



АС ЭНЕРГИЯ

Тиристор низкочастотный T253-500-65



Средний прямой ток					I_{TAV}	500 А						
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии					U_{DRM}	4600 - 6500 В						
Повторяющееся импульсное обратное напряжение					U_{RRM}							
Время выключения					t_q	800 мкс						
$U_{DRM}, U_{RRM}, В$	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6500	
Класс по напряжению	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	65	
$T_j, °C$	-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	500 696	$T_c=101 °C$; двухстороннее охлаждение; $T_c=85 °C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии	А	785	$T_c=101 °C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии	кА	9.5 11.0	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$ 180 эл. град. синус; $t_p=10$ мс; единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=2$ А; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс
			10.0 11.5	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$ 180 эл. град. синус; $t_p=8.3$ мс; единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=2$ А; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс
I^2t	Защитный фактор	$A^2c \cdot 10^3$	450 600	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$ 180 эл. град. синус; $t_p=10$ мс; единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=2$ А; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс
			410 540	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$ 180 эл. град. синус; $t_p=8.3$ мс; единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=2$ А; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс

Блокирующие параметры				
U_{DRM}, U_{RRM}	Повторяющееся импульсное обратное напряжение и повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	4600÷6500	$T_j = T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц; управление разомкнуто
U_{DSM}, U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение и неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	4700÷6600	$T_j = T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$; 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	4	$T_j = T_{j\max}$ для постоянного тока управления
Параметры переключения				
$(di_T/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии ($f=1$ Hz)	А/мкс	400	$T_j = T_{j\max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; $I_{TM} = 2150$ А; Импульс управления: $I_G = 2$ А; $t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt \geq 2$ 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

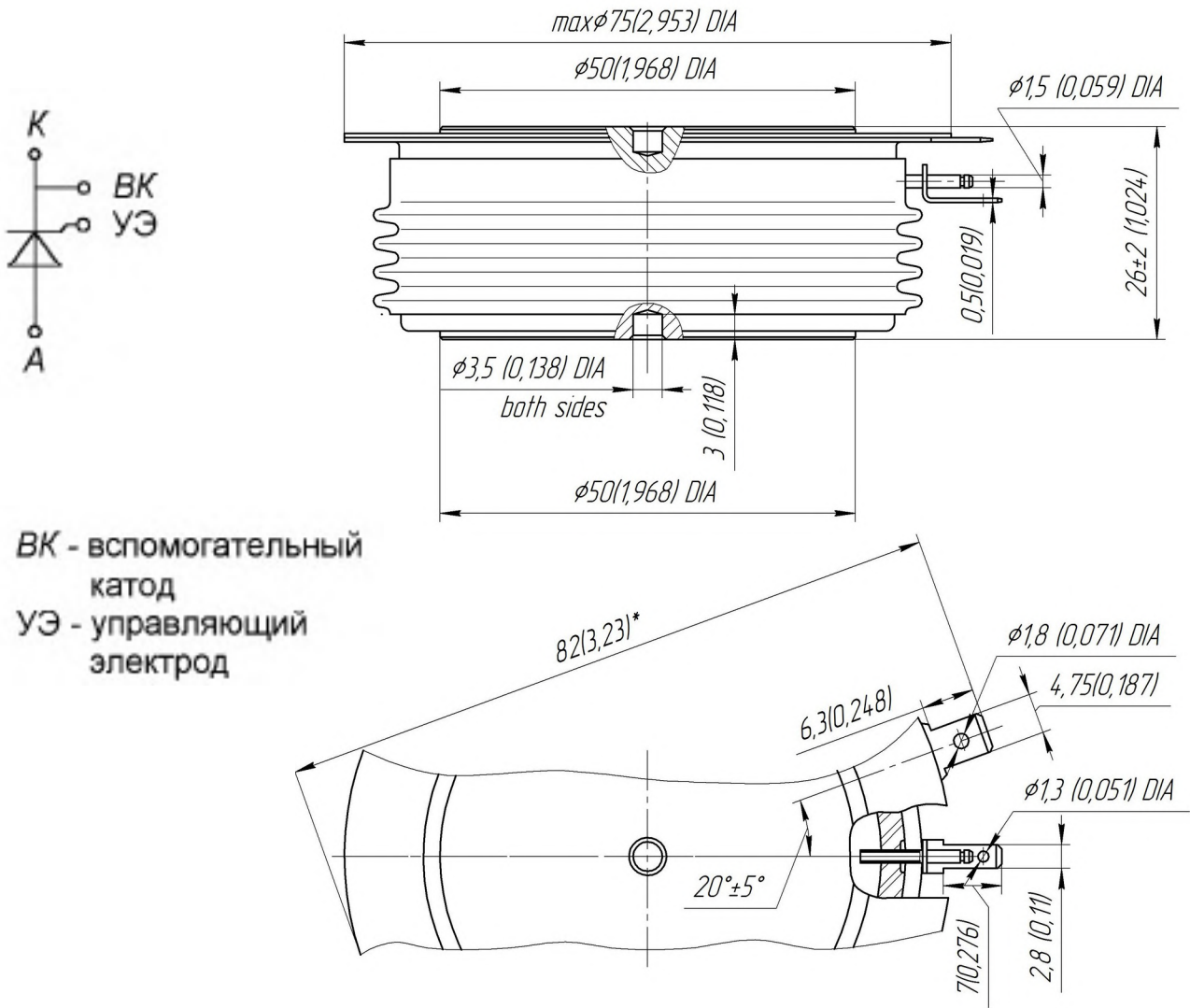
Обозначение и наименование характеристики	Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
Характеристики в проводящем состоянии				
U_{TM}	Импульсное напряжение в открытом состоянии, макс	В	2.50	$T_j = 25$ °С; $I_{TM} = 1570$ А
$U_{T(ТО)}$	Пороговое напряжение, макс	В	1.272	$T_j = T_{j\max}$; $0.5 I_{TAV} < I_T < 1.5 I_{TAV}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	1.125	
I_L	Ток включения, макс	мА	1500	$T_j = 25$ °С; $U_D = 12$ В; Импульс управления: $I_G = 2$ А; $t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс
I_H	Ток удержания, макс	мА	300	$T_j = 25$ °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	200	$T_j = T_{j\max}$; $U_D = U_{DRM}$; $U_R = U_{RRM}$
$(du_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии ¹⁾ , мин	В/мкс	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	$T_J = T_{J \min}$ $T_J = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_J = T_{J \max}$	$U_D = 12 \text{ В}; I_D = 3 \text{ А};$ Постоянный ток управления
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, макс	мА	400 250 150	$T_J = T_{J \min}$ $T_J = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_J = T_{J \max}$	
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин	В	0.45	$T_J = T_{J \max};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$	Постоянный ток управления
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	65.00	Постоянный ток управления	
Динамические характеристики					
t_{gd}	Время задержки включения, макс	мкс	3.00	$T_J = 25 \text{ }^\circ\text{C}; U_D = 1500 \text{ В}; I_{TM} = I_{TAV};$ $di/dt = 200 \text{ А/мкс};$	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_{gt}	Время включения, макс	мкс	10.00		
t_q	Время выключения ²⁾ , макс	мкс	800	$du_D/dt = 50 \text{ В/мкс}; T_J = T_{J \max}; I_{TM} = I_{TAV}; di_R/dt = -5 \text{ А/мкс}; U_R = 100 \text{ В};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$	
Q_{rr}	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	4500	$T_J = T_{J \max}; I_{TM} = 1000 \text{ А}; di_R/dt = -5 \text{ А/мкс}; U_R = 100 \text{ В};$	
t_{rr}	Время обратного восстановления, макс	мкс	60		
I_{rrM}	Ток обратного восстановления, макс	А	150		
Тепловые характеристики					
R_{thjc}	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс	$^\circ\text{C/Вт}$	0.0180	Постоянный ток	Двухстороннее охлаждение
R_{thjc-A}			0.0396		Охлаждение со стороны анода
R_{thjc-K}			0.0324		Охлаждение со стороны катода
R_{thck}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс	$^\circ\text{C/Вт}$	0.0040	Постоянный ток	
Механические характеристики					
w	Масса, макс	г	510		
D_s	Длина пути тока утечки по поверхности	мм (дюйм)	31.60 (1.244)		
D_a	Длина пути тока утечки по воздуху	мм (дюйм)	16.50 (0.649)		

