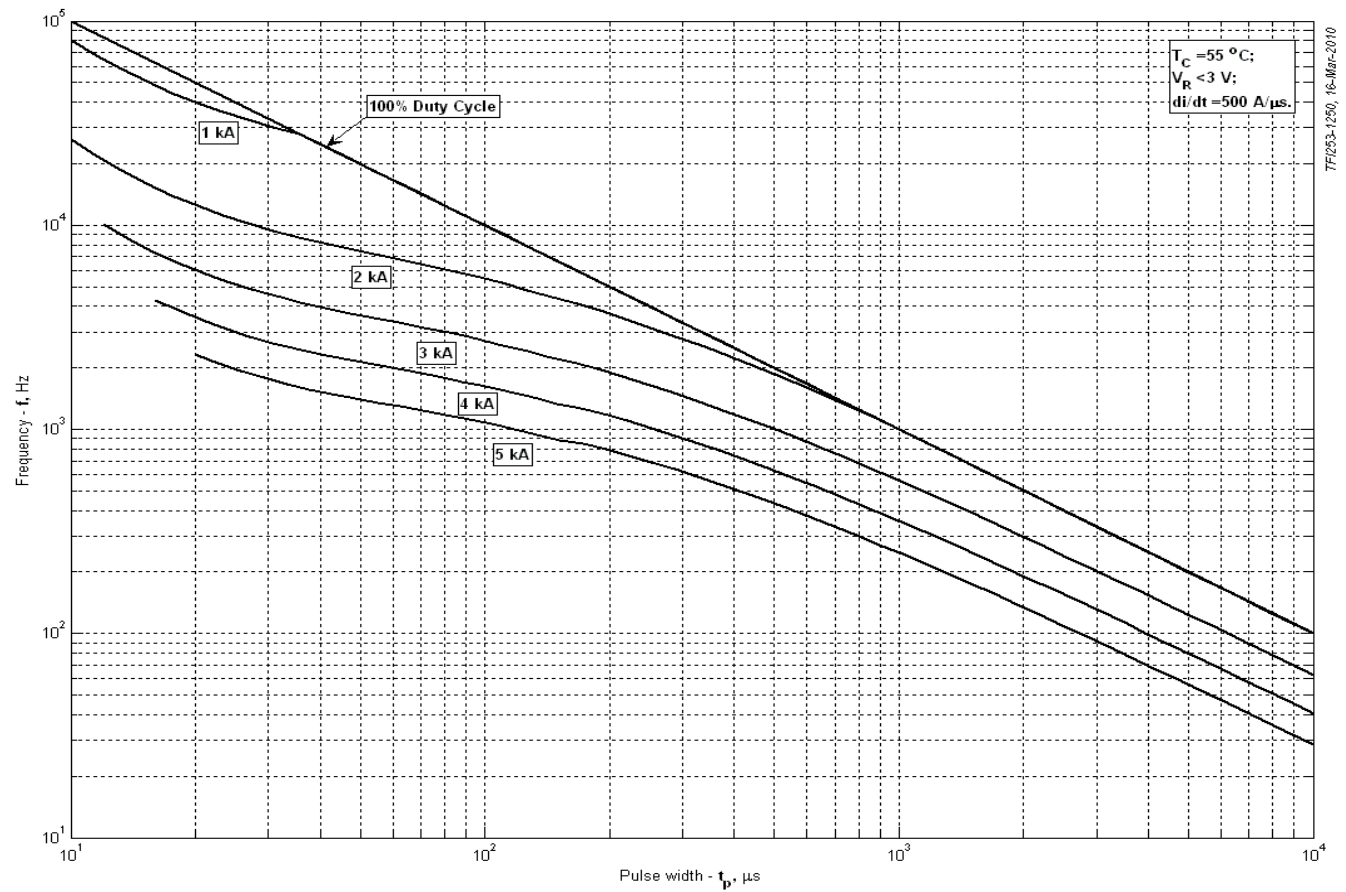


Рис. 14 - Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

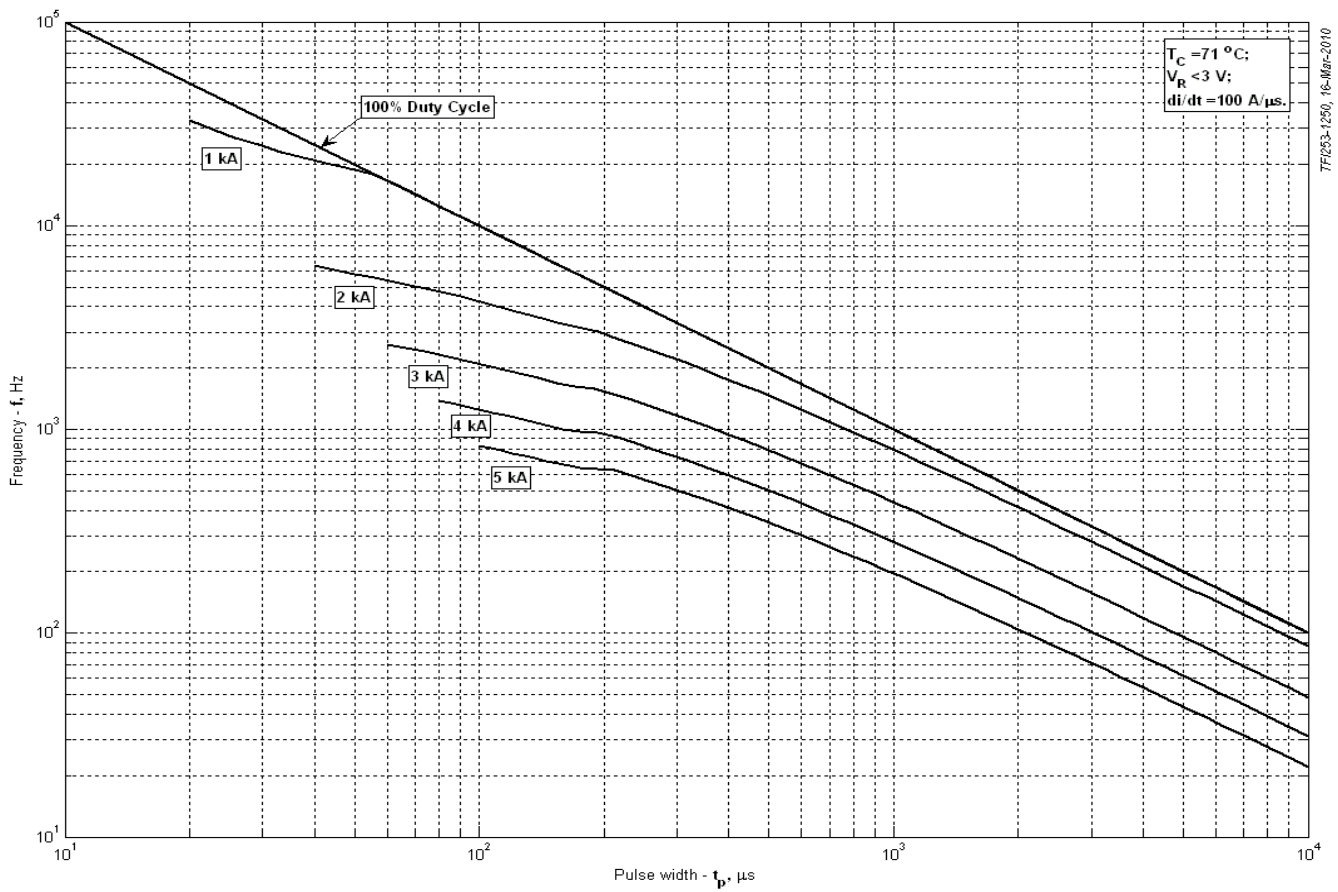


Рис. 15 - Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

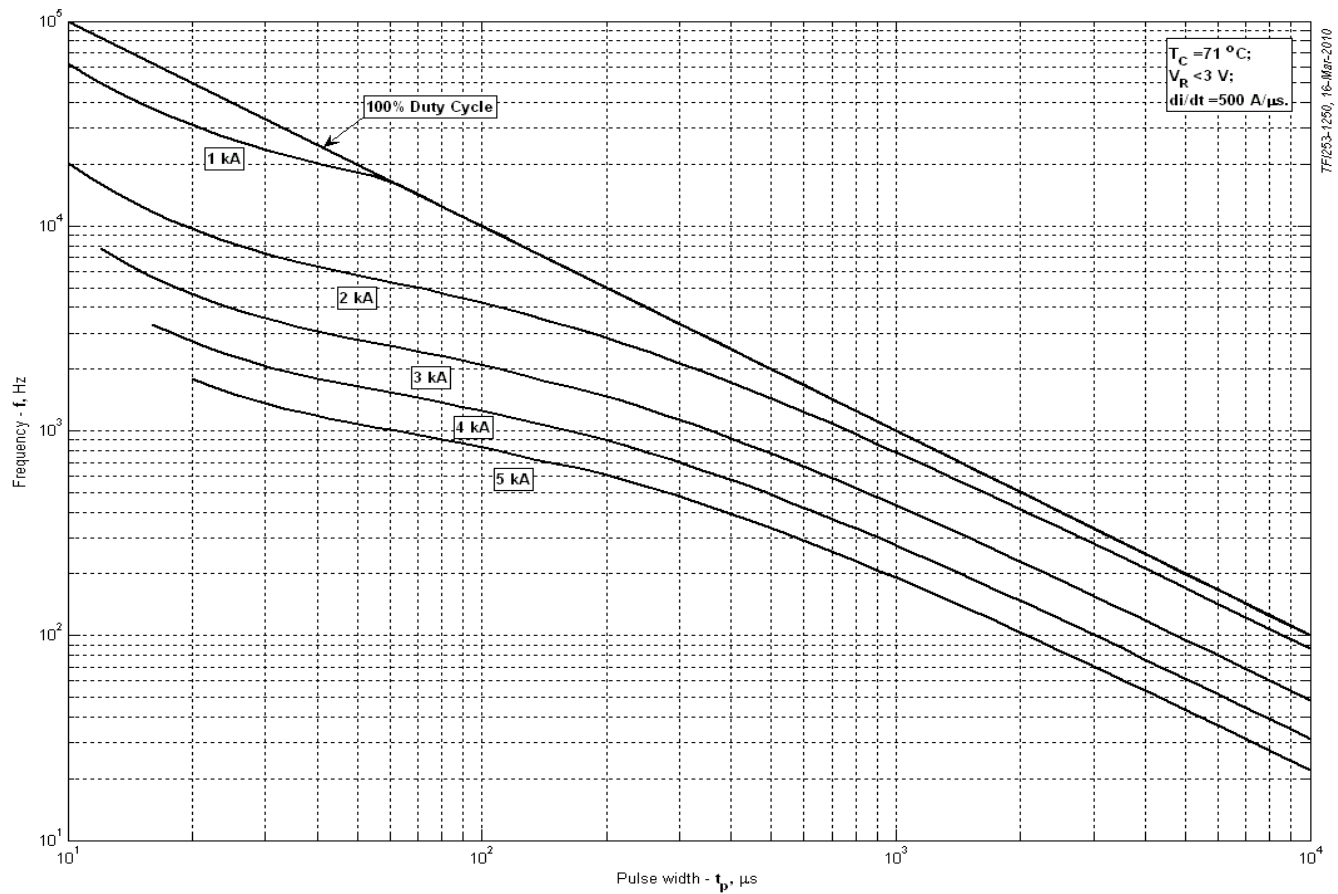


