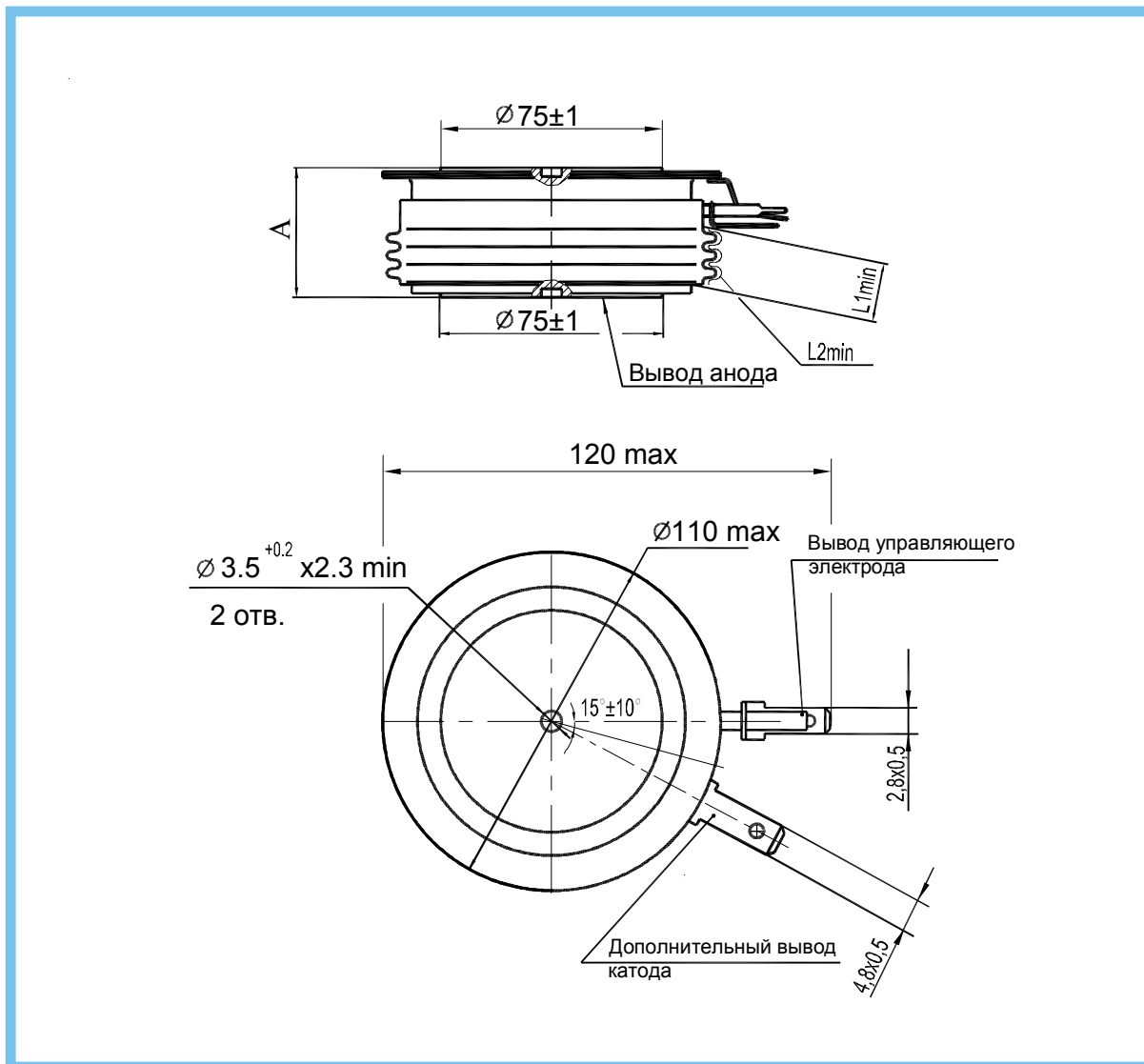


# ТИРИСТОРЫ

## T273-1600, T273-2000, T273-2500

## T673-1600, T673-2000, T673-2500



Тип тиристора	Размеры, мм			Масса, г, не более	Усилие сжатия, Н
	A	L1 <sub>min</sub>	L2 <sub>min</sub>		
T273-1600, T273-2000, T273-2500	26,0±2	12	21,7	1200	47500±2500
T673-1600, T673-2000, T673-2500	26,0 <sup>+3</sup>				

L1 - расстояние по воздуху между анодом и управляющим электродом;  
 L2 - длина пути для тока утечки между анодом и управляющим электродом.  
 Количество ребер не регламентируется.

## Параметры закрытого состояния

Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			
		T273-1600 T673-1600	T273-2000 T673-2000	T273-2500 T673-2500	
$U_{DRM}$ $U_{RRM}$	Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32	- - - - 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200	1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 - -	1200 1400 1600 1800 - - - - - - -	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$ Импульсы напряжения синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс, частотой 50 Гц. Цепь управления разомкнута
$U_{DSM}$ $U_{RSM}$	Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34	- - - - 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3400 3600	1300 1500 1700 1900 2200 2400 2600 2800 3000 - - -	1300 1500 1700 1900 - - - - - - - -	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$ Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью 10 мс. Цепь управления разомкнута
$U_{DWM}$ $U_{RWM}$	Рабочее импульсное напряжение в закрытом состоянии и рабочее импульсное обратное напряжение, В	$0,8 U_{DRM}$ $0,8 U_{RRM}$			$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}; T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$ Импульсы напряжения синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс, частотой 50 Гц. Цепь управления разомкнута
$U_D$ $U_R$	Постоянное напряжение в закрытом состоянии и постоянное обратное напряжение, В	$0,6 U_{DRM}$ $0,6 U_{RRM}$			$T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$
$\left(\frac{du_n}{dt}\right)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы: 6 7 8	500 1000 1600			$T_j = T_{jm}; U_{DM} = 0,67U_{DRM};$ $t_{u\ min} = 200\text{ мкс}$ Цепь управления разомкнута
$I_{DRM}$ $I_{RRM}$	Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии и повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более	8 200			$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C};$ $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C};$ $U_D = U_{DRM}; U_R = U_{RRM};$ Цепь управления разомкнута

## Параметры термодинамической стойкости

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T273-1600 T273-2000 T273-2500	T673-1600 T673-2000 T673-2500	
$I_{c(crit)}$	Ток термодинамической стойкости корпуса, кА	13	80	$t_i = 5,8\text{ мс}$ (для T273) $t_i = 8,0\text{ мс}$ (для T673)
$I_{c(crit)}^2 t$	Защитный показатель термодинамической стойкости корпуса, $A^2\text{ с}$	$25 \cdot 10^6$ (для T673)		