МАРКИРОВКА							ПРИМЕЧАНИЕ																		
T	253	500	65	A2	B2	УХЛ2	¹⁾ Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии <table border="1"> <tr> <td>Обозначение группы</td> <td>A2</td> <td>T1</td> <td>P1</td> <td>M1</td> </tr> <tr> <td>$(dv_D/dt)_{crit}, \text{ В/мкс}$</td> <td>1000</td> <td>1600</td> <td>2000</td> <td>2500</td> </tr> </table> ²⁾ Время выключения ($du_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$) <table border="1"> <tr> <td>Обозначение группы</td> <td>B2</td> </tr> <tr> <td>$t_q, \text{ мкс}$</td> <td>800</td> </tr> </table>					Обозначение группы	A2	T1	P1	M1	$(dv_D/dt)_{crit}, \text{ В/мкс}$	1000	1600	2000	2500	Обозначение группы	B2	$t_q, \text{ мкс}$	800
Обозначение группы	A2	T1	P1	M1																					
$(dv_D/dt)_{crit}, \text{ В/мкс}$	1000	1600	2000	2500																					
Обозначение группы	B2																								
$t_q, \text{ мкс}$	800																								
1	2	3	4	5	6	7																			
1. Низкочастотный тиристор 2. Конструктивное исполнение 3. Средний ток в открытом состоянии, А 4. Класс по напряжению 5. Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс 6. Группа по времени выключения ($du_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$) 7. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: УХЛ2, Т2																									

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Тип корпуса: Т.Д5, РТ53



Все размеры в миллиметрах (дюймах)

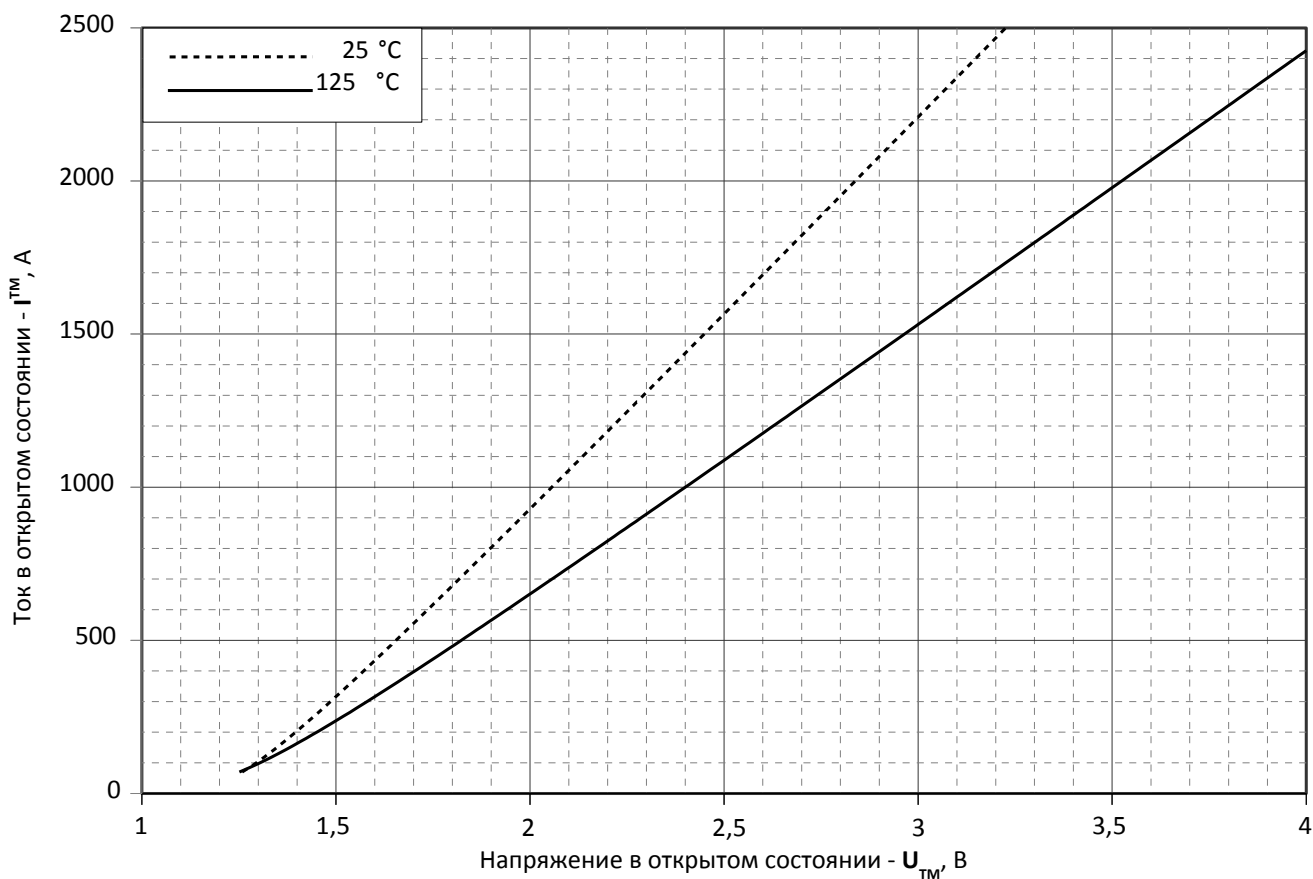


Рис. 1 – Предельная вольт – амперная характеристика

Аналитическая функция предельной вольт — амперной характеристики:

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

	Коэффициенты для графика	
	$T_j = 25^\circ\text{C}$	$T_j = T_{j\text{max}}$
A	1.02180000	0.89838310
B	0.00077615	0.00112210
C	0.04676500	0.07137240
D	-0.00204380	-0.00358350

Модель предельной вольт – амперной характеристики (см. Рис. 1)

