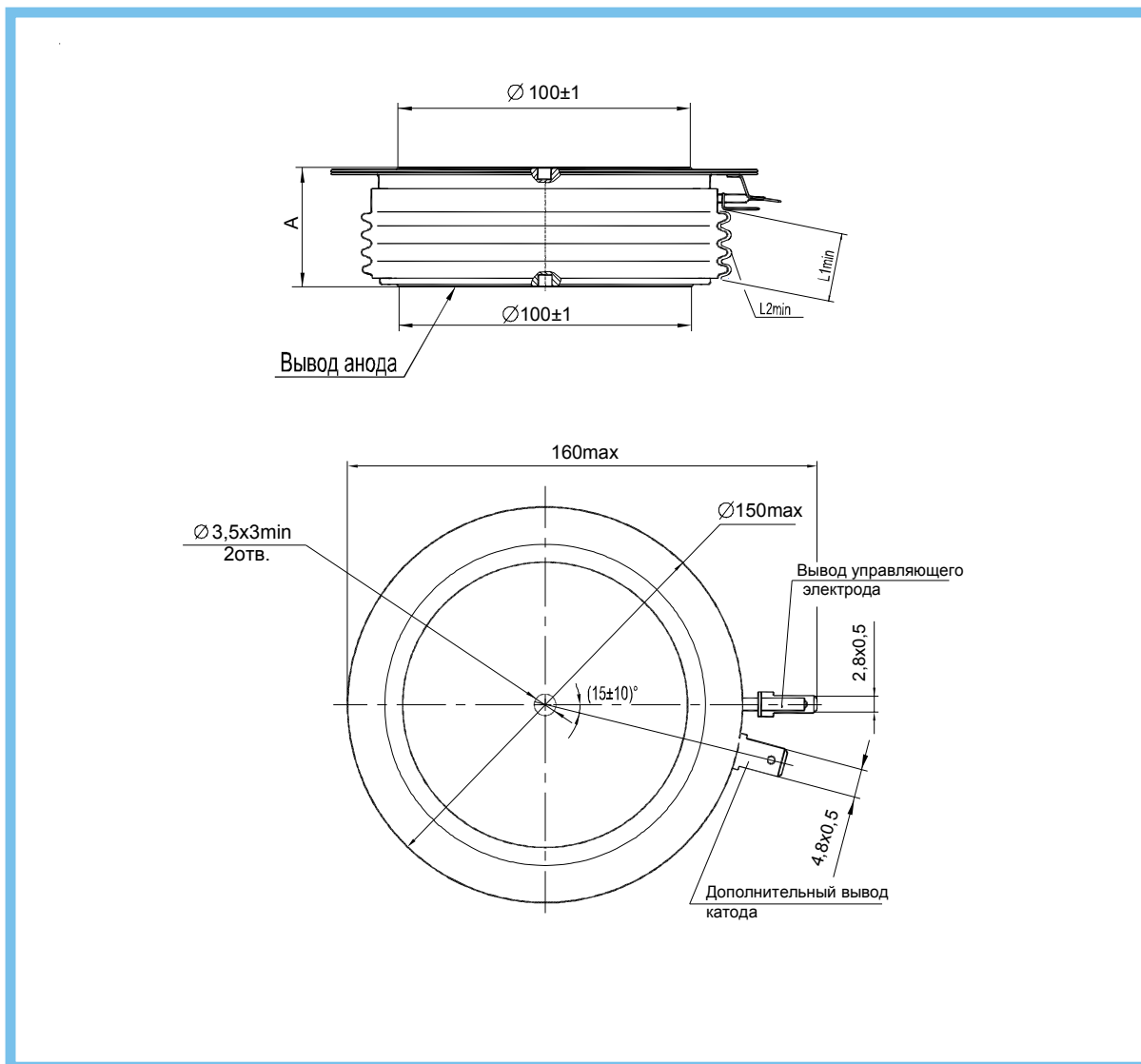


ТИРИСТОРЫ

**T393-3200, T393-3600, T393-4000,
T693-3200, T693-3600, T693-4000**



Тип тиристора	Размеры, мм			Масса, г, не более	Усилие сжатия, Н
	A	L1 _{min}	L2 _{min}		
T393-3200, T393-3600, T393-4000	26,0±2	12	30	2100	85000±5000
T693-3200, T693-3600, T693-4000	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			
		T393-3200 T693-3200	T393-3600 T693-3600	T393-4000 T693-4000	
U_{DRM} U_{RRM}	Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 20 22 24 26 28 30 32	2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200		2000 2200 2400 2600 2800 -	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный длительностью 10 мс, частота 50 Гц
U_{DSM} U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 20 22 24 26 28 30 32		2200 2400 2600 2800 3000 3200 3400	2200 2400 2600 2800 3000 -	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ 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}			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный 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}			$T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$
$\left(\frac{du_p}{dt}\right)_{crit}$	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	10 400			$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$; $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D = U_{DRM}$; $U_R = U_{RRM}$; Цепь управления разомкнута

Параметры термодинамической стойкости

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T393-3200 T393-3600 T393-4000	T693-3200 T693-3600 T693-4000	
$I_{c(crit)}$	Ток термодинамической стойкости корпуса, кА	13	72	$t_i = 5,8\text{ мс}$ (для Т393) $t_i = 10,0\text{ мс}$ (для Т693)
$I_{c(crit)}^2 t$	Защитный показатель термодинамической стойкости корпуса, $A^2 \cdot c$	25 · 10 ⁶ (для Т693)		

Параметры открытого состояния

Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры	
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора				
		T393-3200 T693-3200	T393-3600 T693-3600	T393-4000 T693-4000		
I_{TAVM}	Максимально допустимый средний прямой ток в открытом состоянии, А	3200	3600	4000	$T_c = 85^\circ\text{C}$ Импульс тока синусоидальный, однополупериодный, длительностью 10 мс, частота 50 Гц	
	Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	3345	3765	4080	$T_c = 85^\circ\text{C}$, $T_j = T_{jm}$, $U_{T(ГО)}, r_T$ при $T_j = T_{jm}$	
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии, А	5025	5650	6280	$T_c = 85^\circ\text{C}$	
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии, кА	81,4	85,8	88	$T_j = 25^\circ\text{C}$, $U_R = 0$	
