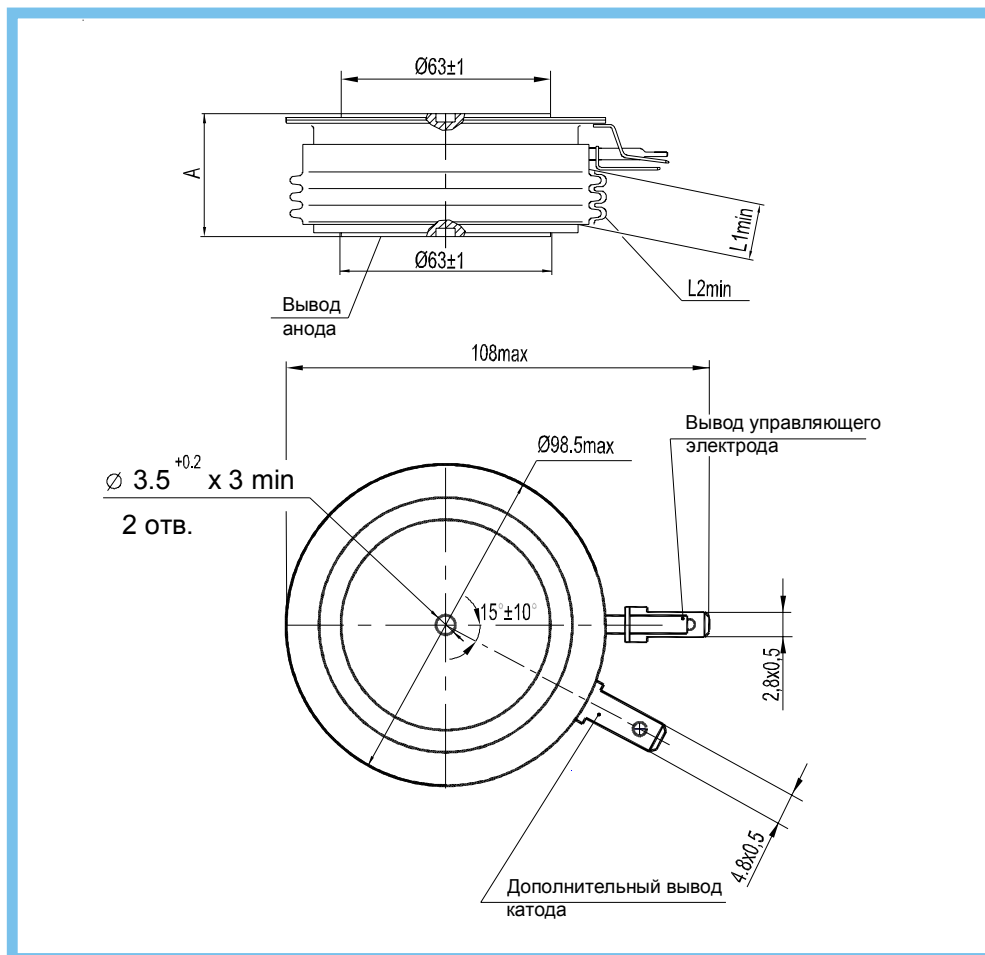


# ТИРИСТОРЫ

## T163-2000, T263-2000, T563-2000



Тип тиристора	Размеры, мм			Масса, г, не более	Усилие сжатия, Н
	A	$L1_{min}$	$L2_{min}$		
T163-2000 T263-2000	$26,0 \pm 2$	10	21	950	$42500 \pm 2500$
T563-2000	$26,0^{+3}$				

$L1$  - 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		
		T163-2000	T263-2000 T563-2000	
$U_{DRM}$ $U_{RRM}$	Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 6 8 9 10 11 12 14 16 18 20	600 800 900 1000 1100 1200 - - - -	- - - - - - 1400 1600 1800 2000	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ Импульсы напряжения синусоидальные однополупериодные длительностью 10 мс, частота 50 Гц
$U_{DSM}$ $U_{RSM}$	Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 6 8 9 10 11 12 14 16 18 20	670 900 1000 1100 1200 1300 - - - -	- - - - - - 1500 1700 1900 2200	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ 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 $U_{RRM}$		$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ ; $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ Импульсы напряжения синусоидальные однополупериодные длительностью 10 мс, частота 50 Гц
$U_D$ $U_R$	Постоянное напряжение в закрытом состоянии и постоянное обратное напряжение, В	0,6 $U_{DRM}$ 0,6 $U_{RRM}$		$T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$
$\left(\frac{du_b}{dt}\right)_{crit}$	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	5 120	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		
		T163-2000 T263-2000	T563-2000	
$I_{c(crit)}$	Ток термодинамической стойкости корпуса, кА	13	75	$t_i = 5,8\text{ мс}$ (для T163, T263) $t_i = 8,0\text{ мс}$ (для T563)
$I_{c(crit)}^2 t$	Защитный показатель термодинамической стойкости корпуса, $A^2\text{ с}$	20 · 10 <sup>6</sup> (для T563)		