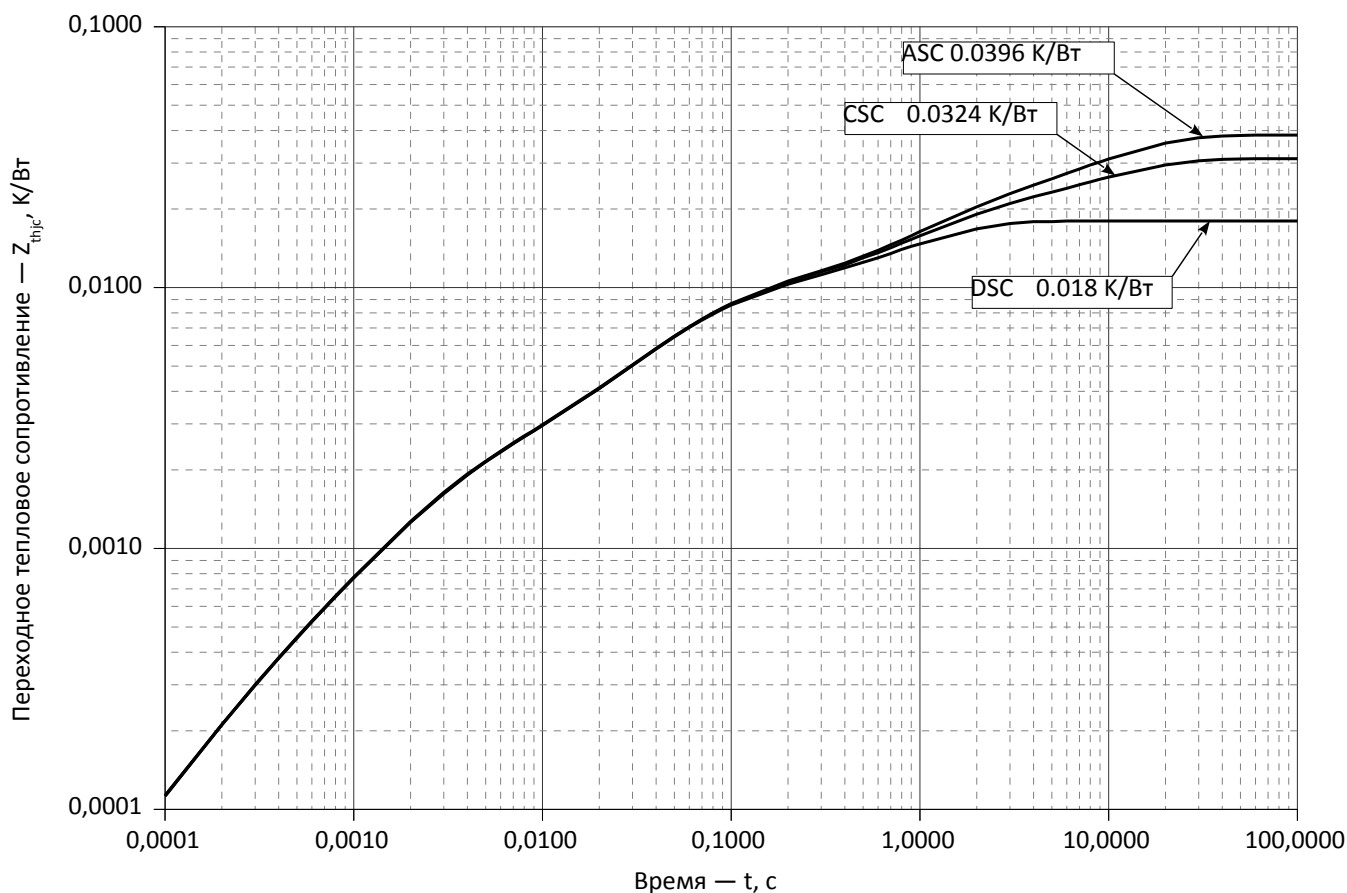


Рис. 2 – Зависимость переходного теплового сопротивления Z_{thjc} от времени t

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
$R_i, K/W$	0.009241	0.006037	0.001231	0.001054	0.0003396	0.00009575
τ_i, s	0.9673	0.04967	0.002733	0.07734	0.001638	0.0002248

Постоянный ток, охлаждение со стороны анода

i	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.01318	0.009281	0.006055	0.001018	0.001535	0.0001182
τ_i, s	9.745	1.028	0.05591	0.03732	0.002468	0.0002687

Постоянный ток, охлаждение со стороны катода

i	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.02041	0.009325	0.006949	0.0001252	0.001516	0.0001119
τ_i, s	9.752	1.065	0.05344	0.01407	0.002421	0.0002554

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

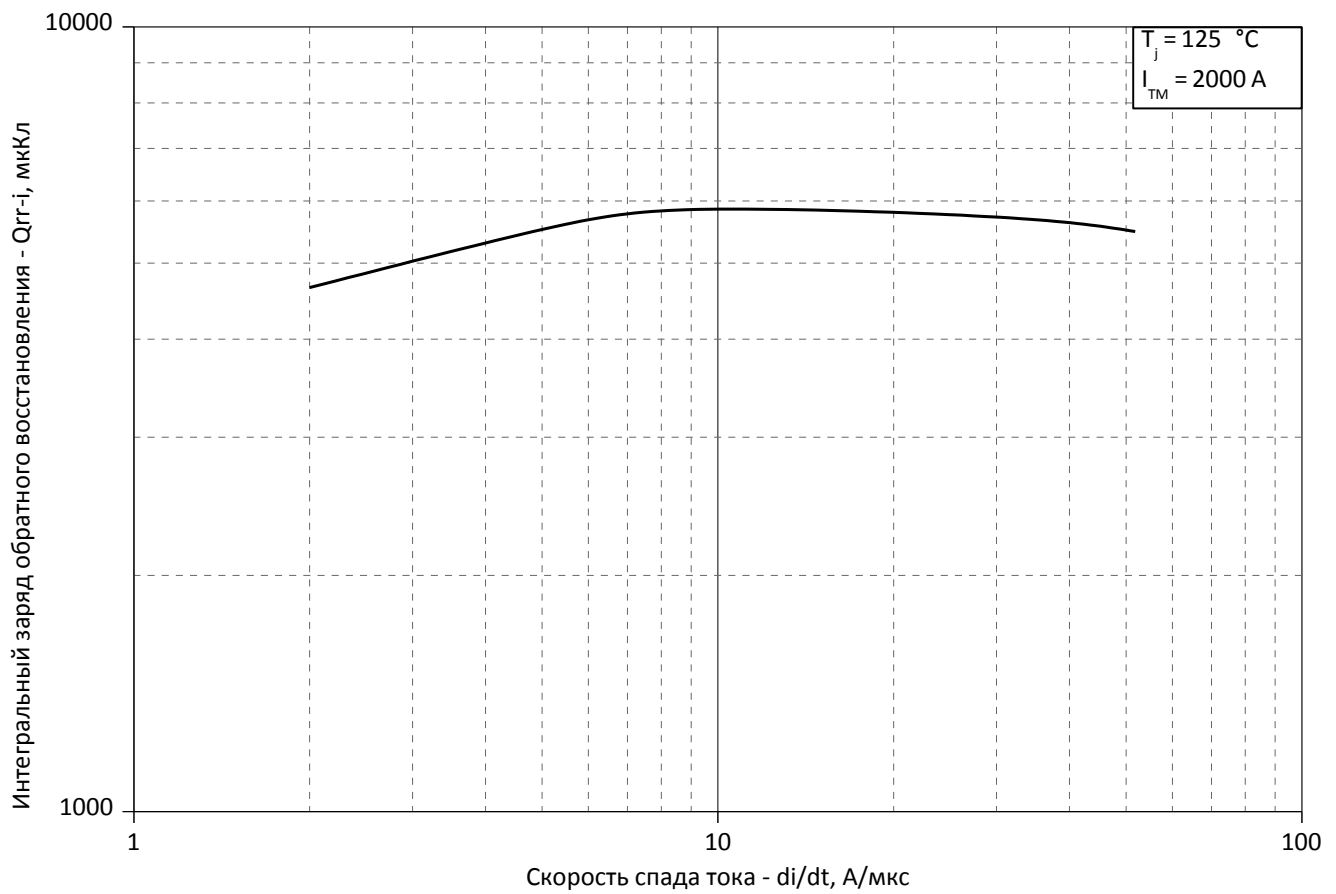


Рис. 3 – Зависимость максимального интегрального заряда обратного восстановления Q_{rr-i} от скорости спада тока di_r/dt в открытом состоянии