Рис. 16 - Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

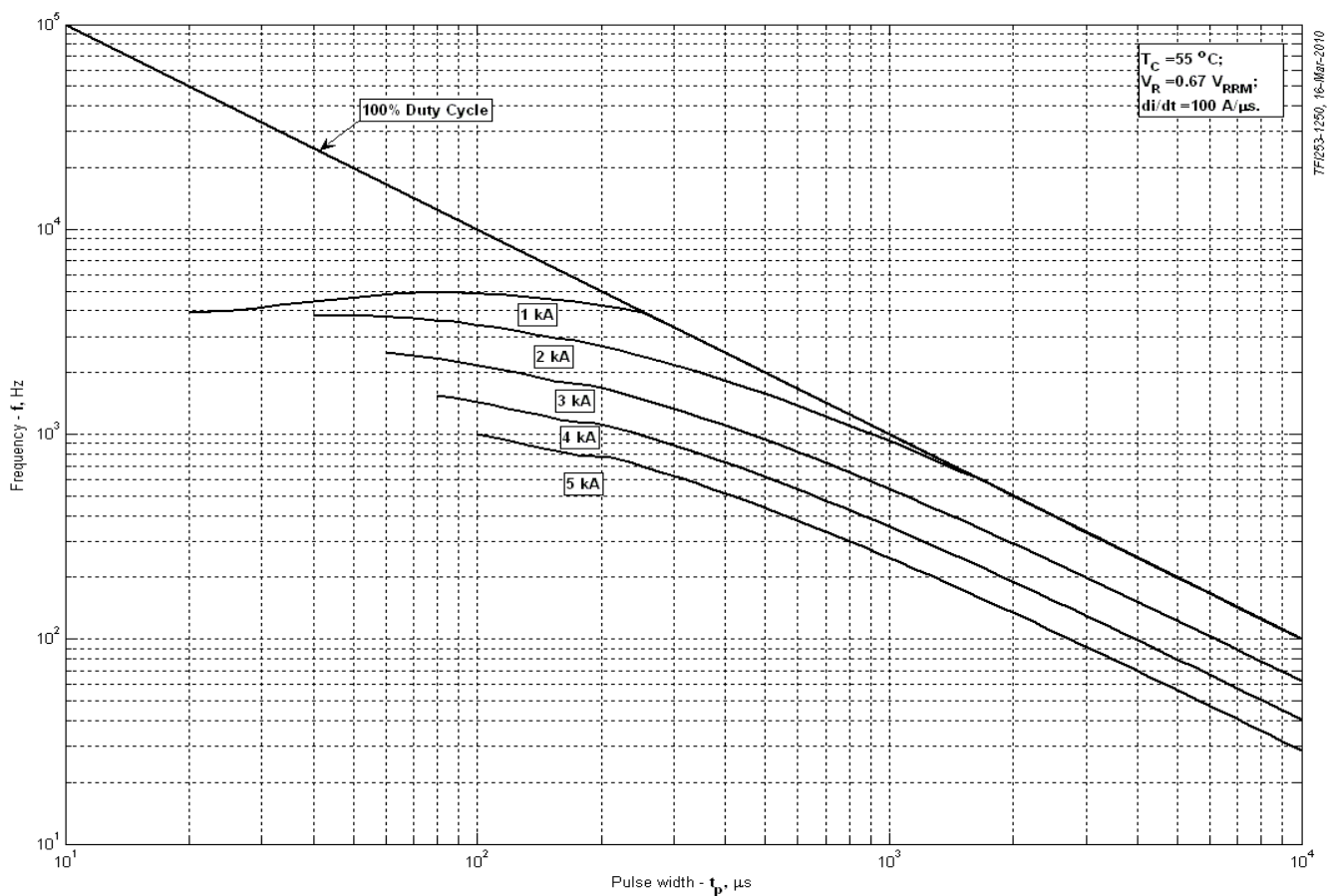


Рис. 17 - Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

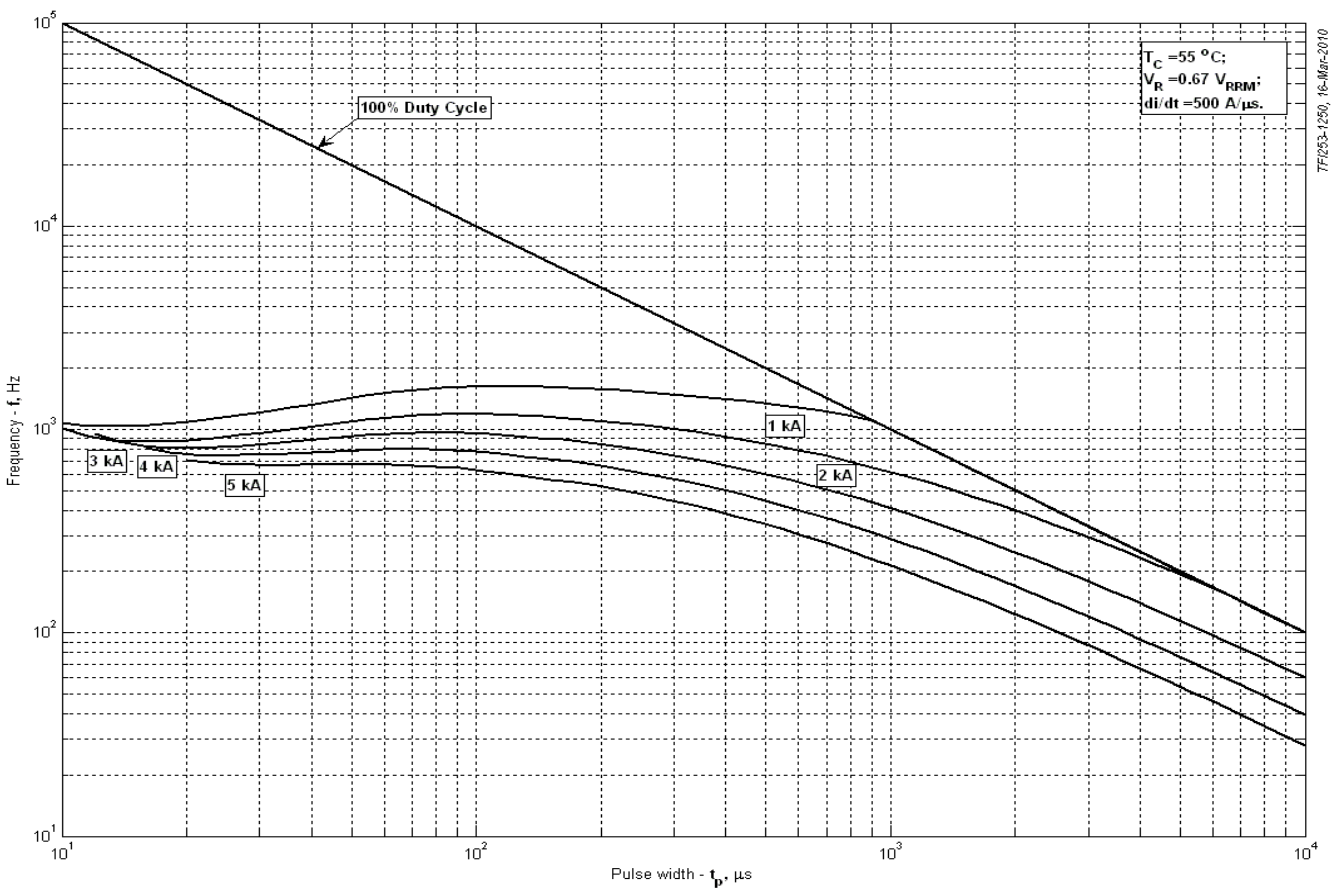


