

Тиристор быстродействующий импульсный ТБИ353-1000-28



Средний прямой ток	I_{TAV}		1000 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
$T_j, °C$	-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	906 1000 1347	$T_c=85 °C$; двухстороннее охлаждение; $T_c=79 °C$; двухстороннее охлаждение; $T_c=55 °C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии	А	1570	$T_c=79 °C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии	кА	21.0 24.0	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$	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; $di_G/dt=1 А/мкс$
			22.0 25.0	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$	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	$А^2с \cdot 10^3$	2200 2800	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$	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; $di_G/dt=1 А/мкс$
			2000 2500	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$	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	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; 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	2200	$T_j = T_{j\max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; $I_{TM} = 7700$ А; 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	В зажатом состоянии

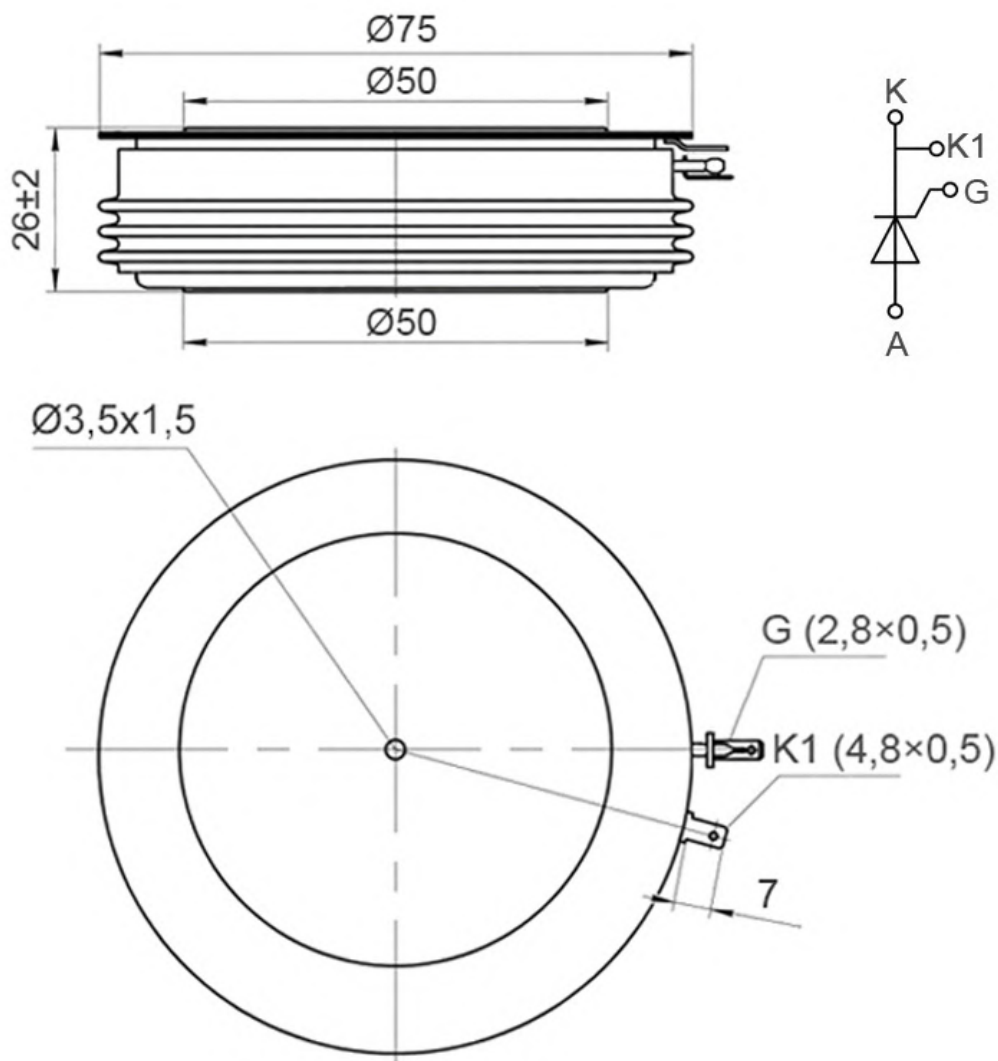
ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обозначение и наименование характеристики	Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
Характеристики в проводящем состоянии				
U_{TM}	Импульсное напряжение в открытом состоянии, макс	В	2.40	$T_j = 25$ °С; $I_{TM} = 3140$ А
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	1.408	$T_j = T_{j\max}$; $0.5 \cdot I_{TAV} < I_T < 1.5 \cdot I_{TAV}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	0.360	
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⁾ , 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 2.50 1.50	$T_j = T_{j\ min}$ $T_j = 25\ ^\circ C$ $T_j = T_{j\ max}$	Постоянный ток управления $U_D = 12\ В; I_D = 3\ А;$
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, макс	мА	500 300 150	$T_j = T_{j\ min}$ $T_j = 25\ ^\circ C$ $T_j = T_{j\ max}$	
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин	В	0.45	$T_j = T_{j\ max};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$	Постоянный ток управления
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	70.00		
Динамические характеристики					
t_{gd}	Время задержки включения, макс	мкс	0.85	$T_j = 25\ ^\circ C; U_D = 1500\ В; I_{TM} = I_{TAV};$ $di/dt = 200\ А/мкс;$	
t_{gt}	Время включения ²⁾ , макс	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⁾ , макс	мкс	50.0, 63.0	$dv_D/dt = 50\ В/мкс;$	$T_j = T_{j\ max}; I_{TM} = I_{TAV}; di_R/dt = -10\ А/мкс;$ $U_R = 100\ В;$ $U_D = 0.67 U_{DRM}$
			63.0, 80.0	$dv_D/dt = 200\ В/мкс;$	
Q_{rr}	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	1000	$T_j = T_{j\ max}; I_{TM} = I_{TAV}; di_R/dt = -50\ А/мкс;$ $U_R = 100\ В$	
t_{rr}	Время обратного восстановления, макс	мкс	8.7		
I_{rrM}	Ток обратного восстановления, макс	А	230		
Тепловые характеристики					
R_{thjc}	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс	$^\circ C/Вт$	0.0200	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, макс	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)		

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Тип корпуса: Т.Д2 (РТ53)



К – катод;

А – анод;

К1 – вспомогательный катод;

G – управляющий электрод;

Все размеры в миллиметрах

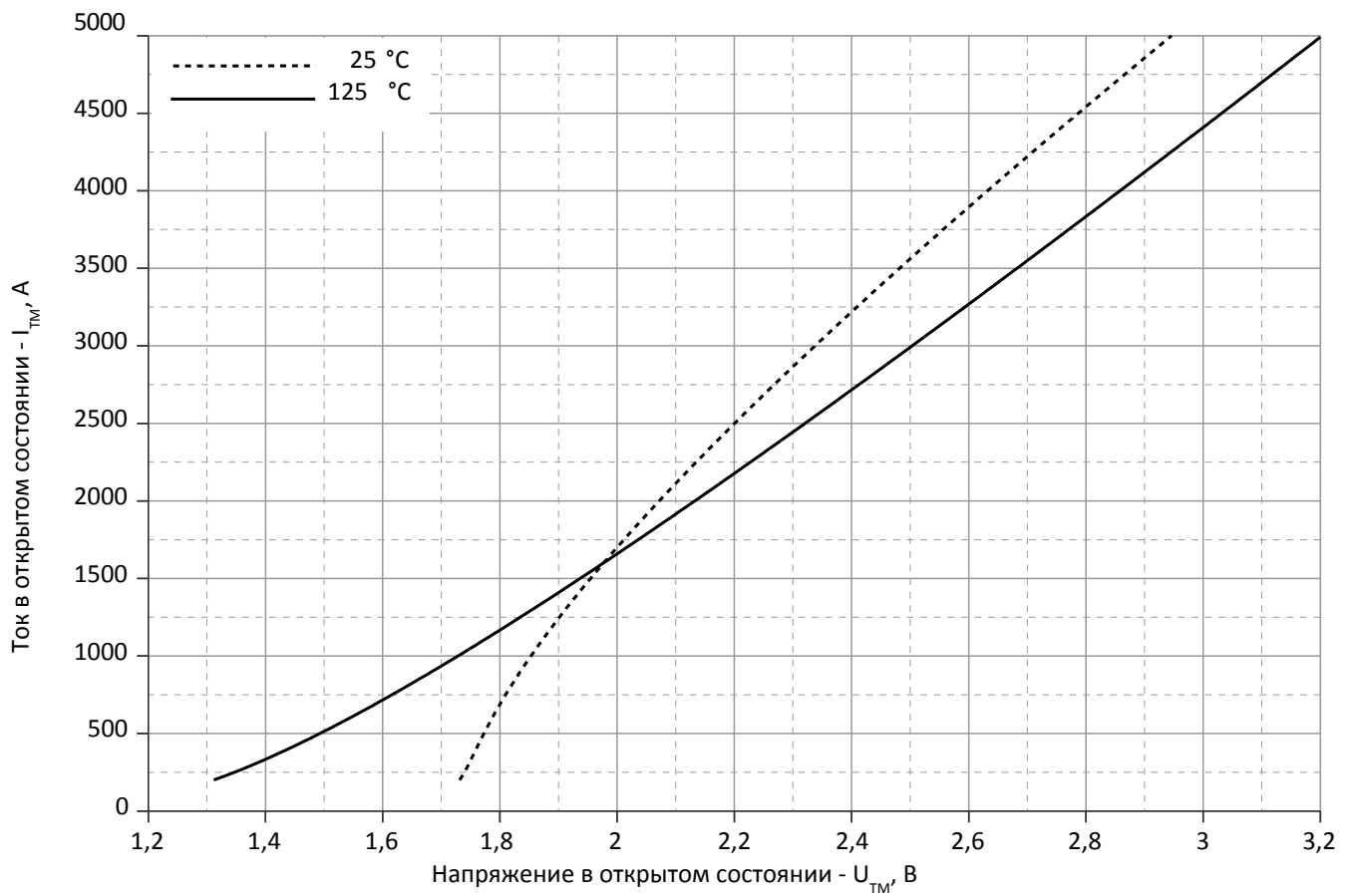


Рис. 1 – Вольт – амперная характеристика в открытом состоянии

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	1.30025504	0.93299045
B	0.00049547	0.00028330
C	0.13840335	0.04204247
D	-0.02843032	0.00700778

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

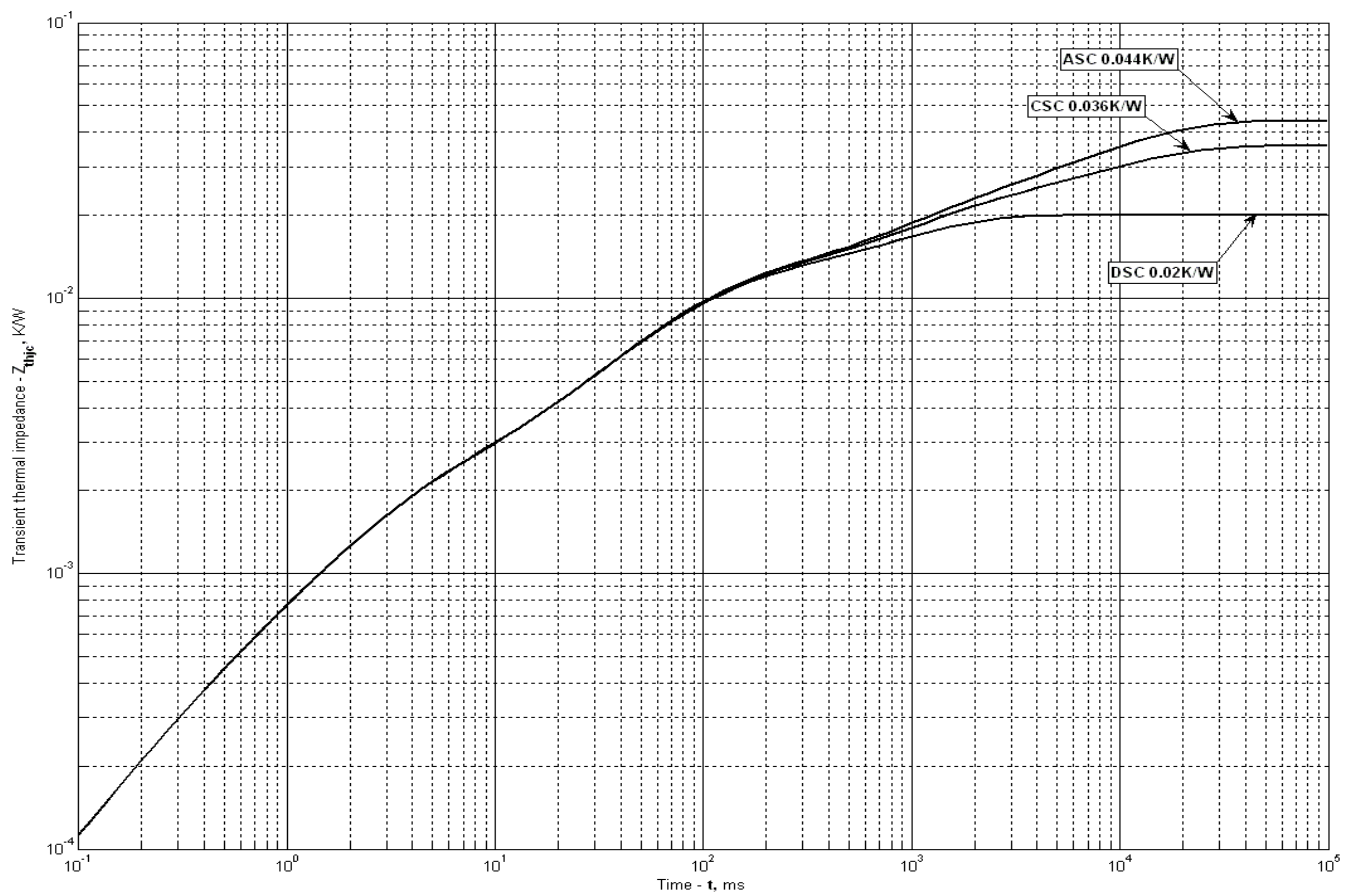


Рис. 2 – Переходное тепловое сопротивление

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)