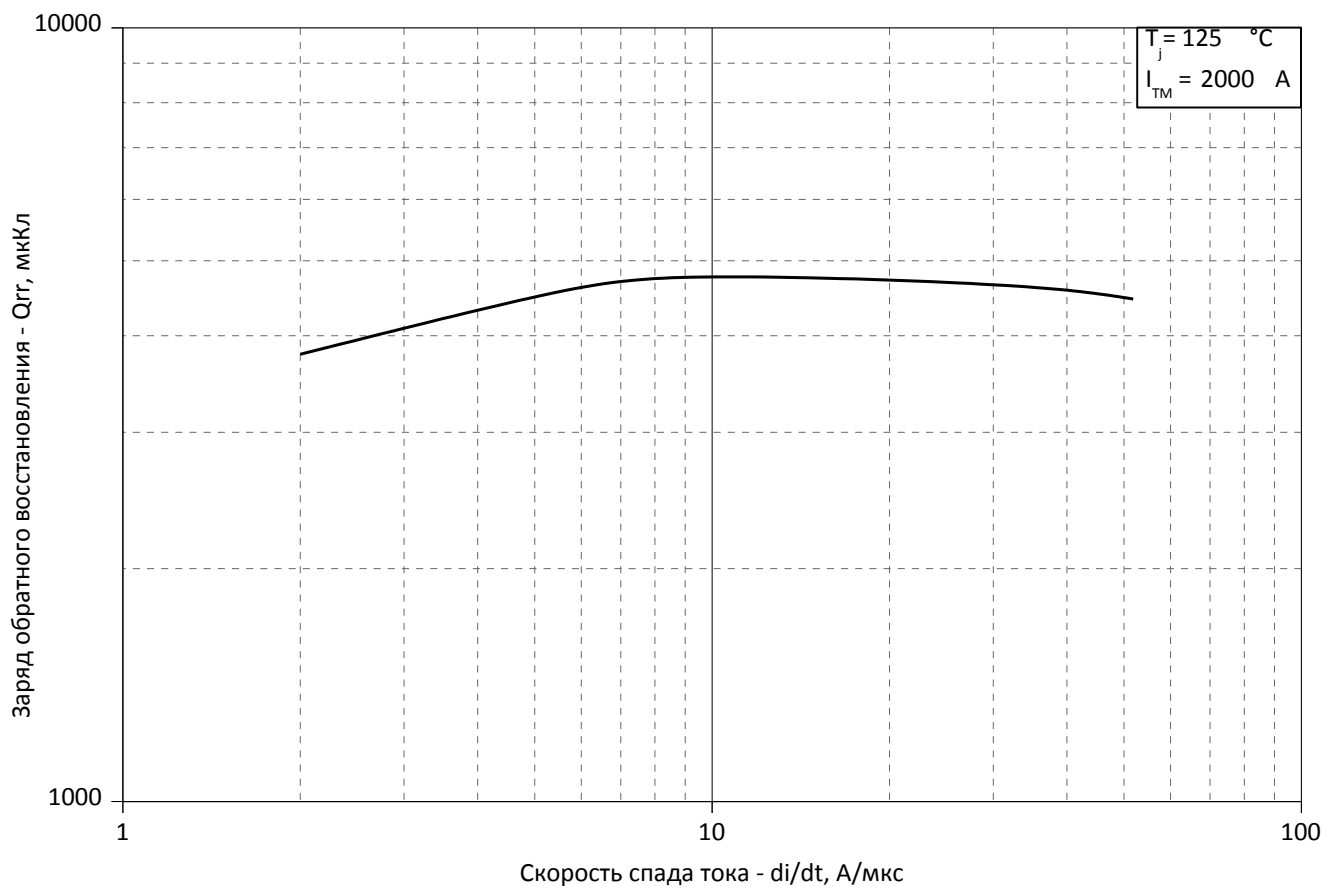


Рис. 4 – Зависимость максимального заряда обратного восстановления Q_{rr} от скорости спада тока di_r/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

