

Тиристор низкочастотный Т353-1600-18



Средний прямой ток		I_{TAV}		1600 А				
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии		U_{DRM}		1000 ÷ 1800 В				
Повторяющееся импульсное обратное напряжение		U_{RRM}						
Время выключения		t_q		160, 200, 250, 320, 400, 500 мкс				
$U_{DRM}, U_{RRM}, В$	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1800
Класс по напряжению	10	11	12	13	14	15	16	18
$T_j, °C$	-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	1558 1600 1930	$T_c=85 °C$; двухстороннее охлаждение; $T_c=83 °C$; двухстороннее охлаждение; $T_c=70 °C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии	А	2512	$T_c=83 °C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии	кА	29.0 33.0	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$	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
			30.0 35.0	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$	180 эл. град. синус; $t_p=8.3$ мс; единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=2$ А; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс
I^2t	Защитный фактор	$A^2c \cdot 10^3$	4200 5400	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$	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
			3700 5000	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$	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	1000÷1800	$T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц; управление разомкнуто
U_{DSM}, U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение и неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	1100÷1900	$T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$; 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	2000	$T_j = T_{j\max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; $I_{TM} = 4500$ 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

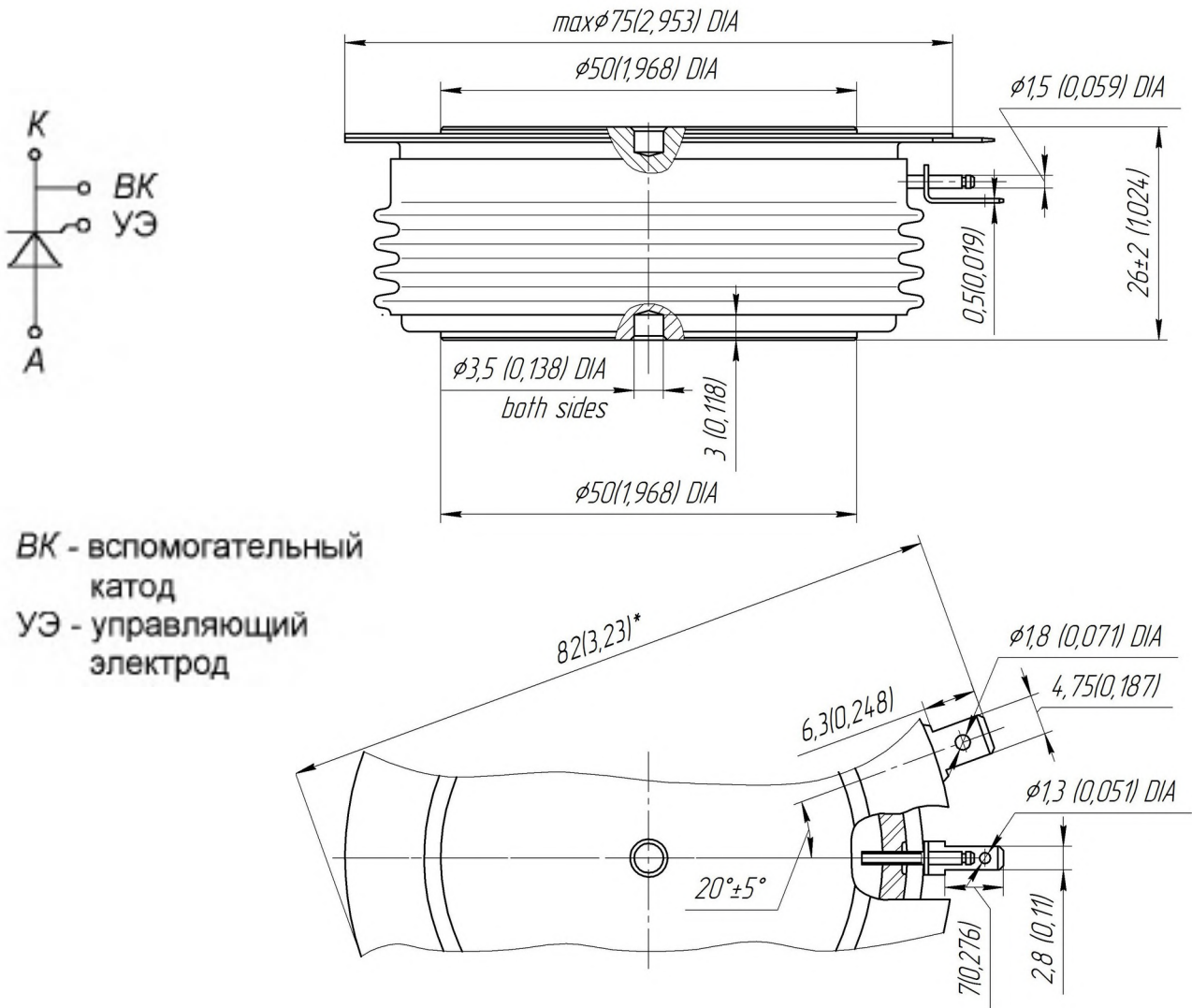
Обозначение и наименование характеристики	Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
Характеристики в проводящем состоянии				
U_{TM}	Импульсное напряжение в открытом состоянии, макс	В	1.60	$T_j = 25$ °С; $I_{TM} = 5024$ А
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	0.909	$T_j = T_{j\max}$; $0.5 p I_{TAV} < I_T < 1.5 p I_{TAV}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	0.135	
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	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	$T_j = T_{j \min}$ $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_j = T_{j \max}$	$U_D = 12 \text{ В}; I_D = 3 \text{ А};$ 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	0.40	$T_j = T_{j \max};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$	Постоянный ток управления
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	45.00		
Динамические характеристики					
t_{gd}	Время задержки включения, макс	мкс	1.20	$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}; U_D = 1000 \text{ В}; I_{TM} = I_{TAV};$ $di/dt = 200 \text{ А/мкс};$	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	мкс	6.00		
t_q	Время выключения ²⁾ , макс	мкс	160, 200, 250, 320, 400, 500	$du_u/dt = 50 \text{ В/мкс}; T_j = T_{j \max}; I_{TM} = I_{TAV}; di_R/dt = -10 \text{ А/мкс}; U_R = 100 \text{ В};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$	
Q_{rr}	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	2320	$T_j = T_{j \max}; I_{TM} = 1600 \text{ А}; di_R/dt = -10 \text{ А/мкс}; U_R = 100 \text{ В}$	
t_{rr}	Время обратного восстановления, макс	мкс	27.0		
I_{rrM}	Ток обратного восстановления, макс	А	172		
Тепловые характеристики					
R_{thjc}	Тепловое сопротивление p-n 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)	30.38 (1.196)		
D_a	Длина пути тока утечки по воздуху	мм (дюйм)	18.05 (0.710)		