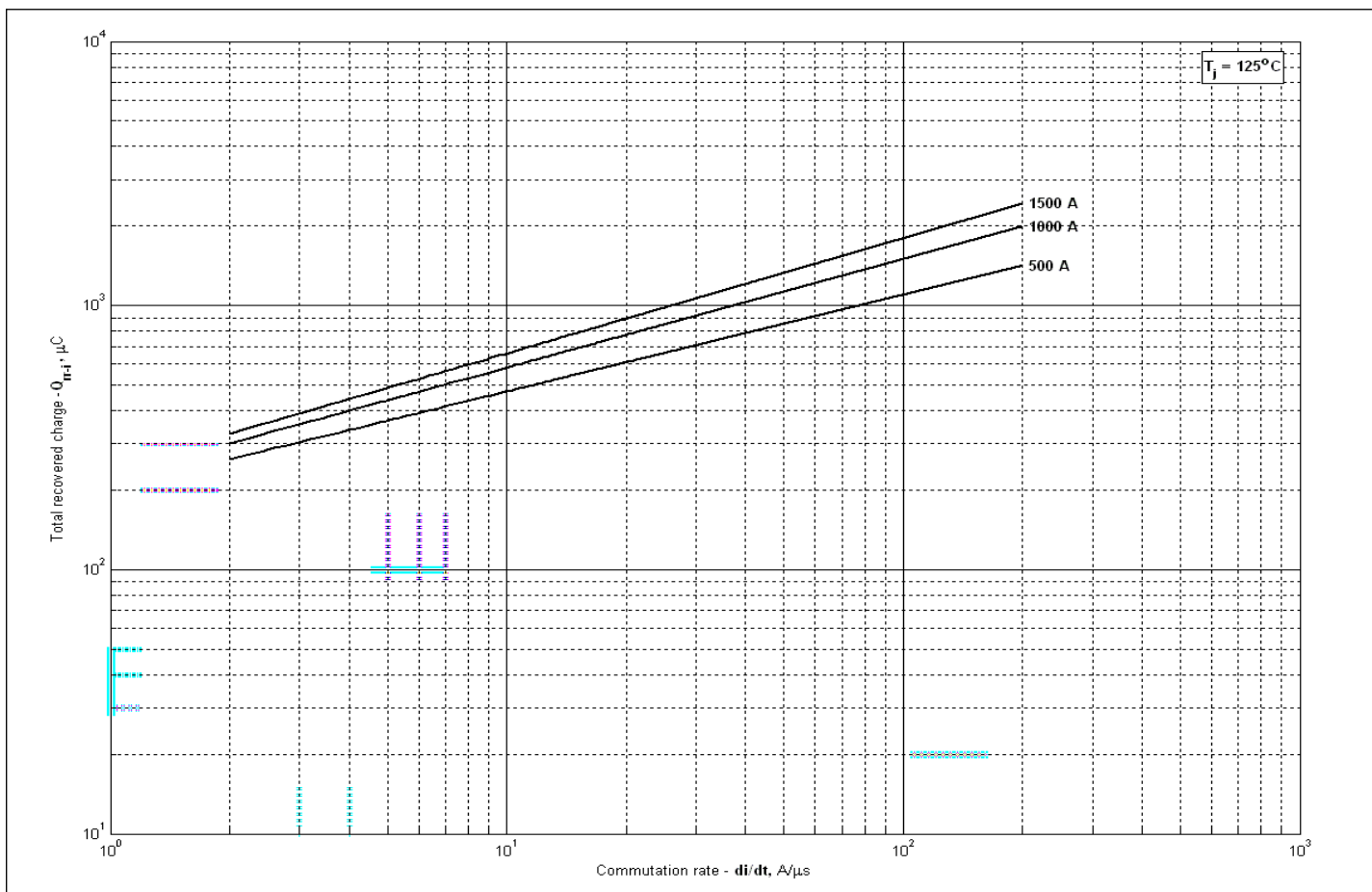


Рис. 3 – Максимальный интегральный заряд обратного восстановления, Q_{rr-i}

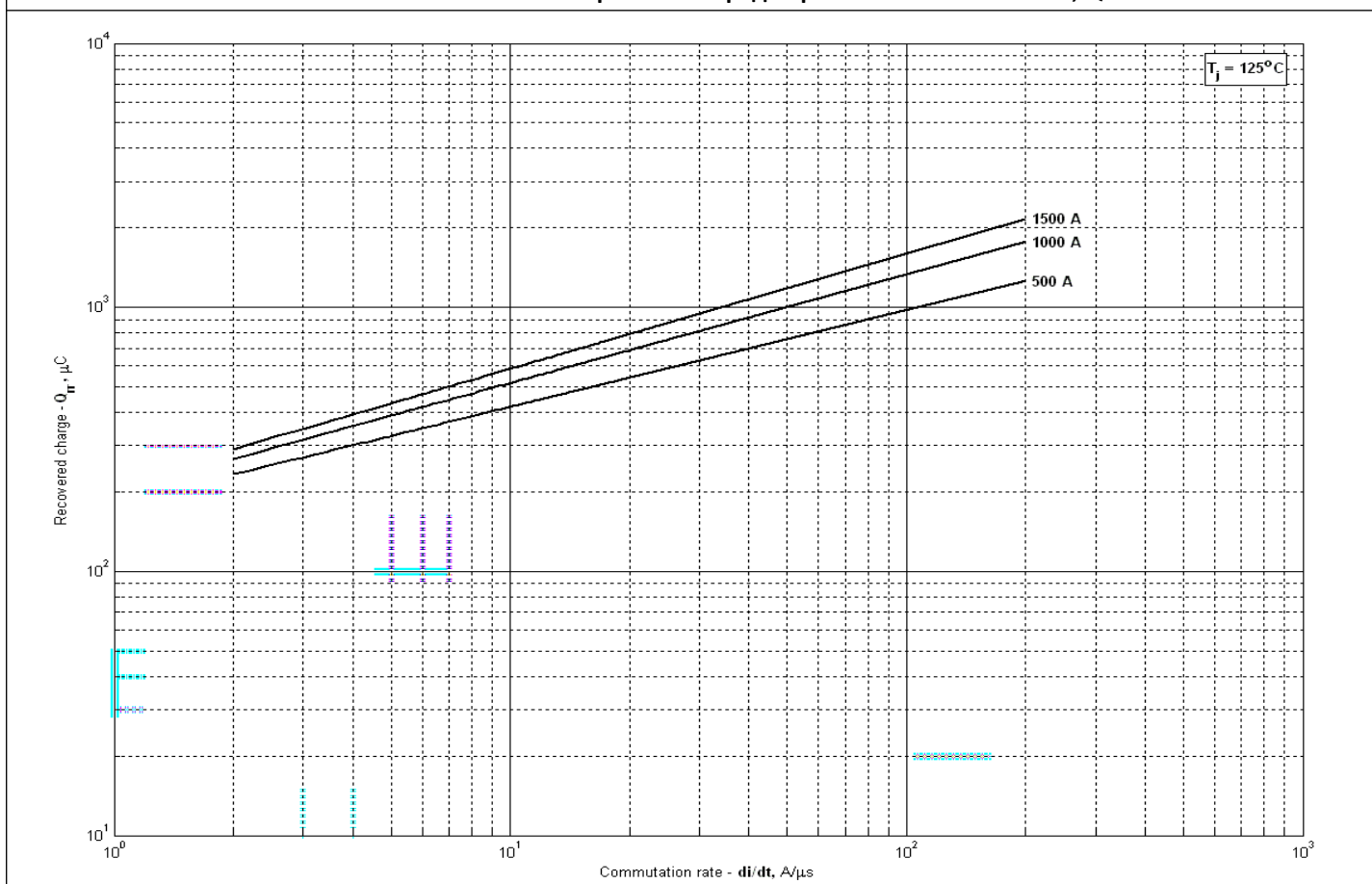


Рис. 4 – Максимальный заряд обратного восстановления, Q_{rr} (по ГОСТ 24461, хорда 50%)

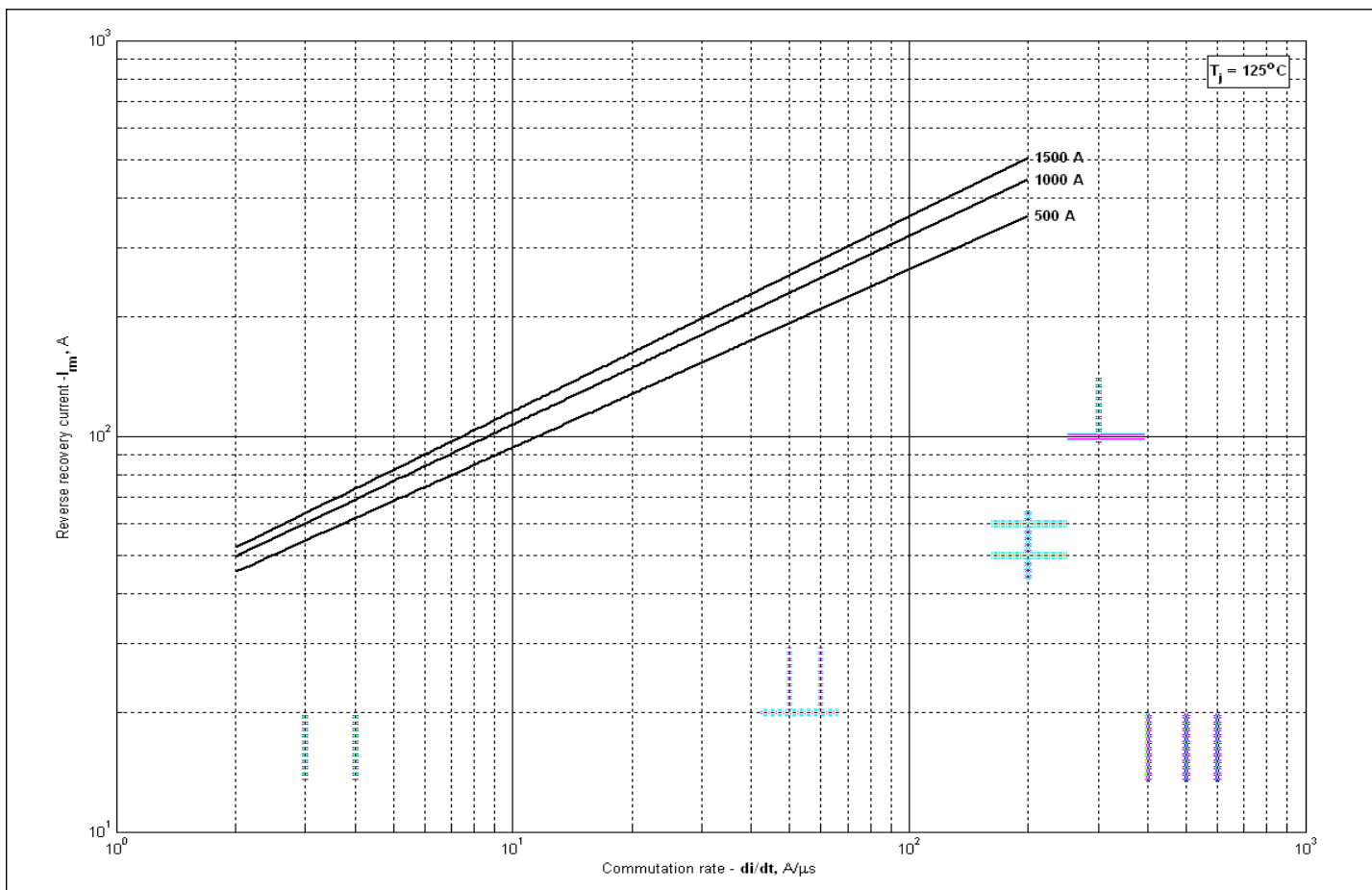


Рис. 5 – Максимальный ток обратного восстановления, I_{fm}

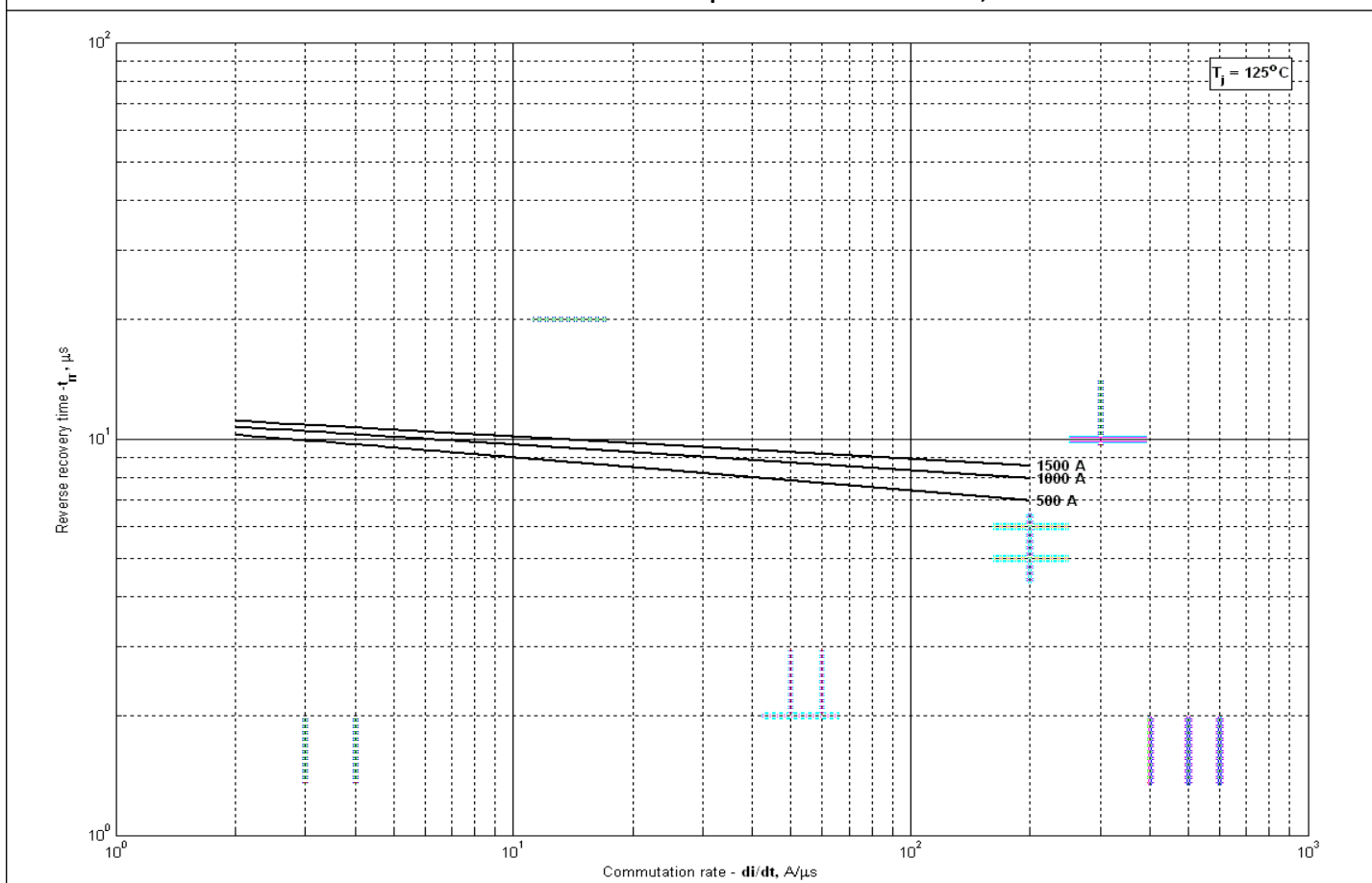


Рис. 6 – Максимальное время обратного восстановления, t_{tr} (по ГОСТ 24461, хорда 50%)