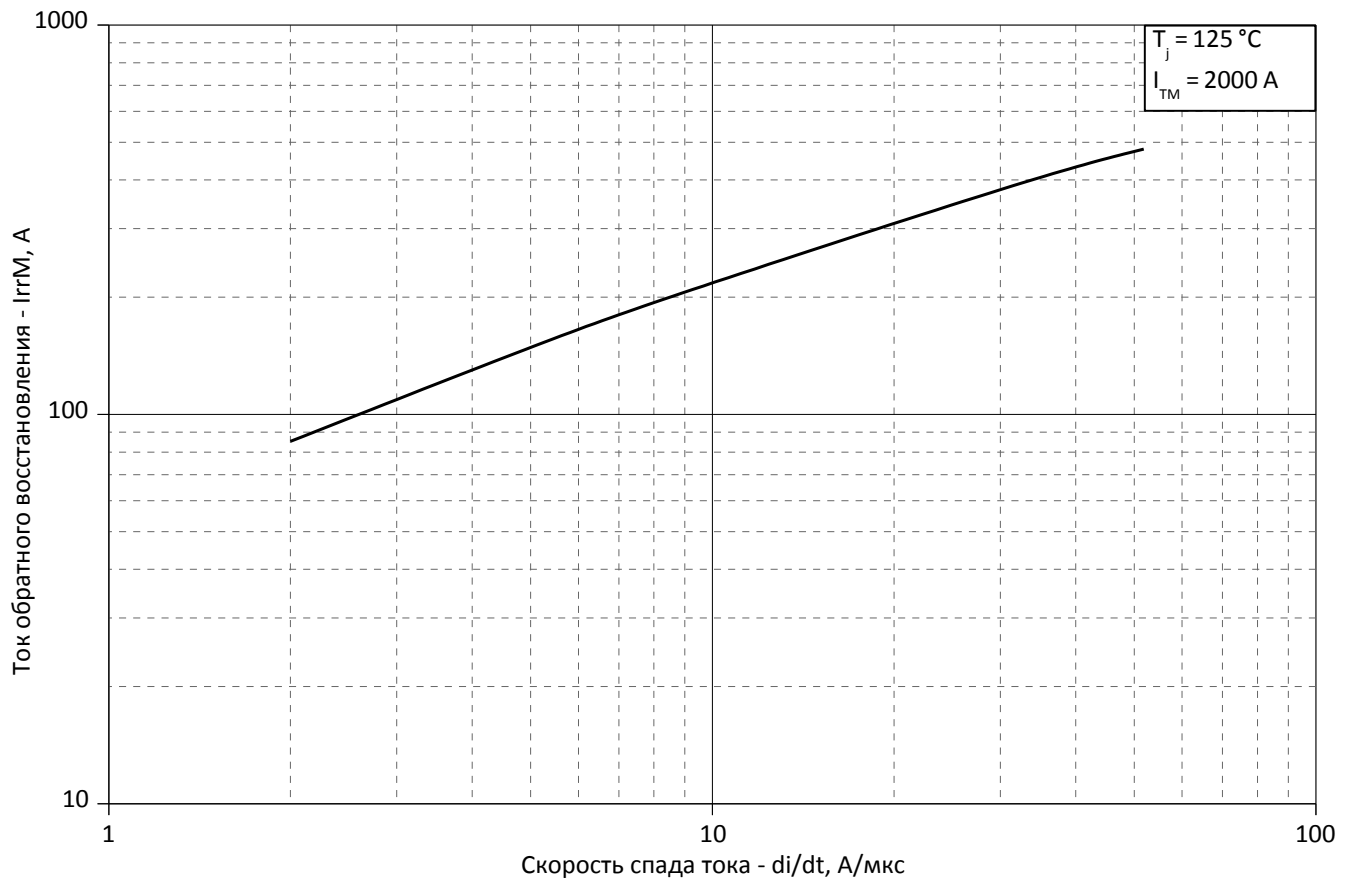


Рис. 5 – Зависимость максимального тока обратного восстановления I_{TRM} от скорости спада тока di_R/dt в открытом состоянии

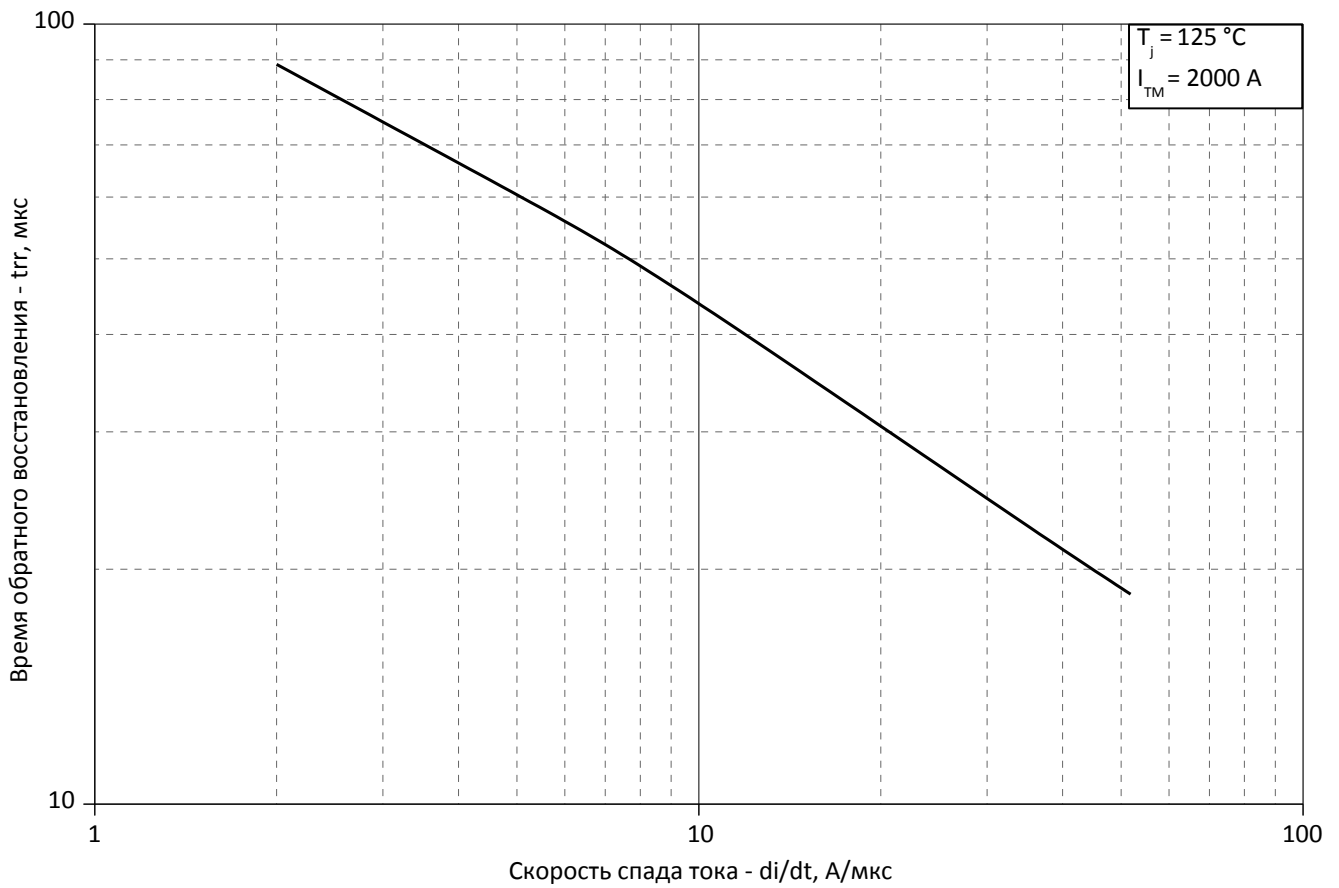


Рис. 6 - Зависимость максимального времени обратного восстановления t_{tr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