		74	78	80	$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$, $U_R = 0$ 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	2,2	2,1	1,95	$T_j = 25^\circ\text{C}$; $I_T = 3,14I_{TAVM}$	
$U_{T(ГО)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В	1,5	1,38	1,2	$T_j = 25^\circ\text{C}$	
		1,15	1,1	1,05	$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$	
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, мОм	0,07	0,064	0,06	$T_j = 25^\circ\text{C}$	
		0,15	0,11	0,09	$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$	
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 O193 по ТУ16-2007 ИЕАЛ.432270.001ТУ, $T_a = 40^\circ\text{C}$				
		580	625	660		естественное охлаждение
		1400	1540	1650		принудительное охлаждение, $v=6\text{ м/с}$

Параметры управления

Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			
		T393-3200 T693-3200	T393-3600 T693-3600	T393-4000 T693-4000	
U_{GT}	Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более	3,0			$T_j = 25^\circ\text{C}$; $U_D = 12\text{ В}$
		5,0			$T_{jmin} = \text{минус } 60^\circ\text{C}$; $U_D = 12\text{ В}$
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, А, не более	0,40			$T_j = 25^\circ\text{C}$; $U_D = 12\text{ В}$
		0,90			$T_{jmin} = \text{минус } 60^\circ\text{C}$; $U_D = 12\text{ В}$
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее	0,40			$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$; $U_D = 0,67U_{DRM}$
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, А, 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		
		T393-3200, T393-3600, T393-4000, T693-3200, T693-3600, T693-4000		
$\left(\frac{di_T}{dt}\right)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	250		$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D = 0,67 U_{DRM}$, $I_T \geq I_{TAVM}$ 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	35		$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D = 100\text{ В}$; $I_T = I_{TAVM}$; $I_{FG} = 3I_{GT}$; $t_G = 50\text{ мкс}$
Q_{rr}	Заряд восстановления, мкКл, не более	4200		$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $I_T = I_{TAVM}$; $t_i = 200\text{ мкс}$; $U_R = 100\text{ В}$; $\left(\frac{di}{dt}\right)_f = 5\text{ А/мкс}$
t_q	Время выключения, мкс, не более, для группы: E2 H2 K2	500 400 320		$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $I_T = I_{TAVM}$; $t_{i\ min} = 200\text{ мкс}$; $\left(\frac{di}{dt}\right)_f = 5\text{ А/мкс}$; $\frac{du_D}{dt} = 50\text{ В/мкс}$; $U_R = 100\text{ В}$; $U_{DM} = 0,67U_{DRM}$