## Параметры открытого состояния

Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			
		T273-1600 T673-1600	T273-2000 T673-2000	T273-2500 T673-2500	
$I_{TAVM}$	Максимально допустимый средний прямой ток в открытом состоянии, А	1600	2000	2500	$T_c = 85^\circ C$ Импульс тока синусоидальный, однополупериодный, длительностью 10 мс, частота 50 Гц
	Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	1810	2175 (12-22 кл) 2165 (22-28 кл)	2730	$T_c = 85^\circ C, T_j = T_{jm}$ , $U_{T(ТО)}, r_T$ при $T_j = T_{jm}$
$I_{TRMS}$	Действующий ток в открытом состоянии, А	2512	3140	3925	$T_c = 85^\circ C$
$I_{TSM}$	Ударный ток в открытом состоянии, кА	37,4	49,5 (12-22 кл) 44 (24-28 кл)	60,5	$T_j = 25^\circ C, U_R = 0$
		34	45 (12-22 кл) 40 (24-28 кл)	55	$T_{jm} = 125^\circ C, U_R = 0$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный, одиночный длительностью 10 мс $I_G = I_{GT}$ при $T_j = 25^\circ C$
$U_{TM}$	Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более	2,10	1,75 (12-22 кл) 2,05 (12-22 кл)	1,7	$T_j = 25^\circ C$ ; $I_T = 3,14 I_{TAVM}$
$U_{T(ТО)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В	1,25	1,1 (12-22 кл) 1,15 (24-28 кл)	1,05	$T_j = 25^\circ C$
		1,07	0,94 (12-22 кл) 0,98 (24-28 кл)	0,95	$T_{jm} = 125^\circ C$
$r_T$	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, мОм	0,160	0,105 (12-22 кл) 0,14 (24-28 кл)	0,08	$T_j = 25^\circ C$
		0,210	0,125 (12-22 кл) 0,20 (24-28 кл)	0,10	$T_{jm} = 125^\circ C$
$I_H$	Ток удержания, мА, не более	300			$T_j = 25^\circ C, U_D = 12 В$ Цепь управления разомкнута
$I_{TAV}$	Средний ток в открытом состоянии, А	Охладитель О173 по ТУ16-2007 ИЕАЛ.432270.001ТУ, $T_a = 40^\circ C$			
		330	390 (12-22 кл) 355 (24-28 кл)	395	естественное охлаждение
		805	965 (12-22 кл) 855 (24-28 кл)	1000	принудительное охлаж., $v=6 м/с$