Рис. 18 - Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

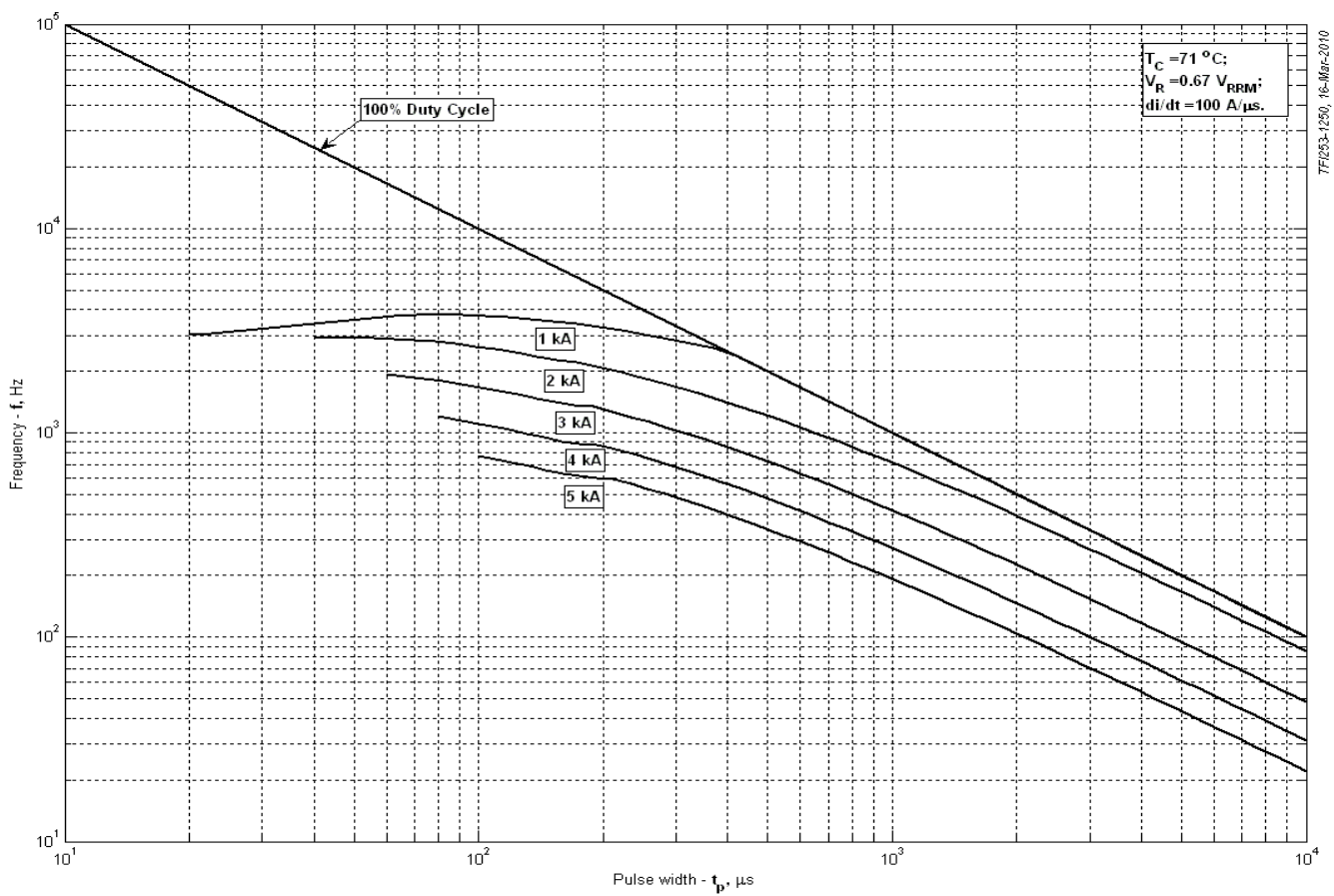


Рис. 19 - Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

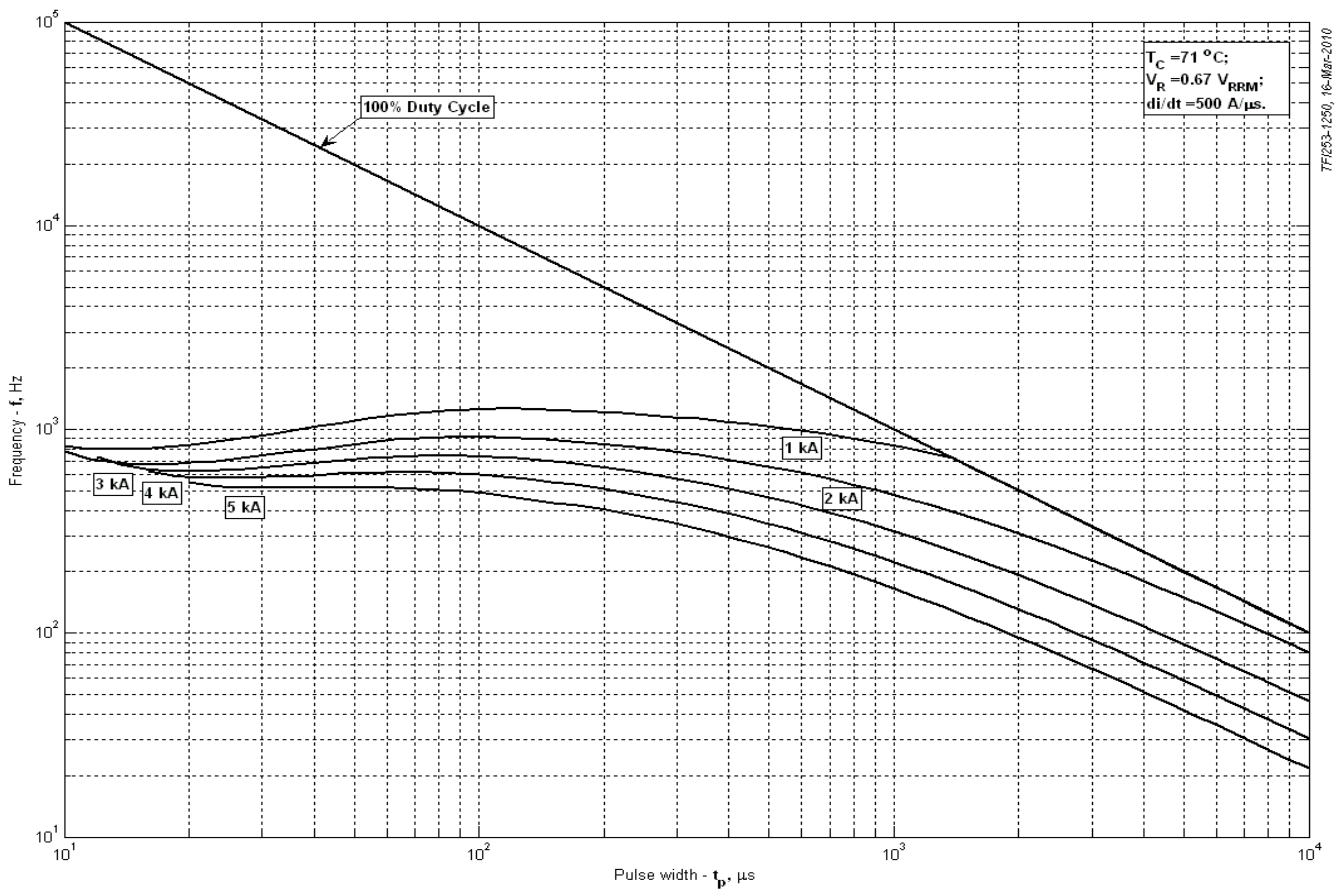


Рис. 20 - Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