## Параметры открытого состояния

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры	
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			
		T163-2000	T263-2000 T563-2000		
$I_{TAVM}$	Максимально допустимый средний прямой ток в открытом состоянии, А	2000		$T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$ Импульсы тока синусоидальные, однополупериодные, длительностью 10 мс, частота 50 Гц	
	Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	2215	2010	$T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$ , $T_j = T_{jm}$ , $U_{T(TO)}$ , $r_T$ при $T_j = T_{jm}$	
$I_{TRMS}$	Действующий ток в открытом состоянии, А	3140		$T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$	
$I_{TSM}$	Ударный ток в открытом состоянии, кА	60,5	49,5	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ , $U_R = 0$	
		55	45	$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ , $U_R = 0$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный, одиночный длительностью 10 мс $I_G = I_{GT}$ при $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$	
$U_{TM}$	Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более	1,45	1,75	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ ; $I_T = 3,14I_{TAVM}$	
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В	1,00	1,1	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$	
		0,88	0,91	$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	
$r_T$	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, МОм	0,07	0,1	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$	
		0,093	0,125	$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	
$I_H$	Ток удержания, мА, не более	300		$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ , $U_D = 12\text{ В}$ Цепь управления разомкнута	
$I_{TAV}$	Средний ток в открытом состоянии, А	Охладитель О173 по ТУ16-2007 ИЕАЛ.432270.001ТУ, $T_a = 40\text{ }^\circ\text{C}$			
		410	390		естественное охлаждение
		1005	935		принудительное охлаждение, $v=6\text{ м/с}$

## Параметры управления

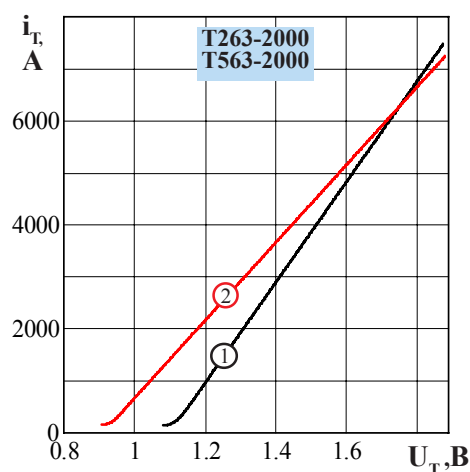
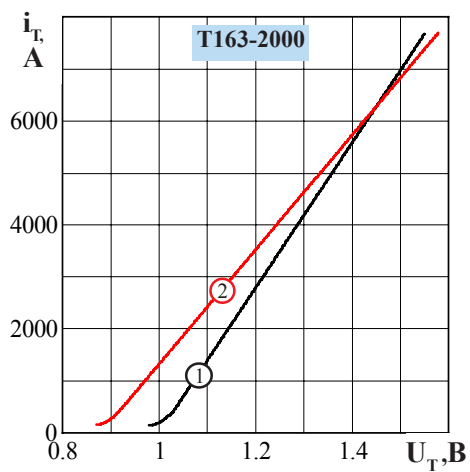
Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T163-2000	T263-2000 T563-2000	
$U_{GT}$	Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более	3,0		$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ ; $U_D = 12\text{ В}$
		5,0		$T_{jmin} = \text{минус } 60\text{ }^\circ\text{C}$ ; $U_D = 12\text{ В}$
$I_{GT}$	Отпирающий постоянный ток управления, А, не более	0,30		$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ ; $U_D = 12\text{ В}$
		0,65		$T_{jmin} = \text{минус } 60\text{ }^\circ\text{C}$ ; $U_D = 12\text{ В}$
$U_{GD}$	Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее	0,30		$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ ; $U_D = 0,67U_{DRM}$ Напряжение источника управления - постоянное
$I_{GD}$	Неотпирающий постоянный ток управления, мА, не менее	20,0		