## Параметры управления

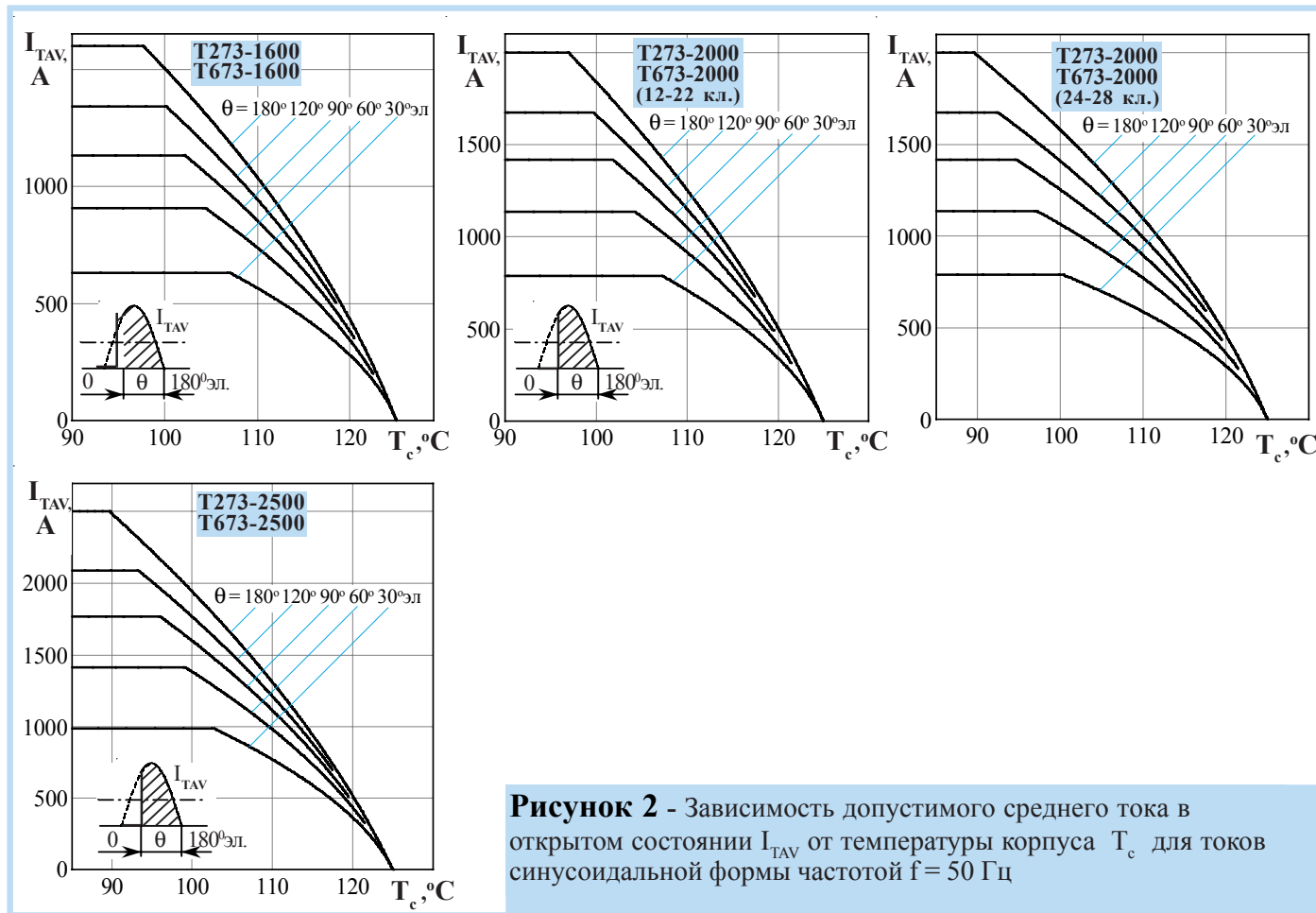
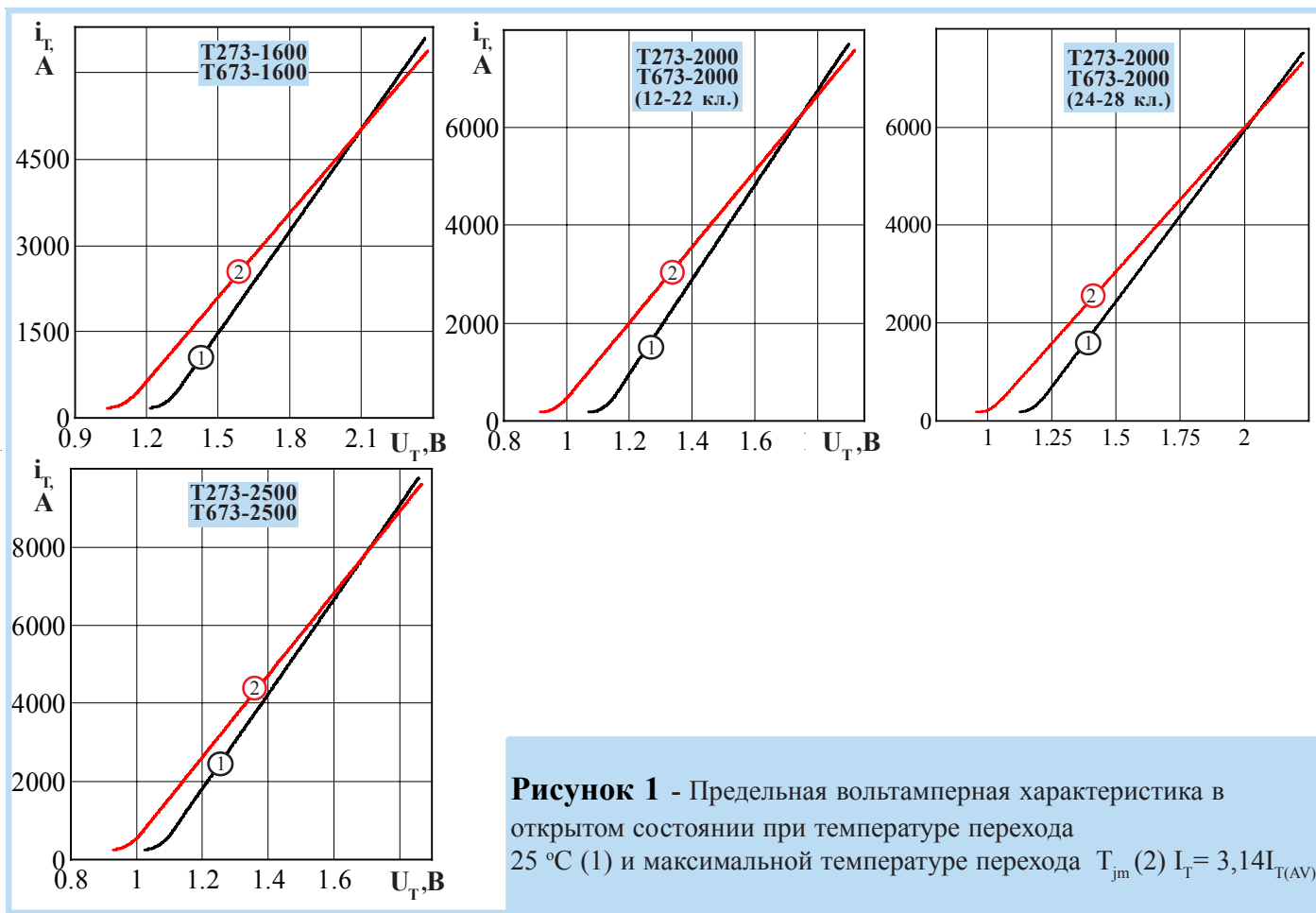
Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			
		T273-1600 T673-1600	T273-2000 T673-2000	T273-2500 T673-2500	
$U_{GT}$	Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более	3,0			$T_j = 25^\circ C; U_D = 12 В$
		5,0			$T_{jmin} = \text{минус } 60^\circ C; U_D = 12 В$
$I_{GT}$	Отпирающий постоянный ток управления, А, не более	0,30			$T_j = 25^\circ C; U_D = 12 В$
		0,65			$T_{jmin} = \text{минус } 60^\circ C; U_D = 12 В$
$U_{GD}$	Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее	0,40			$T_{jm} = 125^\circ C; U_D = 0,67 U_{DRM}$
$I_{GD}$	Неотпирающий постоянный ток управления, мА, не менее	20,0			Напряжение источника управления - постоянное