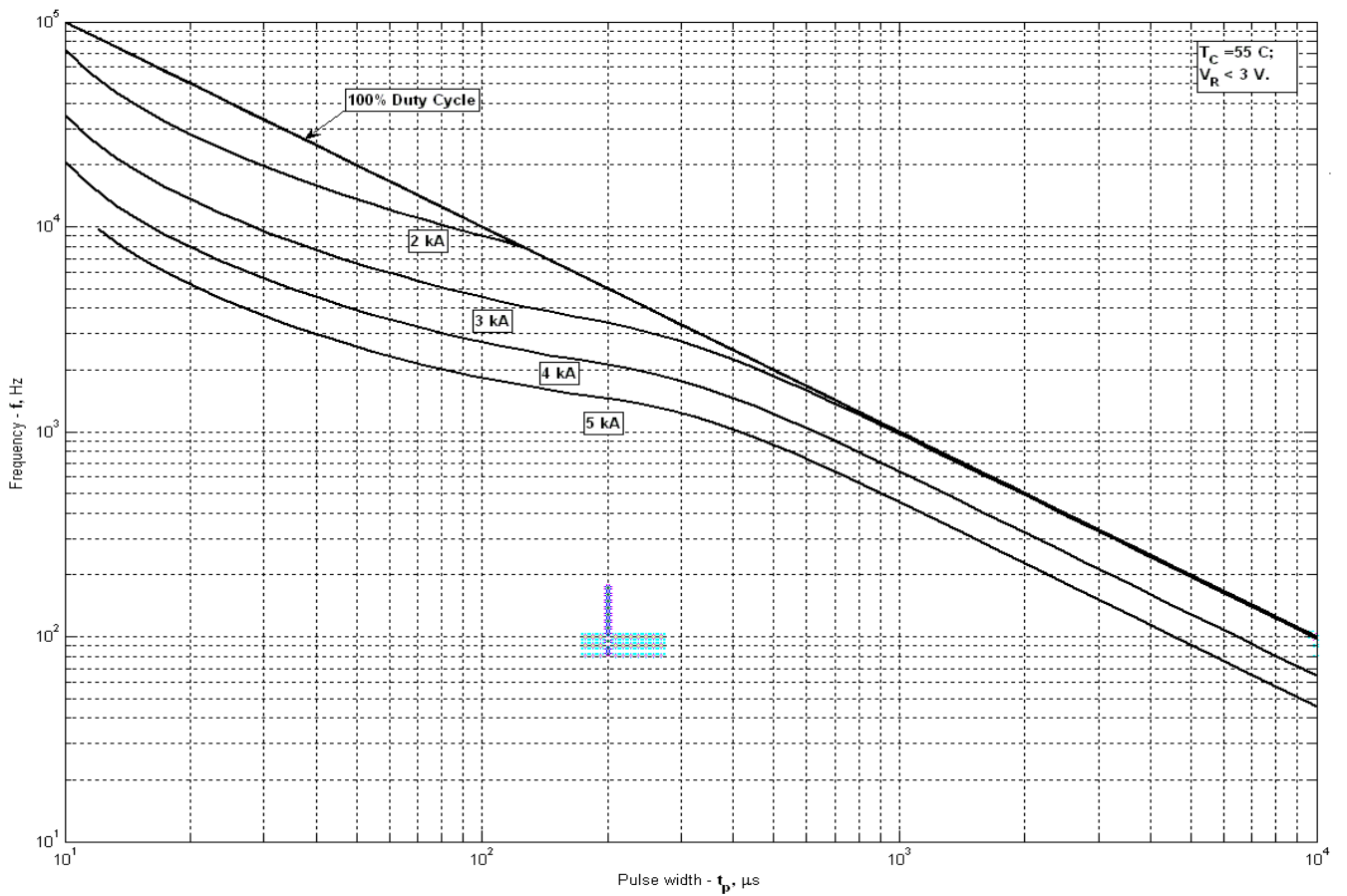


Рис. 7 – Зависимость частоты синусоидальных импульсов тока от длительности импульсов

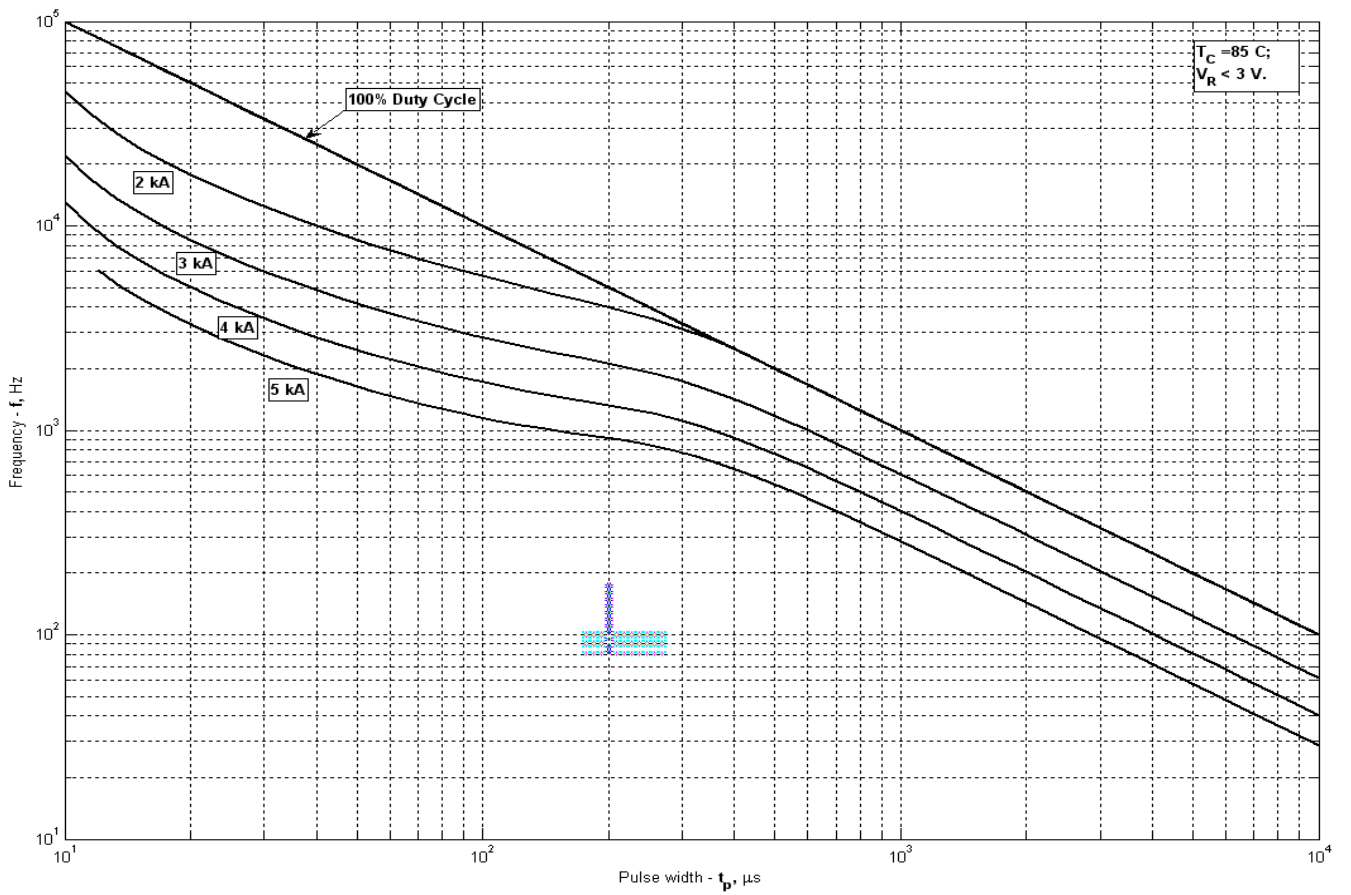


Рис. 8 – Зависимость частоты синусоидальных импульсов тока от длительности импульсов

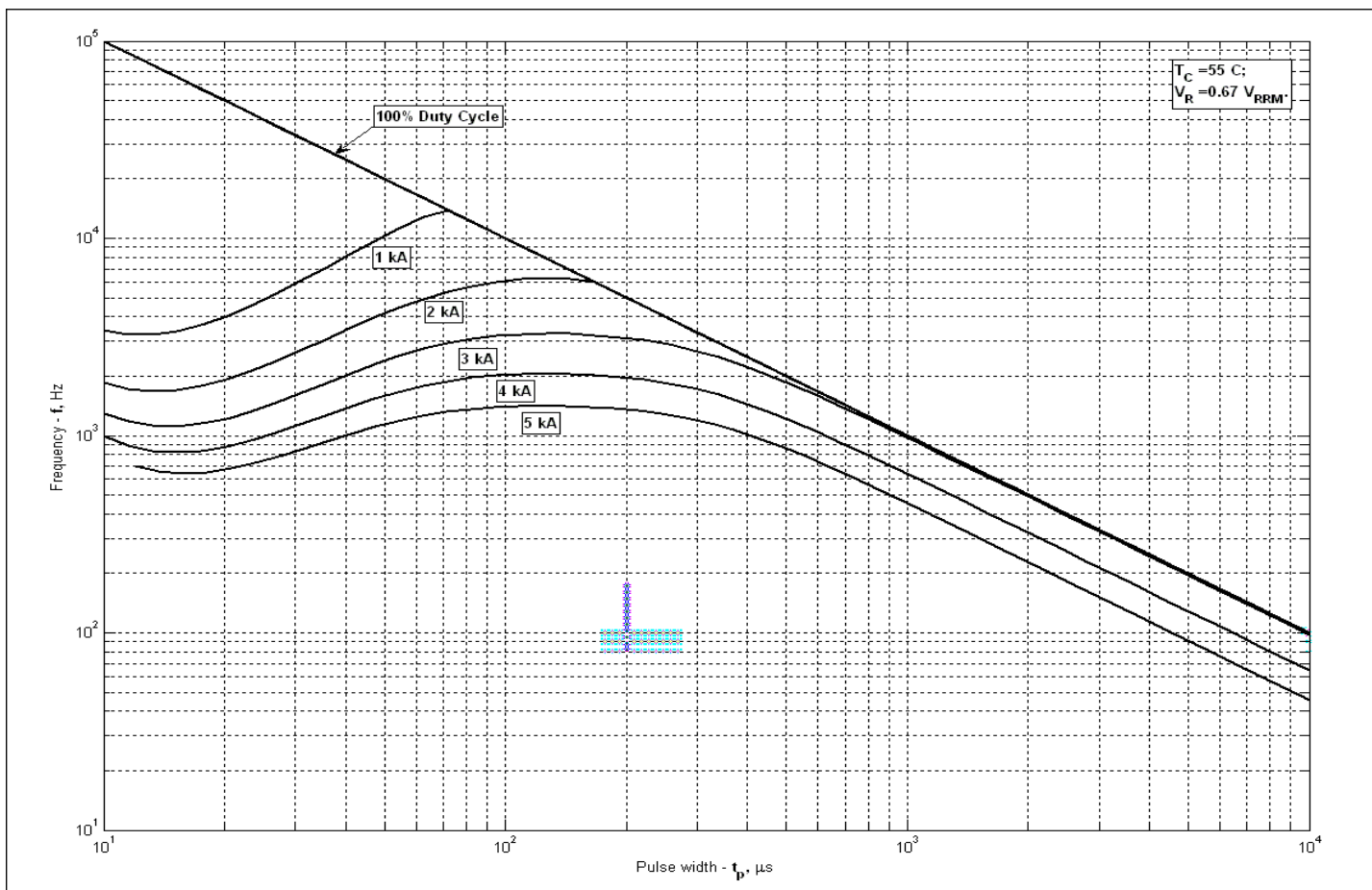


Рис. 9 – Зависимость частоты синусоидальных импульсов тока от длительности импульсов

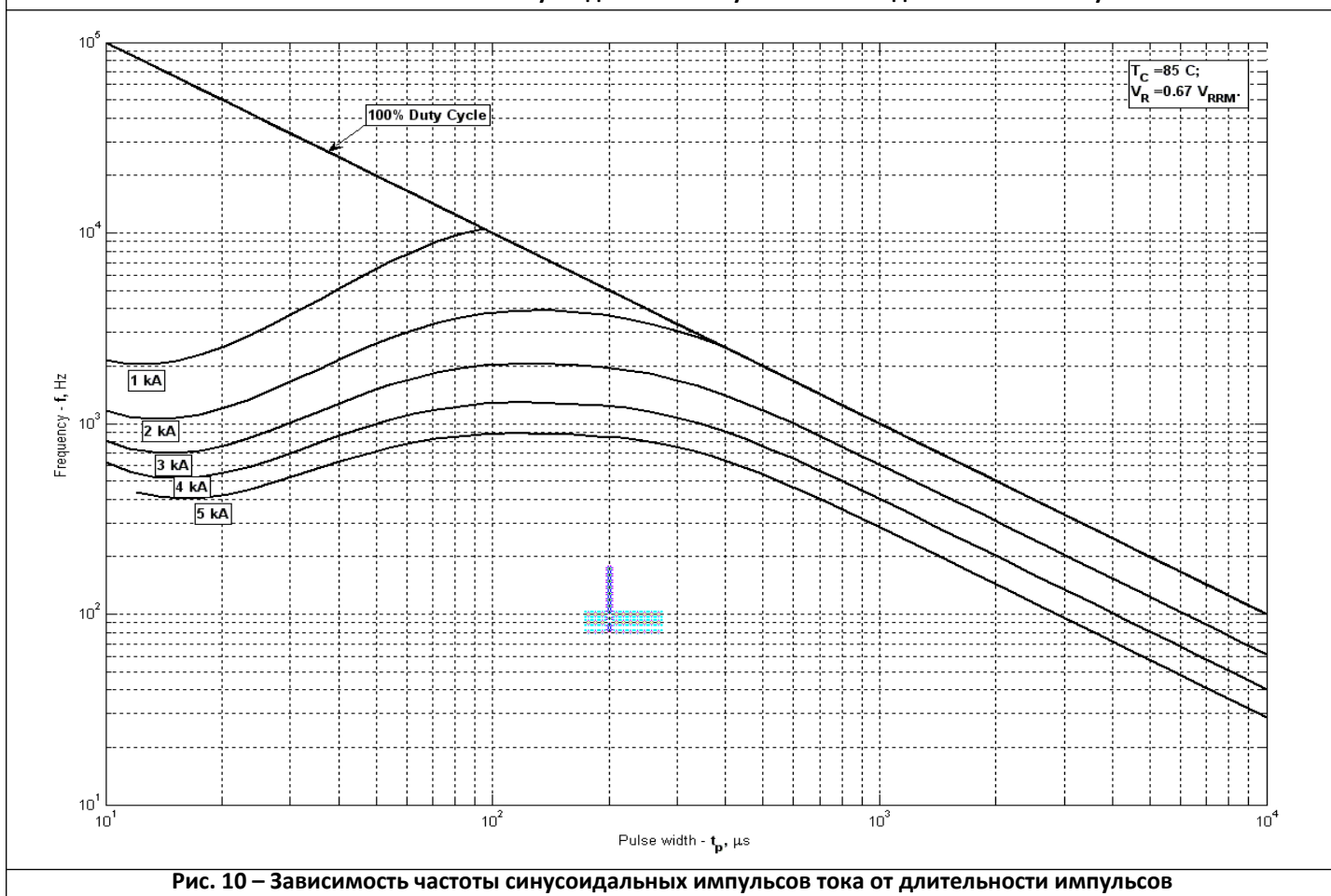


Рис. 10 – Зависимость частоты синусоидальных импульсов тока от длительности импульсов