## Параметры переключения

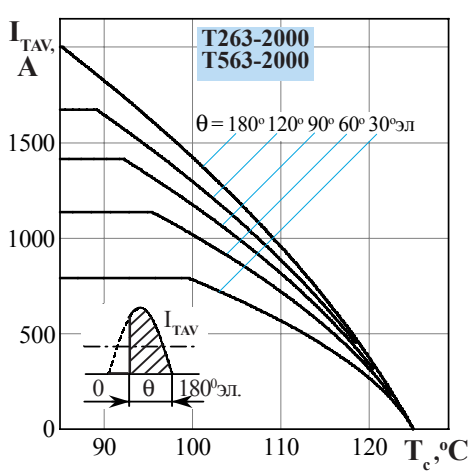
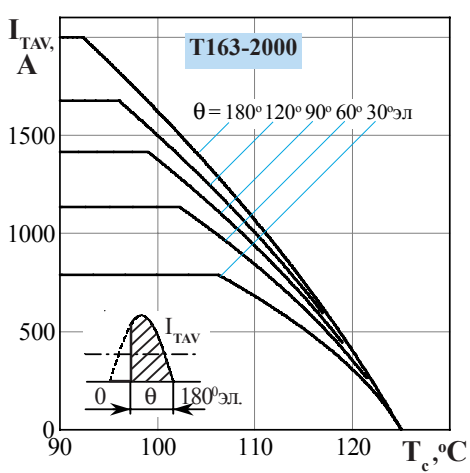
Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T163-2000	T263-2000 T563-2000	
$\left(\frac{di_f}{dt}\right)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	200		$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ , $U_D = 0,67 U_{DRM}$ , $I_T \geq I_{TAVM}$ 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	1500	2100	$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ ; $I_T = I_{TAVM}$ ; $t_i = 200\text{ мкс}$ ; $U_R = 100\text{ В}$ ; $\left(\frac{di}{dt}\right)_f = 5\text{ А/мкс}$
$t_q$	Время выключения, мкс, не более, для группы: K2 M2 P2 T2	320 250 200 160		$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ ; $I_T = I_{TAVM}$ ; $t_{i\ min} = 200\text{ мкс}$ ; $\left(\frac{di}{dt}\right)_f = 5\text{ А/мкс}$ ; $\frac{du_D}{dt} = 50\text{ В/мкс}$ ; $U_R = 100\text{ В}$ ; $U_{DM} = 0,67U_{DRM}$

## Тепловые параметры

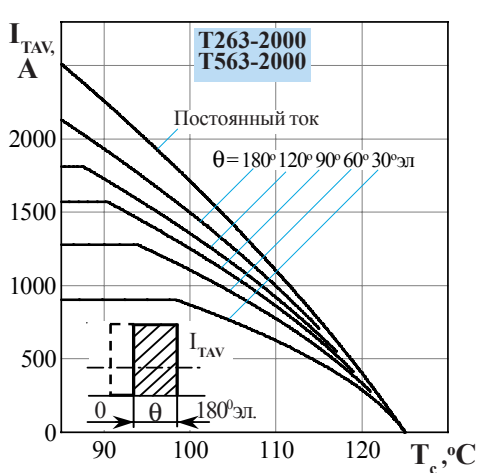
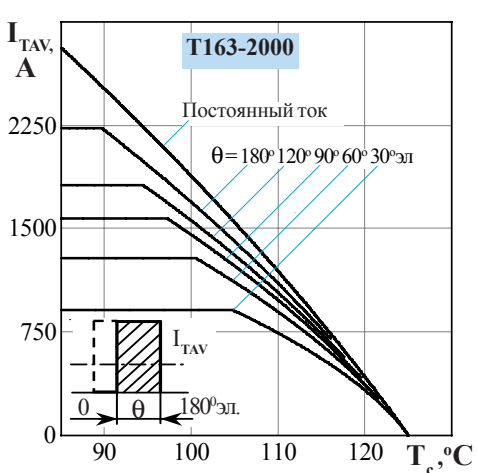
Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T163-2000, T263-2000, T563-2000		
$T_{jm}$	Максимально допустимая температура перехода, $^\circ\text{C}$	125		
$T_{jmin}$	Минимально допустимая температура перехода, $^\circ\text{C}$	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	0,013		Постоянный ток
$R_{thch}$	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , не более	0,003		
$R_{thja}$	Тепловое сопротивление переход-среда, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , не более	Охладитель O173 по ТУ16-2007 ИЕАЛ.432270.001 ТУ		
		0,211	естественное охлаждение	
		0,076	принудительное охлаждение, $v=6\text{ м/с}$	