МАРКИРОВКА							ПРИМЕЧАНИЕ																																				
T	353	1600	18	A2	T2	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> <th>T1</th> <th>P1</th> <th>M1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$(dv_D/dt)_{crit}, \text{ В/мкс}$</td> <td>200</td> <td>320</td> <td>500</td> <td>1000</td> <td>1600</td> <td>2000</td> <td>2500</td> </tr> </tbody> </table> ²⁾ Время выключения ($du_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение группы</th> <th>T2</th> <th>P2</th> <th>M2</th> <th>K2</th> <th>H2</th> <th>E2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$t_q, \text{ мкс}$</td> <td>160</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>320</td> <td>400</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table>							Обозначение группы	P2	K2	E2	A2	T1	P1	M1	$(dv_D/dt)_{crit}, \text{ В/мкс}$	200	320	500	1000	1600	2000	2500	Обозначение группы	T2	P2	M2	K2	H2	E2	$t_q, \text{ мкс}$	160	200	250	320	400	500
Обозначение группы	P2	K2	E2	A2	T1	P1								M1																													
$(dv_D/dt)_{crit}, \text{ В/мкс}$	200	320	500	1000	1600	2000	2500																																				
Обозначение группы	T2	P2	M2	K2	H2	E2																																					
$t_q, \text{ мкс}$	160	200	250	320	400	500																																					
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)

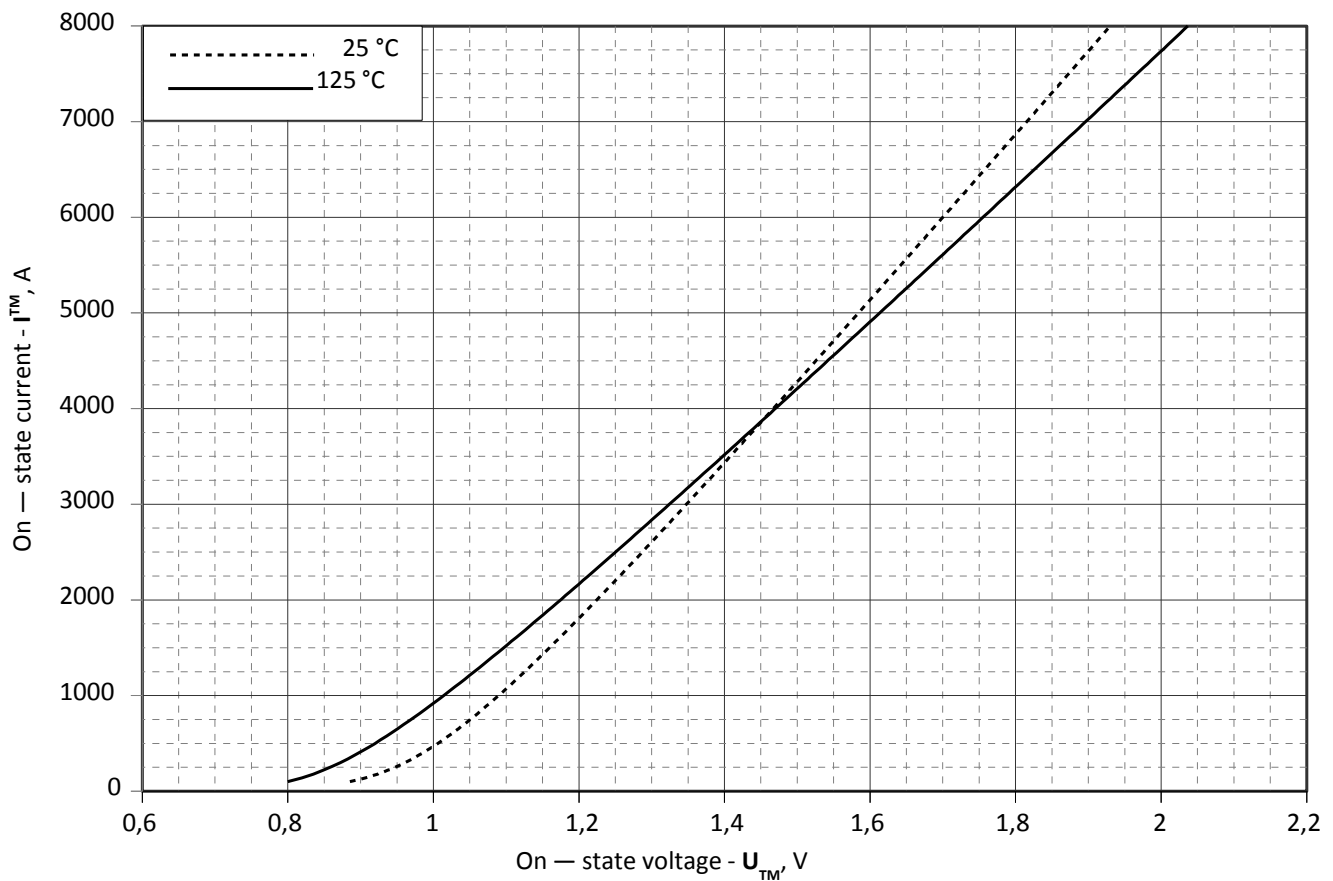


Рис. 1 – Предельная вольт – амперная характеристика

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	0,61221000	0,57975000
B	0,00011752	0,00013890
C	0,06064500	0,04639400
D	-0,00186970	-0,00079374