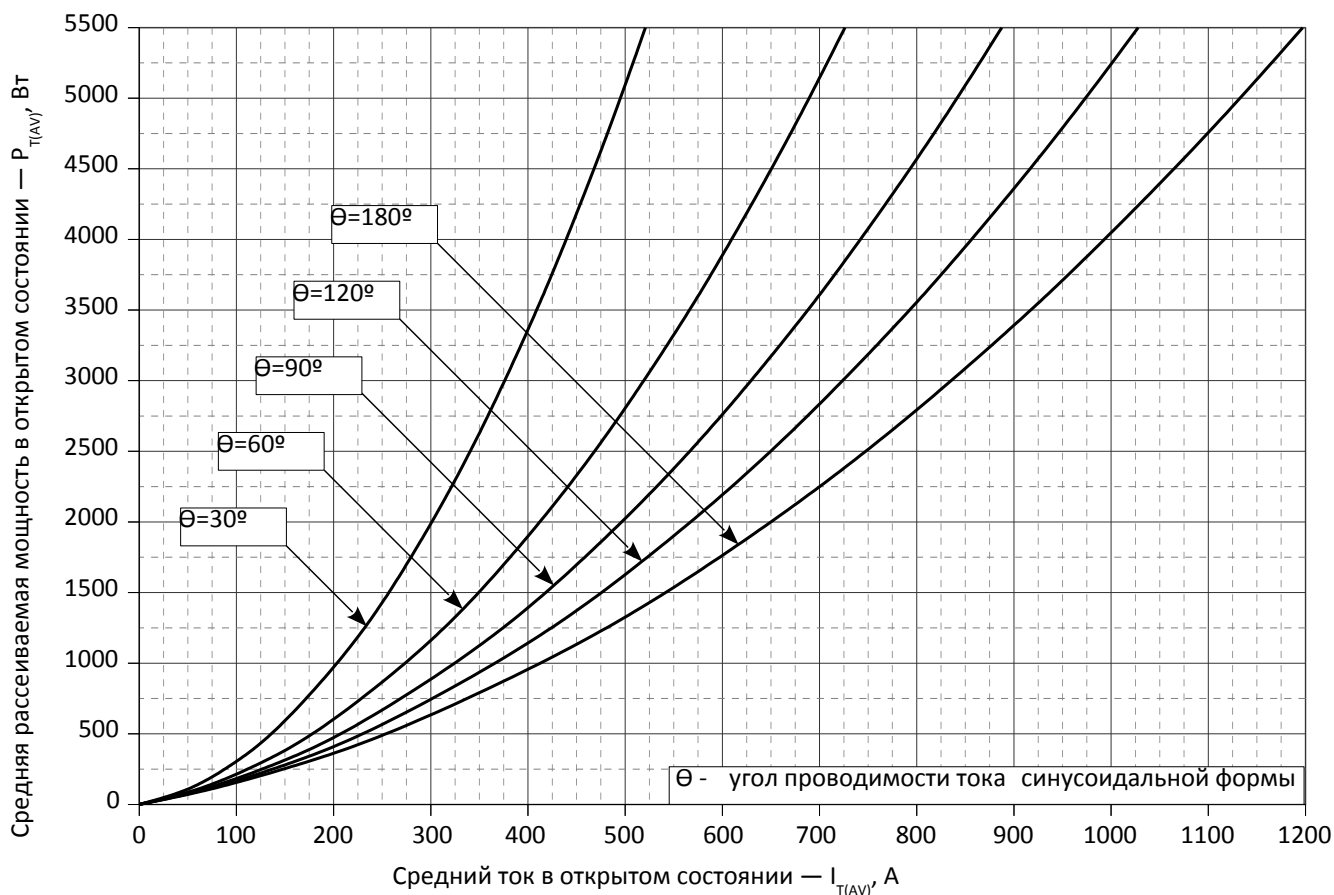


Рис. 7 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)

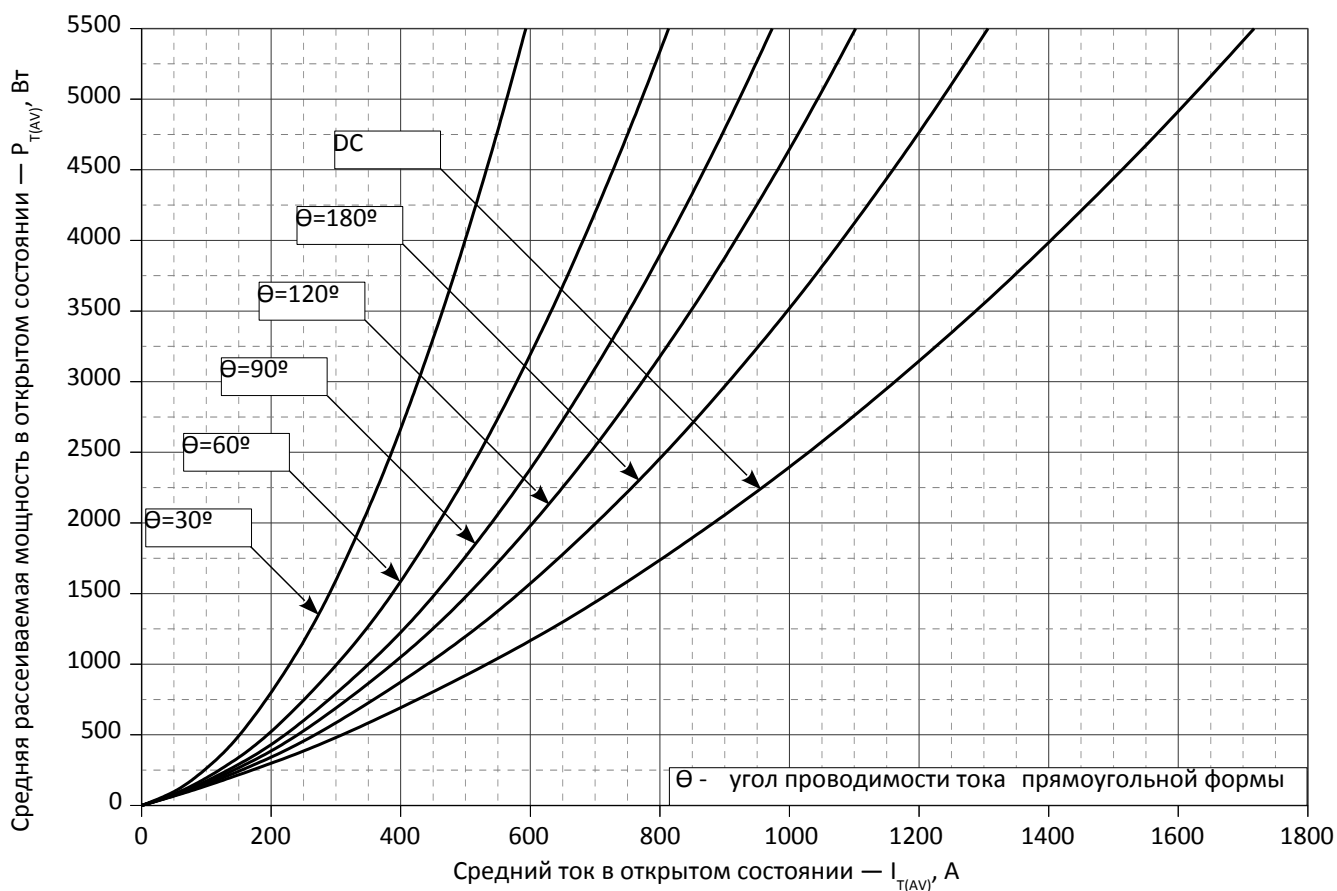


Рис. 8 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)

