



АС ЭНЕРГИЯ

# Тиристор низкочастотный T273-4000-10



Средний прямой ток	$I_{TAV}$		4000 А						
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	$U_{DRM}$		200 - 1000 В						
	$U_{RRM}$								
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	$t_q$		160, 200, 250, 320 мкс						
Время выключения	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
$U_{DRM}, U_{RRM}, В$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Класс по напряжению	- 60 ÷ 140								
$T_j, °C$									

## ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T273-4000	T273-5000	
$U_{DRM}$ $U_{RRM}$	Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 2 4 5 6 8 9 10 11 12	200 400 500 600 800 900 1000 - -	200 400 500 600 800 - -	$T_j = 25 °C$ $T_{jm} = 140 °C$ 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: 2 4 5 6 8 9 10 11 12	225 450 560 670 900 1000 1100 - -	225 450 560 670 900 - -	$T_j = 25 °C$ $T_{jm} = 140 °C$ 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 $U_{RRM}$		$T_j = 25 °C$ ; $T_{jm} = 140 °C$ 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 $U_{RRM}$		$T_c = 85 °C$ (для T273-3200, T273-4000) $T_c = 80 °C$ (для T273-5000)
$\left(\frac{du}{dt}\right)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы: 6 7 8	500 1000 1600		$T_j = T_{jm}$ ; $U_{DM} = 0,67U_{DRM}$ ; $t_{q min} = 200$ мкс Цепь управления разомкнута
$I_{DRM}$ $I_{RRM}$	Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии и повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более	8 200		$T_j = 25 °C$ ; $T_{jm} = 140 °C$ ; $U_D = U_{DRM}$ ; $U_R = U_{RRM}$ ; Цепь управления разомкнута

## Параметры открытого состояния

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T273-4000	T273-5000	
$I_{TAVM}$	Максимально допустимый средний прямой ток в открытом состоянии, А	4000	5000	$T_c = 85^\circ\text{C}$ (для T273-3200, T273-4000) $T_c = 80^\circ\text{C}$ (для T273-5000) Импульс тока синусоидальный, однополупериодный, длительностью 10 мс, частота 50 Гц
	Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	4230	5100	$T_c = 85^\circ\text{C}$ (для T273-3200, T273-4000) $T_c = 80^\circ\text{C}$ (для T273-5000), $T_j = T_{jm}$ , $U_{T(ГО)}$ , $r_T$ при $T_j = T_{jm}$
$I_{TRMS}$	Действующий ток в открытом состоянии, А	6280	7850	$T_c = 85^\circ\text{C}$ (для T273-3200, T273-4000) $T_c = 80^\circ\text{C}$ (для T273-5000)
$I_{TSM}$	Ударный ток в открытом состоянии, кА	68,2	71,5	$T_j = 25^\circ\text{C}$ , $U_R = 0$
		62	65,0	$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$ , $U_R = 0$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный, одиночный длительностью 10 мс $I_G = I_{GT}$ при $T_j = 25^\circ\text{C}$
$U_{TM}$	Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более	1,5	1,48	$T_j = 25^\circ\text{C}$ ; $I_T = 3,14 I_{TAVM}$
$U_{T(ГО)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В	0,95	0,96	$T_j = 25^\circ\text{C}$
		0,92	0,83	$T_{jm} = 140^\circ\text{C}$
$r_T$	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, МОм	0,038	0,036	$T_j = 25^\circ\text{C}$
		0,050	0,048	$T_{jm} = 140^\circ\text{C}$
$I_H$	Ток удержания, мА, не более	300		$T_j = 25^\circ\text{C}$ , $U_D = 12\text{ В}$ Цепь управления разомкнута
$I_{TAV}$	Средний ток в открытом состоянии, А	Охладитель О173, $T_a = 40^\circ\text{C}$		
		495	545	естественное охлаждение
		1300	1430	принудительное охлаждение, $v=6\text{ м/с}$

## Параметры управления

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T273-4000	T273-50	
$U_{GT}$	Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более	3,0		$T_j = 25^\circ\text{C}$ ; $U_D = 12\text{ В}$
		5,0		$T_{jmin} = -60^\circ\text{C}$ ; $U_D = 12\text{ В}$
$I_{GT}$	Отпирающий постоянный ток управления, А, не более	0,30		$T_j = 25^\circ\text{C}$ ; $U_D = 12\text{ В}$
		0,65		$T_{jmin} = -60^\circ\text{C}$ ; $U_D = 12\text{ В}$
$U_{GD}$	Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее	0,40		$T_{jm} = 140^\circ\text{C}$ ; $U_D = 0,67 U_{DRM}$ Напряжение источника управления – постоянное.
$I_{GD}$	Неотпирающий постоянный ток, мА, не менее	20,0		