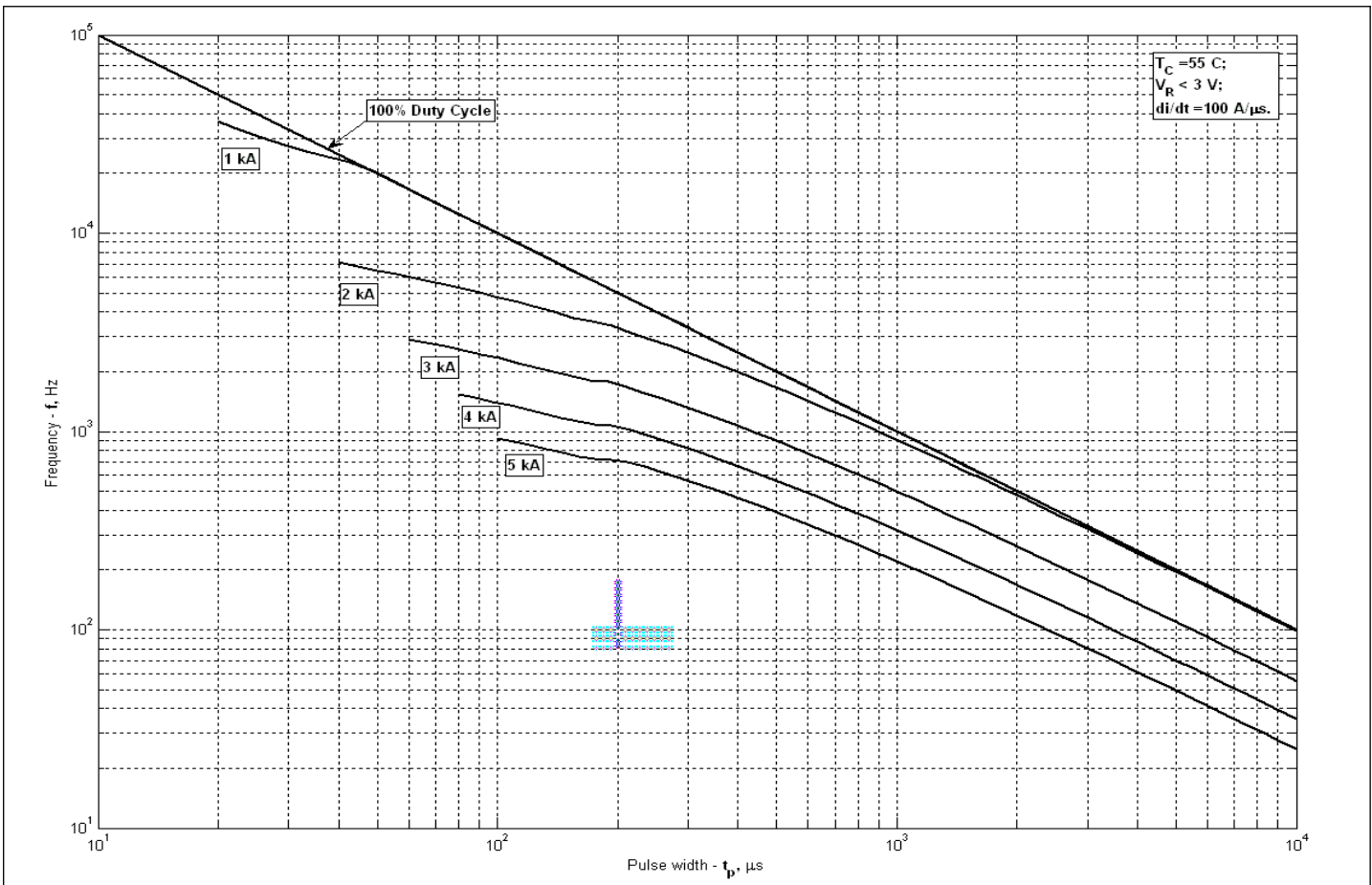


Рис. 11 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

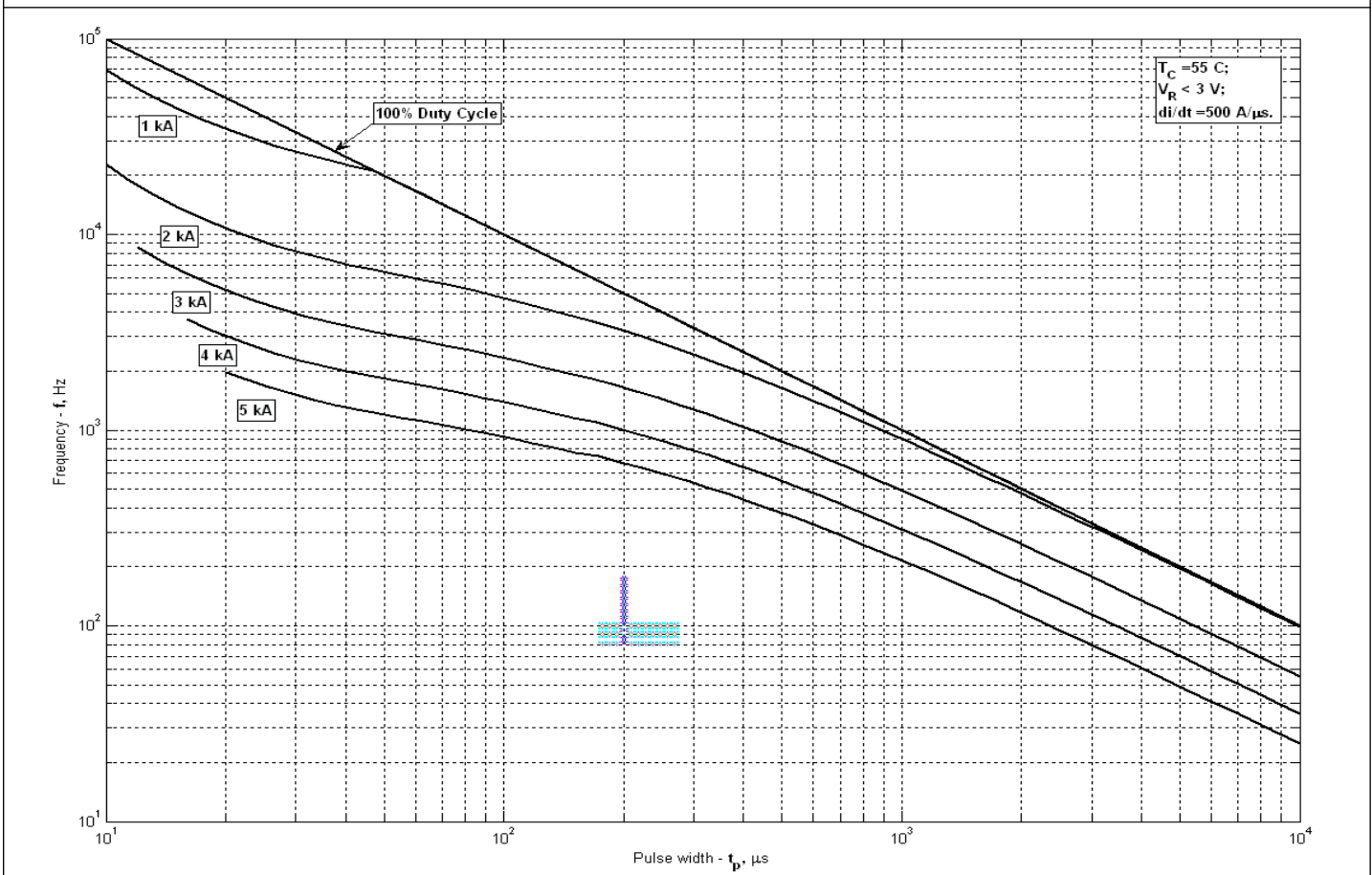


Рис. 12 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

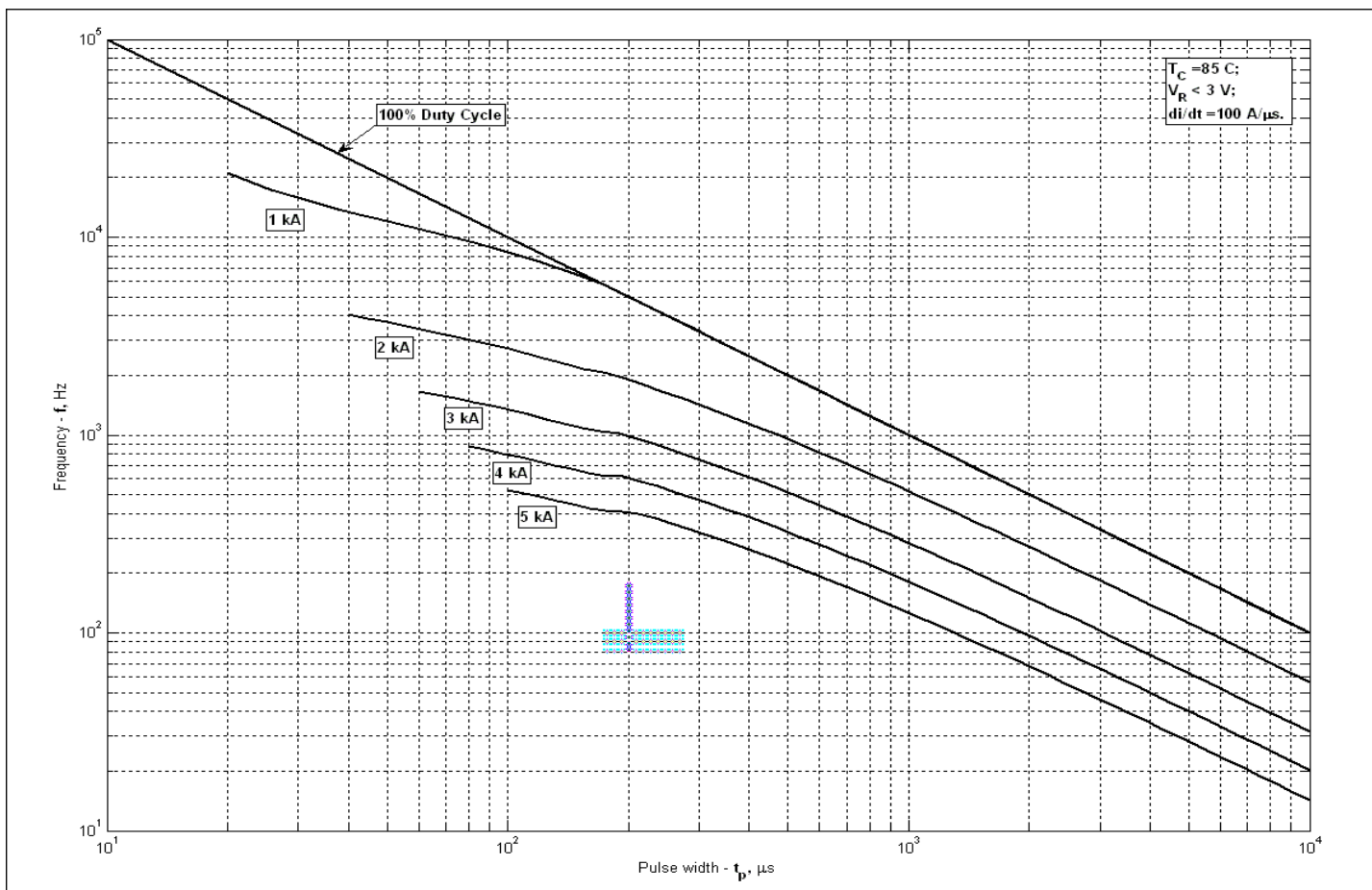


Рис. 13 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

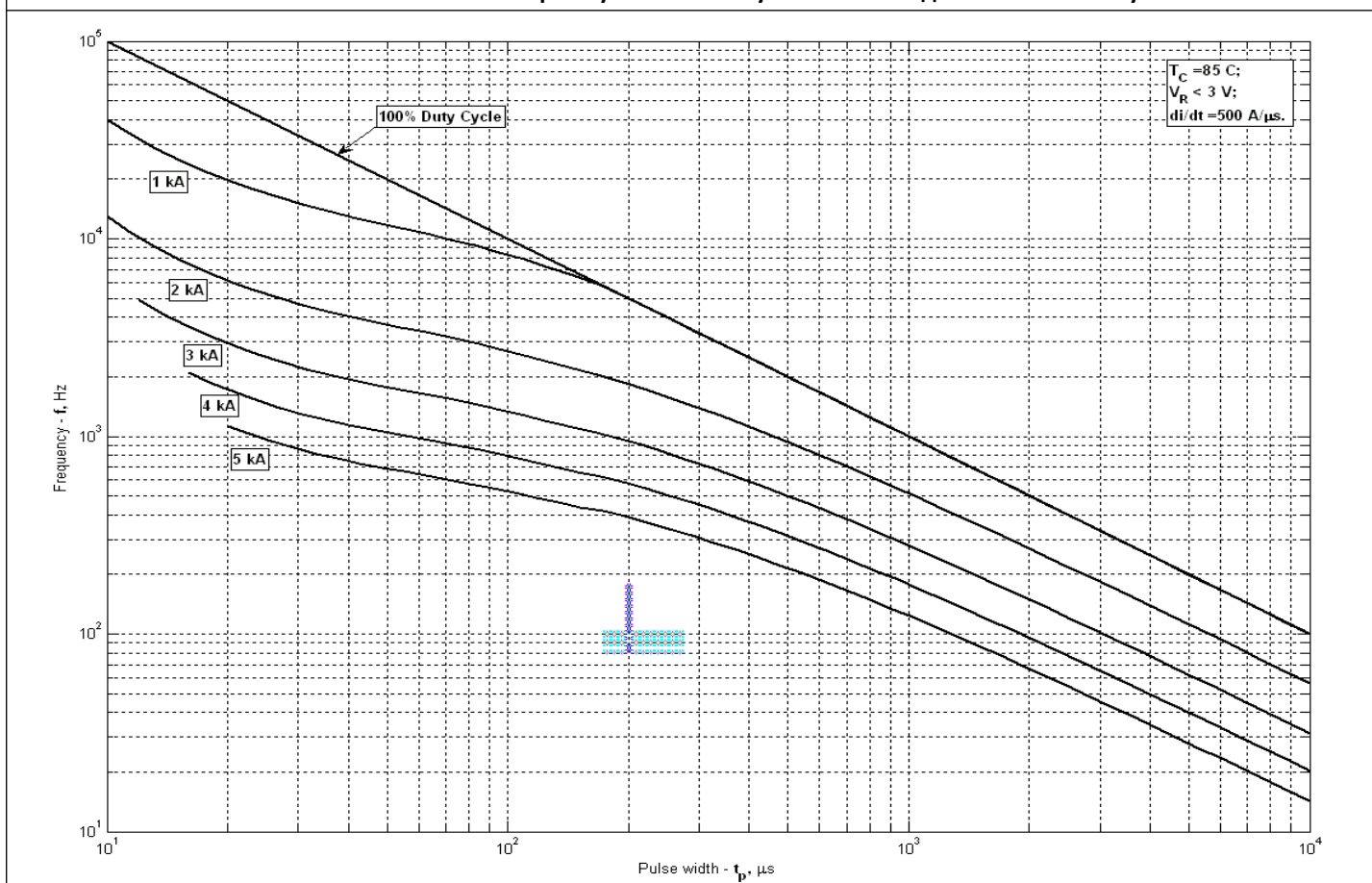


Рис. 14 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