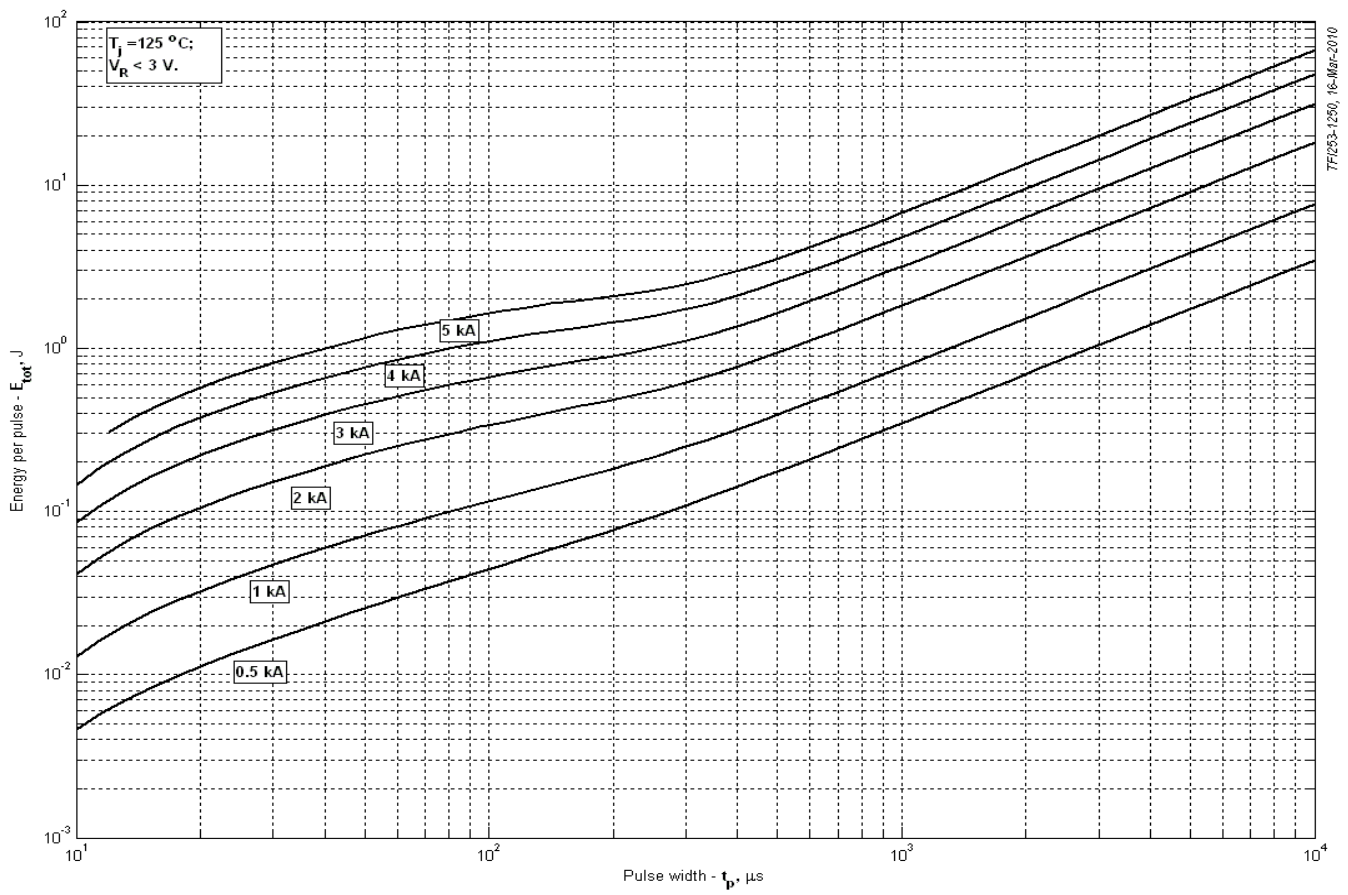


Рис. 21 – Энергия потерь одного синусоидального импульса тока

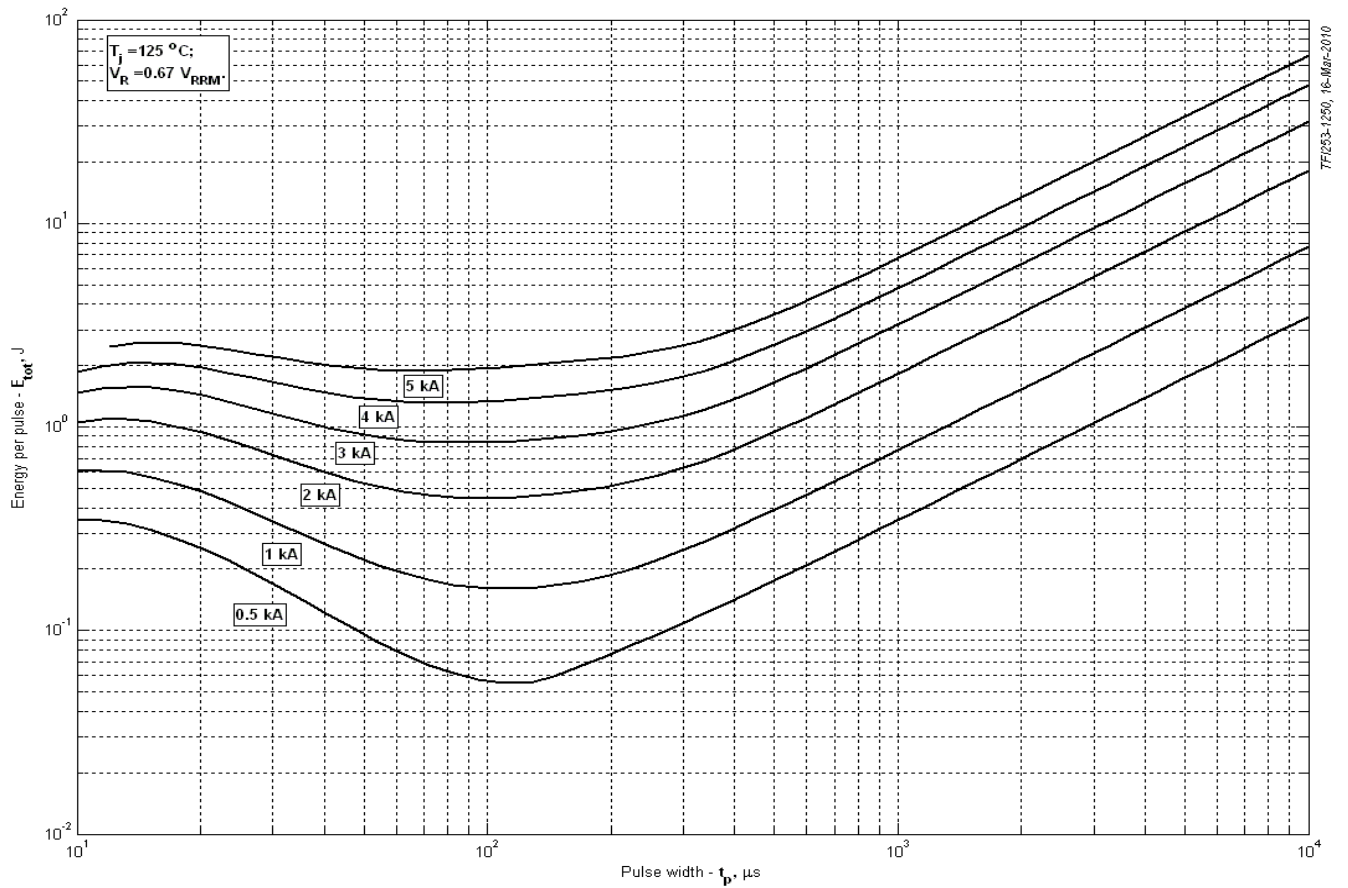


Рис. 22 – Энергия потерь одного синусоидального импульса тока

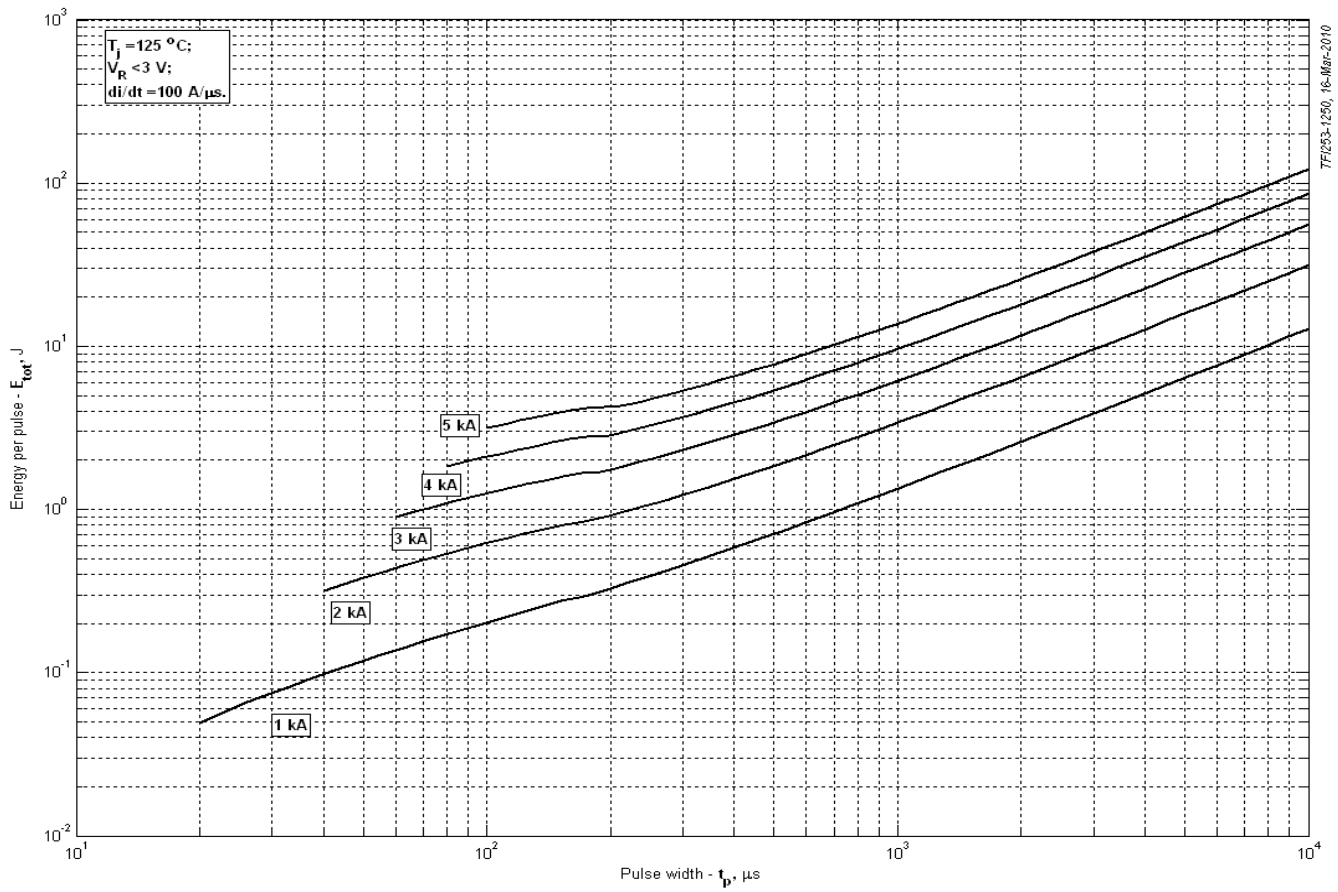