## Параметры термодинамической стойкости

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T273-4000	T273-5000	
$I_{c(crit)}$	Ток термодинамической стойкости корпуса, кА	13		$t_i = 5,8\text{ мс}$

## Параметры переключения

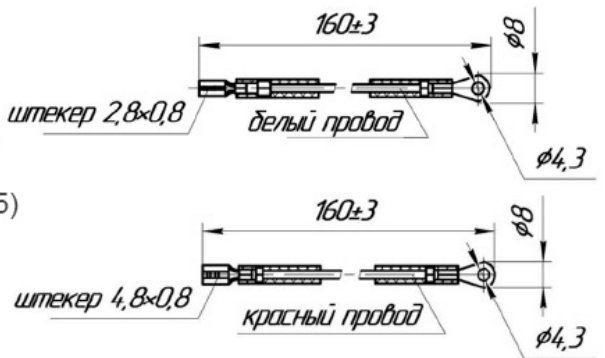
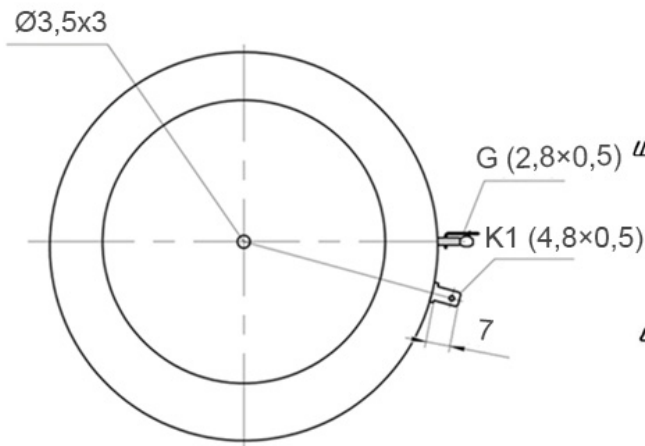
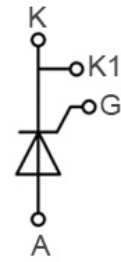
Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T273-4000	T273-5000	
$\left(\frac{di_T}{dt}\right)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	250		$T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$ ; $U_D = 0,67 U_{DRM}$ , $I_T \geq I_{TAVM}$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный частотой 50 Гц.
		800		$T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$ ; $U_D = 0,67 U_{DRM}$ , $I_T = 2I_{TAVM} \div 3I_{TAVM}$ 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		$T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$ ; $U_D = 100\text{ В}$ ; $I_T = I_{TAVM}$ ; $I_{FG} = 3I_{GT}$ ; $t_G = 50\text{ мкс}$
$Q_{rr}$	Заряд восстановления, мкКл, не более	1800		$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ ; $I_T = I_{TAVM}$ ; $t_{i min} = 200\text{ мкс}$ ; $U_R = 100\text{ В}$ ; $\left(\frac{di}{dt}\right)_f = 5\text{ А/мкс}$
$t_q$	Время выключения, мкс, не более, для группы: K2 M2 P2 T2	320 250 200 160		$T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$ ; $I_T = I_{TAVM}$ ; $t_{i min} = 200\text{ мкс}$ ; $\left(\frac{di}{dt}\right)_f = 5\text{ А/мкс}$ ; $\frac{du_D}{dt} = 50\text{ В/мкс}$ ; $U_R = 100\text{ В}$ ; $U_{DM} = 0,67U_{DRM}$

## Тепловые параметры

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T273-4000	T273-5000	
$T_{jm}$	Максимально допустимая температура перехода, $^\circ\text{C}$	140		
$T_{jmin}$	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	0,008	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 O173, $T_a = 40\text{ }^\circ\text{C}$		
		0,206	0,205	естественное охлаждение
		0,071	0,07	принудительное охл., $v=6\text{ м/с}$