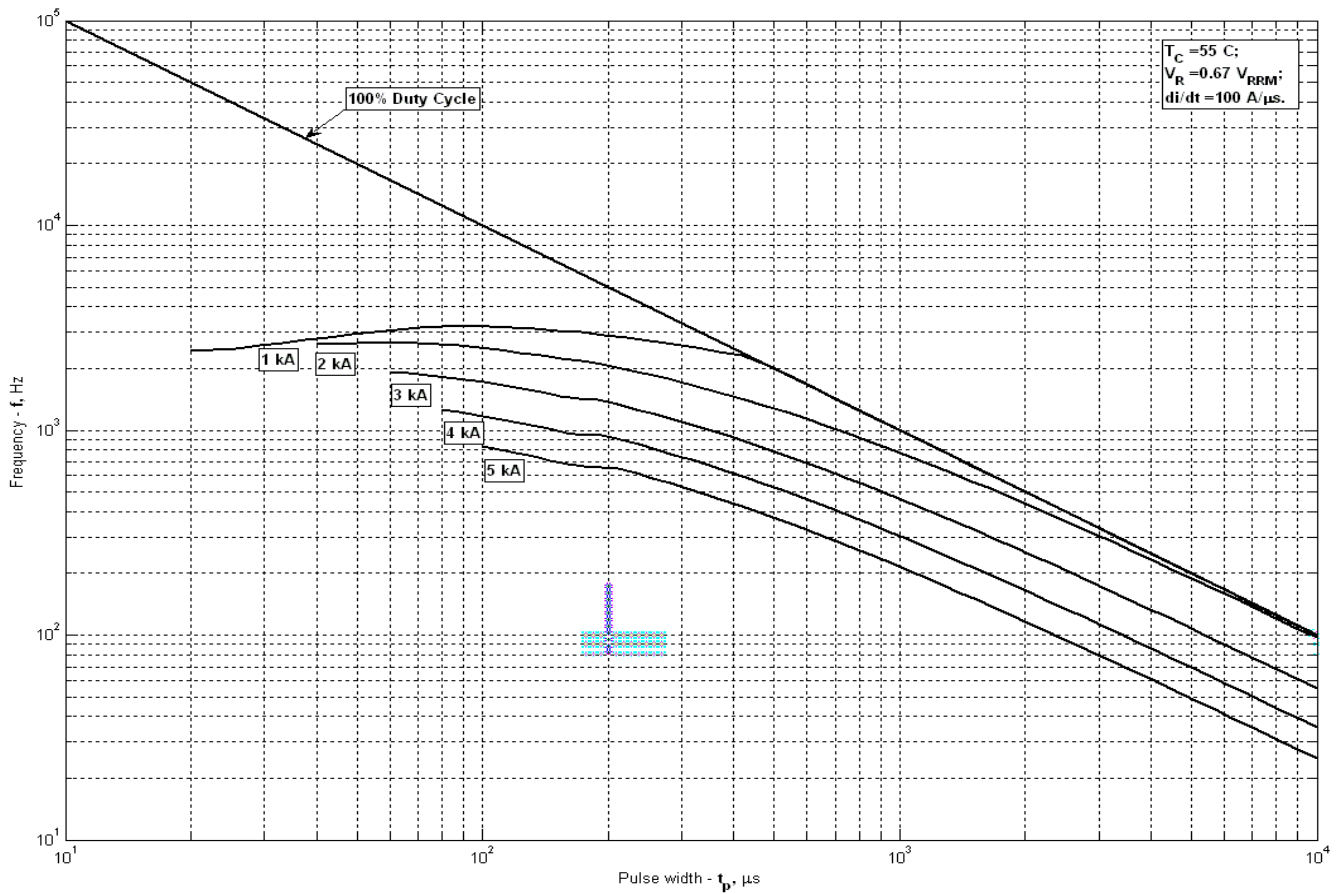


Рис. 15 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

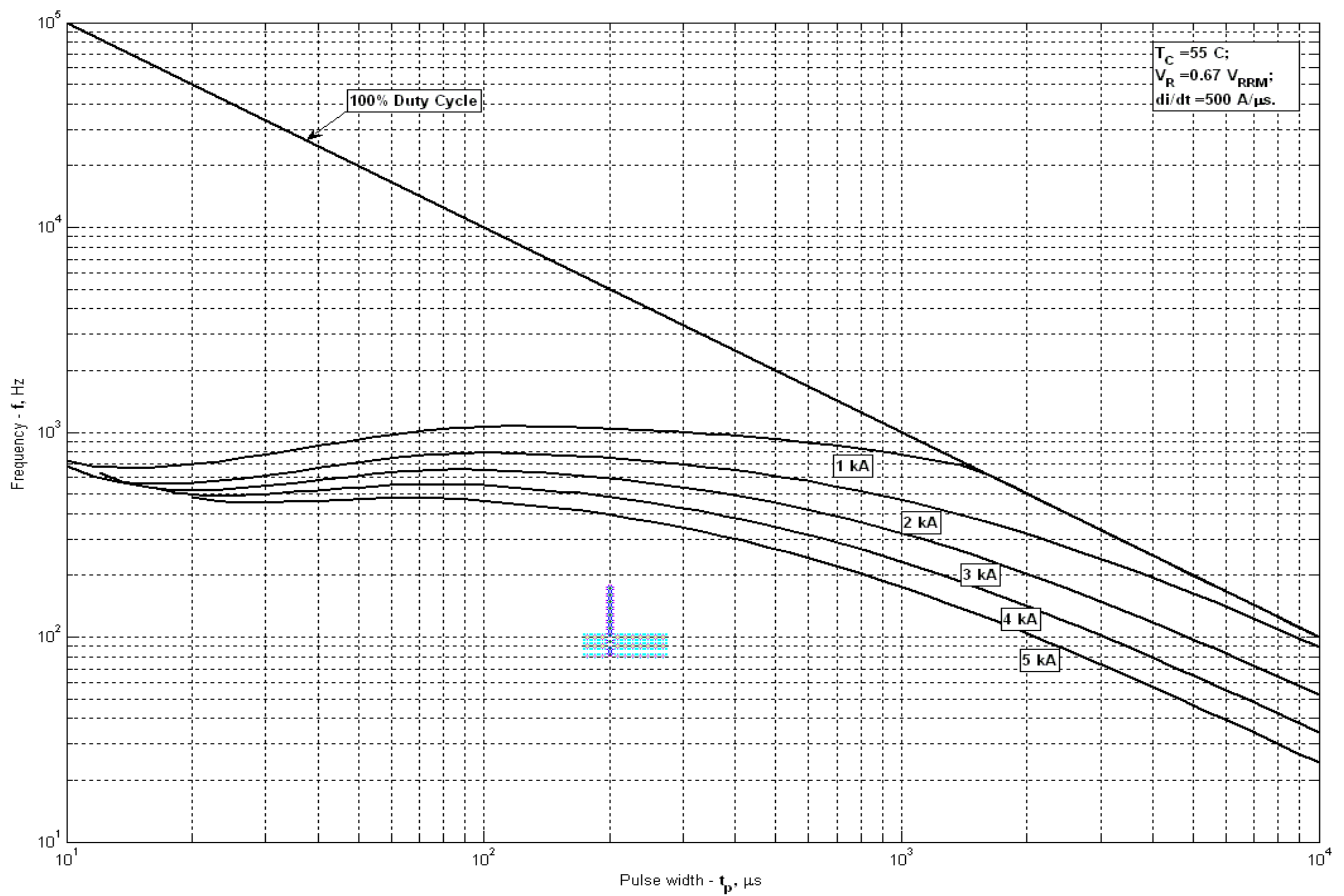


Рис. 16 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

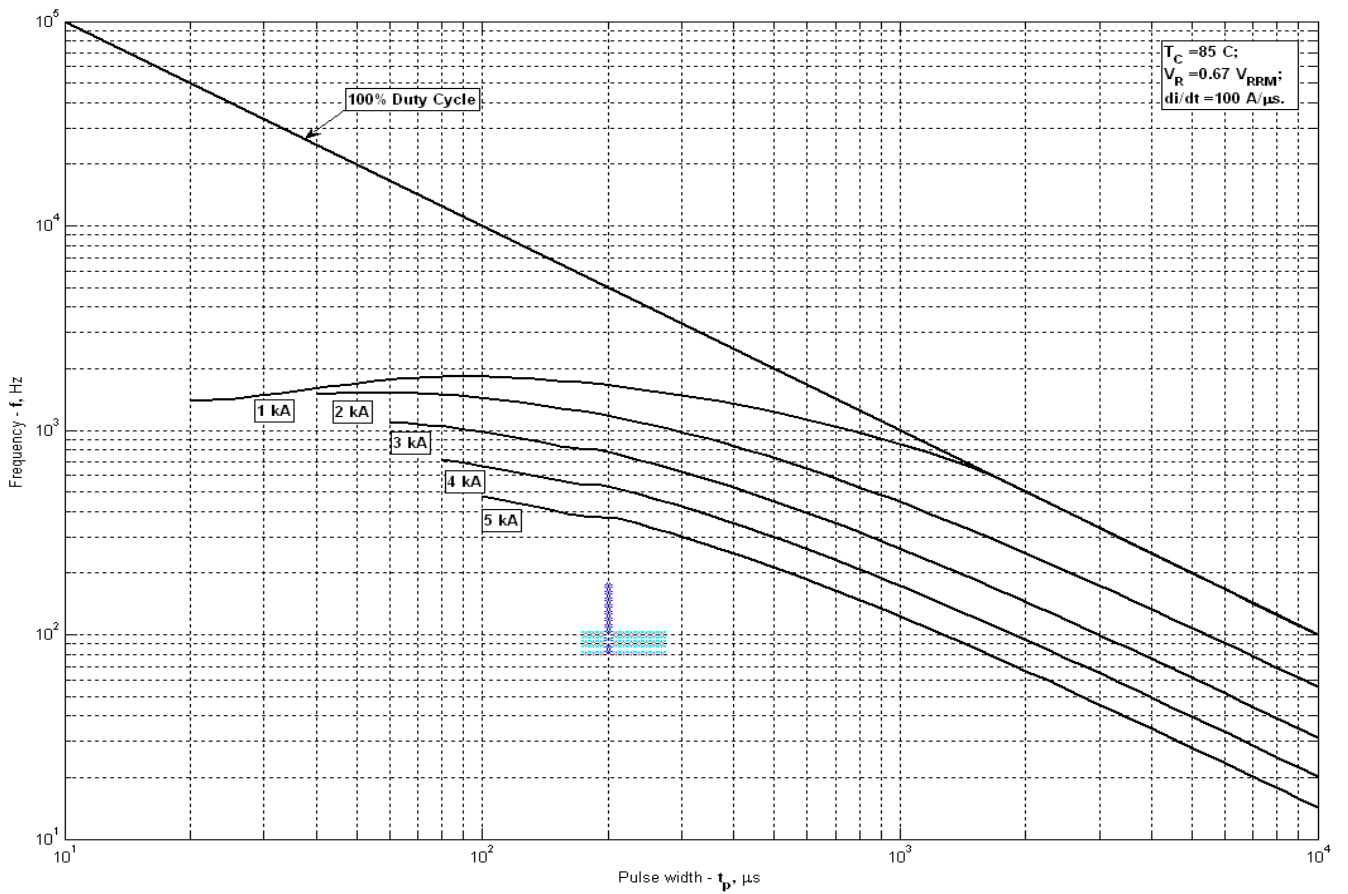


Рис. 17 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

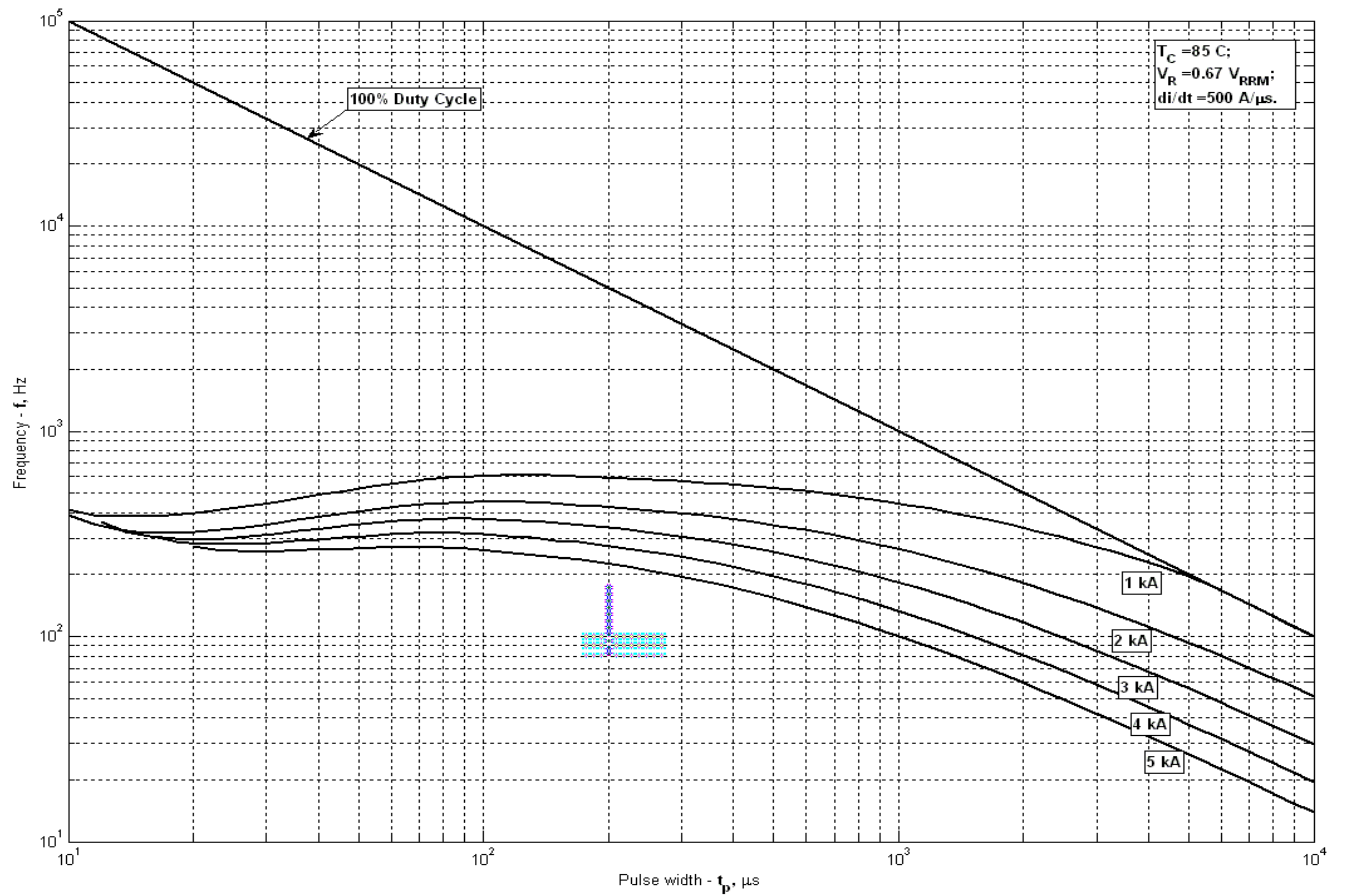


Рис. 18 – Зависимость частоты прямоугольных импульсов тока от длительности импульсов