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

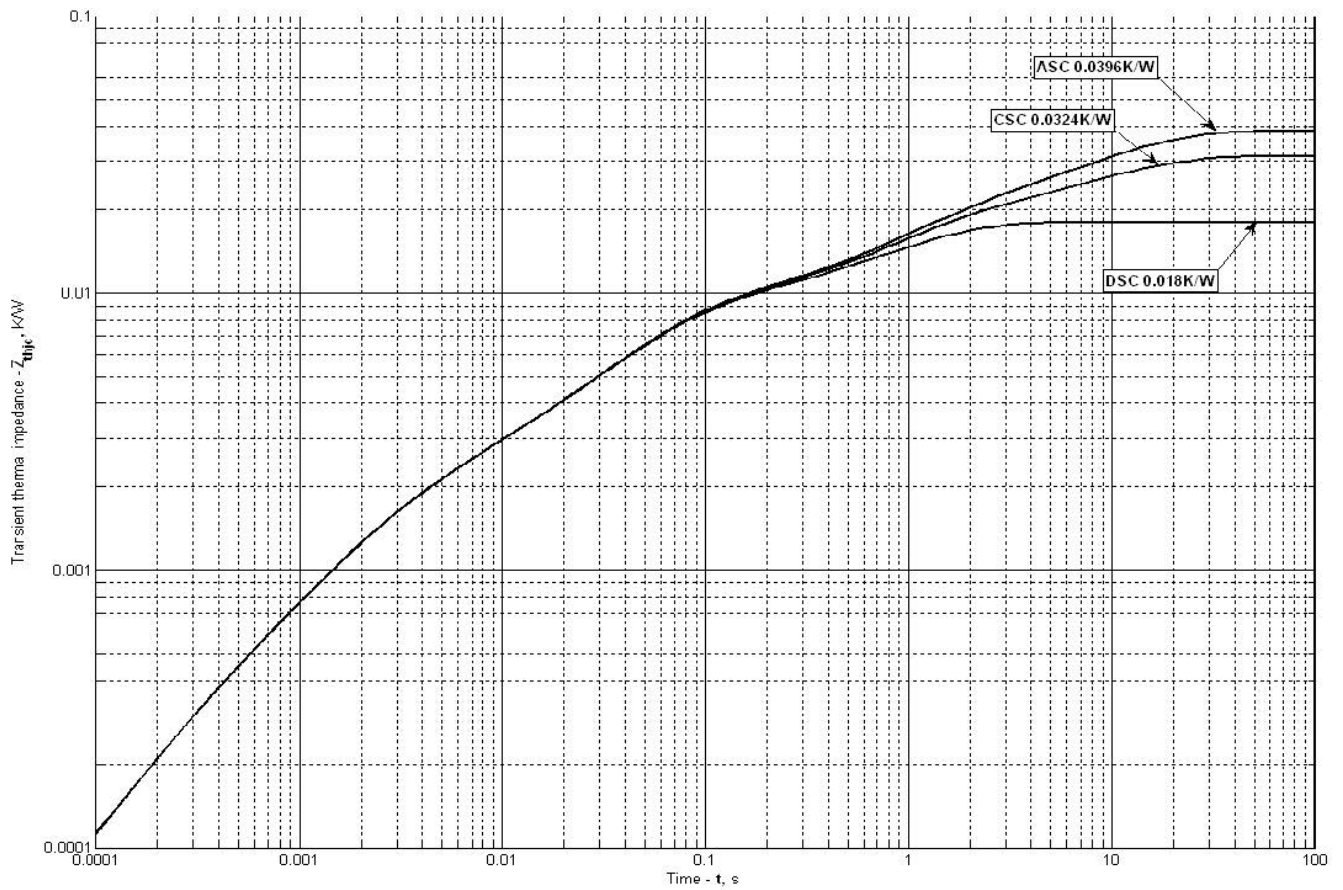


Рис. 2 – Переходное тепловое сопротивление

Аналитическая зависимость переходного теплового сопротивления переход – корпус:

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

Где $i = 1$ до 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 катода

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 анода

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)