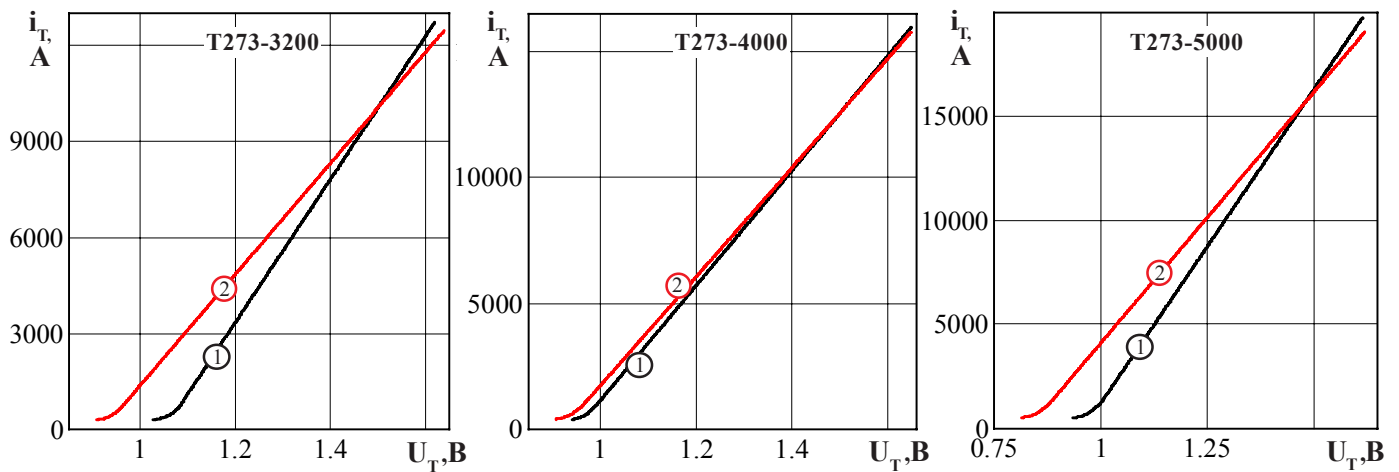
## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Тип корпуса: РТ73

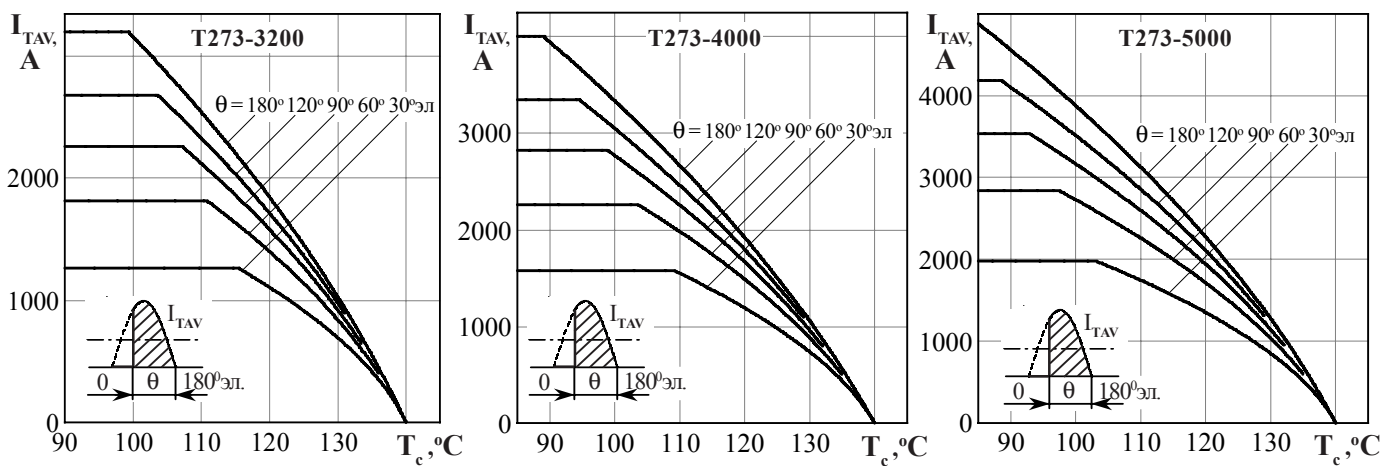


- К – катод;
- А – анод;
- К1 – вспомогательный катод;
- Г – управляющий электрод;