Тепловые параметры

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T393-3200, T693-3200, T393-3600, T693-3600, T393-4000, T693-4000		
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, $^\circ\text{C/Вт}$, не более	0,005		Постоянный ток
R_{thch}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $^\circ\text{C/Вт}$, не более	0,0013		
R_{thja}	Тепловое сопротивление переход-среда, $^\circ\text{C/Вт}$, не более	Охладитель O193 по ТУ16-2007 ИЕАЛ.432270.001ТУ		
		0,1073	естественное охлаждение	
		0,0363	принудительное охлаждение, $v=6\text{ м/с}$	

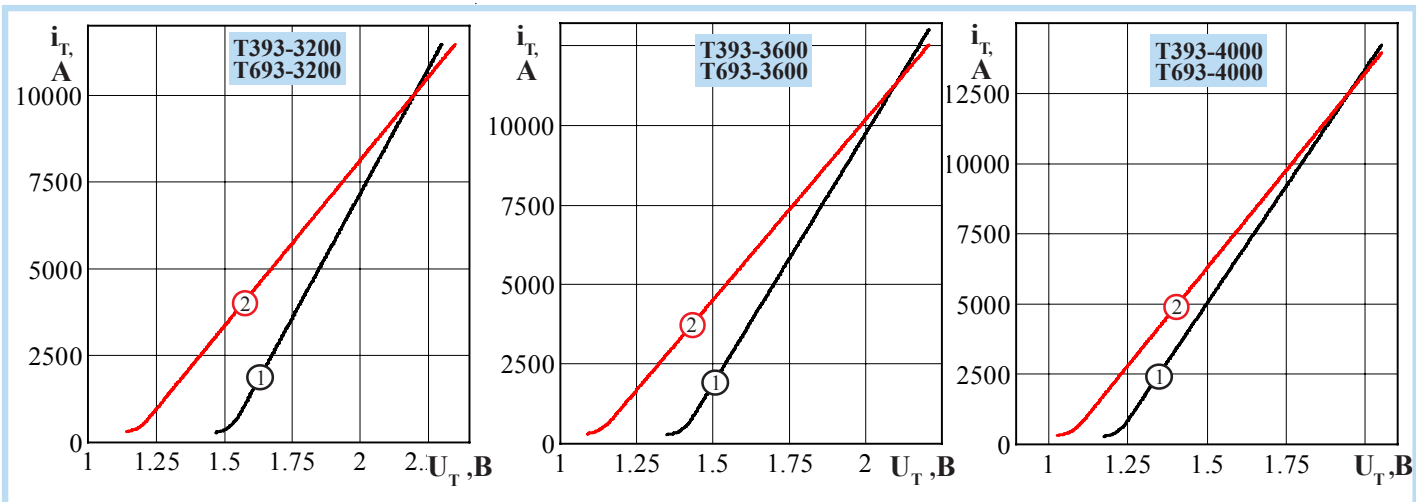


Рисунок 1 - Предельная вольтамперная характеристика в открытом состоянии при температуре перехода 25 °С (1) и максимальной температуре перехода T_{jm} (2) $I_T = 3,14I_{T(AV)}$