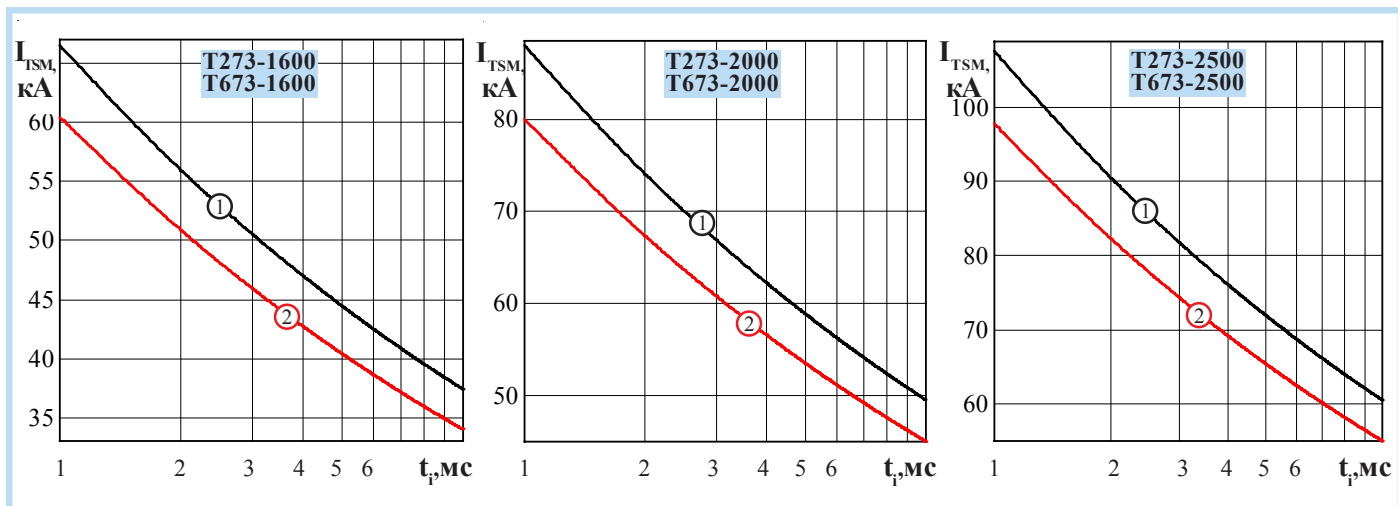
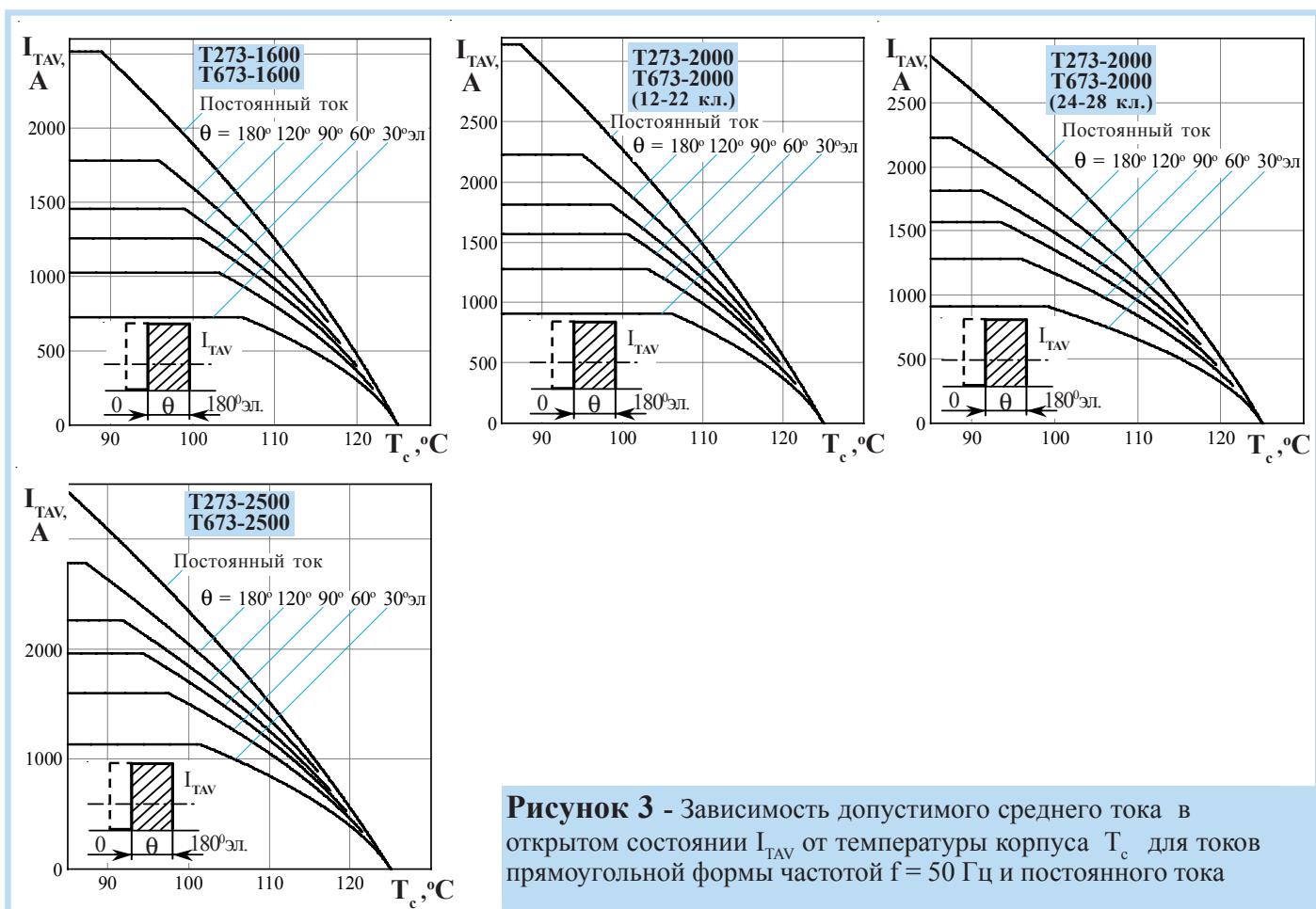
## Параметры переключения

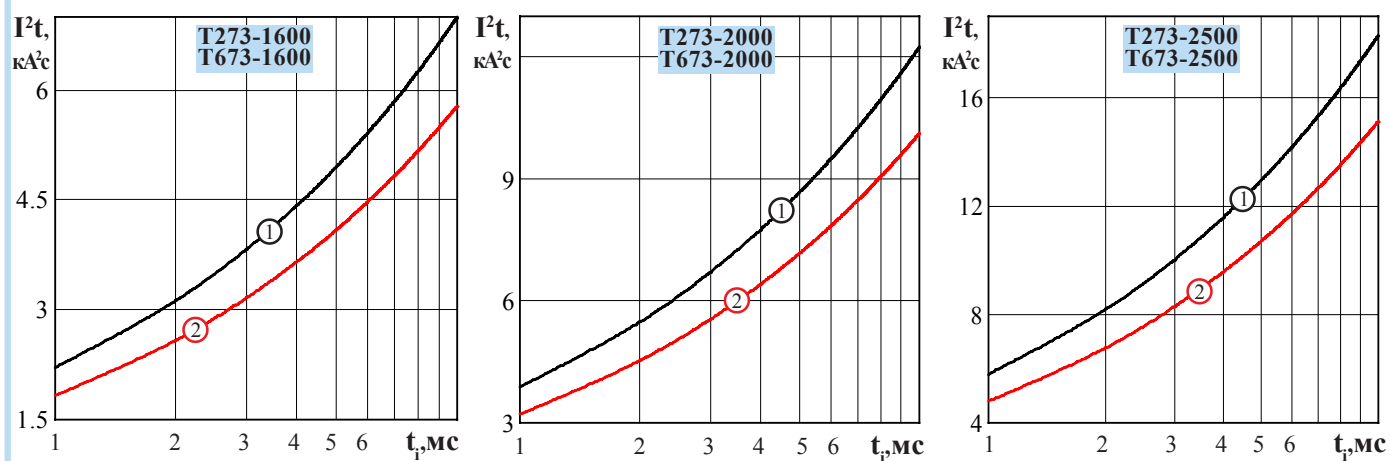
Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			
		T273-1600 T673-1600	T273-2000 T673-2000	T273-2500 T673-2500	
$\left(\frac{di_T}{dt}\right)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	200			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ , $U_D = 0,67 U_{DRM}$ , $I_T \geq I_{TAVM}$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный частотой 50 Гц.
		800			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ , $U_D = 0,67 U_{DRM}$ , $I_T = 2I_{TAVM} \div 3I_{TAVM}$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный частотой 1 Гц Режим цепи управления: форма - трапецеидальная; длительность импульса тока не менее 50 мкс; амплитуда - $3I_{GT}$ ; длительность фронта 1 мкс. Внутреннее сопротивление источника управления не более 30 Ом
$t_{qt}$	Время включения, мкс, не более	30			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ ; $U_D = 100\text{ В}$ ; $I_T = I_{TAVM}$ ; $I_{FG} = 3I_{GT}$ ; $t_G = 50\text{ мкс}$
$Q_{rr}$	Заряд восстановления, мкКл, не более	2900			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ ; $I_T = I_{TAVM}$ ; $t_{i\ min} = 200\text{ мкс}$ ; $U_R = 100\text{ В}$ ; $\left(\frac{di}{dt}\right)_f = 5\text{ А/мкс}$
$t_q$	Время выключения, мкс, не более, для группы: E2 H2 K2 M2	500 400 320 -	500 400 320 250(12-22 кл)	500 400 320 250	$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ ; $I_T = I_{TAVM}$ ; $t_{i\ min} = 200\text{ мкс}$ ; $\left(\frac{di}{dt}\right)_f = 5\text{ А/мкс}$ ; $\frac{du_D}{dt} = 50\text{ В/мкс}$ ; $U_R = 100\text{ В}$ ; $U_{DM} = 0,67U_{DRM}$