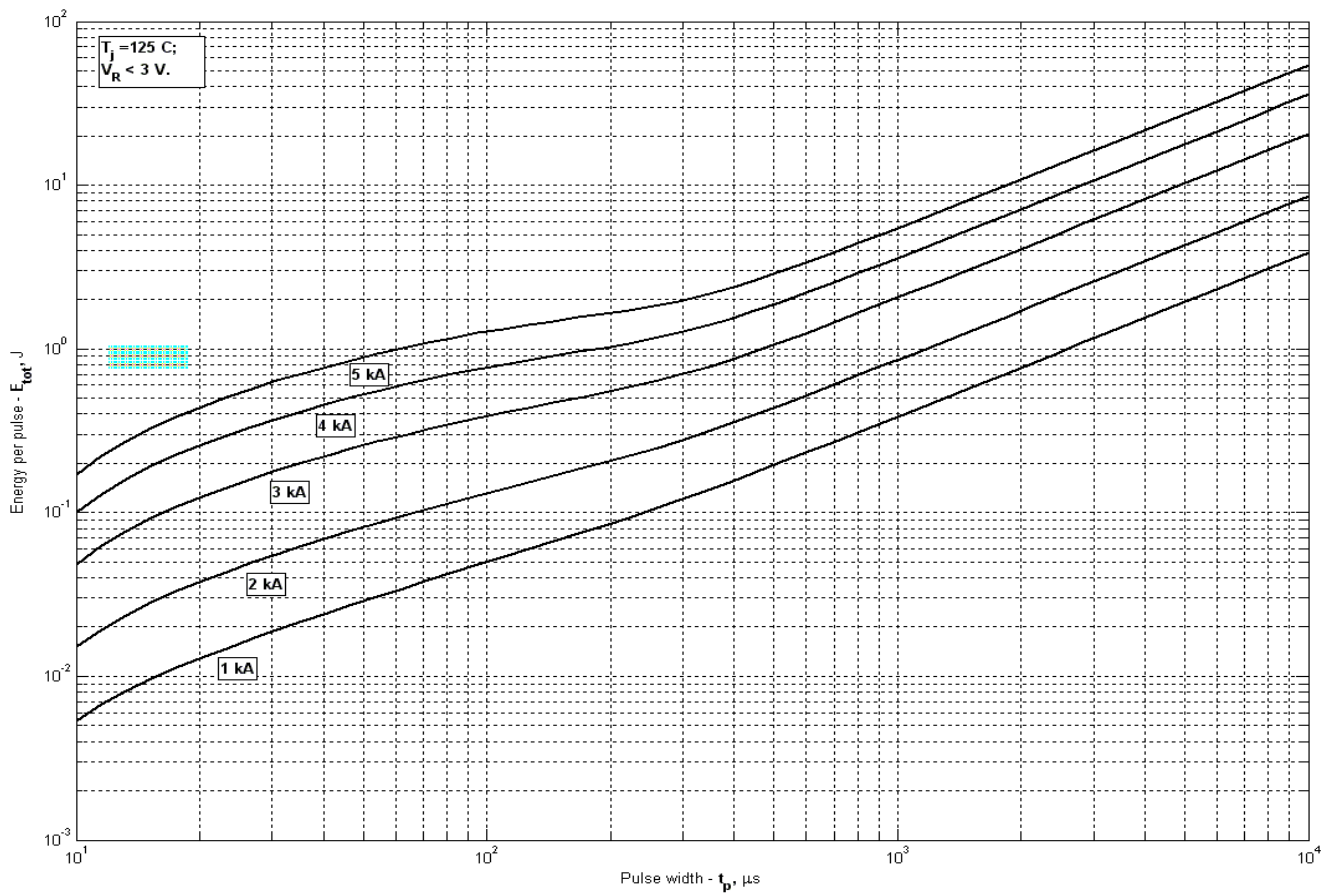


Рис. 19 – Суммарная энергия потерь одного синусоидального импульса тока

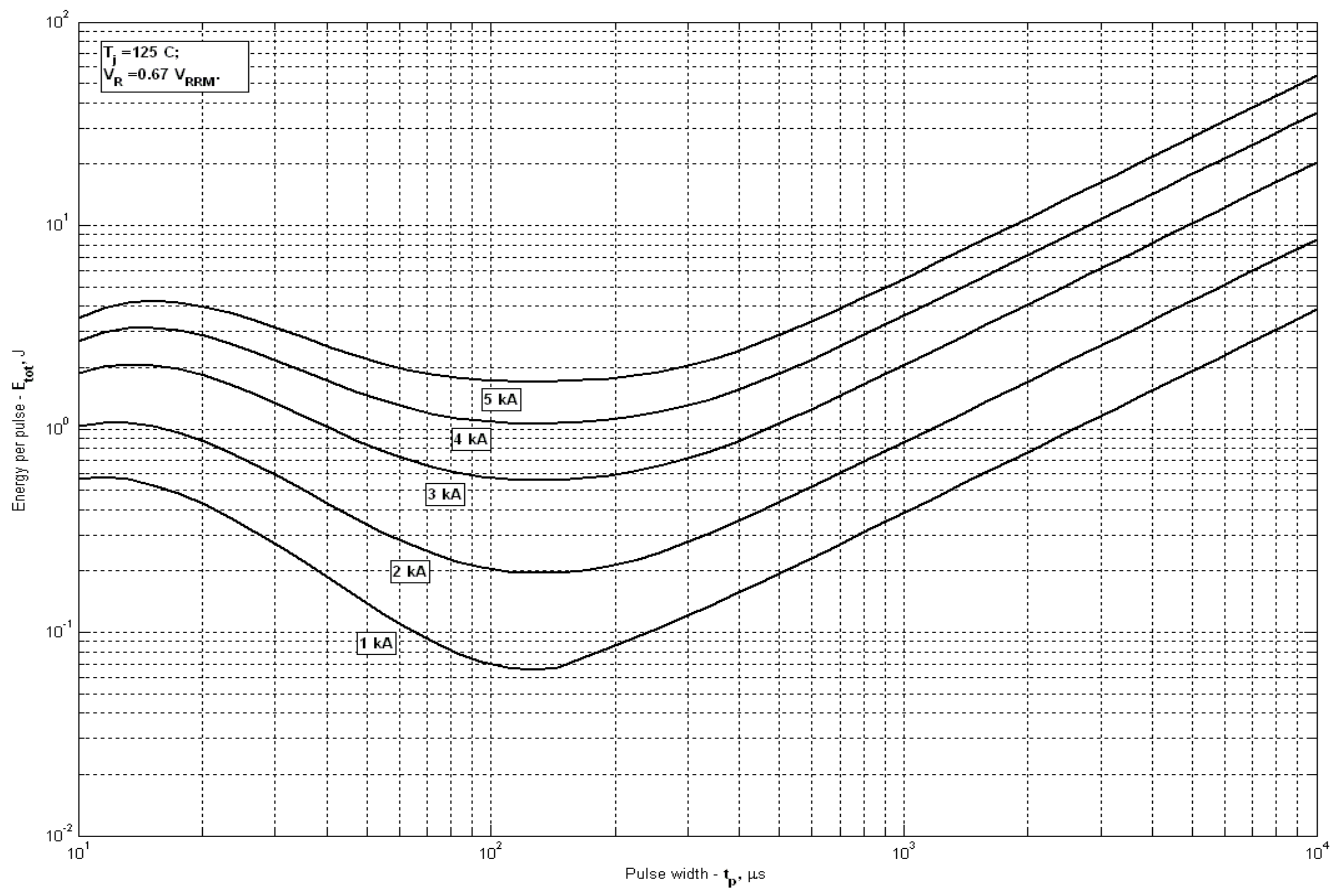


Рис. 20 – Суммарная энергия потерь одного синусоидального импульса тока

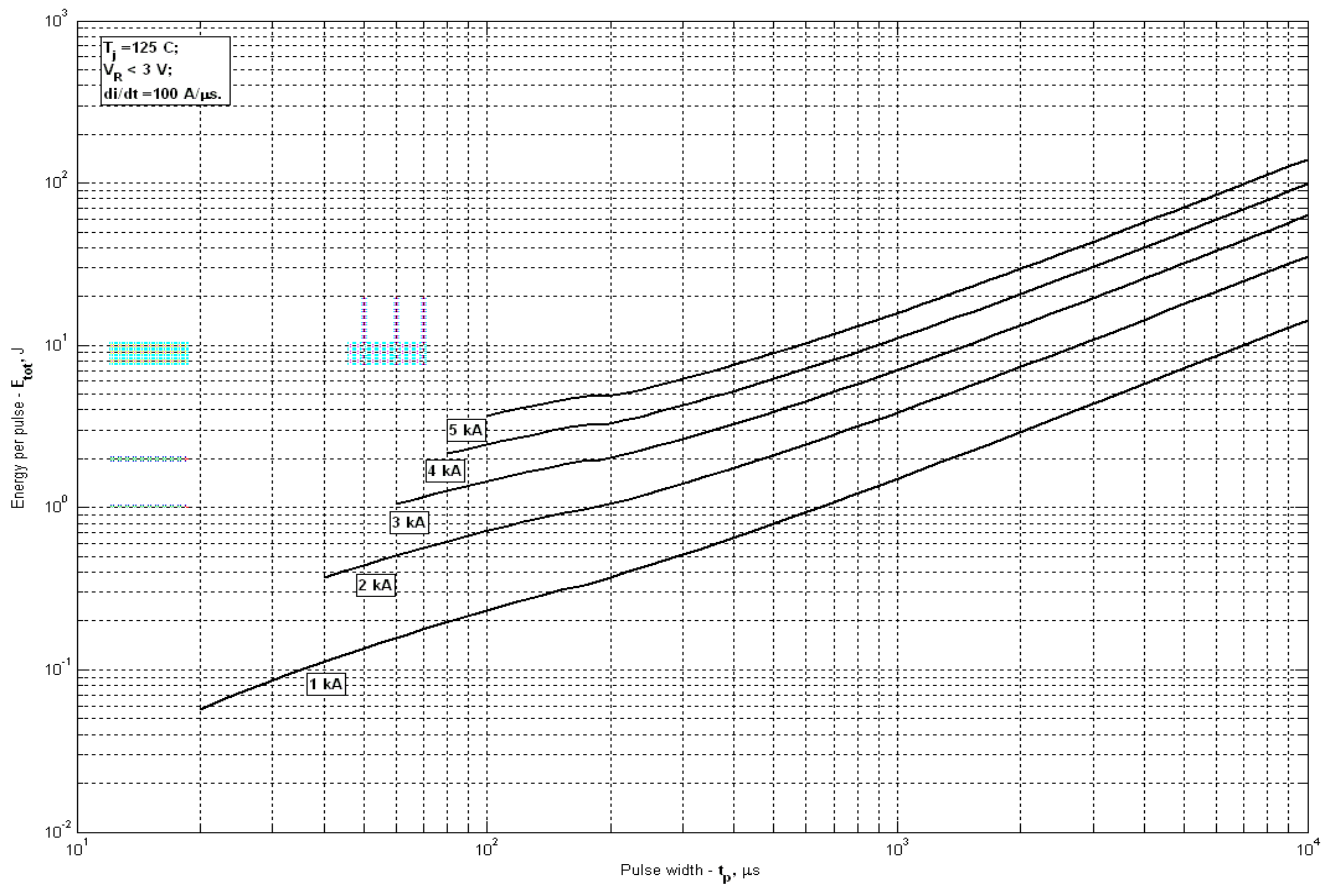


Рис. 21 – Суммарная энергия потерь одного прямоугольного импульса тока

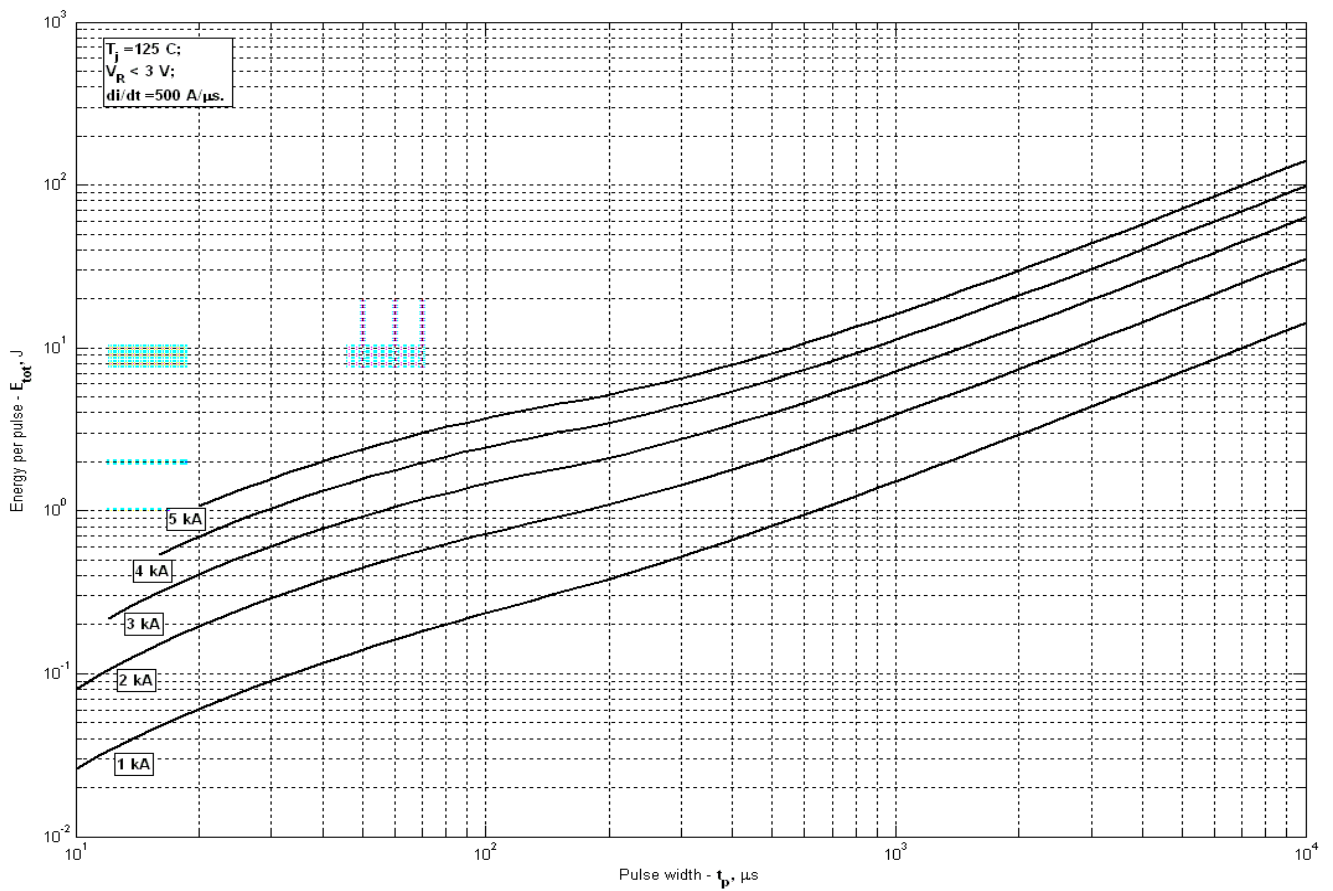


Рис. 22 – Суммарная энергия потерь одного прямоугольного импульса тока

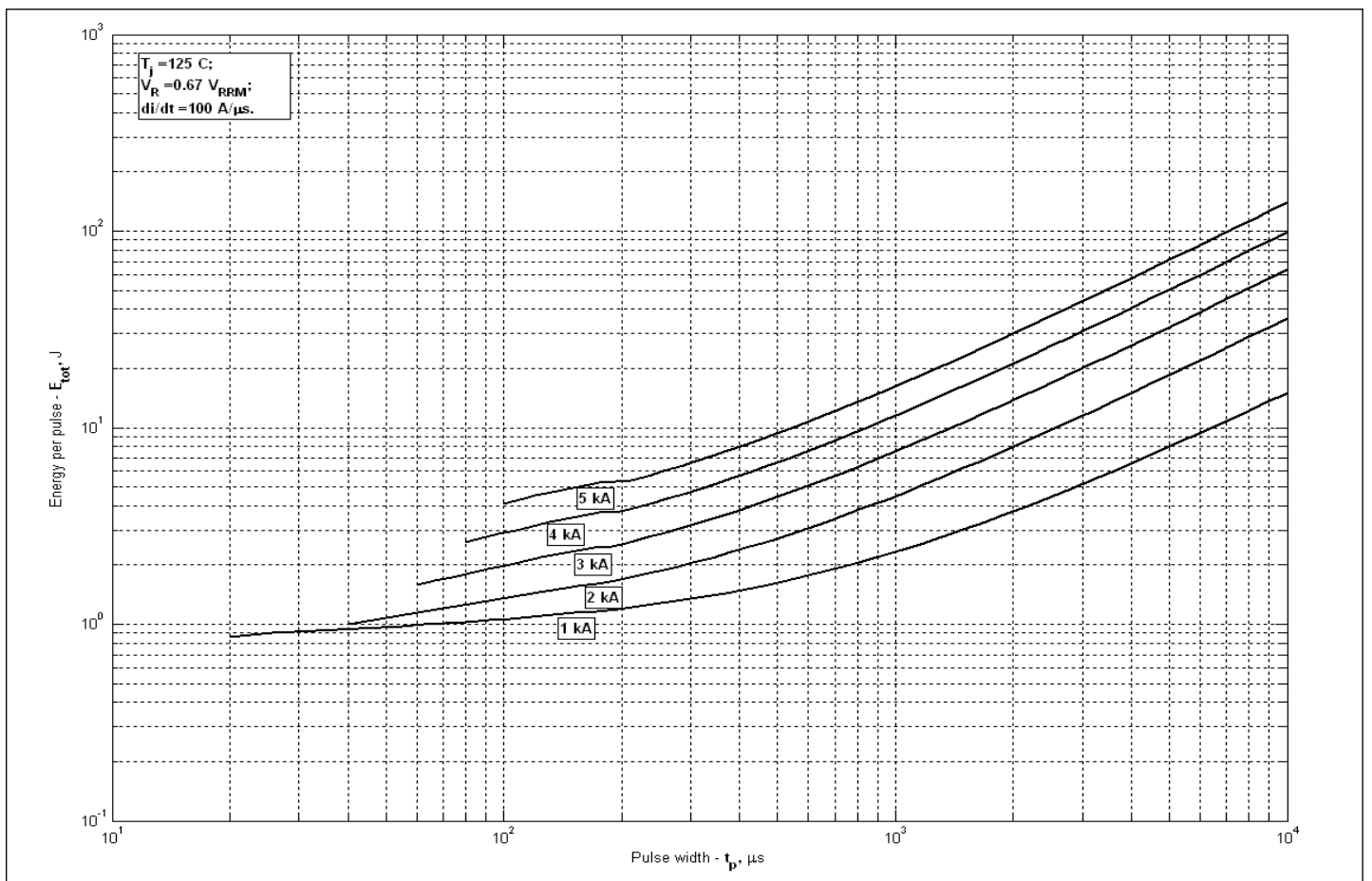


Рис. 23 – Суммарная энергия потерь одного прямоугольного импульса тока