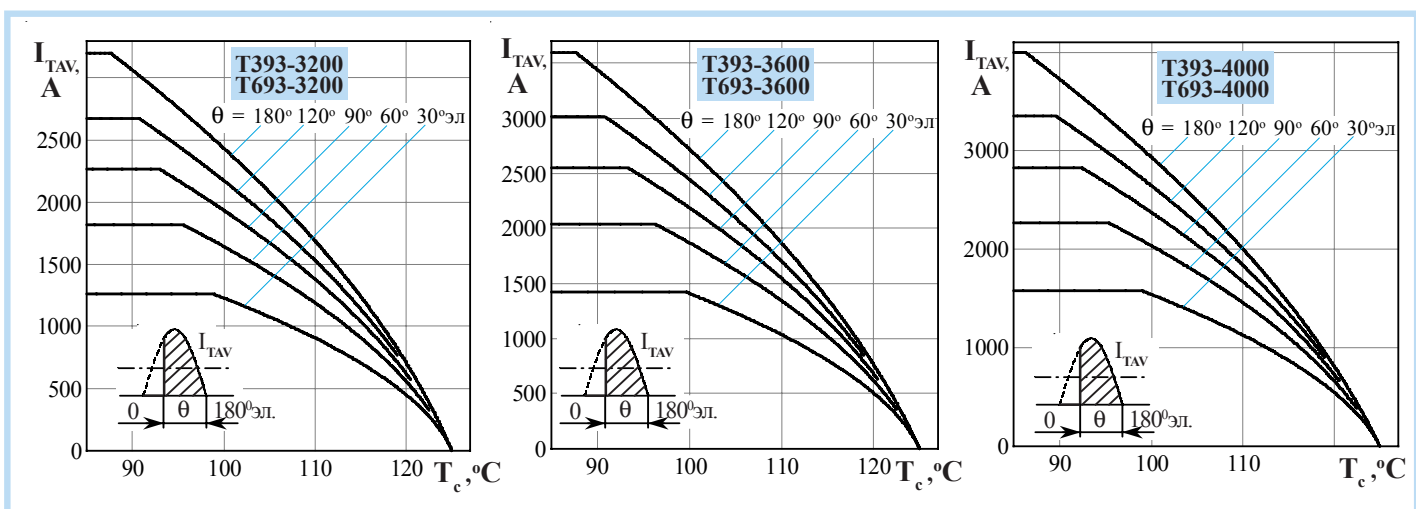


Рисунок 2 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для токов синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