## Тепловые параметры

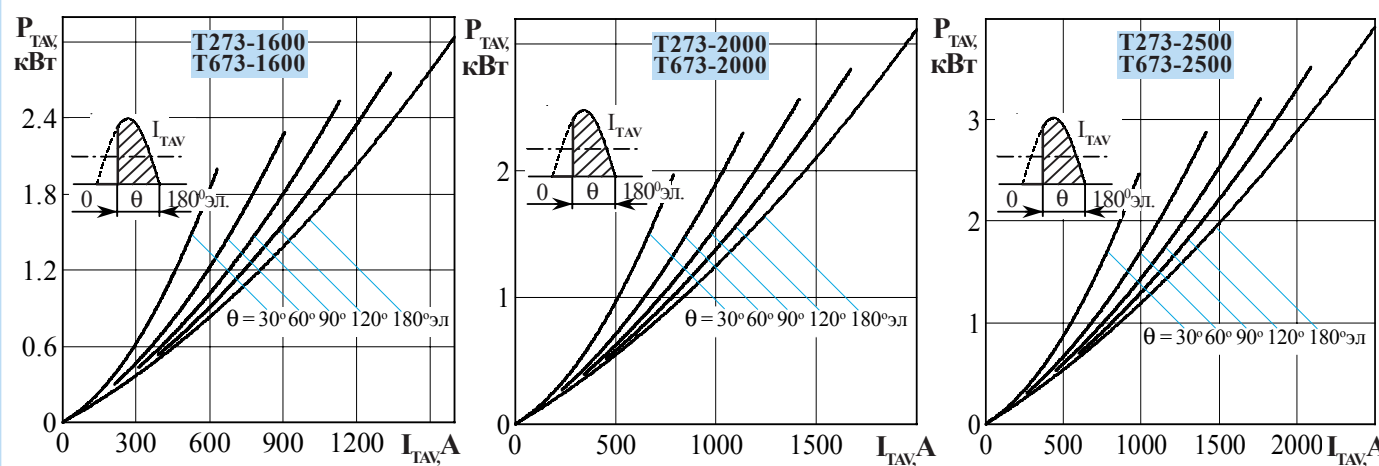
Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			
		T273-1600 T673-1600	T273-2000 T673-2000	T273-2500 T673-2500	
$T_{jm}$	Максимально допустимая температура перехода, $^\circ\text{C}$	125			
$T_{jmin}$	Минимально допустимая температура перехода, $^\circ\text{C}$	минус 60			
$T_{stgm}$	Максимально допустимая температура хранения, $^\circ\text{C}$	50			
$T_{stgmin}$	Минимально допустимая температура хранения, $^\circ\text{C}$	минус 60			
$R_{thjc}$	Тепловое сопротивление переход-корпус, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , не более	0,009			Постоянный ток
$R_{thch}$	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , не более	0,002			
$R_{thja}$	Тепловое сопротивление переход-среда, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , не более	Охладитель О173 по ТУ16-2007 ИЕАЛ.432270.001 ТУ, $T_a = 40\text{ }^\circ\text{C}$			
		0,206			естественное охлаждение
		0,071			принудительное охл., $v=6\text{ м/с}$



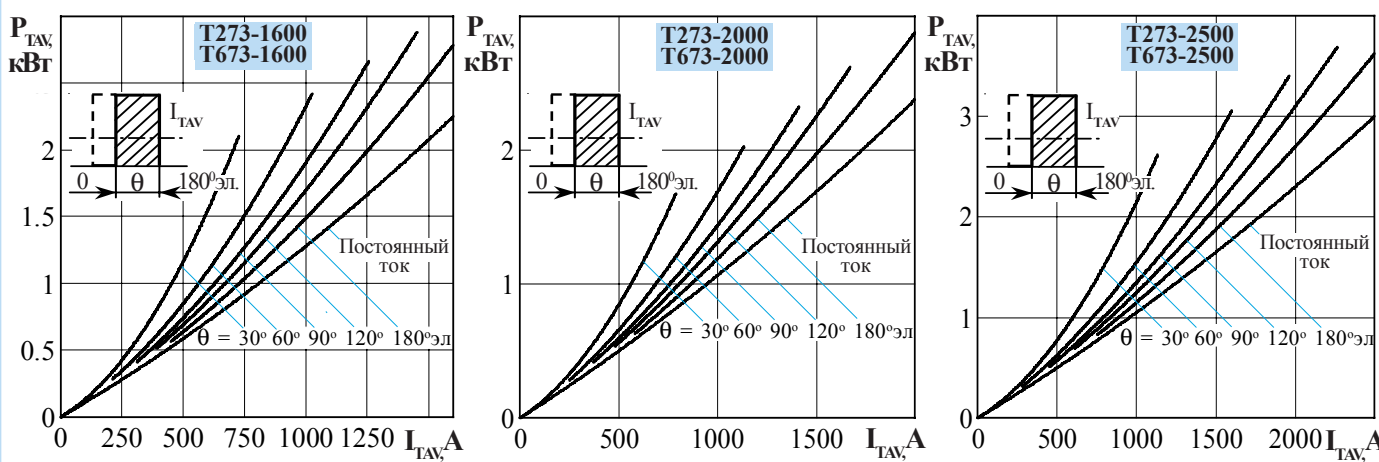




**Рисунок 5** - Зависимость защитного показателя  $I^2t$  от длительности импульса тока  $t_p$  при температуре  $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  (1) и максимальной температуре перехода  $T_{jm}$  (2)