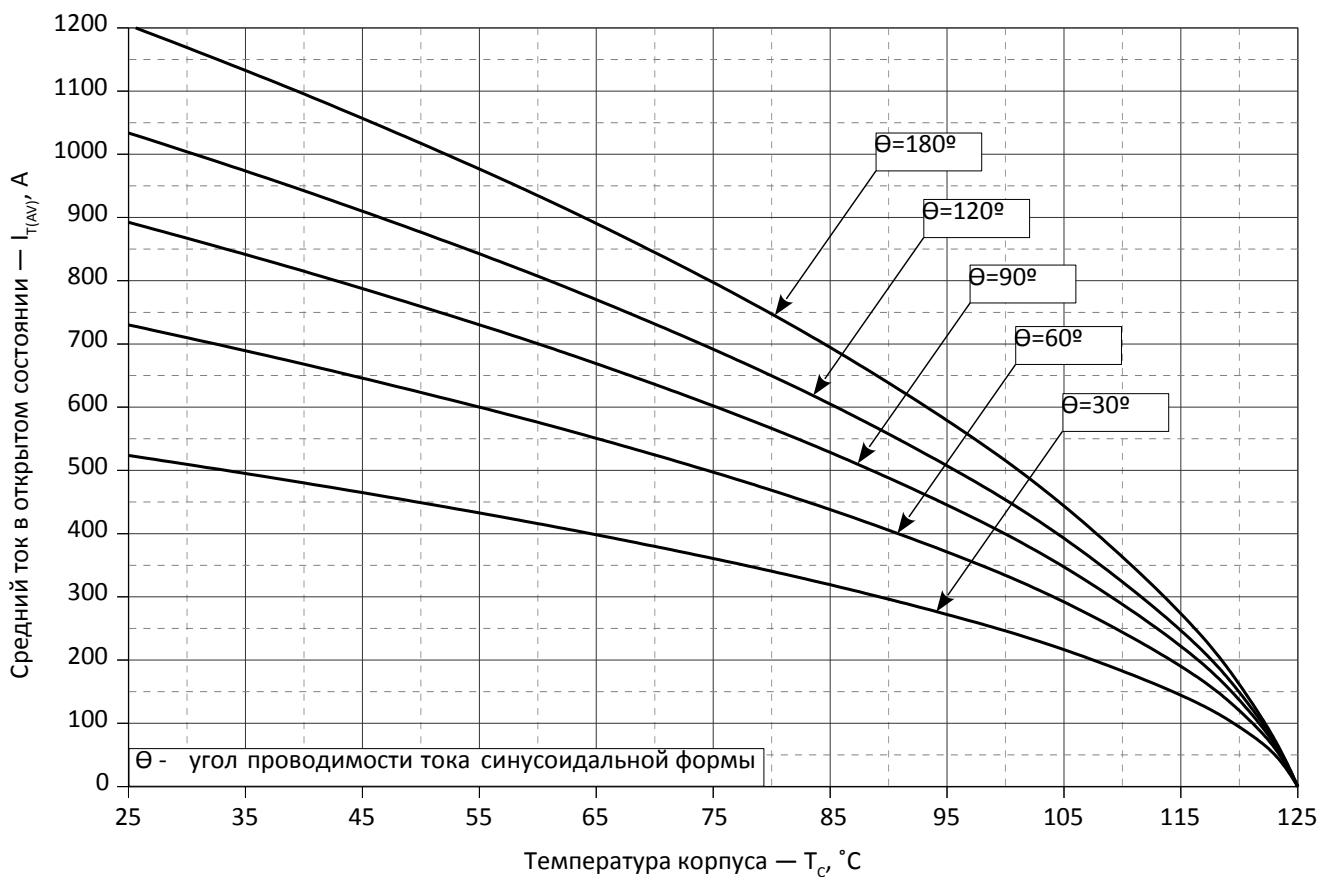


Рис. 9 – Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

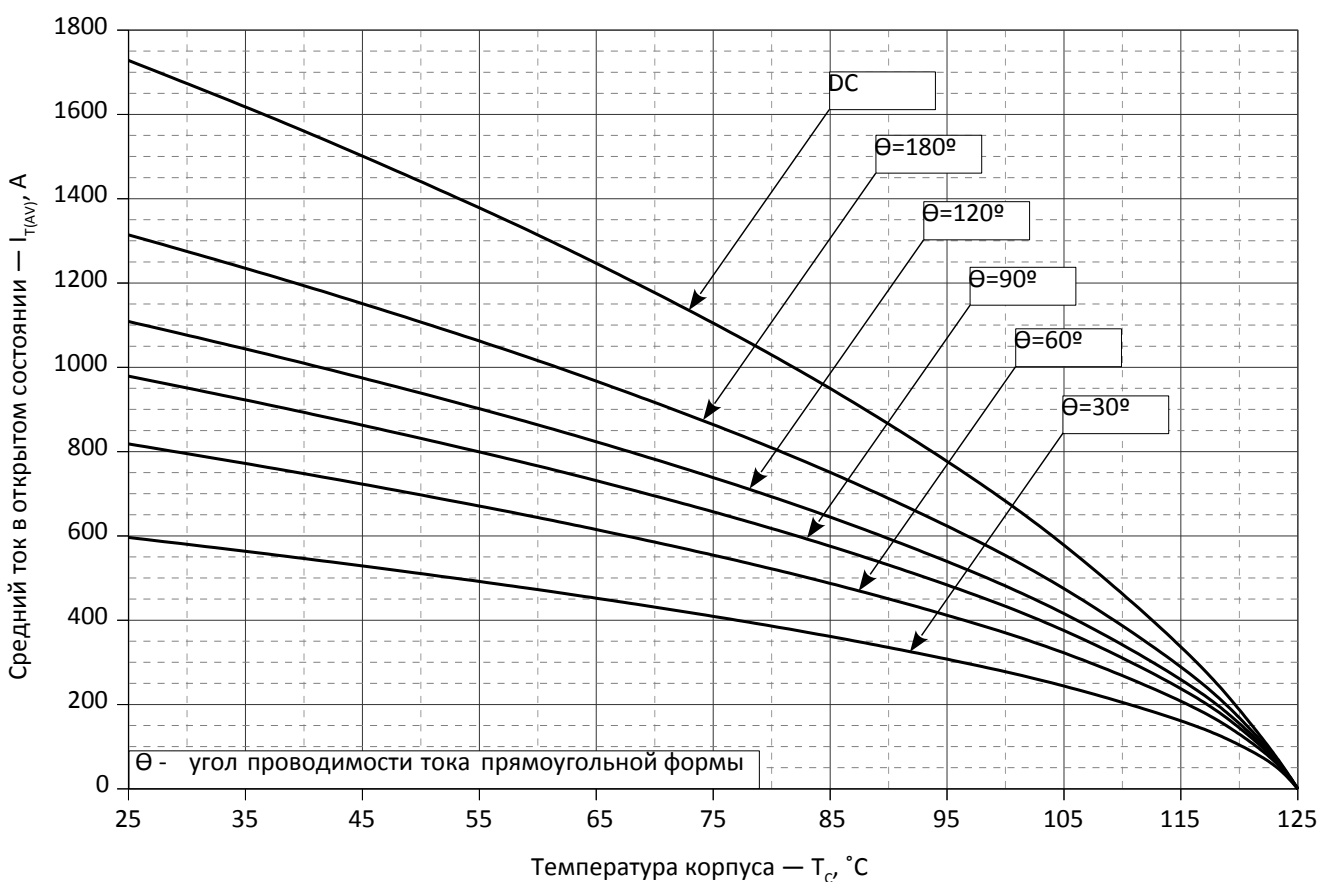


Рис. 10 - Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

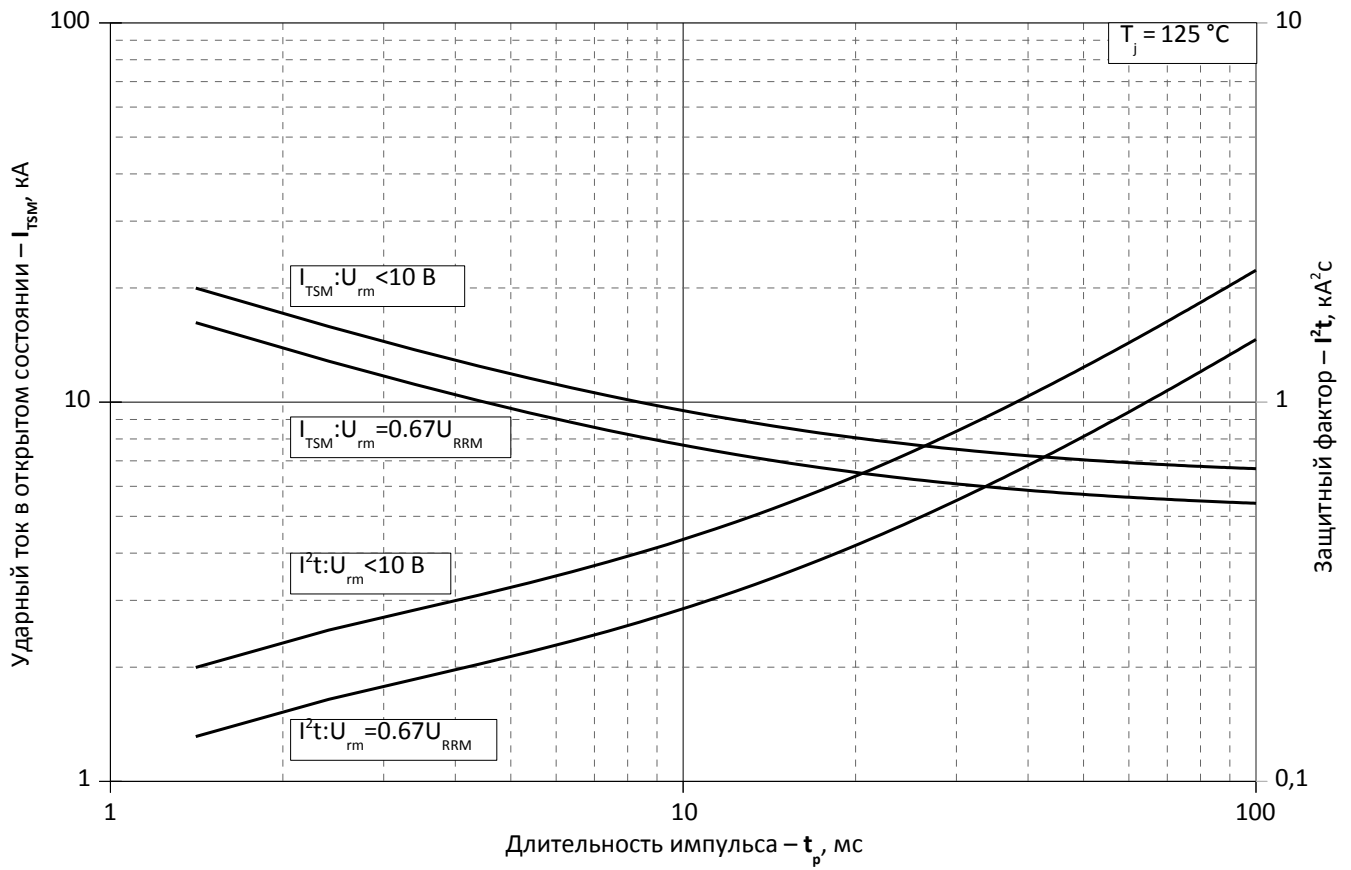