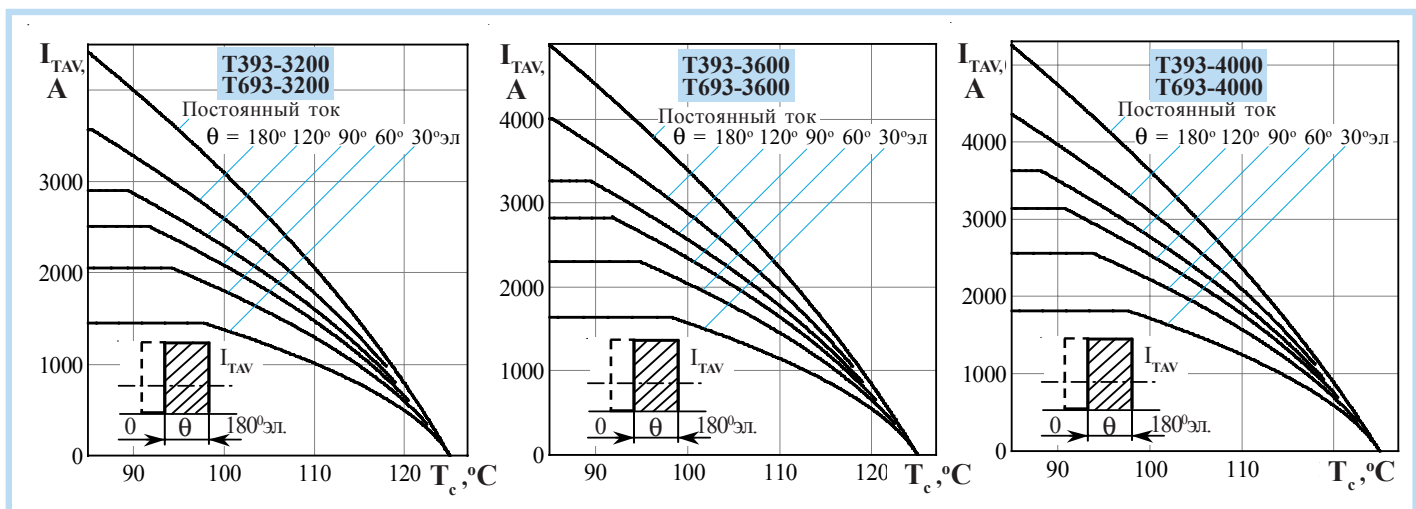


Рисунок 3 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

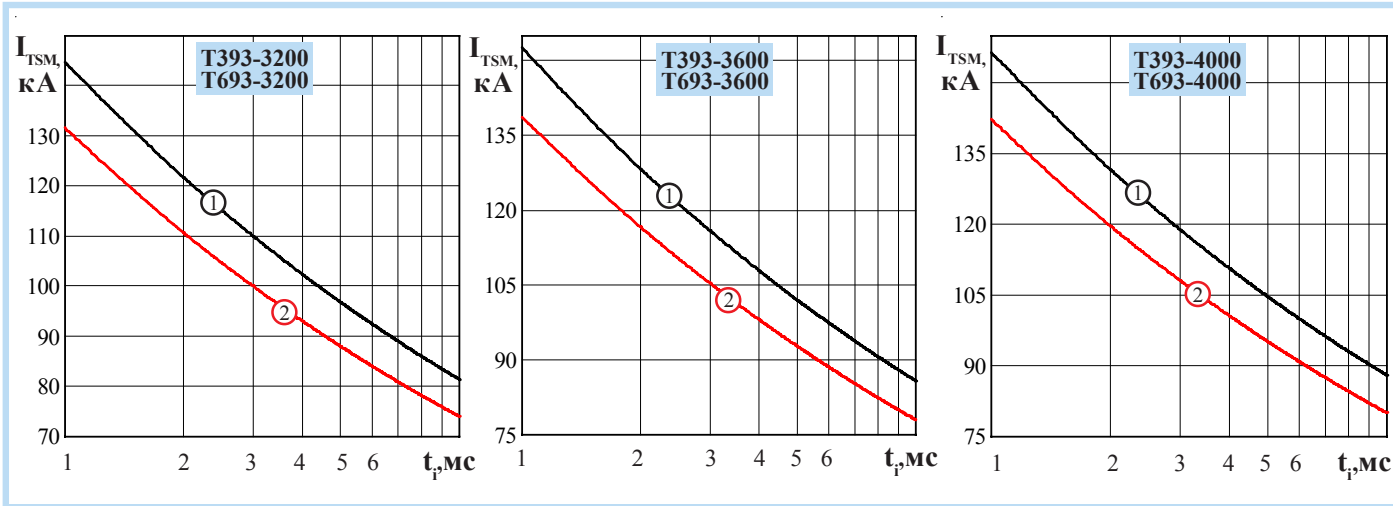


Рисунок 4 - Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от длительности импульса тока t_p при исходной температуре структуры $T_j = 25\text{ °C}$ (1) и максимальной температуре T_{jm} (2)

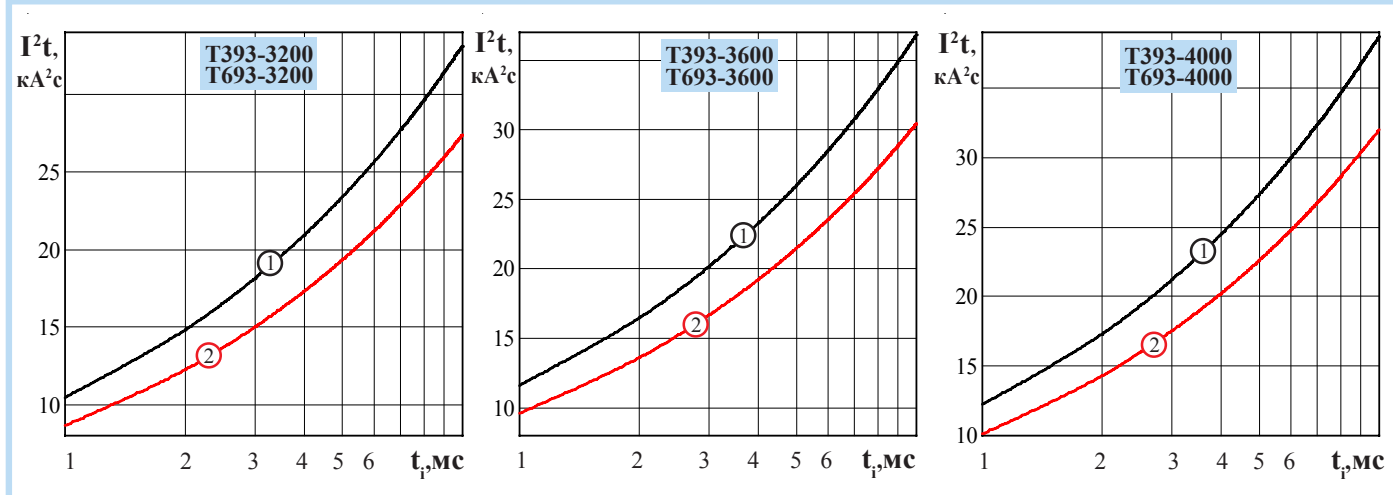


Рисунок 5 - Зависимость защитного показателя I^2t от длительности импульса тока t_p при температуре $T_j = 25\text{ °C}$ (1) и максимальной температуре перехода T_{jm} (2)