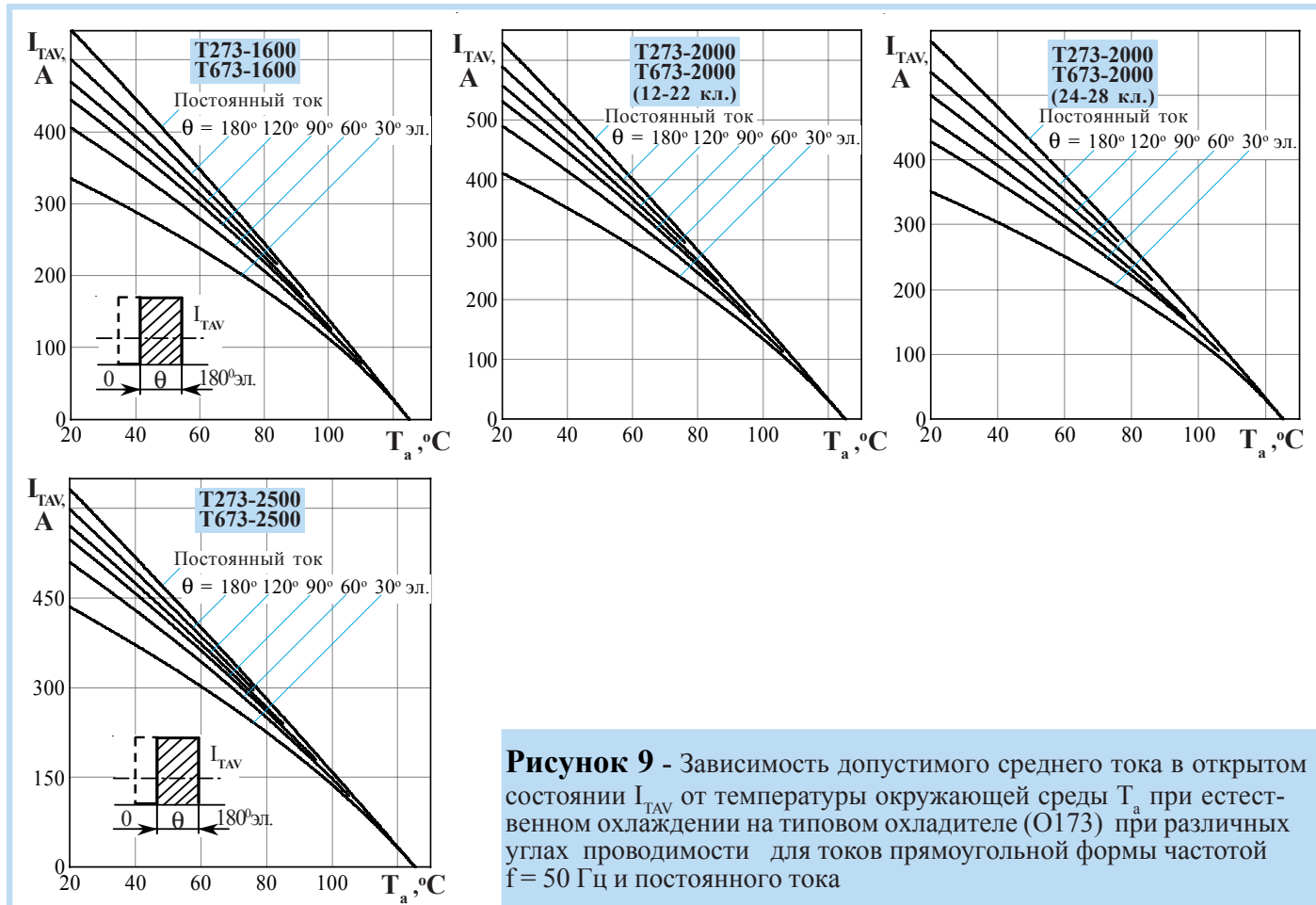
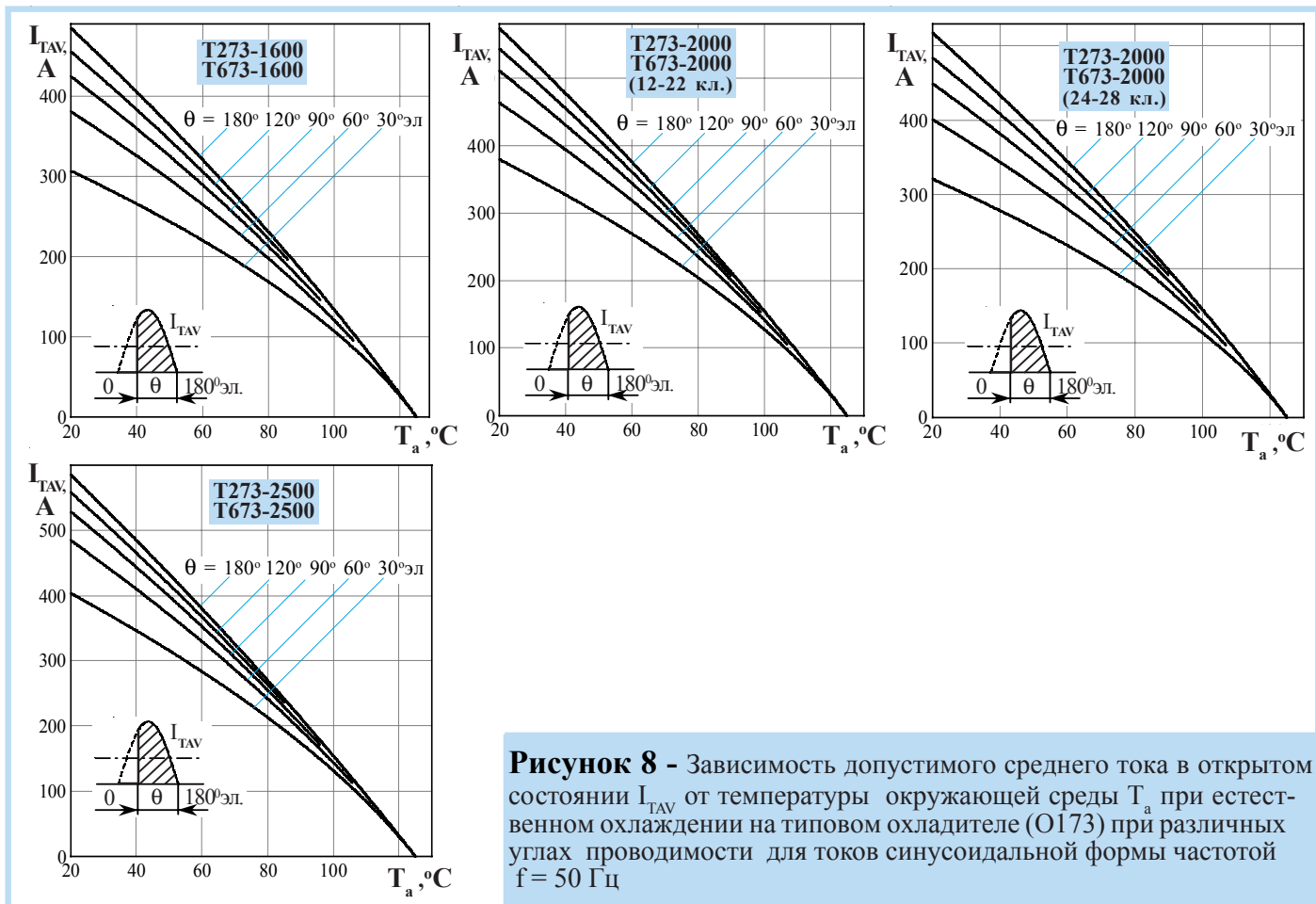