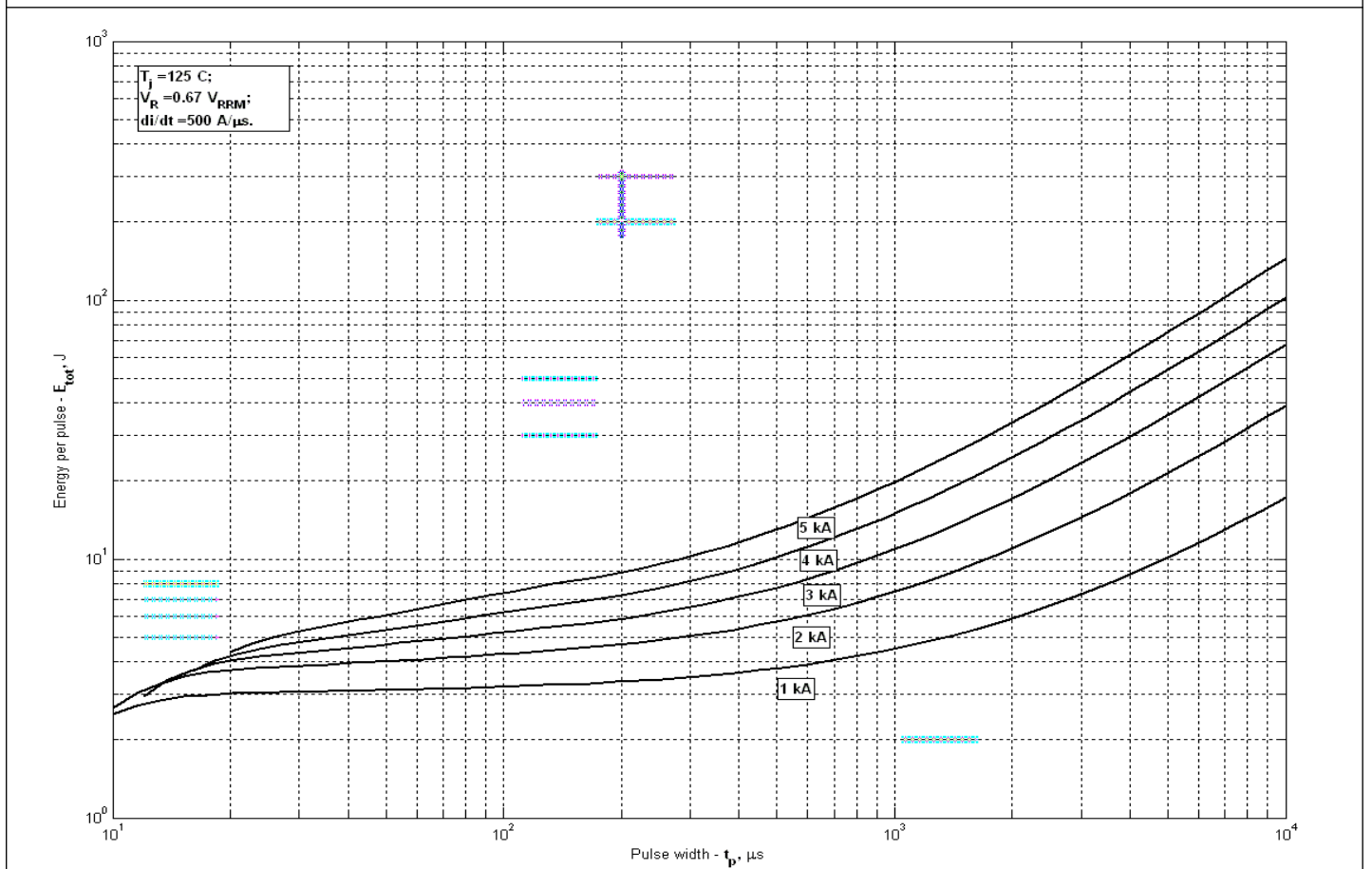


Рис. 24 – Суммарная энергия потерь одного прямоугольного импульса тока

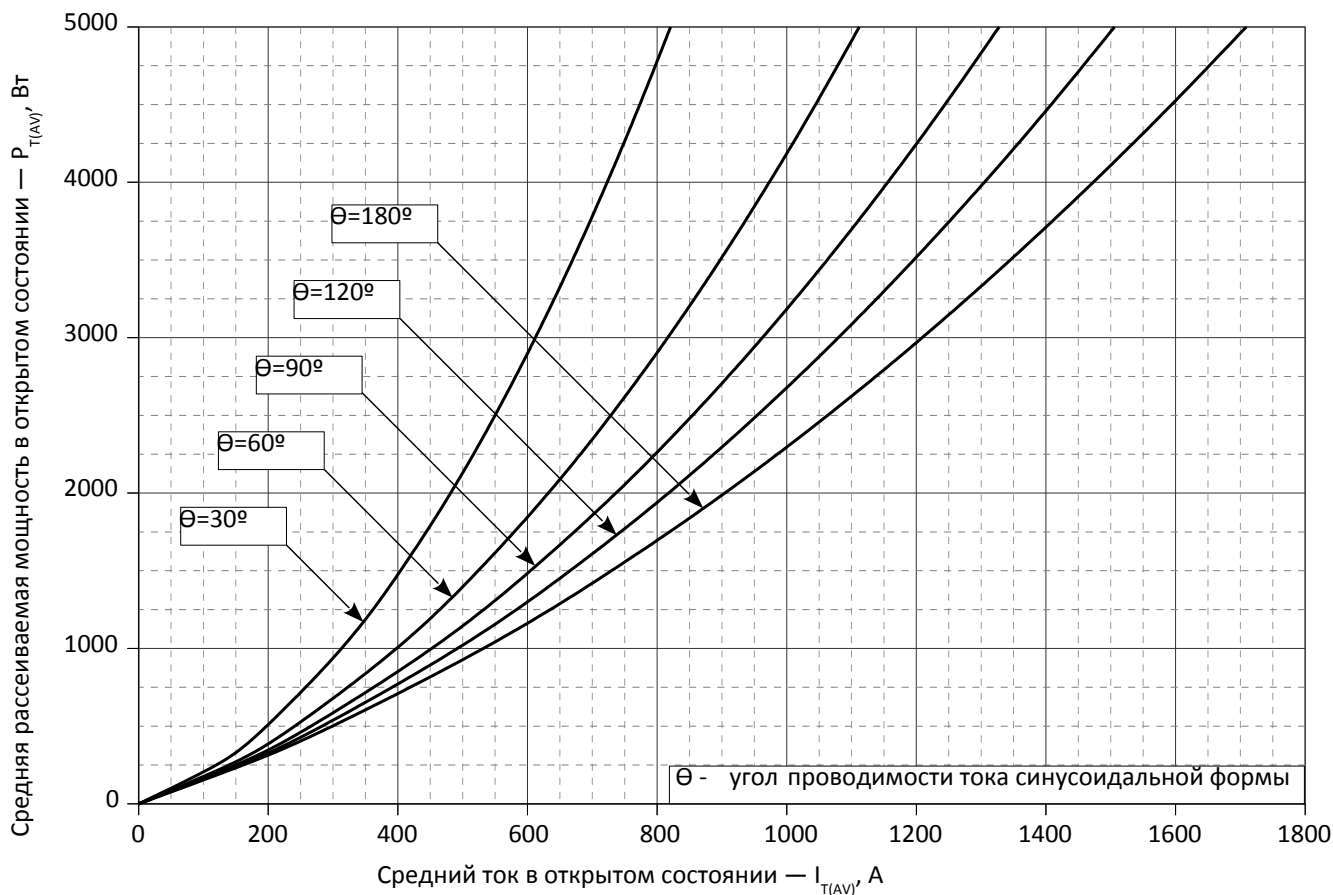


Рис. 25 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего прямого тока I_{TAV} синусоидальной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)

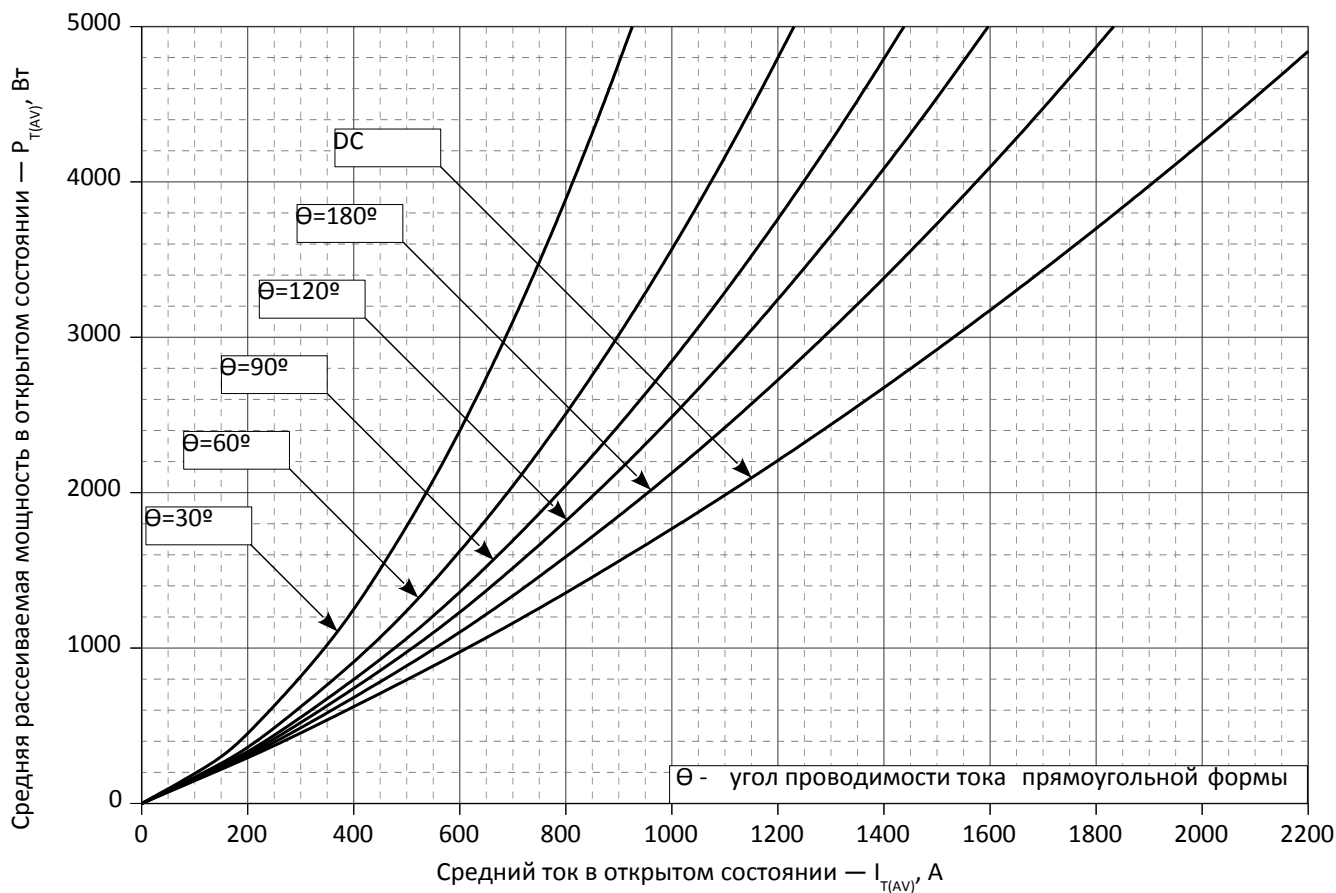


Рис. 26 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего прямого тока I_{TAV} прямоугольной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)