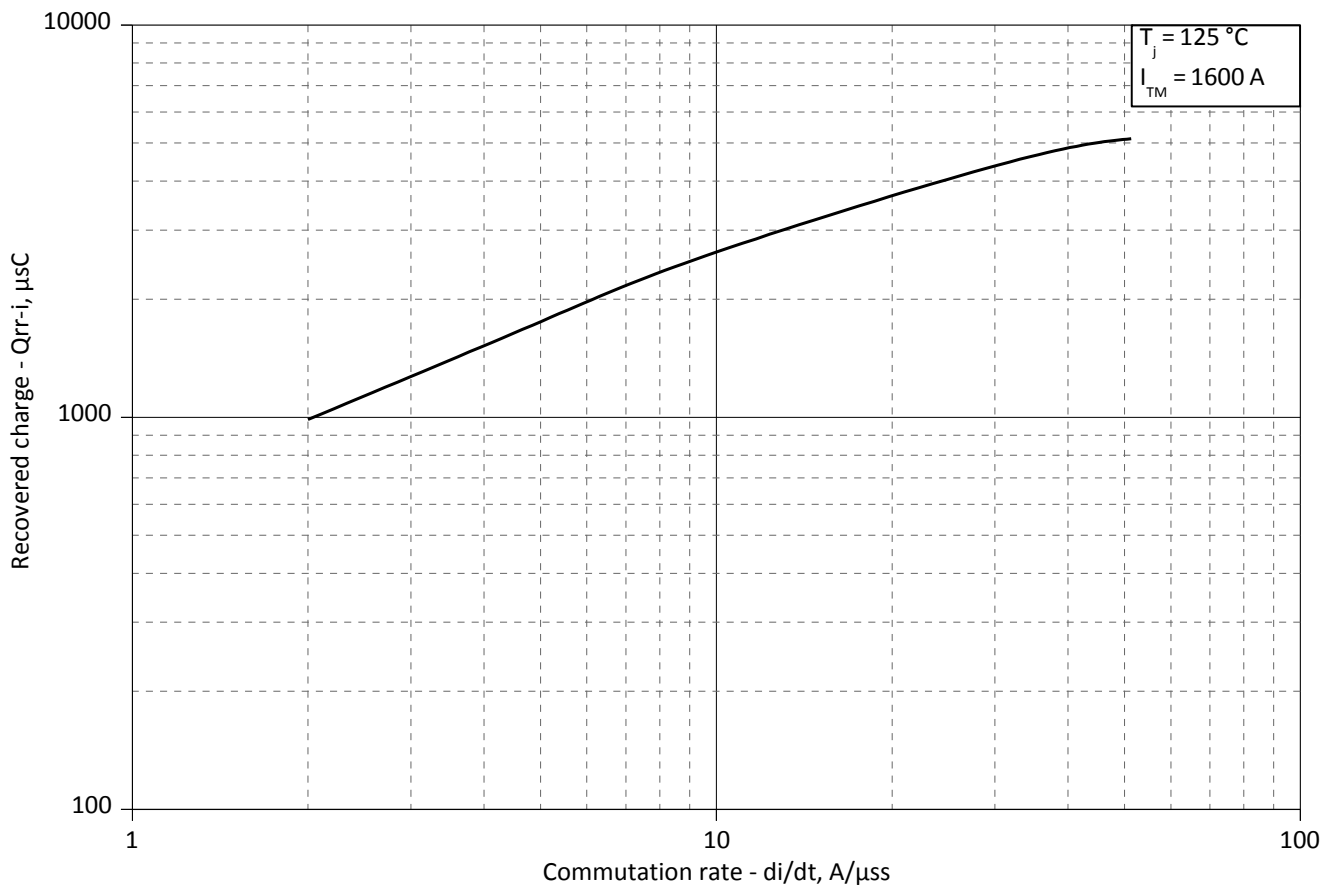


Рис. 3 - Максимальный интегральный заряд обратного восстановления, Q_{rr-i}

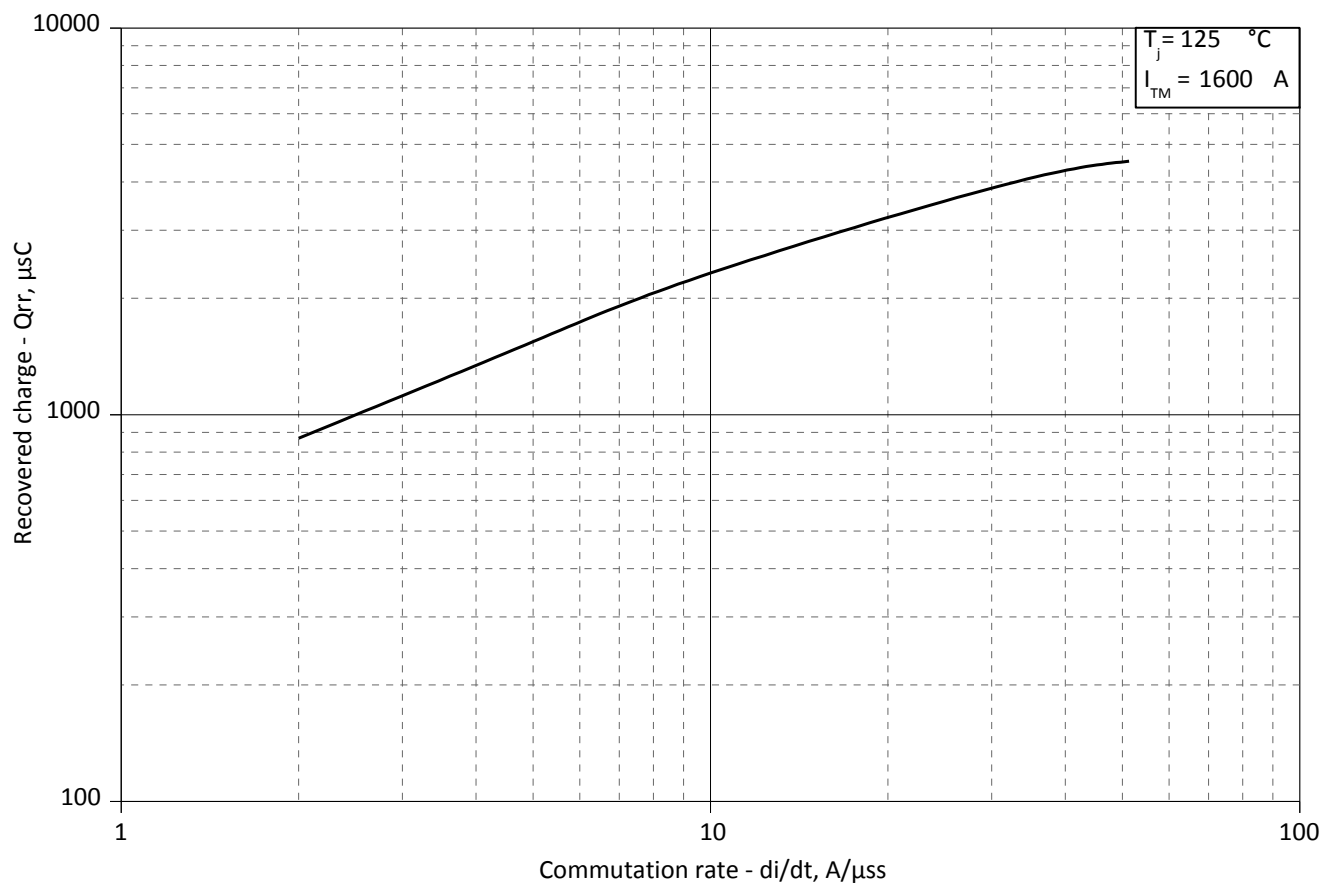


Рис. 4 - Максимальный заряд обратного восстановления, Q_{rr} (по ГОСТ 24461, хорда 25%)