Рис. 23 – Энергия потерь одного прямоугольного импульса тока

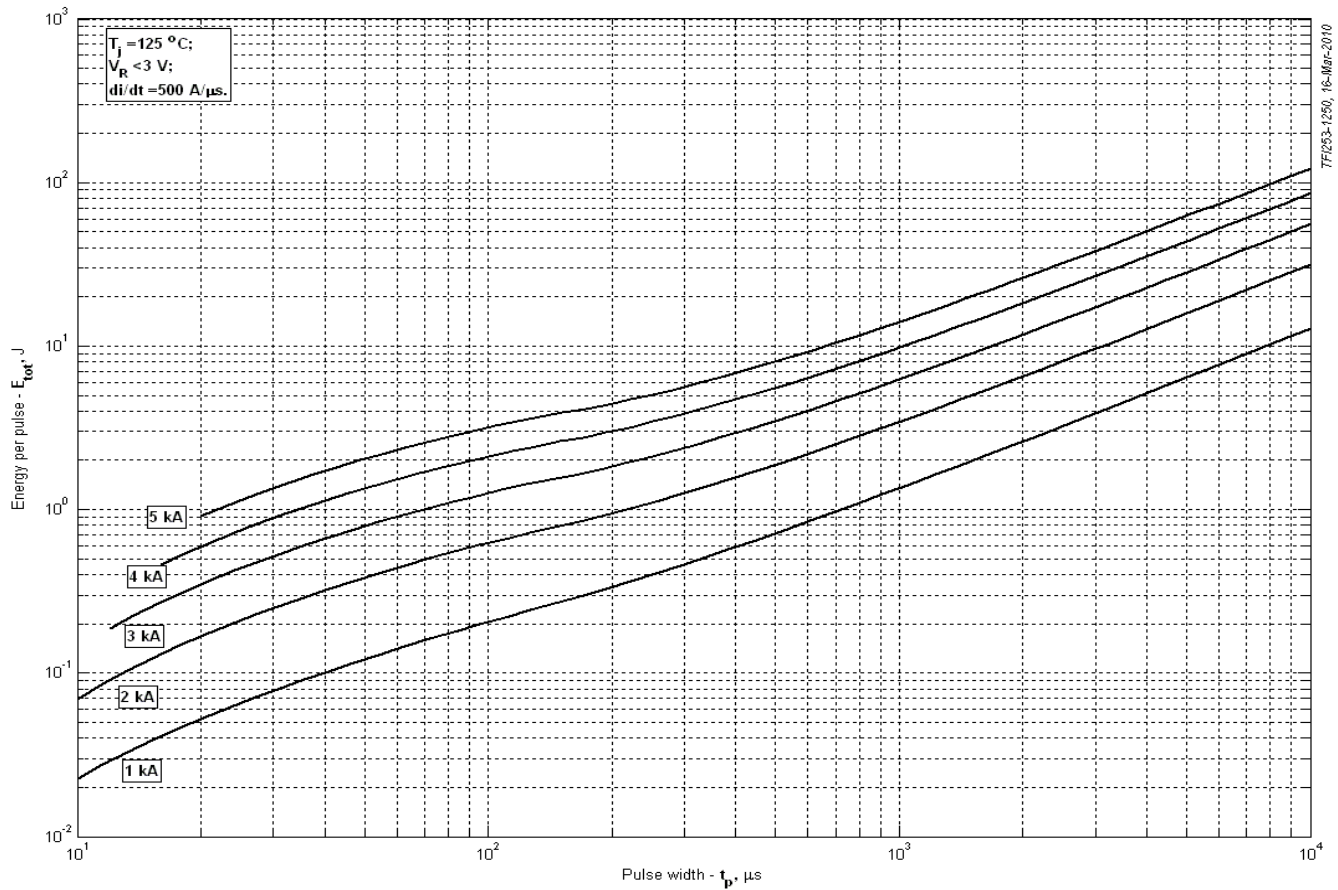


Рис. 24 – Энергия потерь одного прямоугольного импульса тока

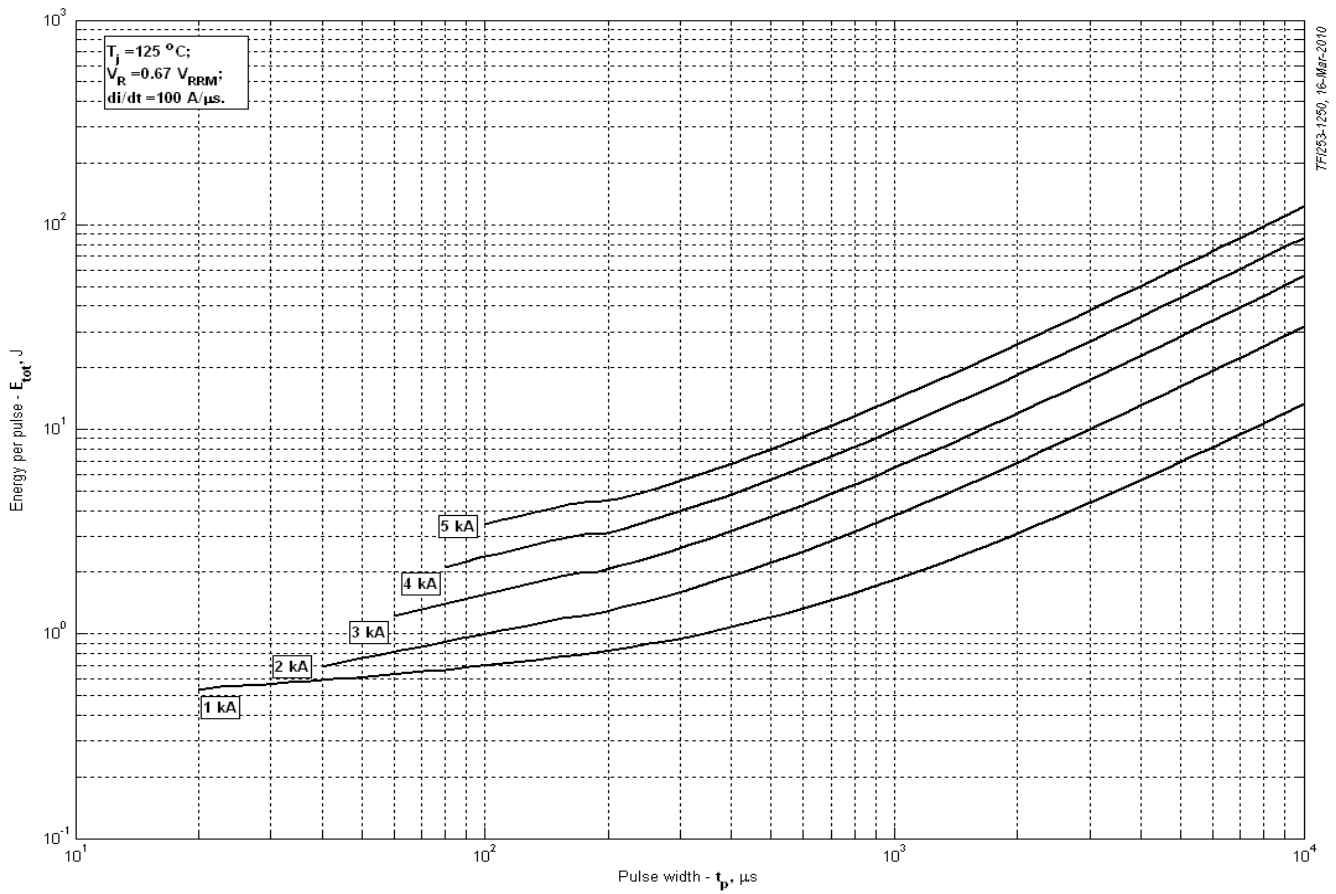


Рис. 25 – Энергия потерь одного прямоугольного импульса тока