Рис. 11 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} и защитного фактора I^2t от длительности импульса t_p

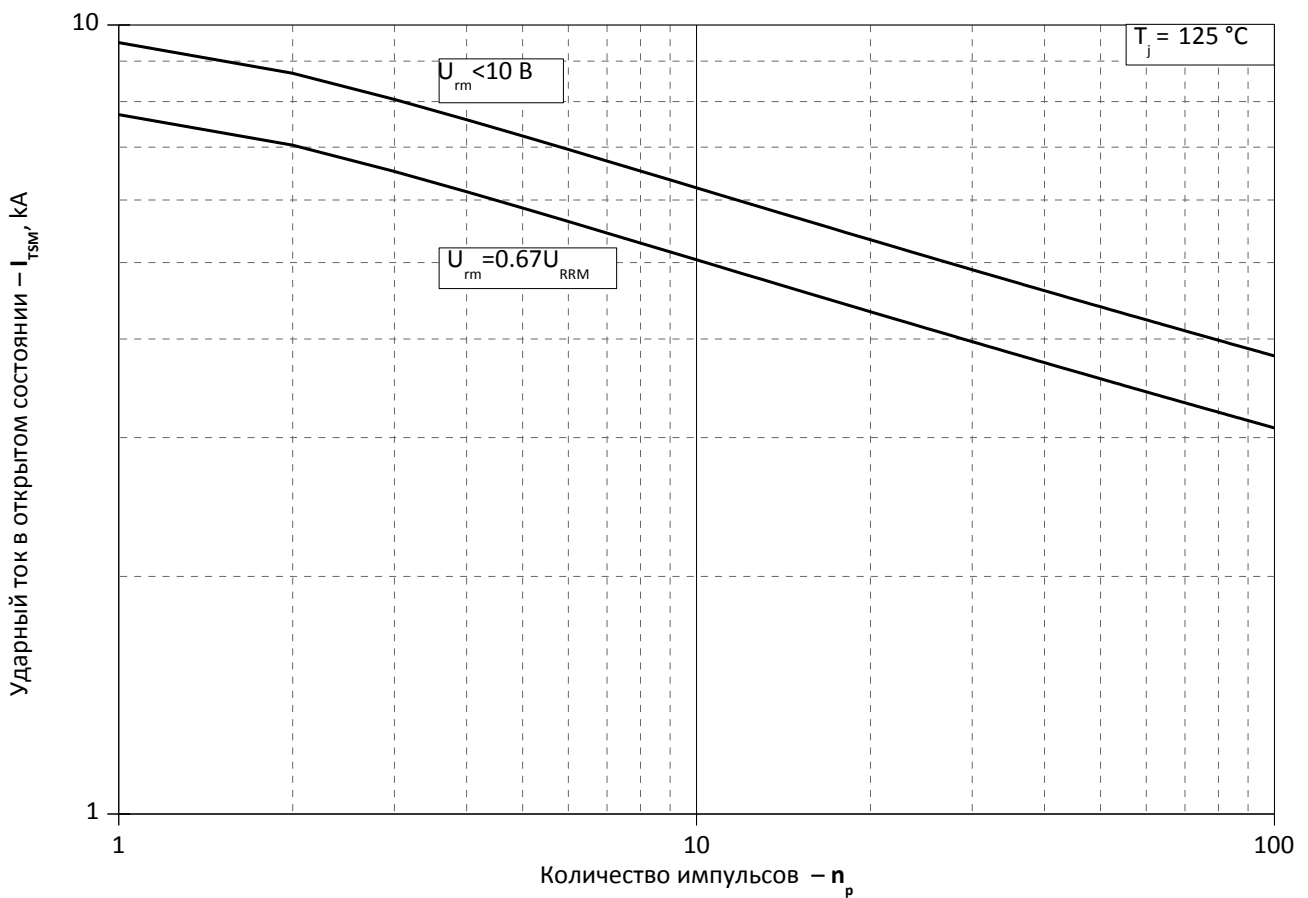


Рис. 12 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от количества импульсов n_p