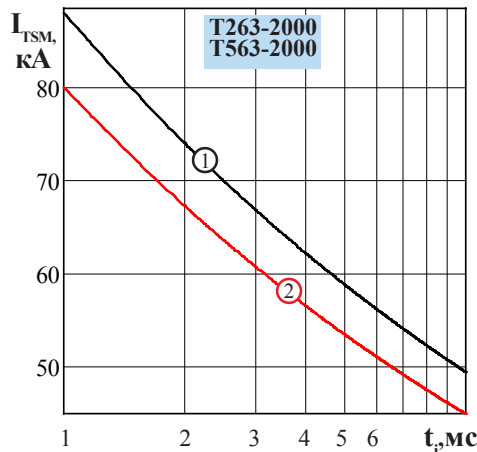
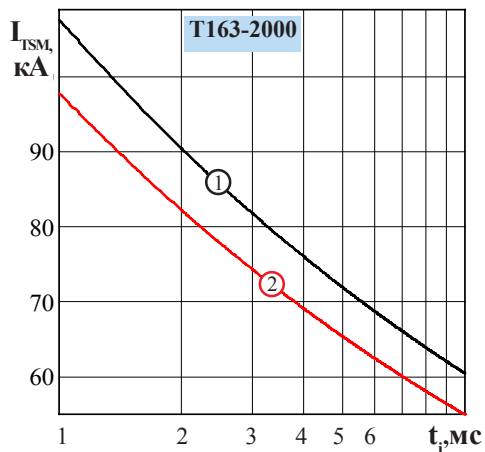
**Рисунок 1** - Предельная вольтамперная характеристика в открытом состоянии при температуре перехода 25 °С (1) и максимальной температуре перехода  $T_{jm}$  (2)  $I_T = 3,14I_{T(AV)}$



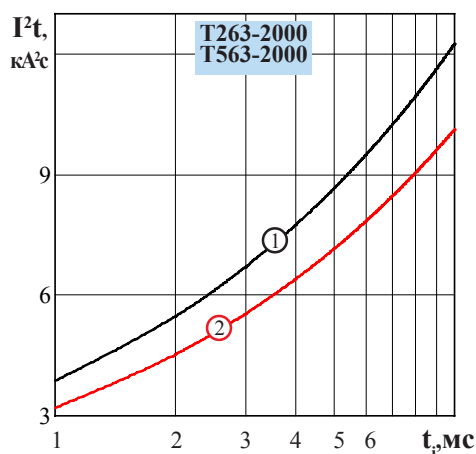
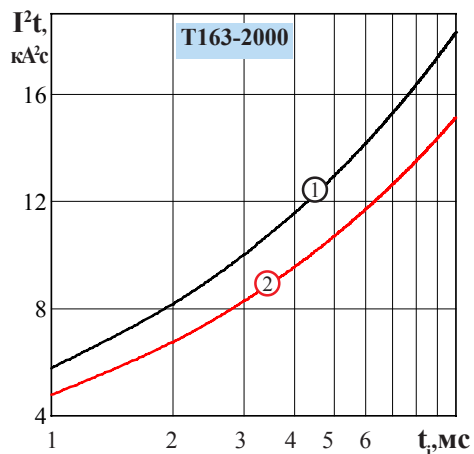
**Рисунок 2** - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  от температуры корпуса  $T_c$  для токов синусоидальной формы частотой  $f = 50$  Гц



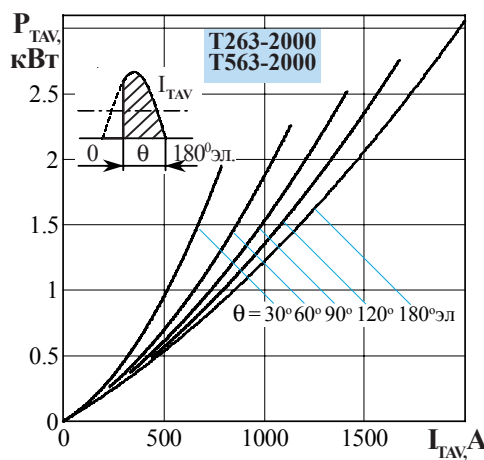
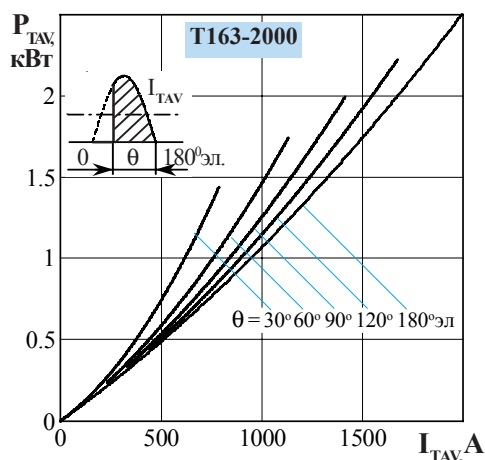
**Рисунок 3** - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  от температуры корпуса  $T_c$  для токов прямоугольной формы частотой  $f = 50$  Гц и постоянного тока