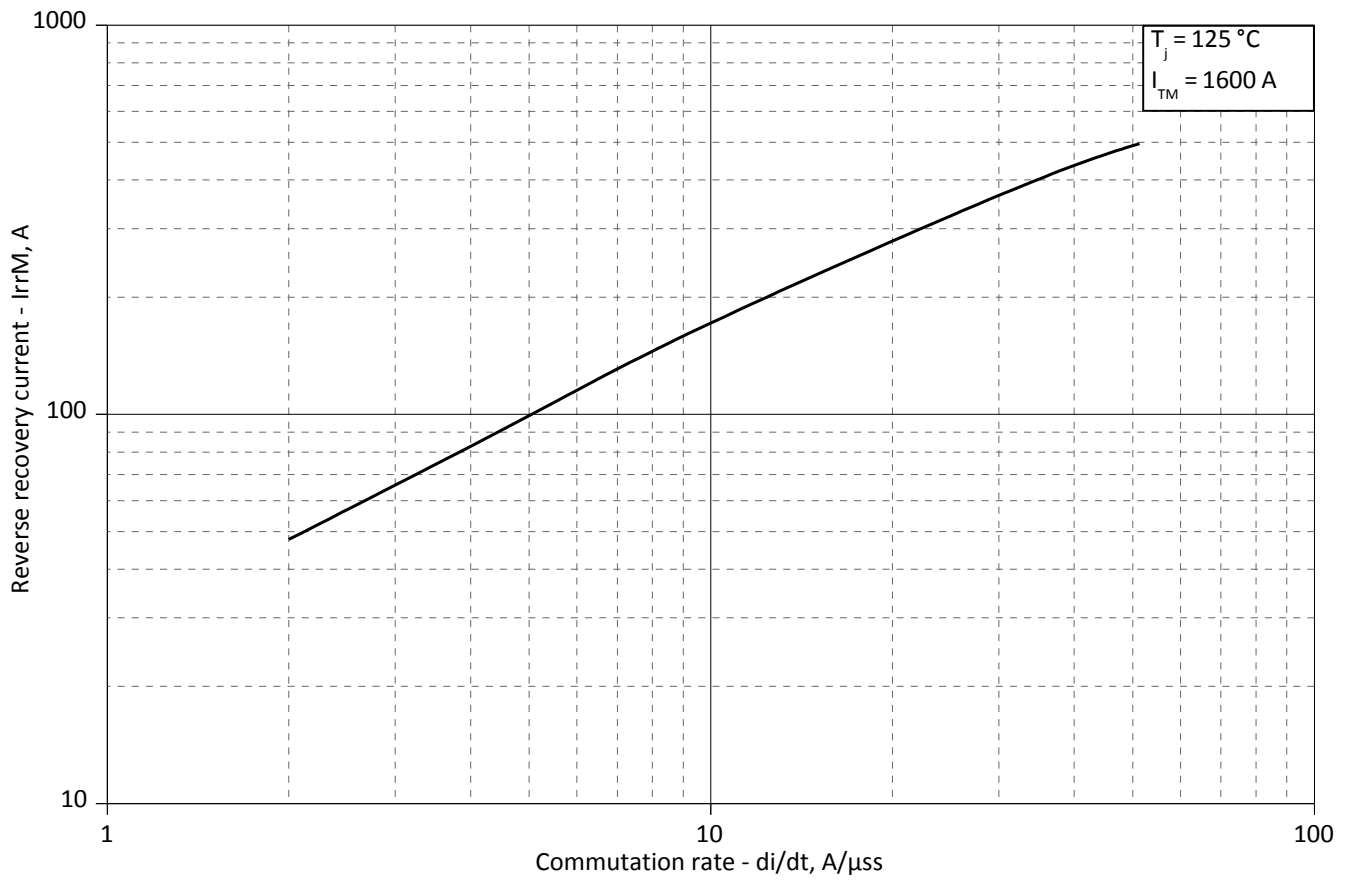


Рис. 5 - Максимальный ток обратного восстановления, I_{rrM}

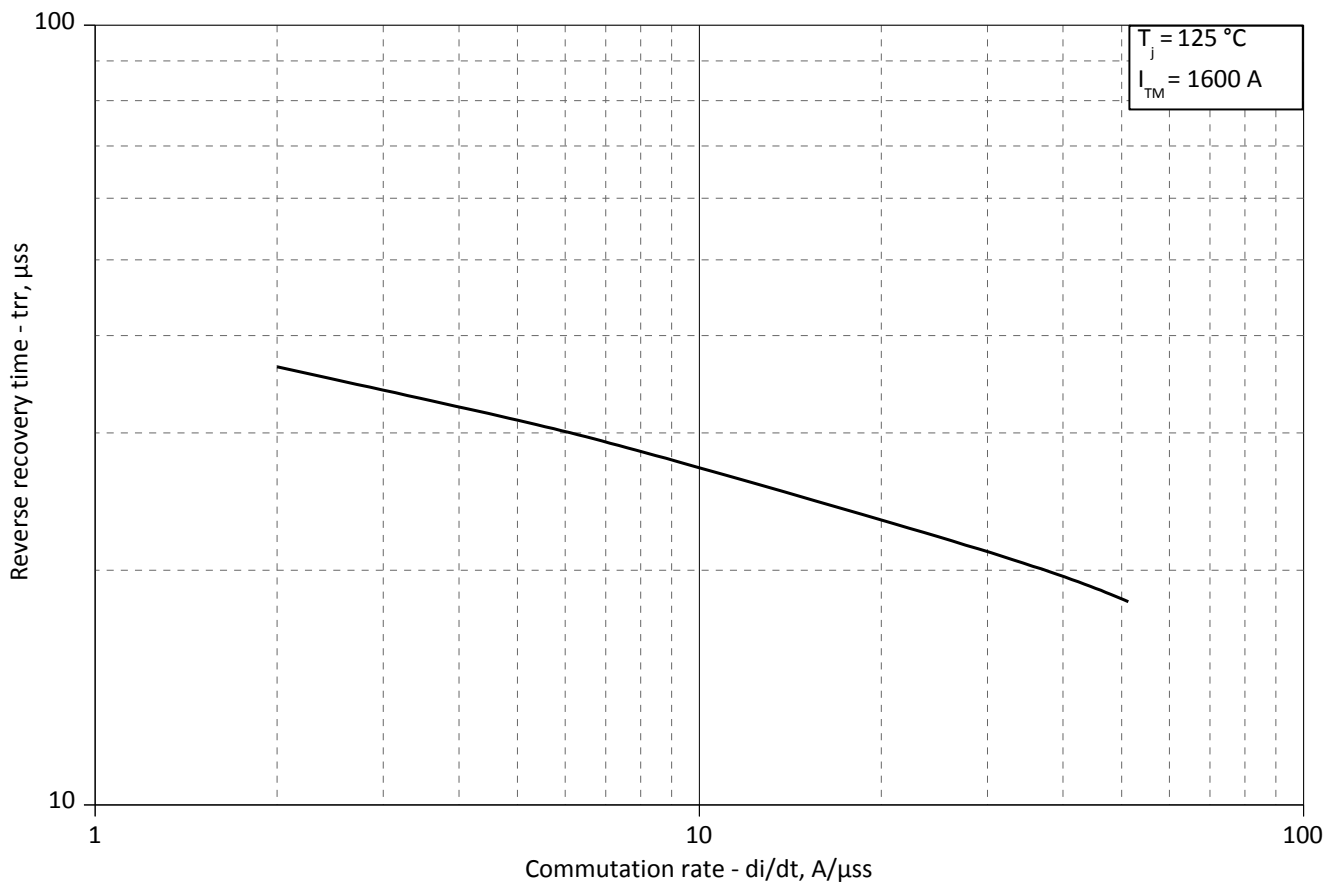


Рис. 6 - Максимальное время обратного восстановления, t_{rr} (по ГОСТ 24461, хорда 25%)