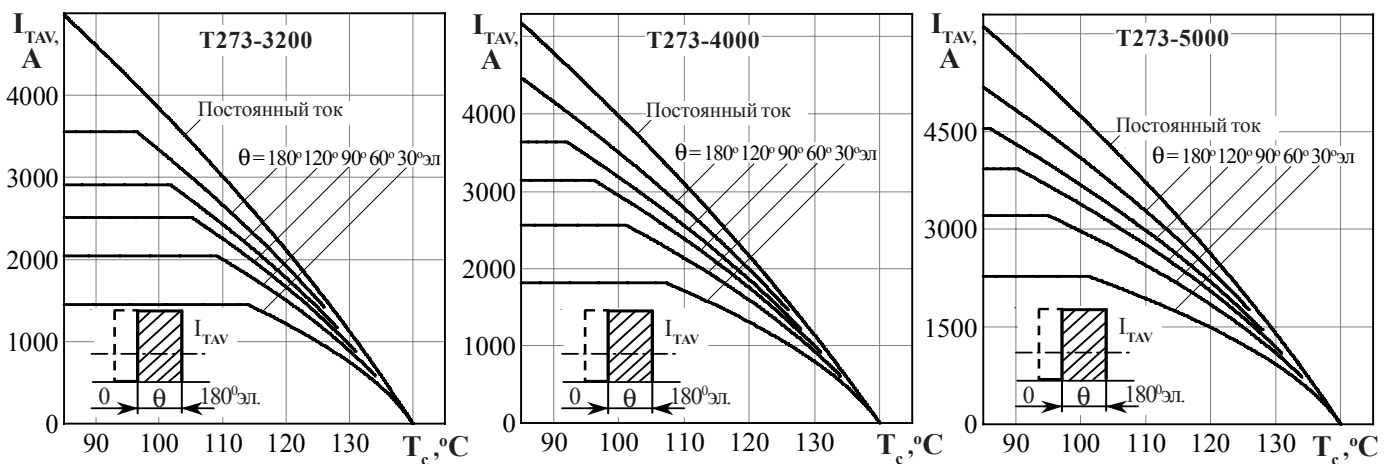
Все размеры в миллиметрах



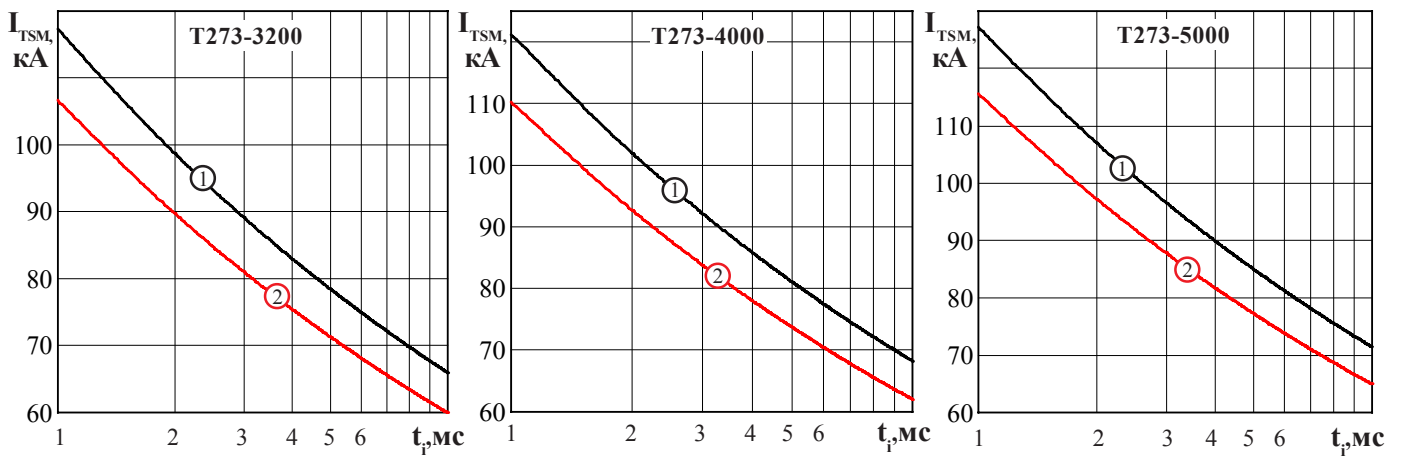
**Рисунок 1** - Предельная вольтамперная характеристика в открытом состоянии при температуре перехода 25 °C (1) и максимальной температуре перехода  $T_{jm}$  (2)  $I_T = 3,14I_{T(AV)}$