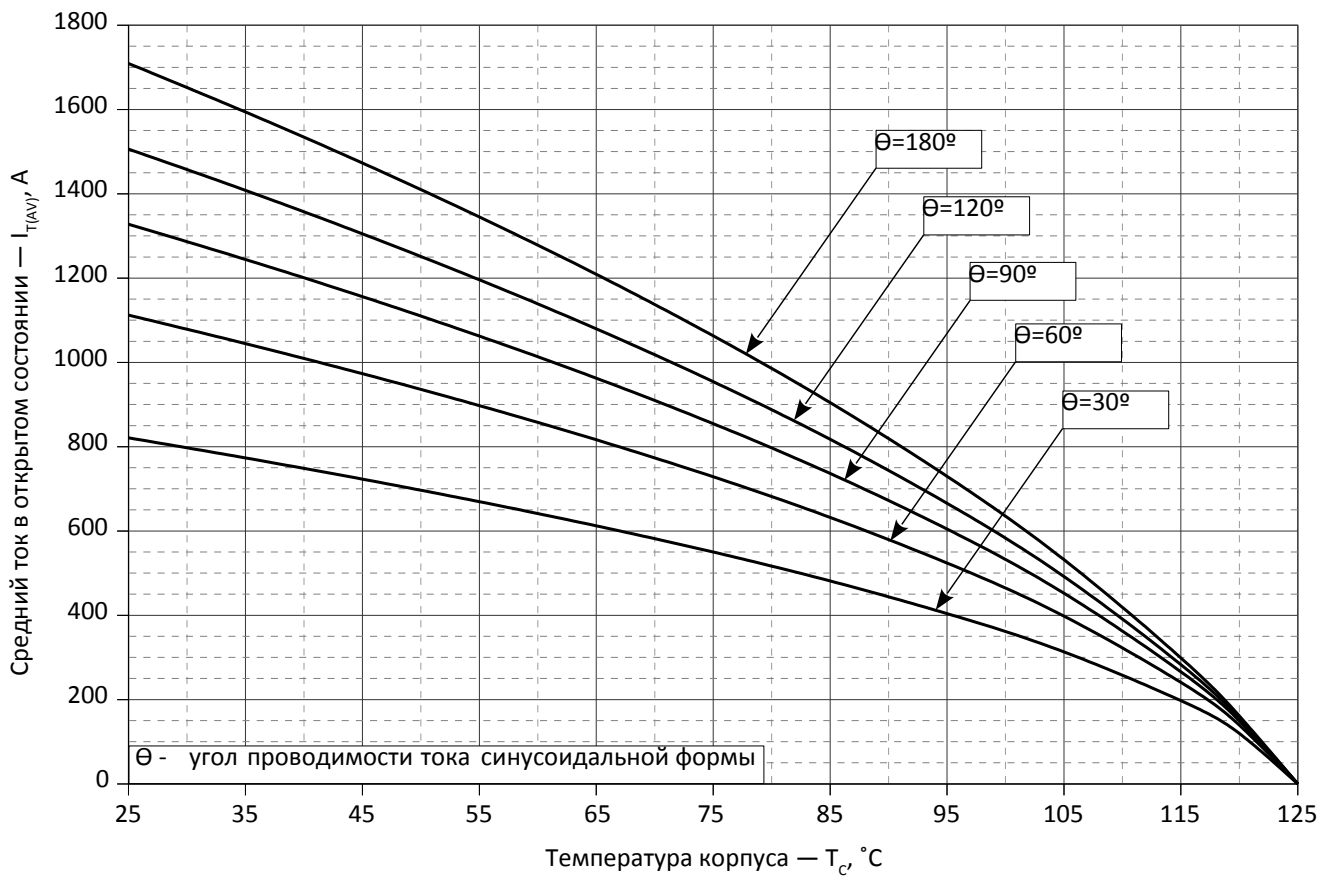


Рис. 27 – Зависимость среднего прямого тока I_{TAV} от температуры корпуса T_c для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

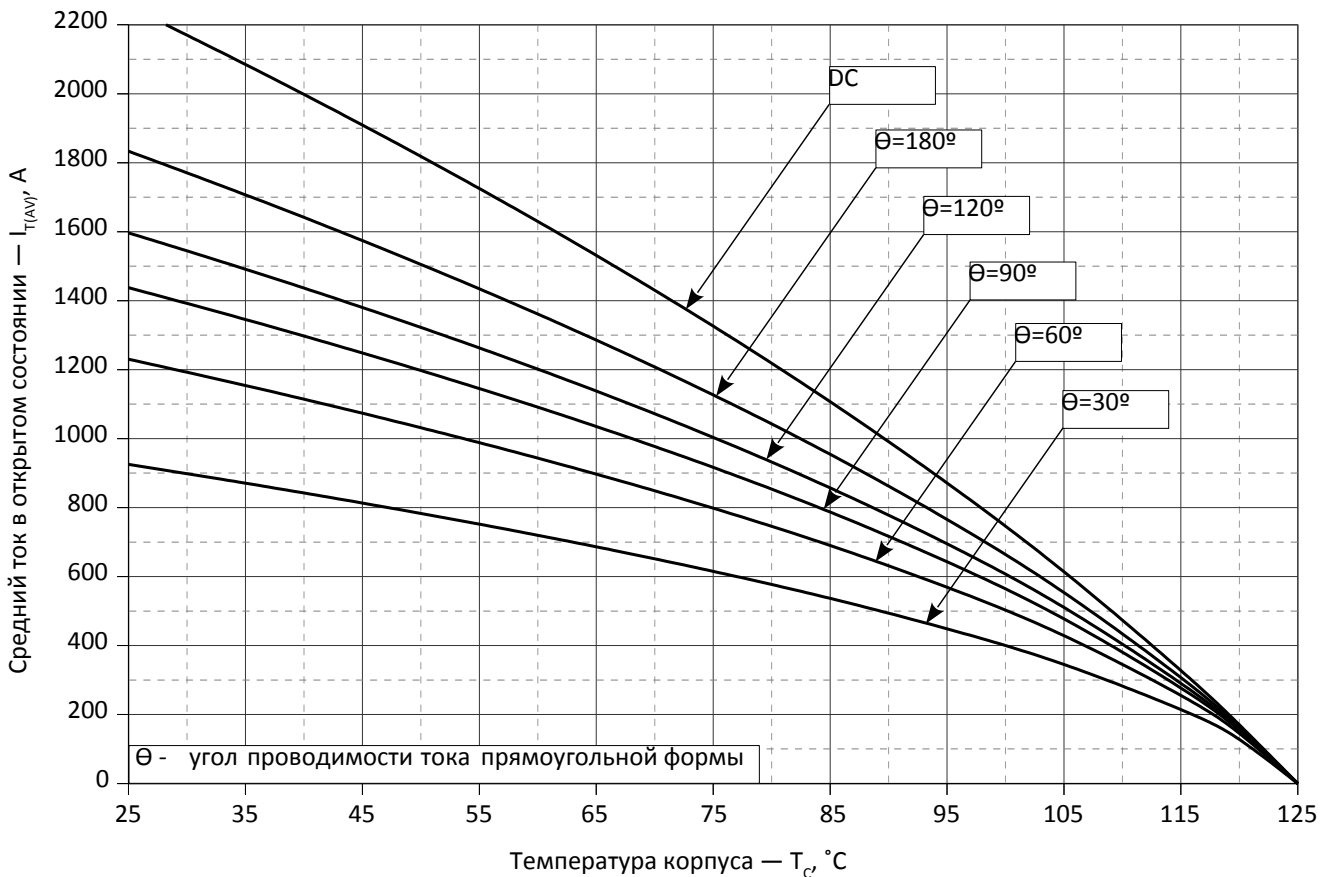


Рис. 28 - Зависимость среднего прямого тока I_{TAV} от температуры корпуса T_c для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

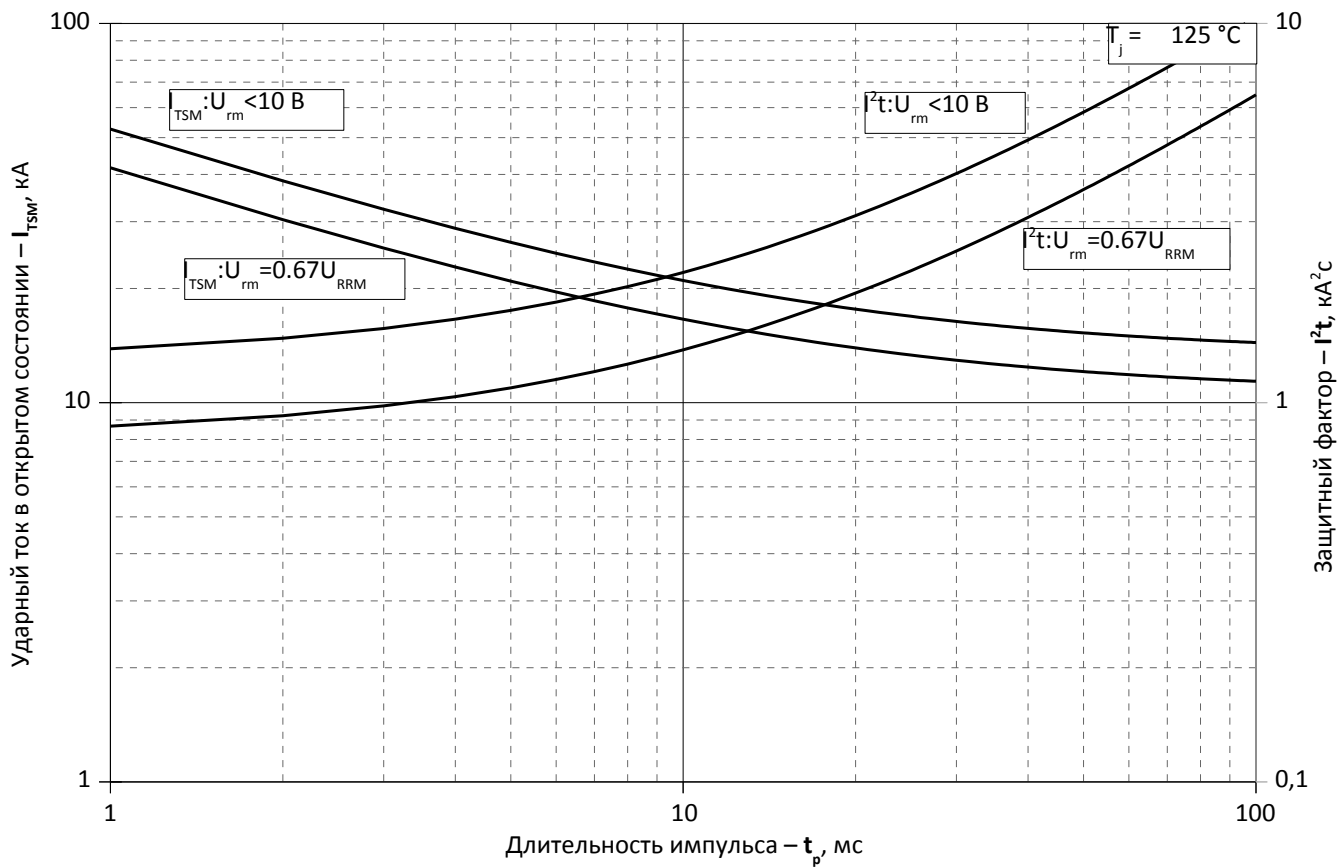


Рис. 29 – Максимальные ударные и I^2t характеристики

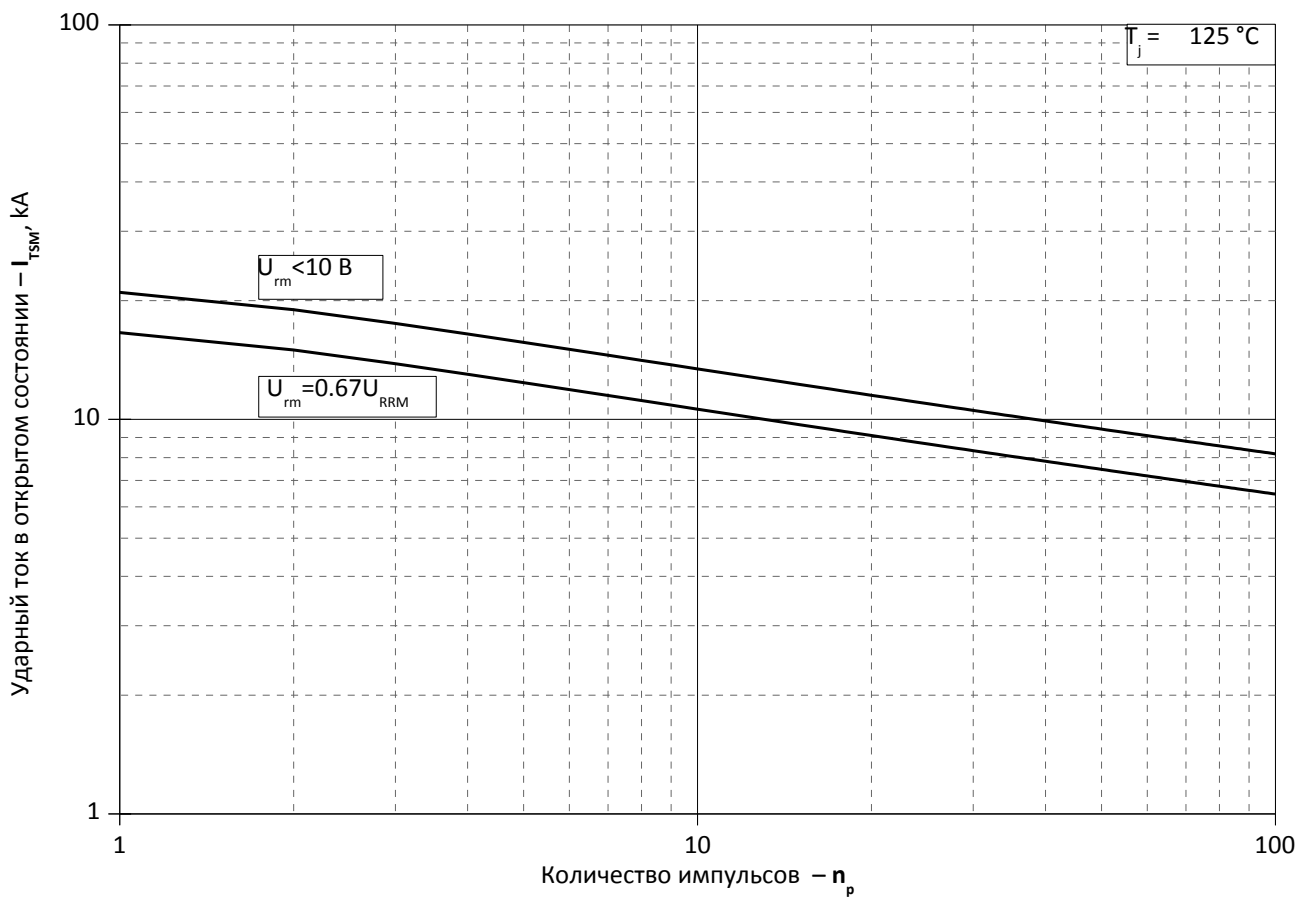


Рис. 30 – Максимальные ударные характеристики