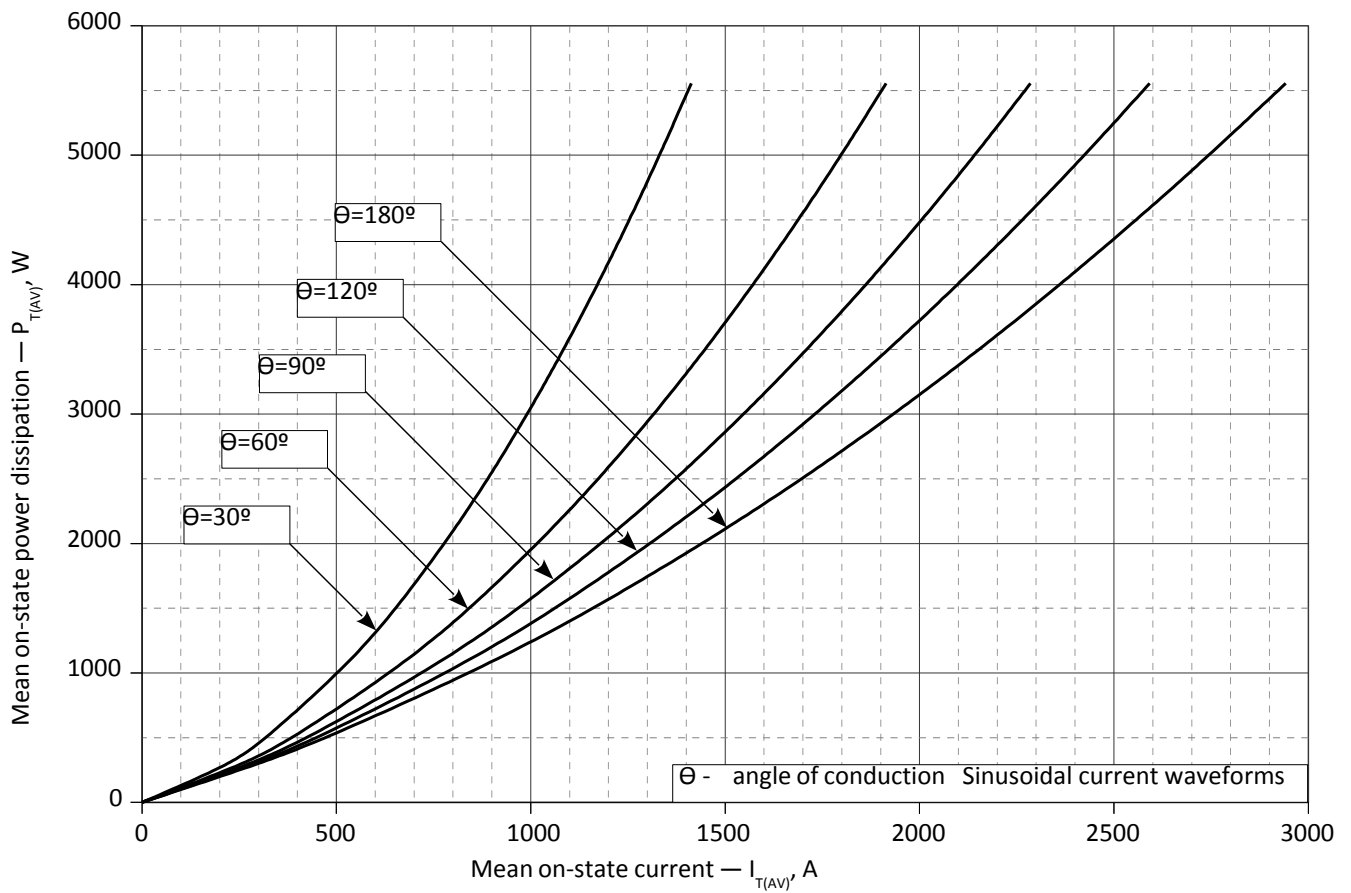


Рис. 7 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего прямого тока I_{TAV} синусоидальной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)

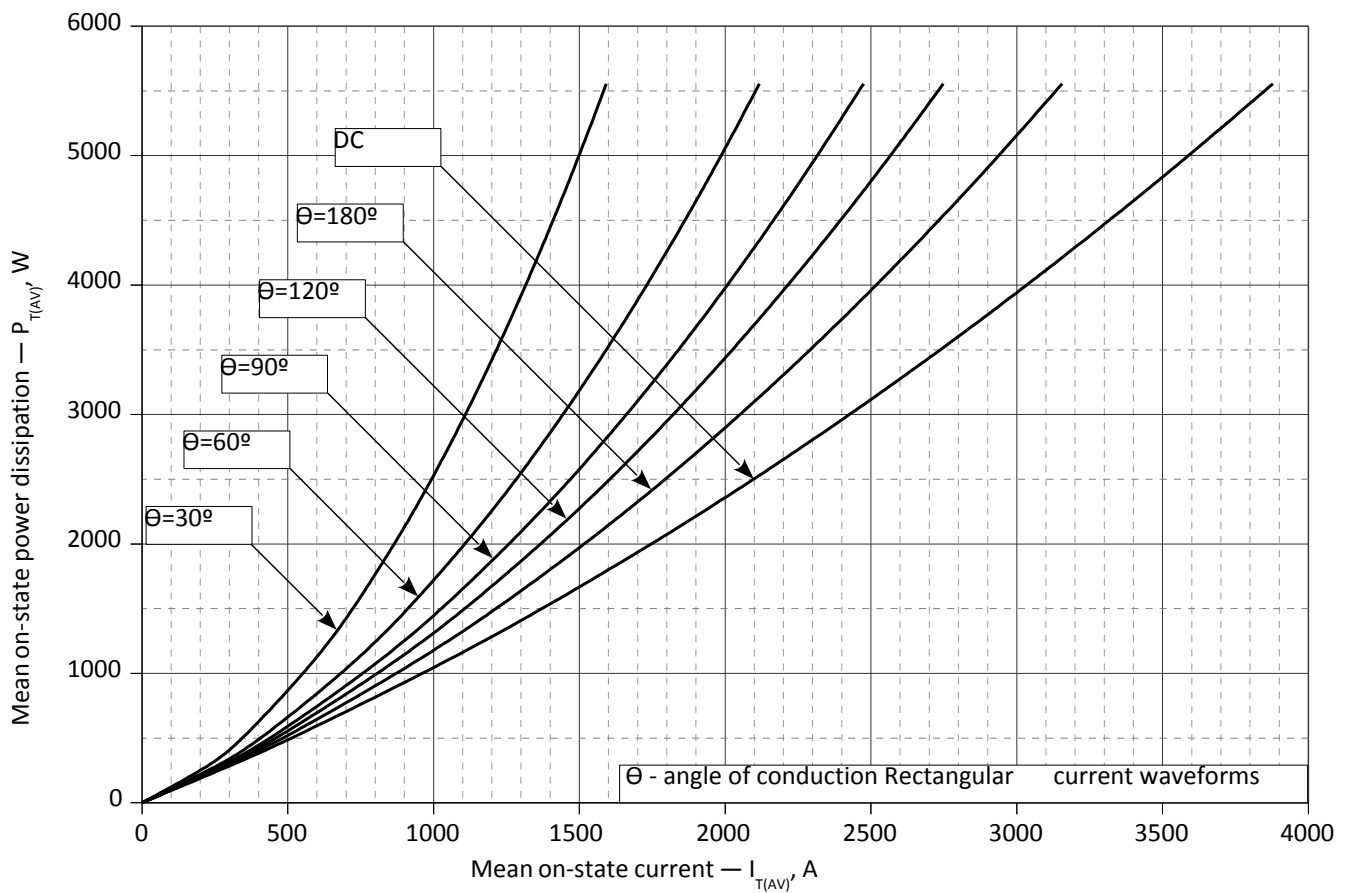


Рис. 8 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего прямого тока I_{TAV} прямоугольной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)