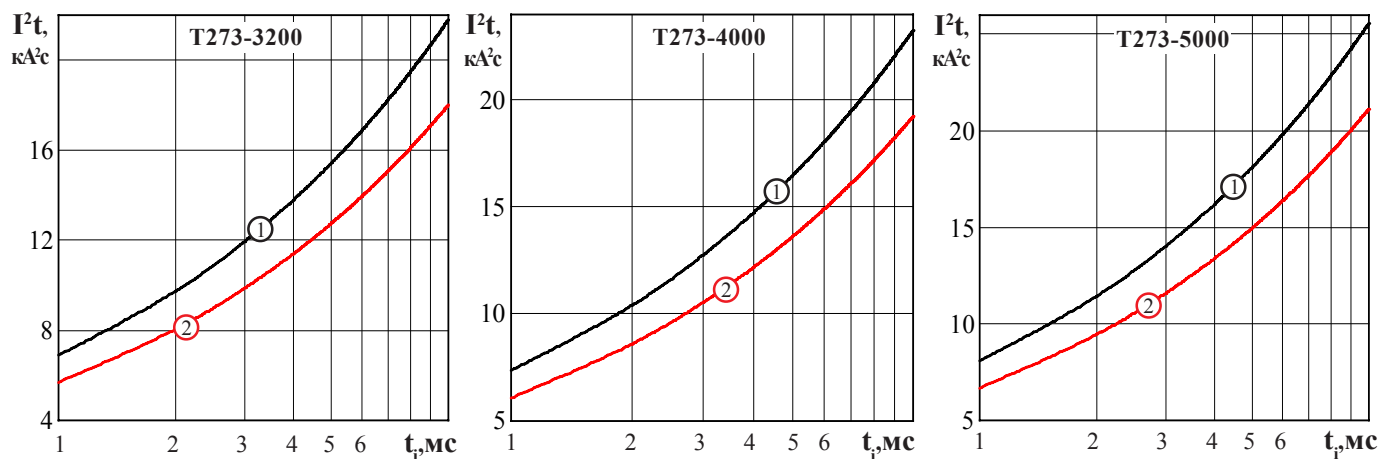
**Рисунок 2** - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  от температуры корпуса  $T_c$  для токов синусоидальной формы частотой  $f = 50$  Гц



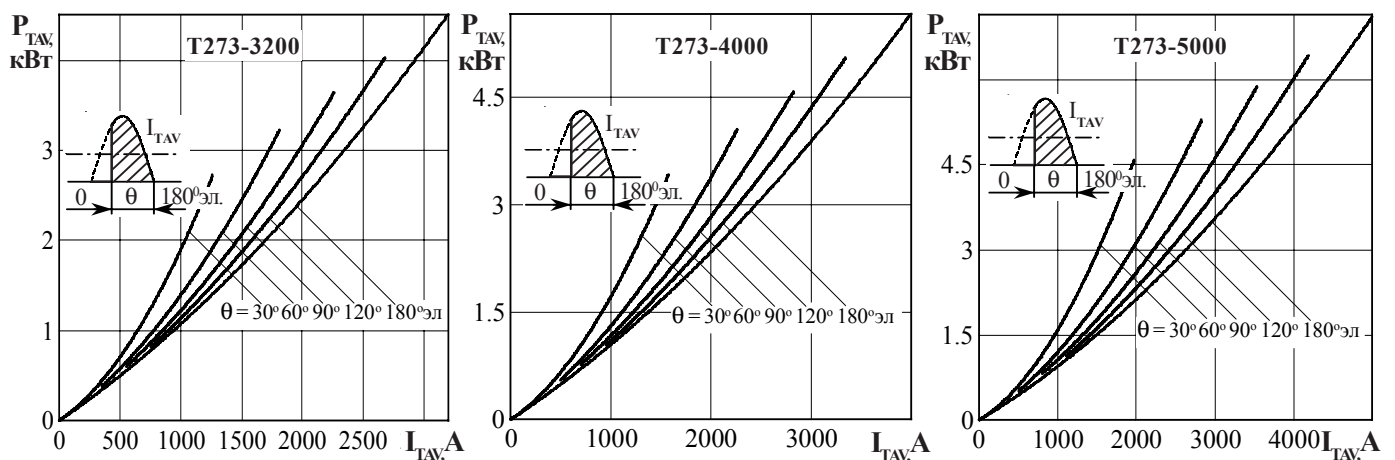
**Рисунок 3** - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  от температуры корпуса  $T_c$  для токов прямоугольной формы частотой  $f = 50$  Гц и постоянного тока