**Рисунок 6** - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии  $P_{TAV}$  от среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  синусоидальной формы частотой  $f = 50 \text{ Гц}$

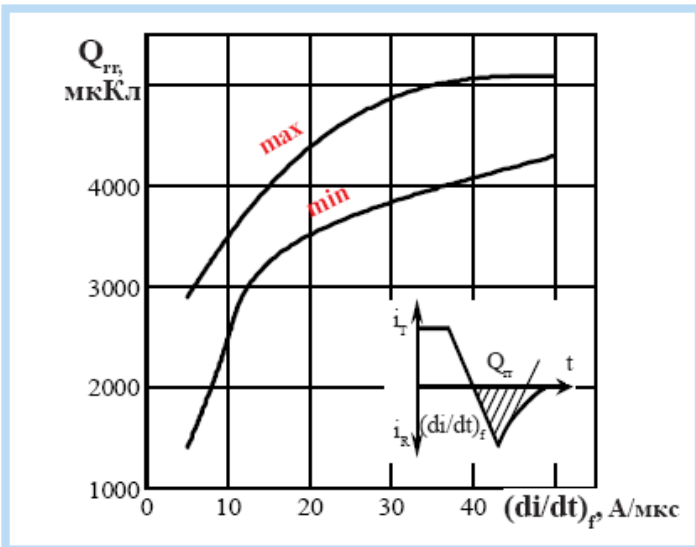


**Рисунок 7** - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии  $P_{TAV}$  от среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  прямоугольной формы частотой  $f = 50 \text{ Гц}$  и постоянного тока