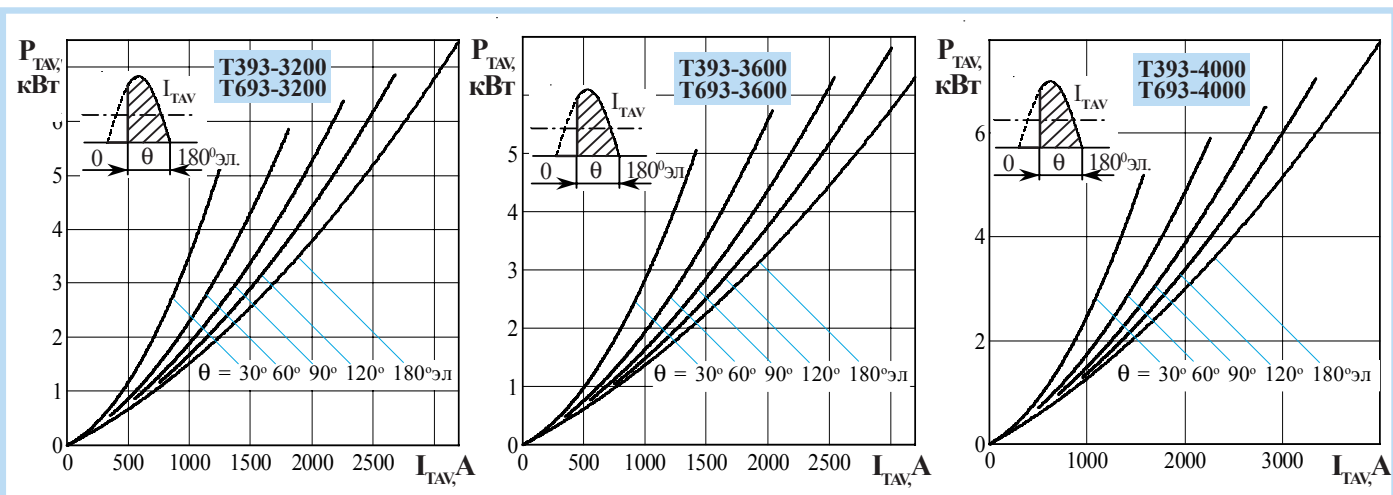


Рисунок 6 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы частотой $f = 50\text{ Гц}$