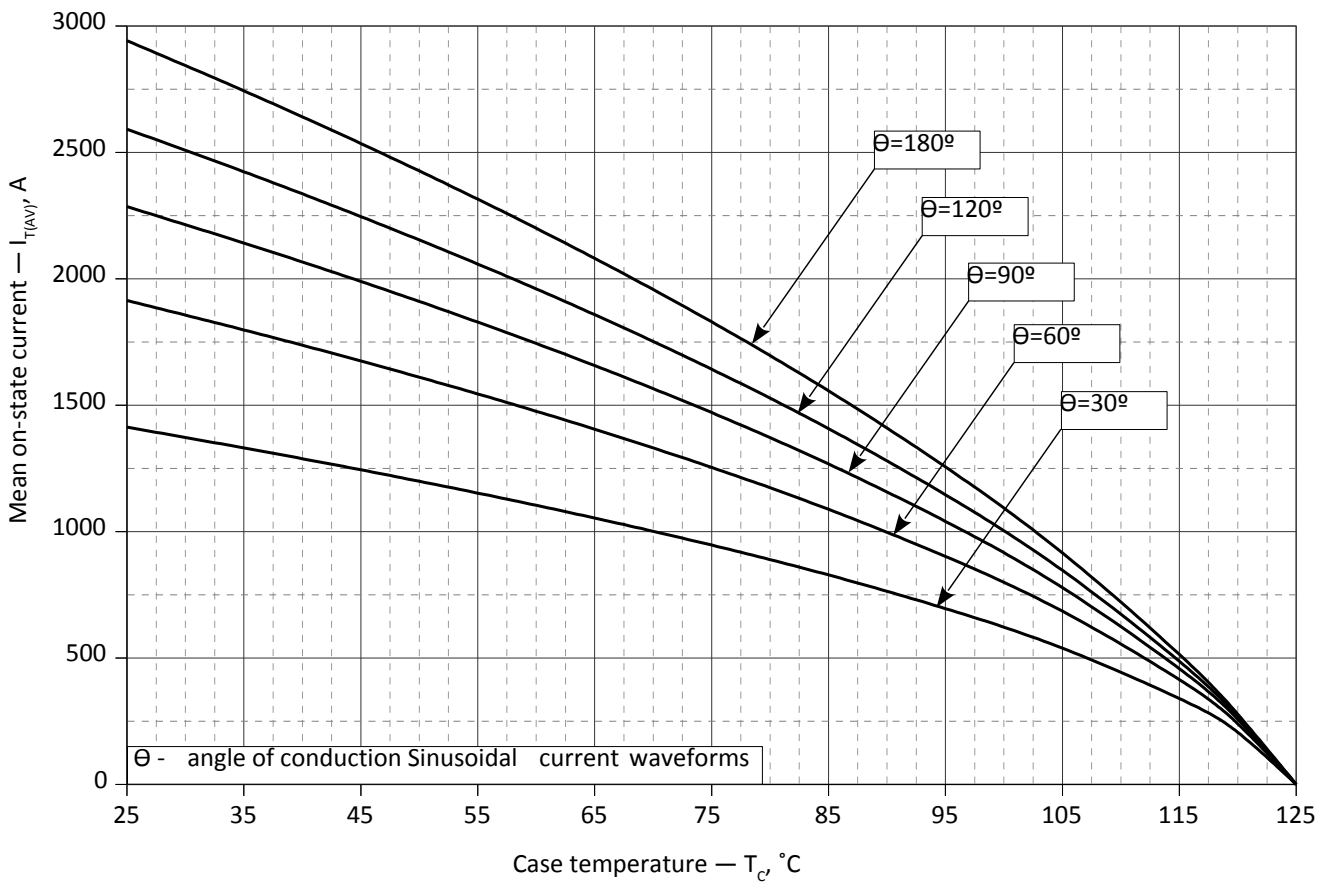


Рис. 9 – Зависимость среднего прямого тока I_{TAV} от температуры корпуса T_c для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

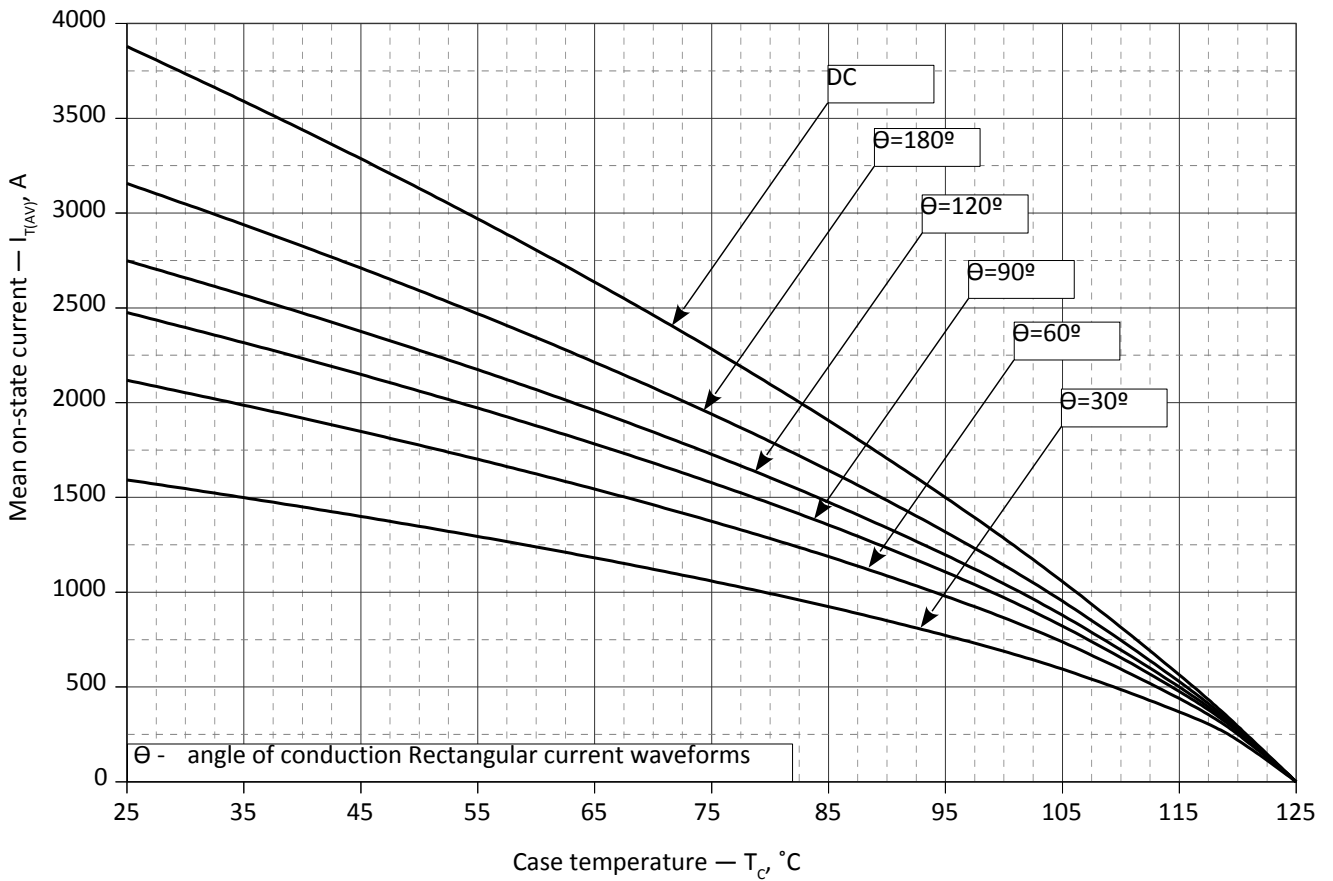


Рис. 10 - Зависимость среднего прямого тока I_{TAV} от температуры корпуса T_c для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