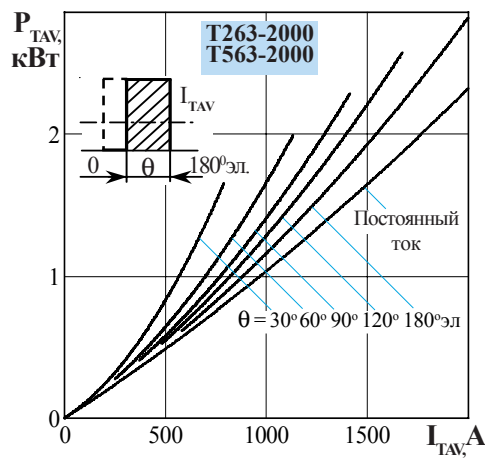
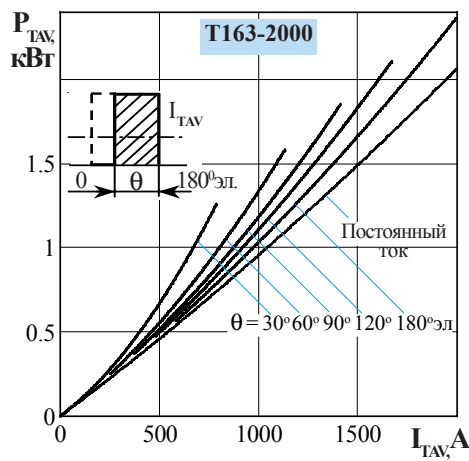
**Рисунок 4** - Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии  $I_{TSM}$  от длительности импульса тока  $t_p$  при исходной температуре структуры  $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$  (1) и максимальной температуре  $T_{jm}$  (2)



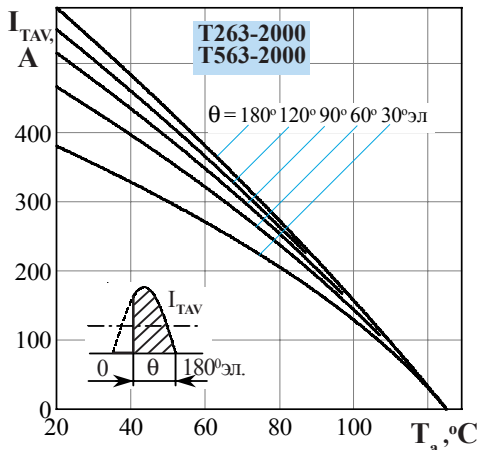
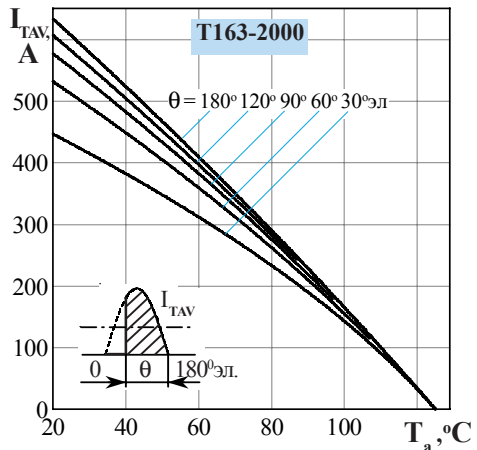
**Рисунок 5** - Зависимость защитного показателя  $I^2t$  от длительности импульса тока  $t_p$  при температуре  $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$  (1) и максимальной температуре перехода  $T_{jm}$  (2)