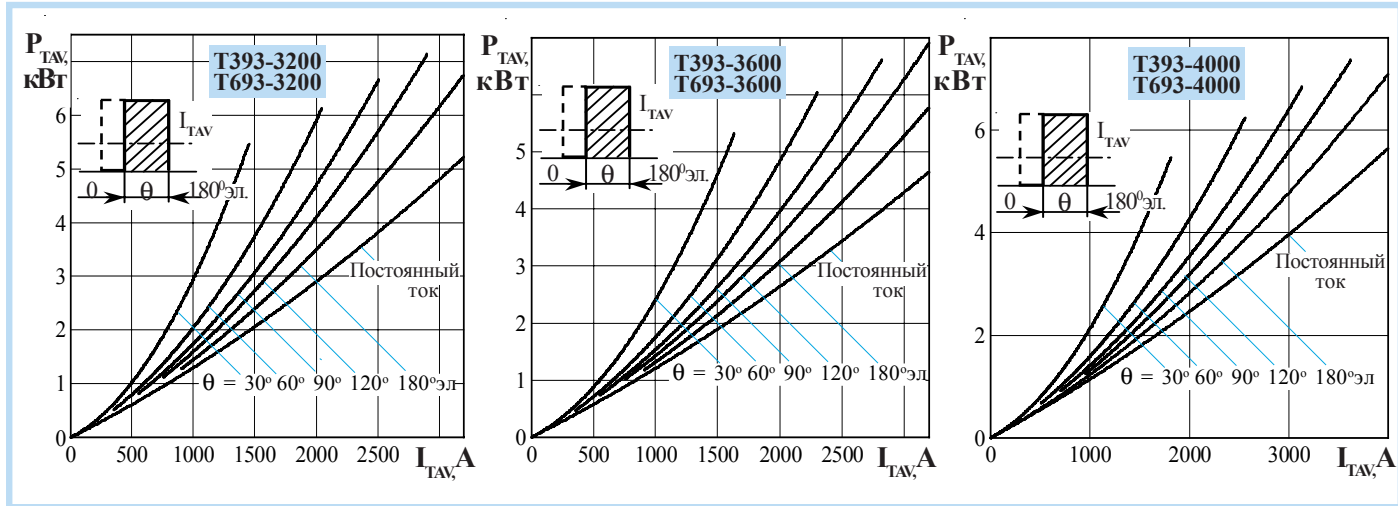


Рисунок 7 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

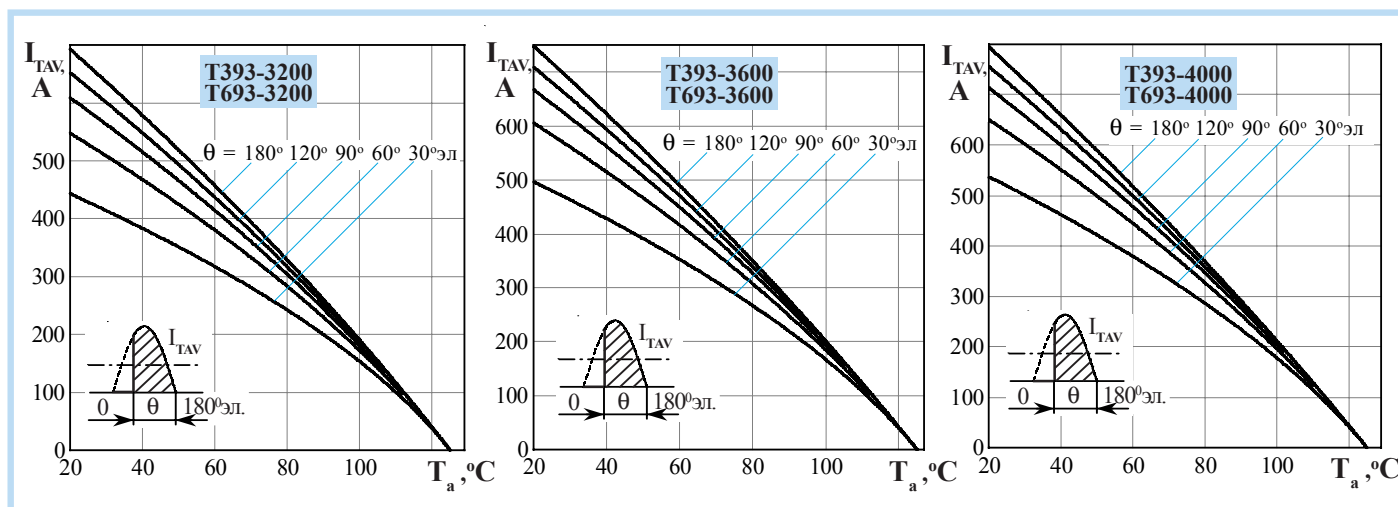


Рисунок 8 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

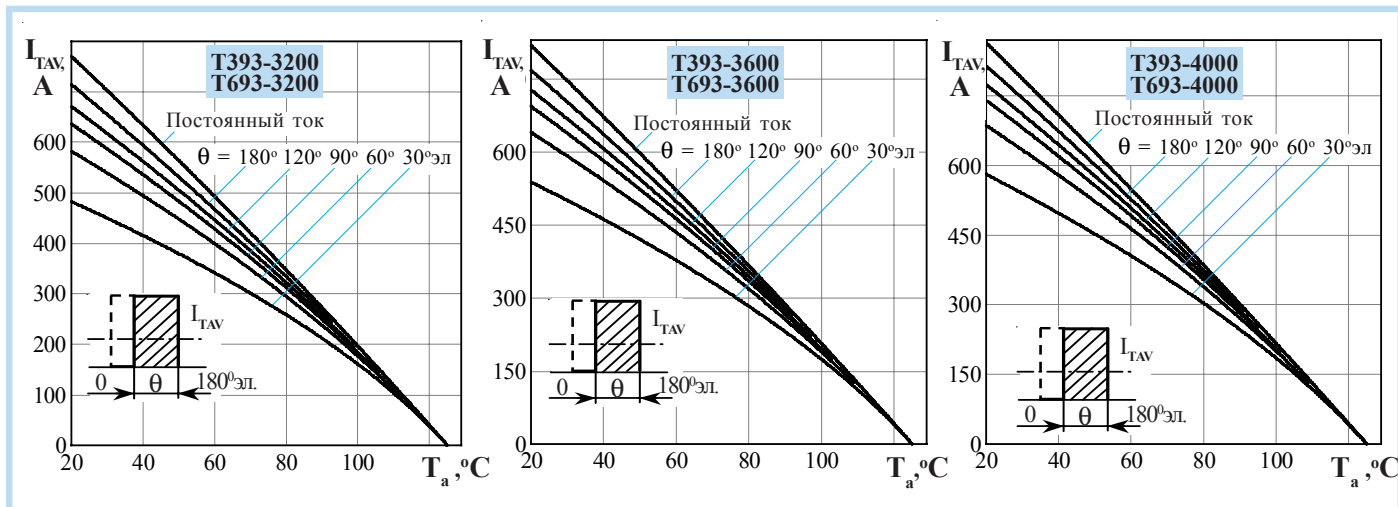


Рисунок 9 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

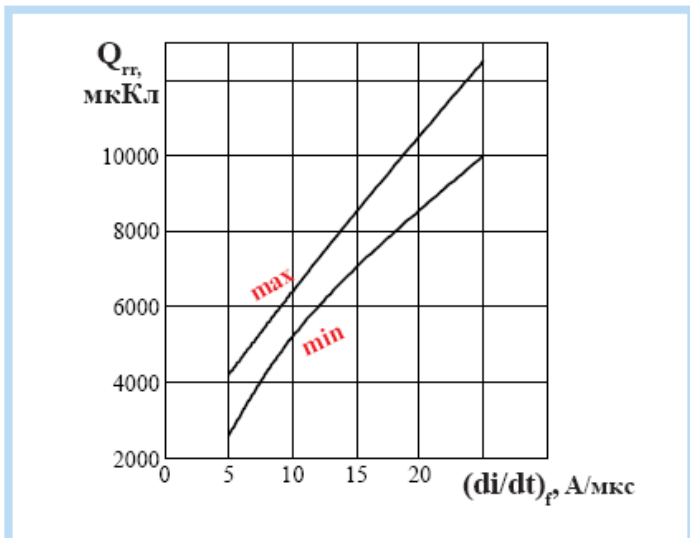