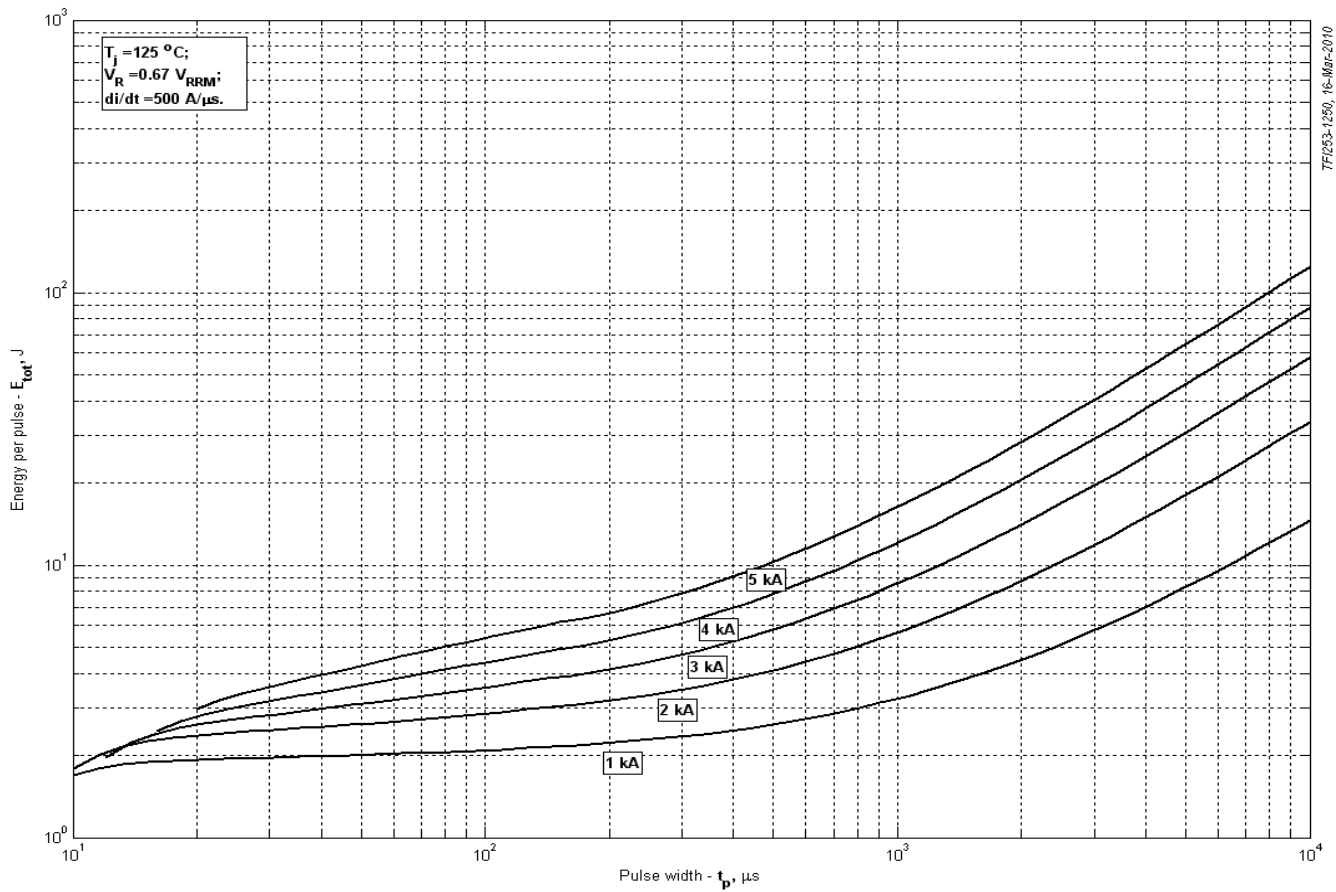


Рис. 26 – Энергия потерь одного прямоугольного импульса тока

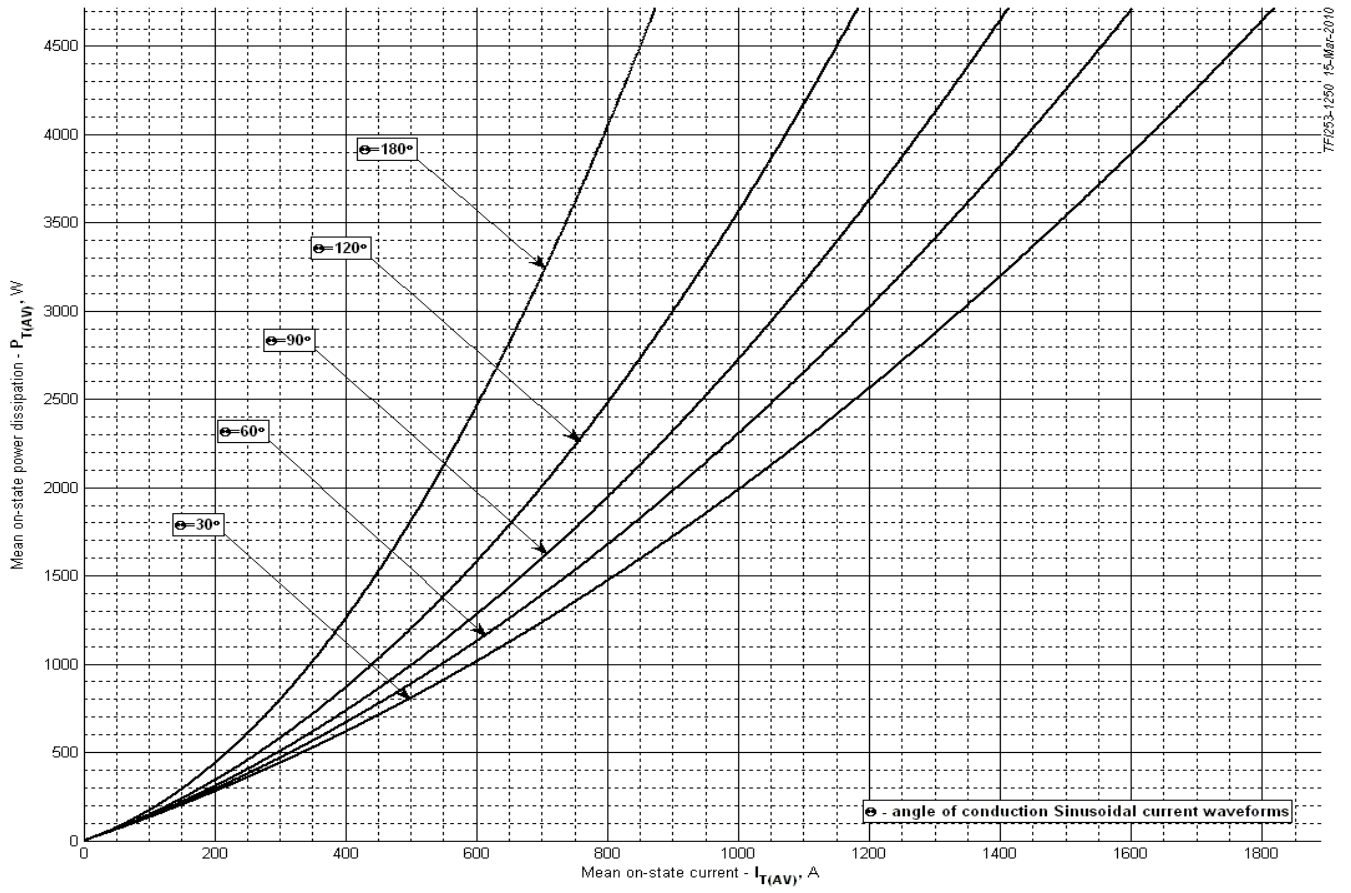


Рис. 27 – Потери мощности в открытом состоянии (синусоидальная форма тока)