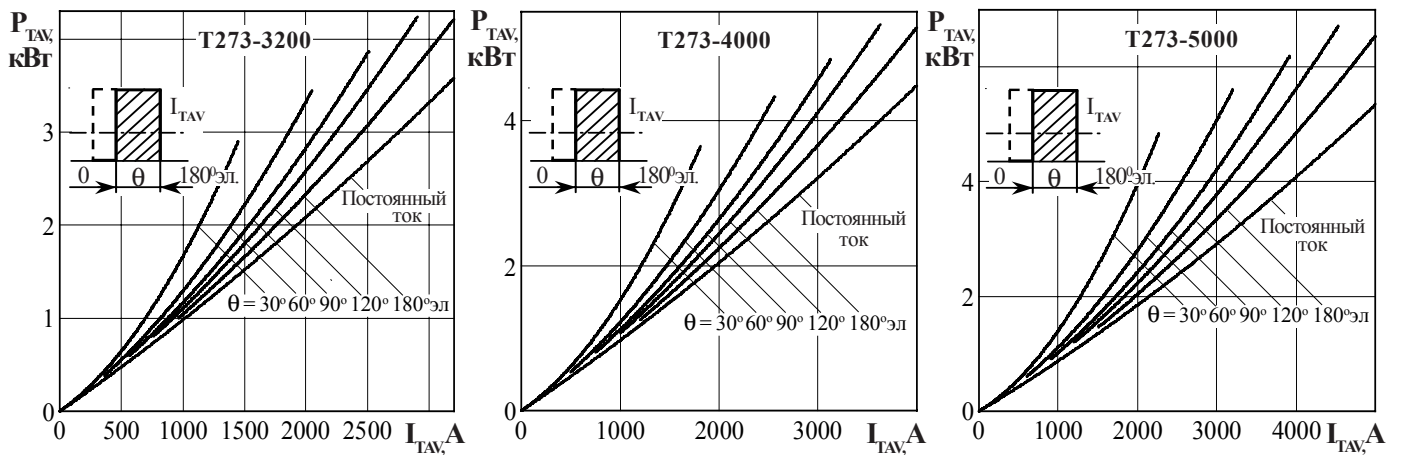
**Рисунок 4** - Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии  $I_{TSM}$  от длительности импульса тока  $t_p$  при исходной температуре структуры  $T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$  (1) и максимальной температуре  $T_{jm}$  (2)



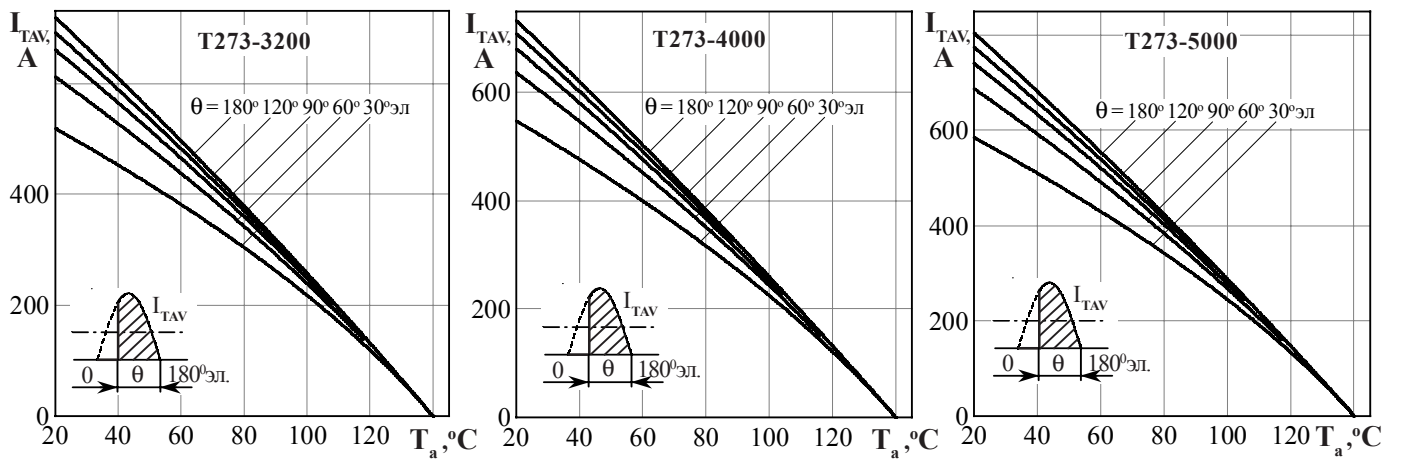
**Рисунок 5** - Зависимость защитного показателя  $I^2t$  от длительности импульса тока  $t_p$  при температуре  $T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$  (1) и максимальной температуре перехода  $T_{jm}$  (2)