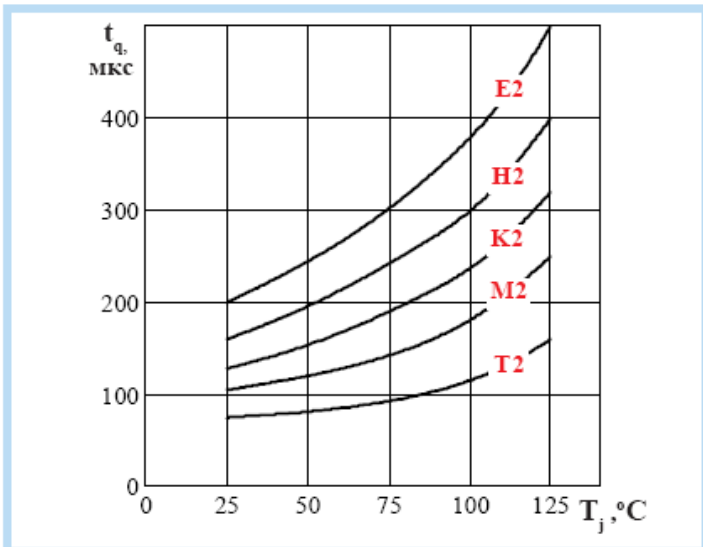




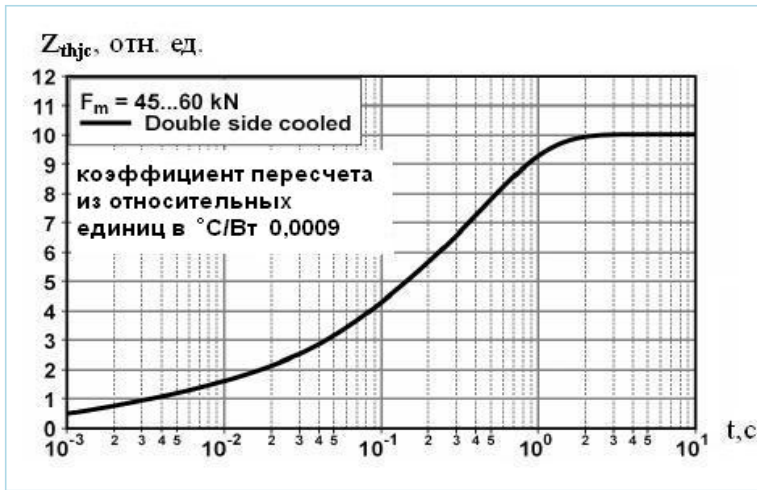




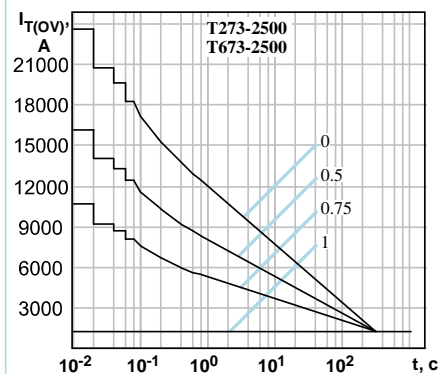
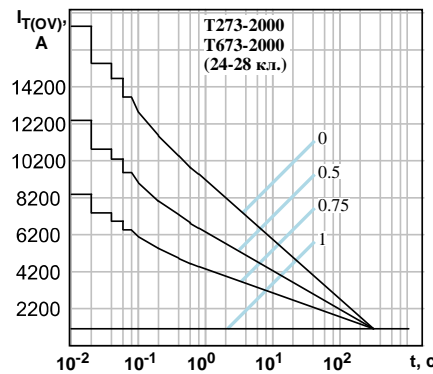
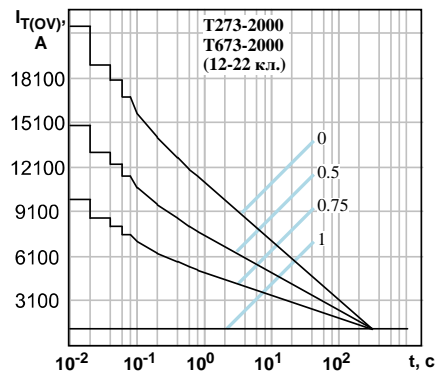
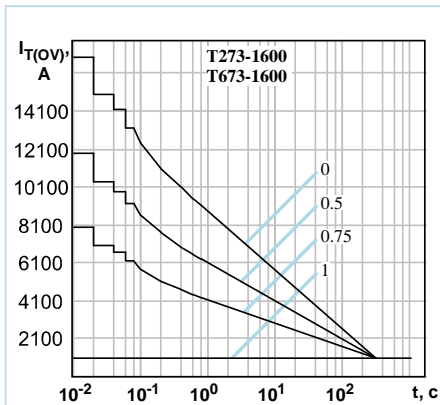
**Рисунок 10** - Зависимость заряда восстановления  $Q_{гр}$  от скорости спада тока  $(di/dt)_p$  в открытом состоянии при  $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$ ;  $U_R = 100\text{ В}$ ;  $I_T = I_{TAVM}$ .



**Рисунок 11** - Зависимость времени выключения  $t_q$  от температуры структуры  $T_j$  при  $I_T = I_{TAVM}$ ;  $U_D = 0,67 U_{DRM}$ ;  $U_R = 100\text{ В}$ ;  $(di/dt)_f = 5\text{ А/МКс}$ ;  $dU_D/dt = 50\text{ В/МКс}$



**Рисунок 12:** Зависимость переходного теплового сопротивления  $Z_{thjc}$  от времени  $t$  при естественном охлаждении на типовом охладителе,  $T_a = 40^\circ\text{C}$ .



**Рисунок 13:** Зависимость допустимой амплитуды тока перегрузки в открытом состоянии  $I_{T(OV)}$  синусоидальной формы частотой 50 Гц от длительности перегрузки  $t$  при температуре окружающей среды  $40^\circ\text{C}$  и при различных значениях  $k$ , равных отношению предшествующего перегрузке тока  $I_T$  к допустимому среднему току в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  на охладителе O173.



Рисунок 14: Предельные характеристики цепи управления.

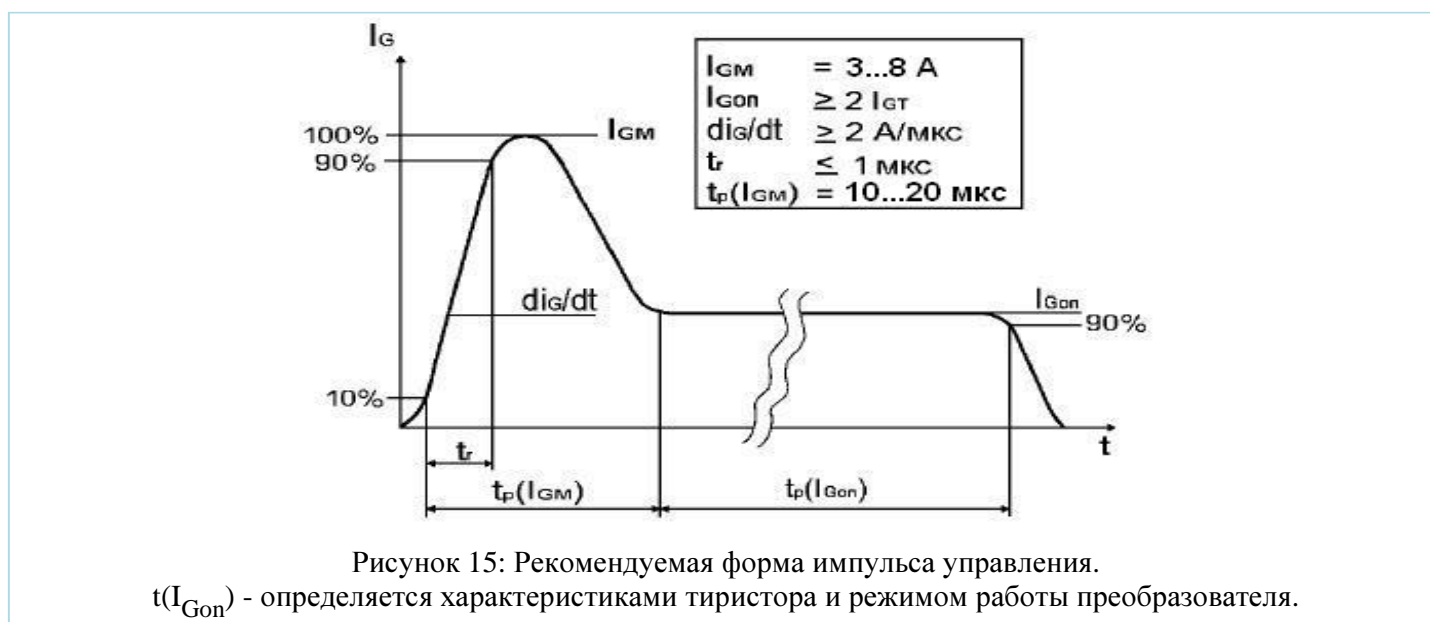


Рисунок 15: Рекомендуемая форма импульса управления.

$t(I_{Gon})$  - определяется характеристиками тиристора и режимом работы преобразователя.