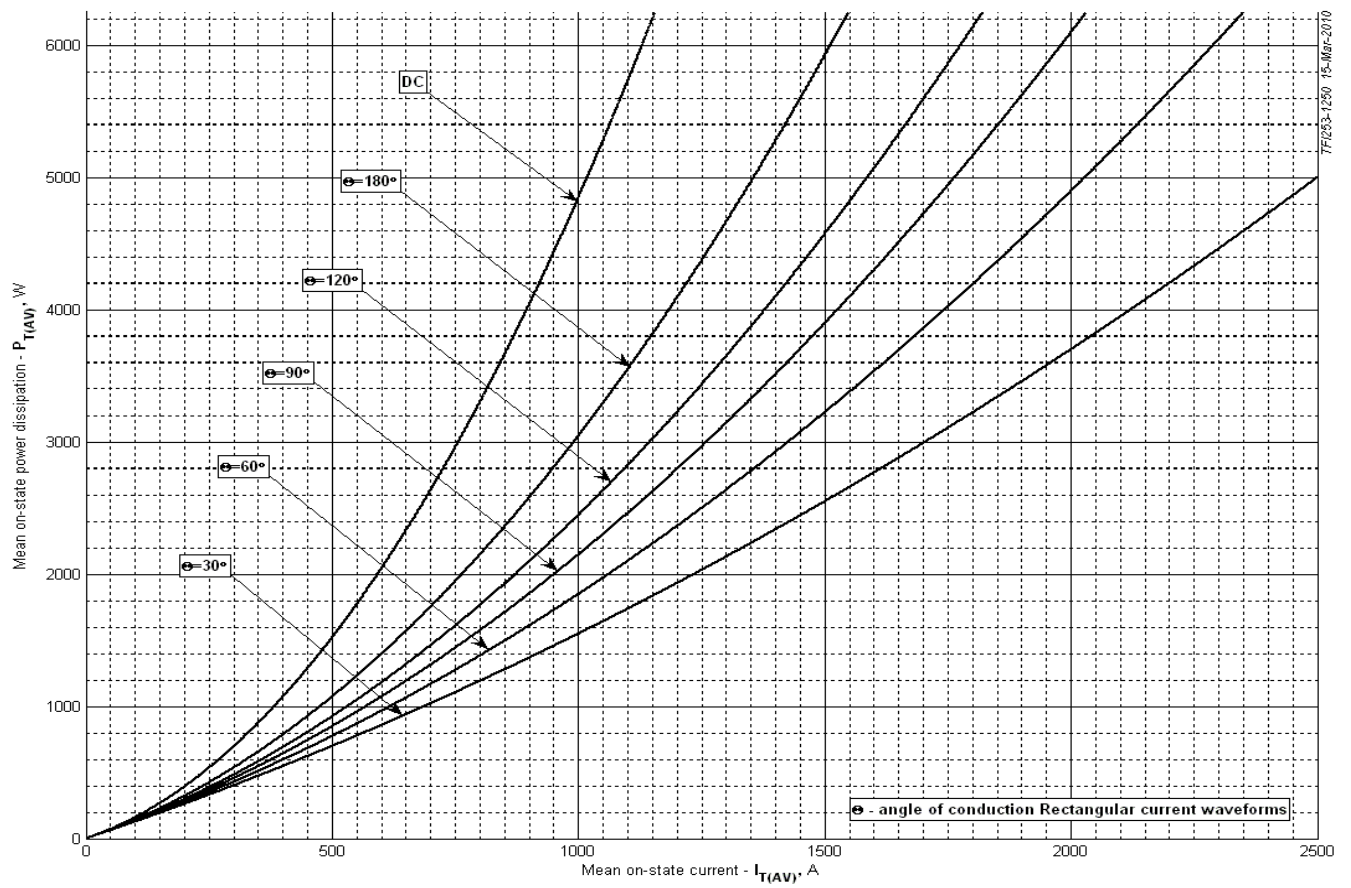


Рис. 28 – Потери мощности в открытом состоянии (прямоугольная форма тока)

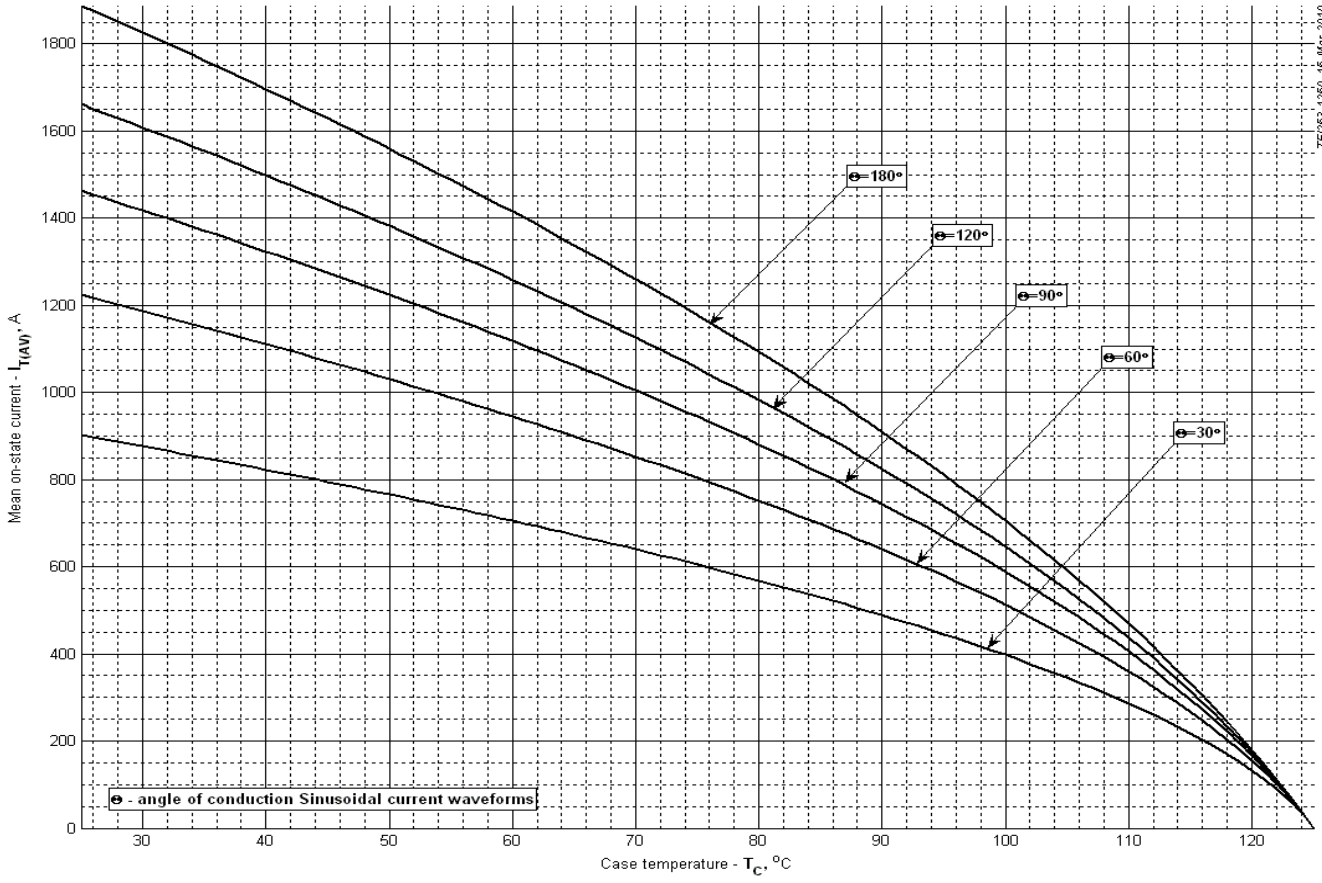


Рис. 29 - Максимальная температура корпуса, двустороннее охлаждение (синусоидальная форма тока)

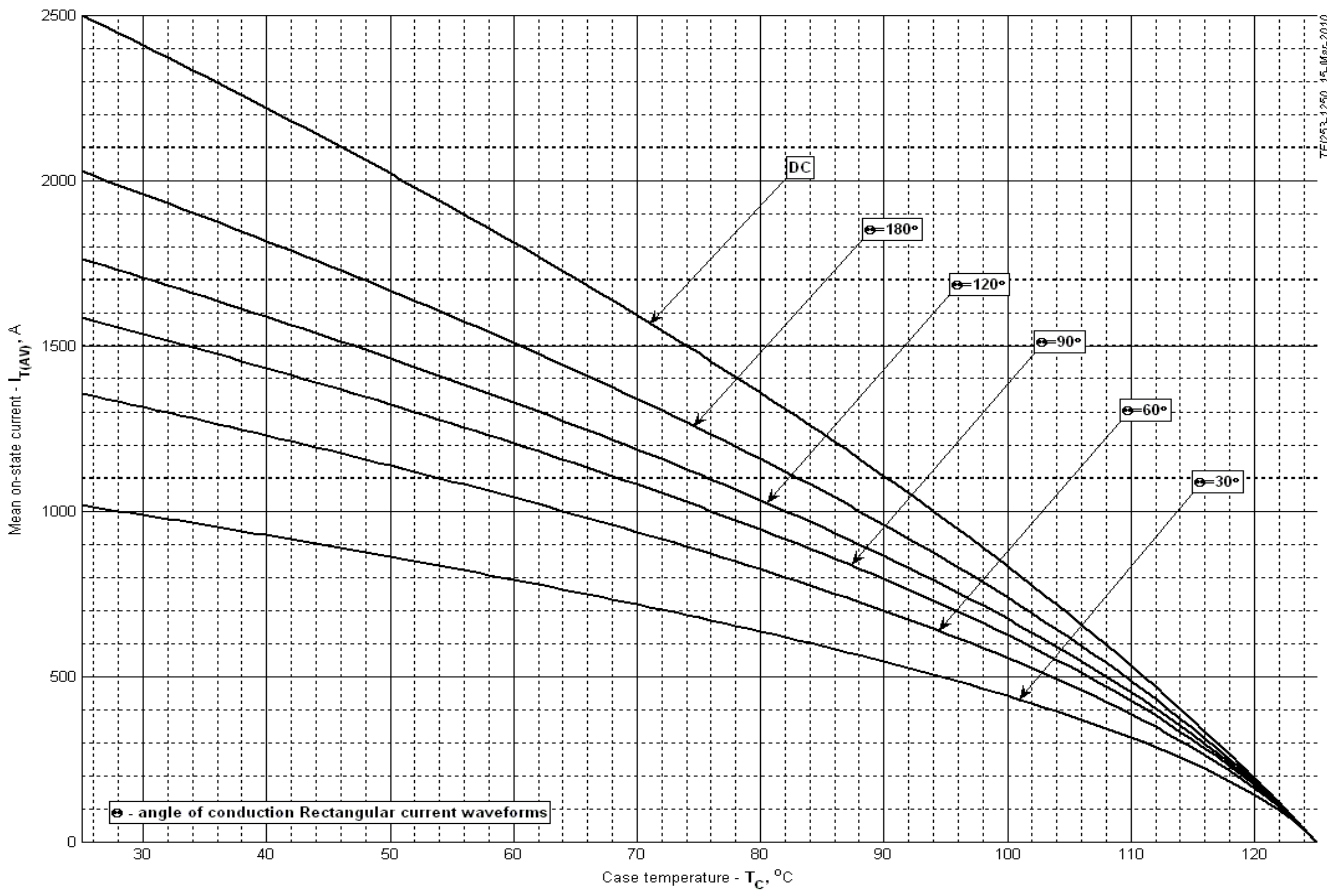


Рис. 30 - Максимальная температура корпуса, двустороннее охлаждение (прямоугольная форма тока)