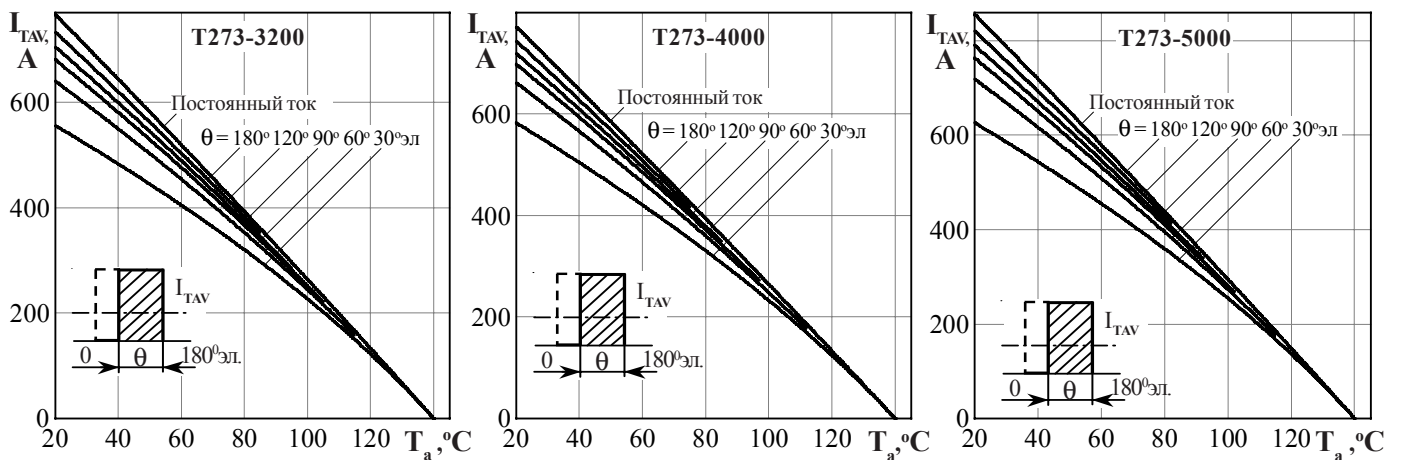
**Рисунок 6** - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии  $P_{TAV}$  от среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  синусоидальной формы частоты  $f = 50\text{ Гц}$



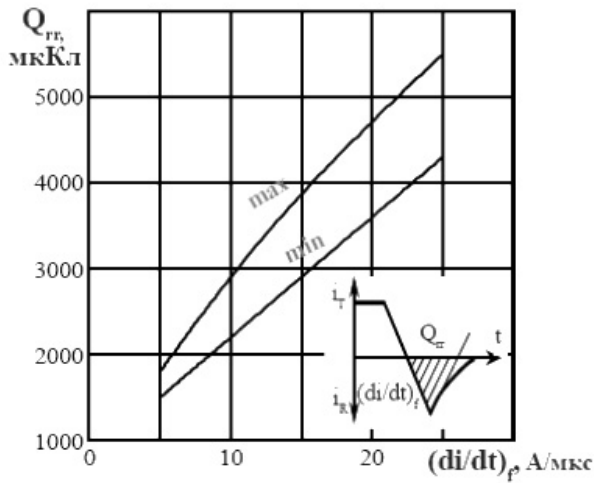
**Рисунок 7** - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии  $P_{TAV}$  от среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  прямоугольной формы частотой  $f = 50$  Гц и постоянного тока



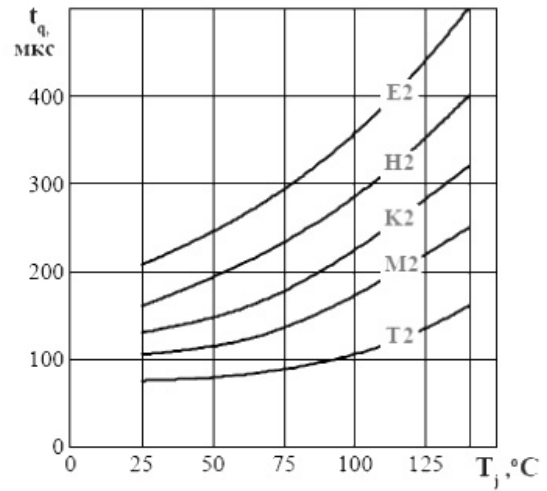
**Рисунок 8** - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов синусоидальной формы частотой  $f = 50$  Гц