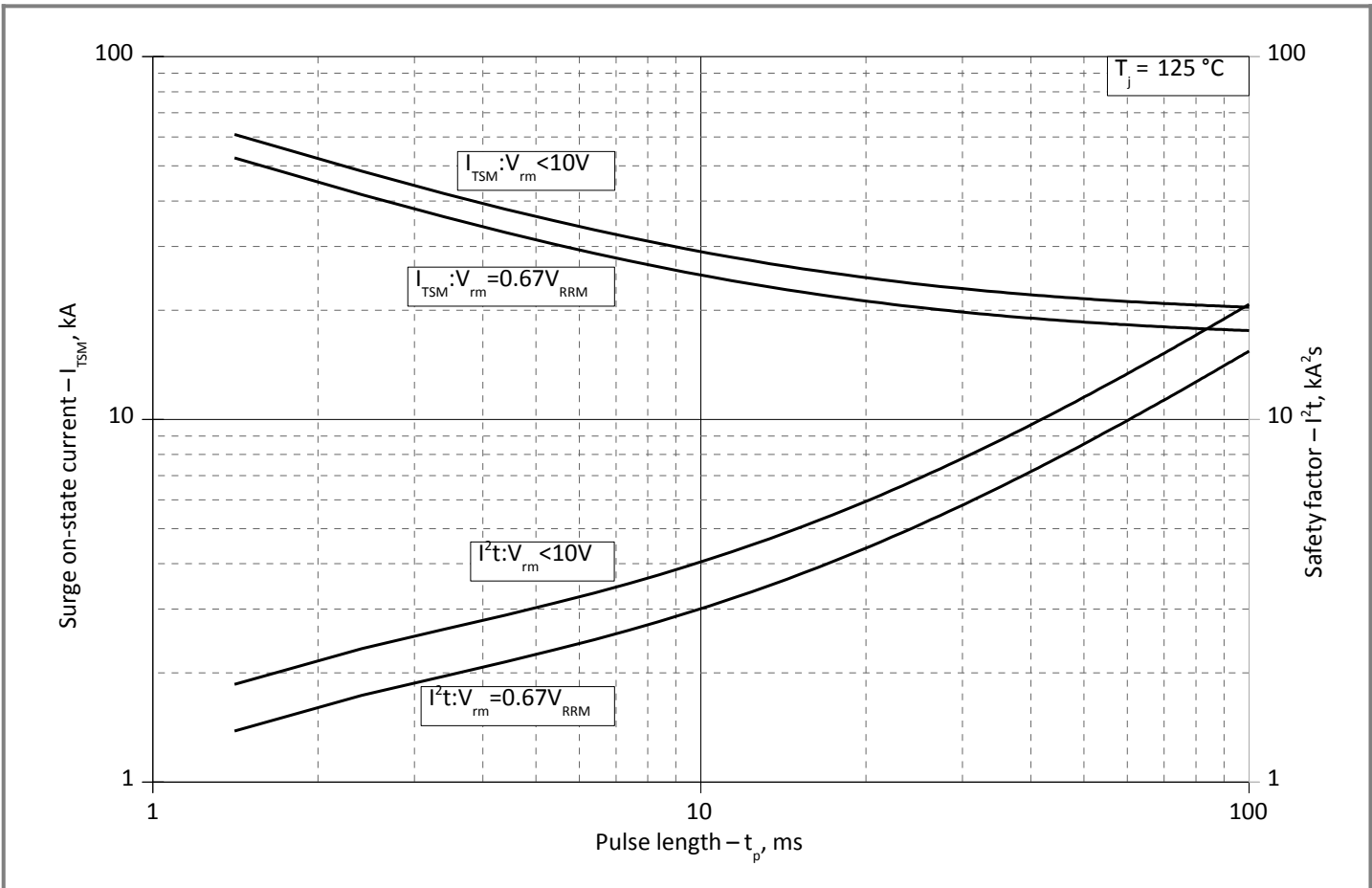


Рис. 11 – Максимальные ударные и I^2t характеристики

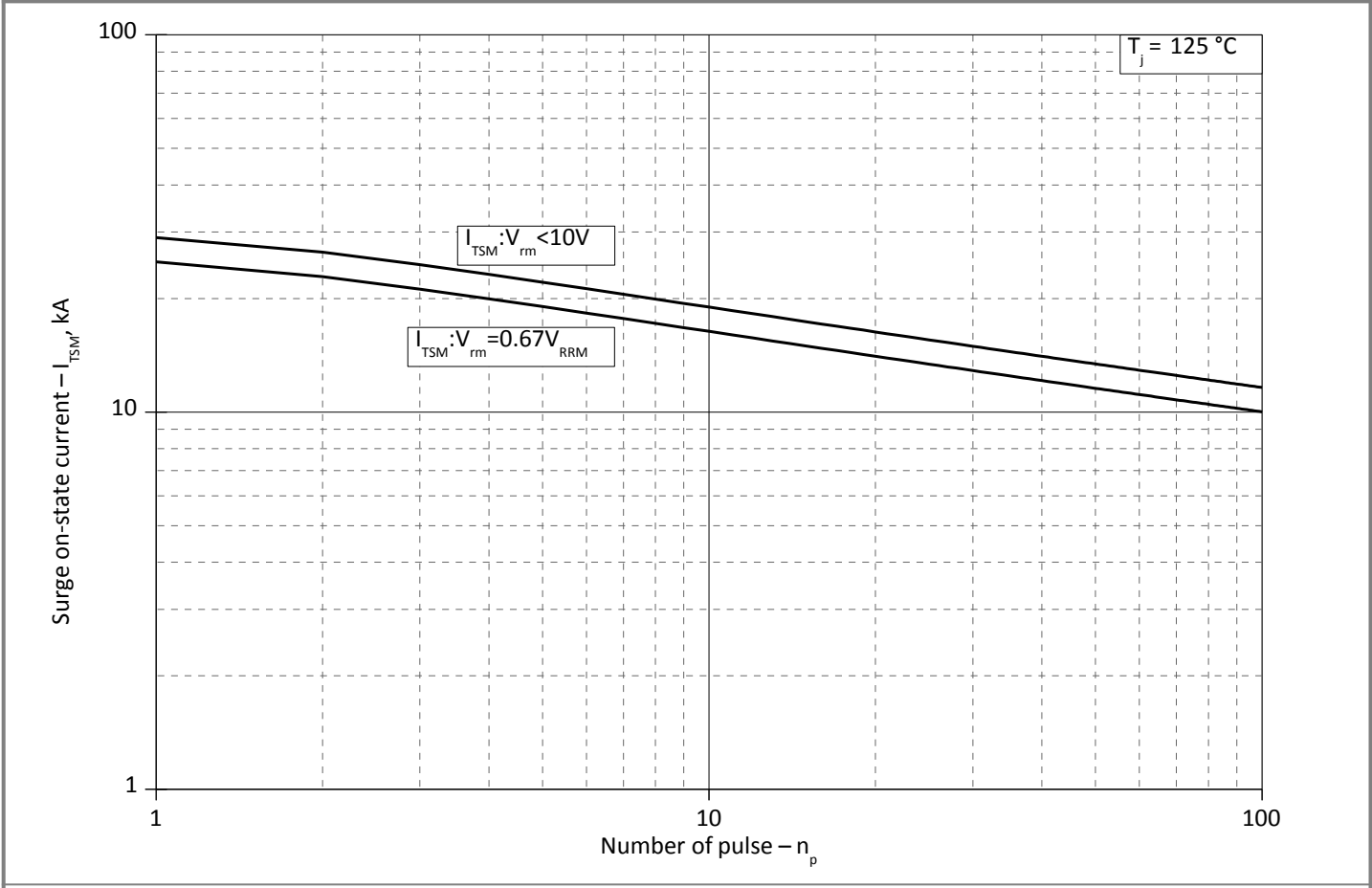


Рис. 12 - Максимальные ударные характеристики