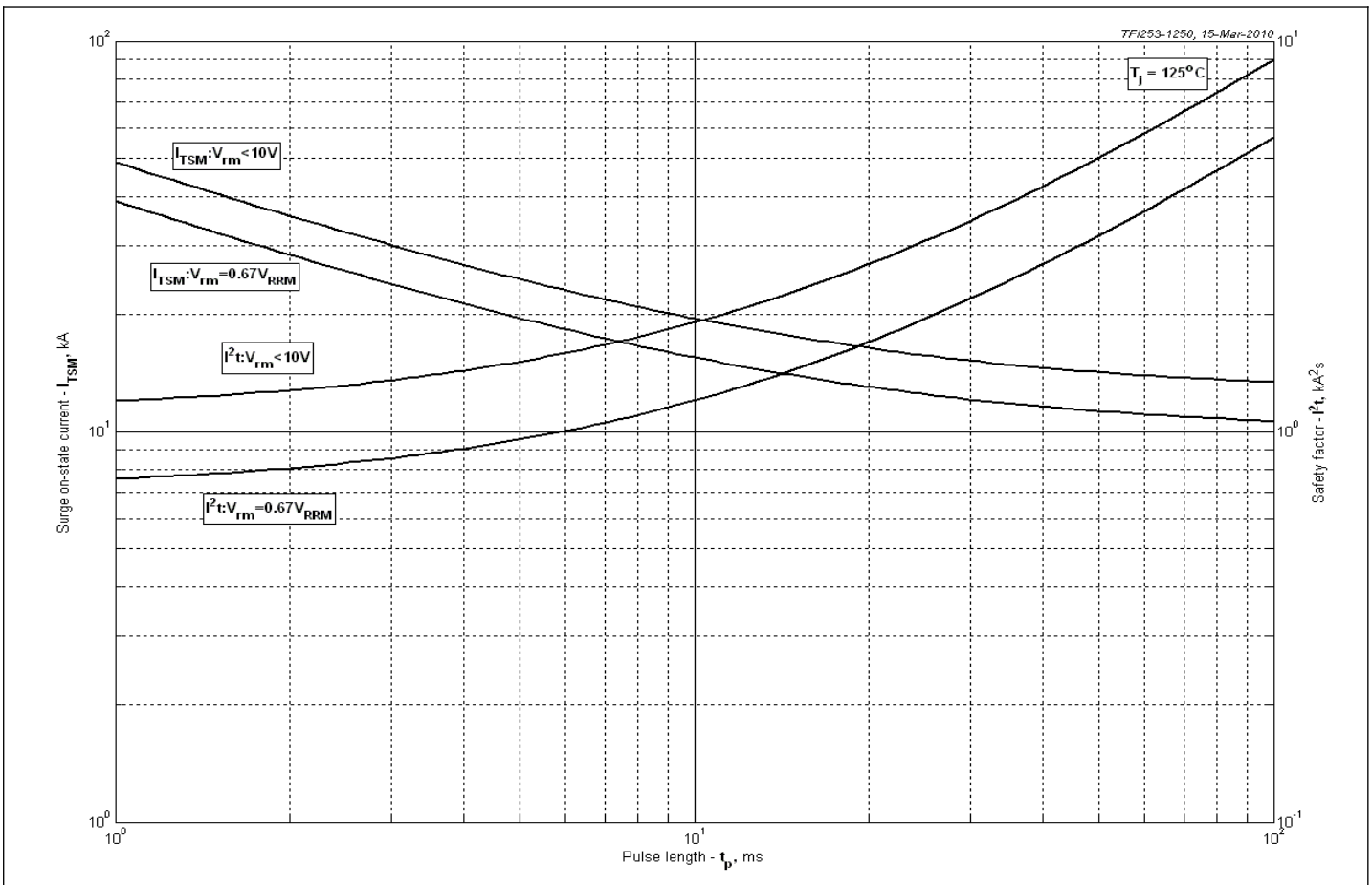


Рис. 31 – Максимальные ударные и I^2t характеристики

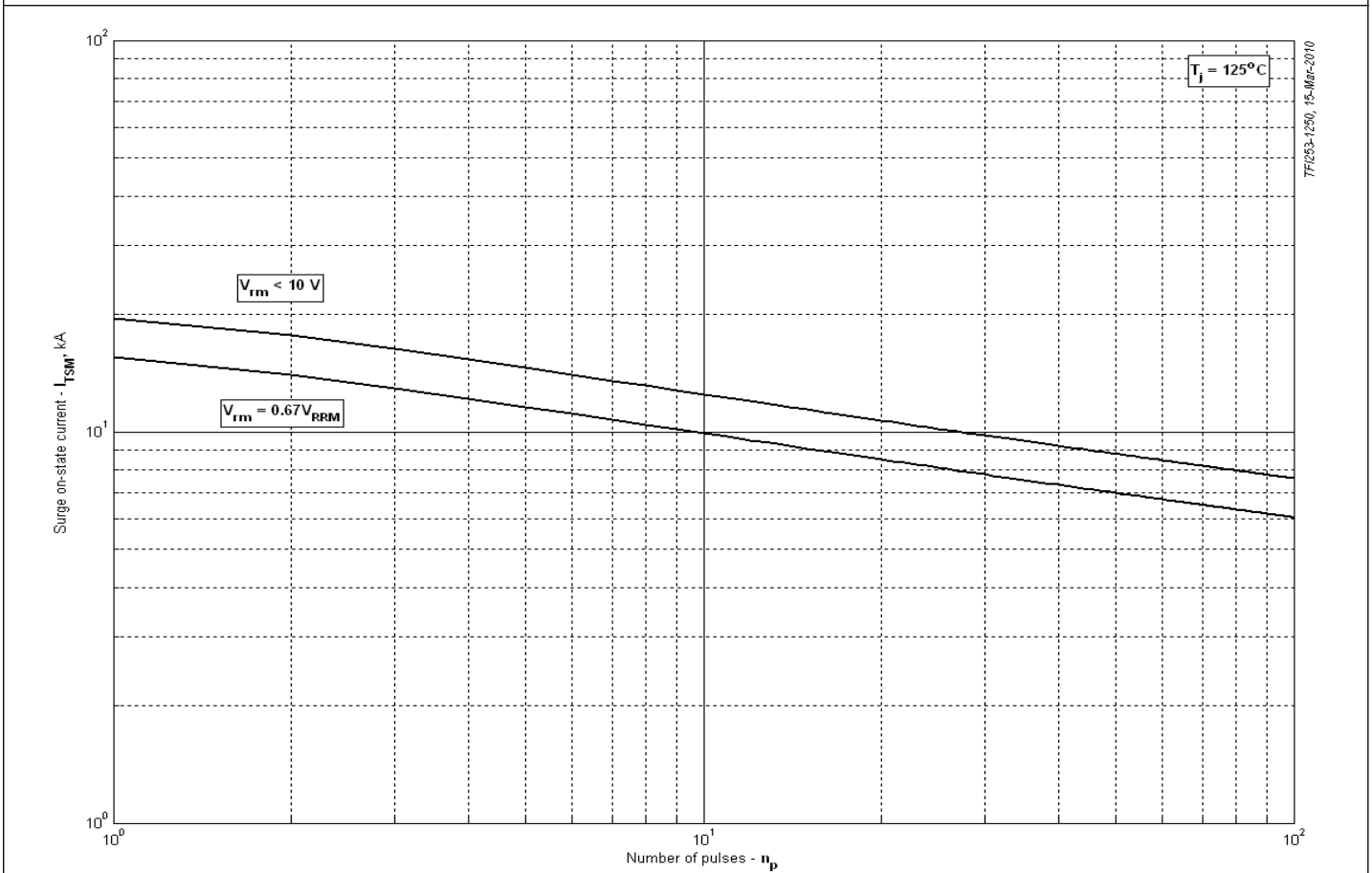


Рис. 32 – Максимальные ударные характеристики