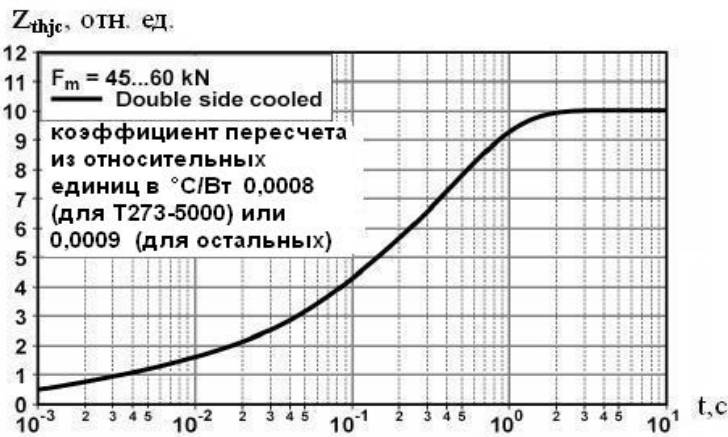
**Рисунок 9** - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов прямоугольной формы частотой  $f = 50$  Гц и постоянного тока



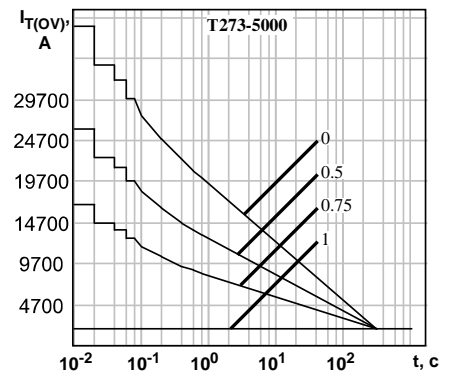
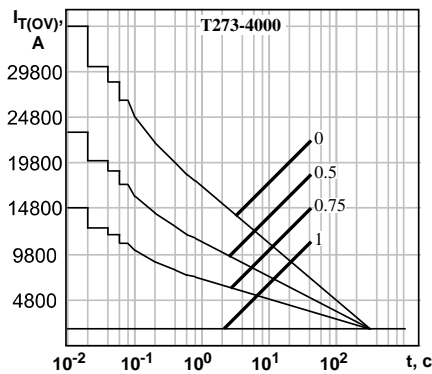
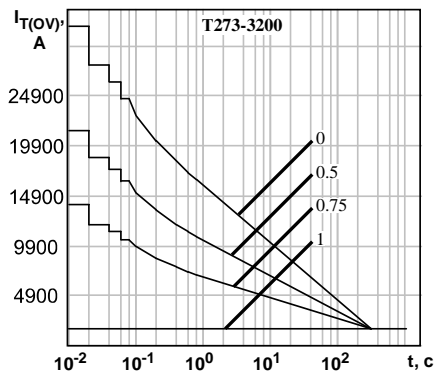
**Рисунок 10** - Зависимость заряда восстановления  $Q_{гр}$  от скорости спада тока  $(di/dt)_p$  в открытом состоянии при  $T_{jm} = 140^\circ\text{C}$ ;  $U_R = 100\text{ В}$ ;  $I_T = I_{TAVM}$ .



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



**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.

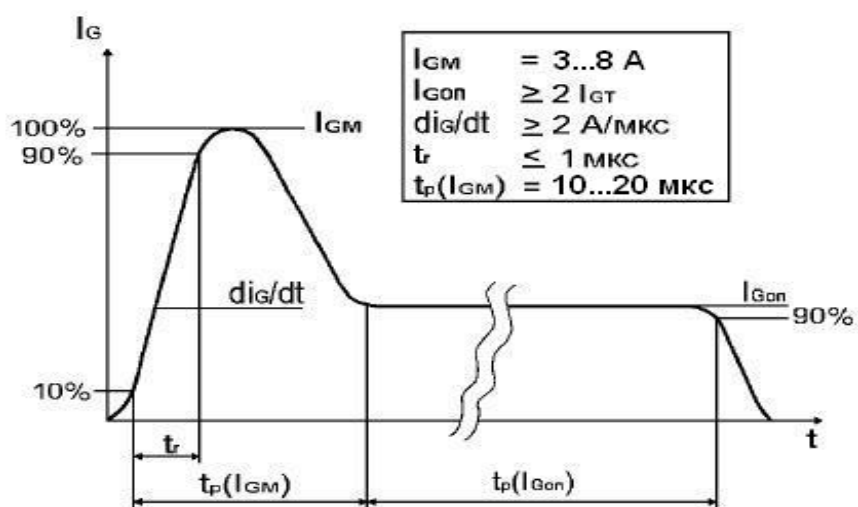


Рисунок 15: Рекомендуемая форма импульса управления.

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