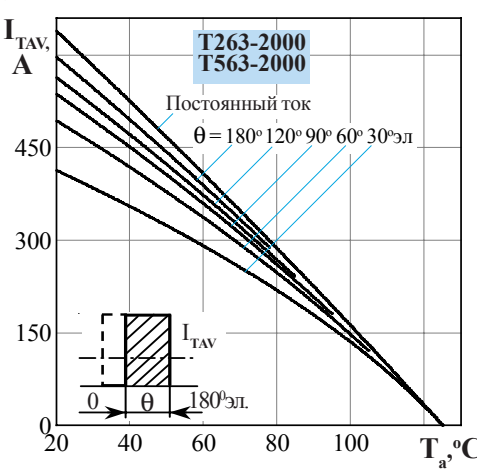
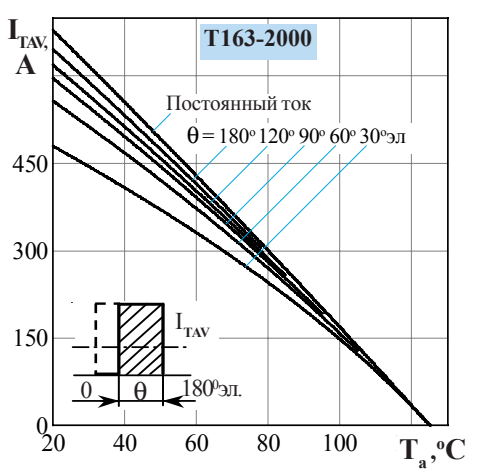
**Рисунок 6** - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии  $P_{TAV}$  от среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  синусоидальной формы частотой  $f = 50\text{ Гц}$



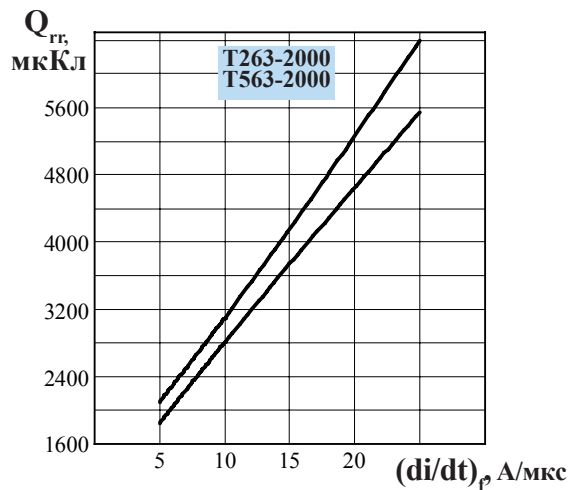
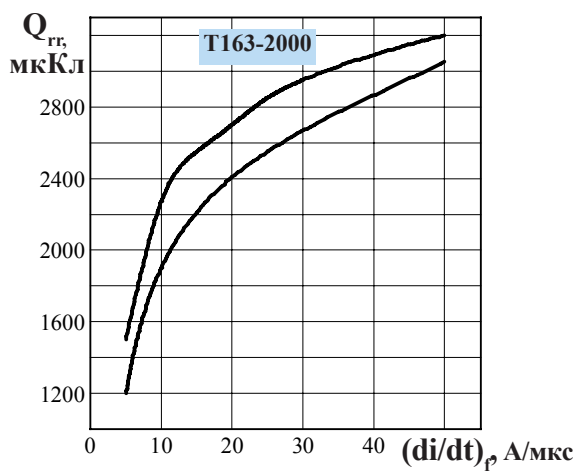
**Рисунок 7** - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии  $P_{TAV}$  от среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  прямоугольной формы частотой  $f = 50$  Гц и постоянного тока



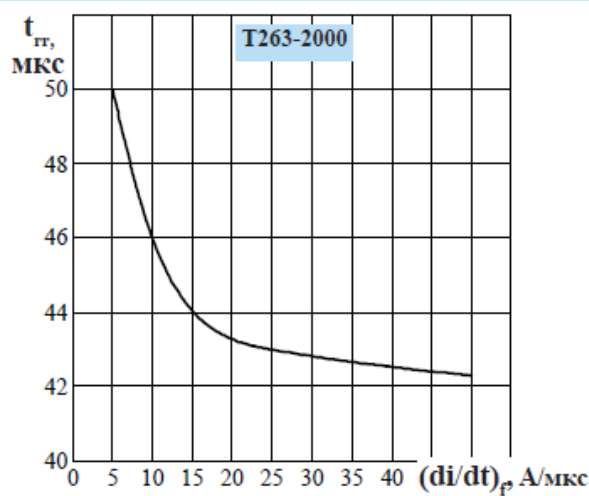
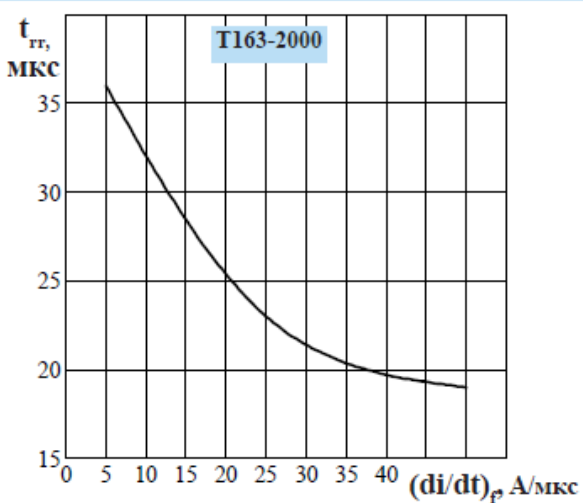
**Рисунок 8** - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов синусоидальной формы частотой  $f = 50$  Гц



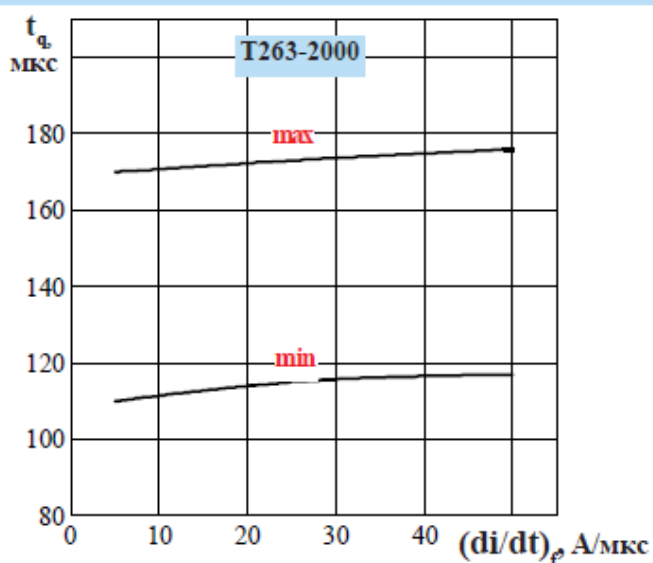
**Рисунок 9** - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов прямоугольной формы частотой  $f = 50$  Гц и постоянного тока



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



**Рисунок 11** - Зависимость времени восстановления  $t_{rr}$  от скорости спада тока  $(di/dt)_f$  в открытом состоянии при  $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ ;  $U_R = 100\text{ В}$ ;  $I_T = I_{TAVM}$ .



**Рисунок 12** - Зависимость времени выключения  $t_q$  от скорости спада тока  $(di/dt)_f$  в открытом состоянии при  $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$



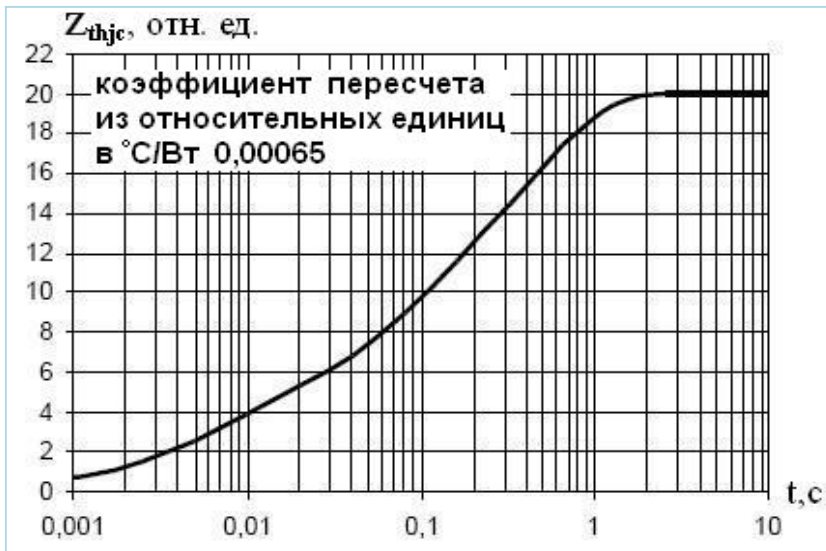


Рисунок 13: Зависимость переходного теплового сопротивления  $Z_{thjc}$  от времени  $t$  при естественном охлаждении на типовом охладителе,  $T_a=40^{\circ}C$ .

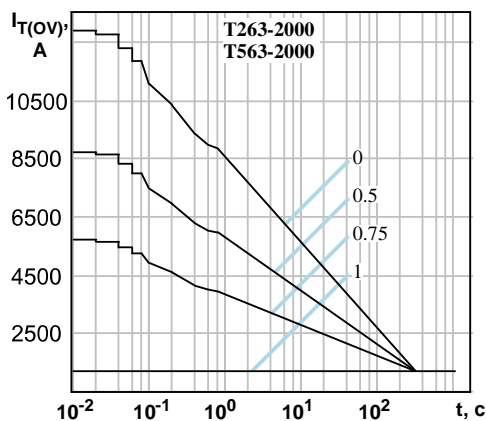
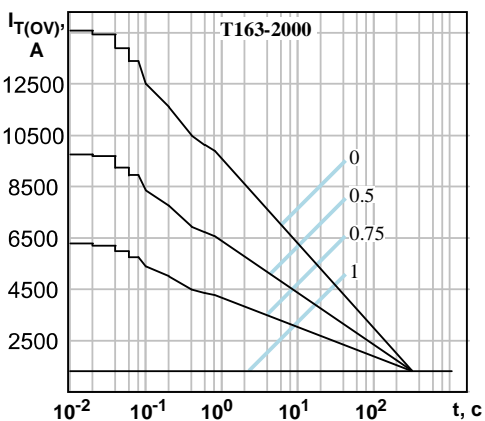
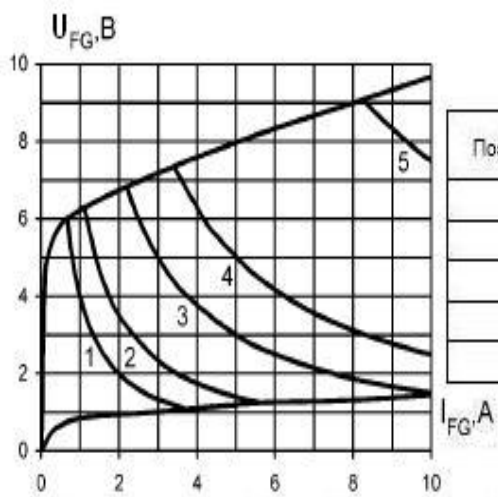


Рисунок 14: Зависимость допустимой амплитуды тока перегрузки в открытом состоянии  $I_{T(OV)}$  синусоидальной формы частотой 50 Гц от длительности перегрузки  $t$  при температуре окружающей среды  $40^{\circ}C$  и при различных значениях  $k$ , равных отношению предшествующего перегрузке тока  $I_T$  к допустимому среднему току в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  на охладителе O173.



Позиция на рисунке	Сквозность	Длительность импульса тока управления, $t_b$ , мс	Допустимая импульсная мощность управления, $P_{см}$ , Вт
1	1	Постоянный ток	4
2	2	10	7
3	20	1,0	15
4	40	0,5	25
5	200	0,1	75

Рисунок 15: Предельные характеристики цепи управления.

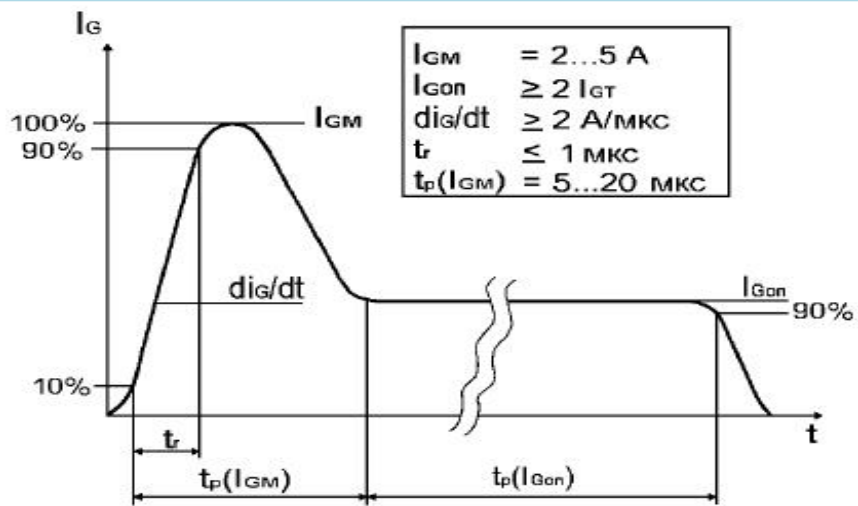


Рисунок 16: Рекомендуемая форма импульса управления.  
 $t(I_{Gon})$  - определяется характеристиками тиристора и режимом работы преобразователя.