Рисунок 10- Зависимость заряда восстановления $Q_{гр}$ от скорости спада тока $(di/dt)_p$ в открытом состоянии при $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$; $U_R = 100\text{ В}$; $I_T = I_{TAVM}$.

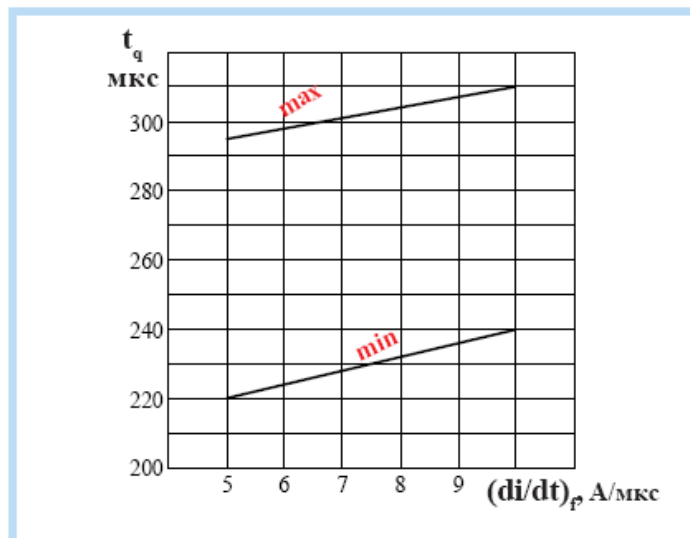


Рисунок 11- Зависимость времени выключения t_g от скорости спада тока $(di/dt)_p$ в открытом состоянии при $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$

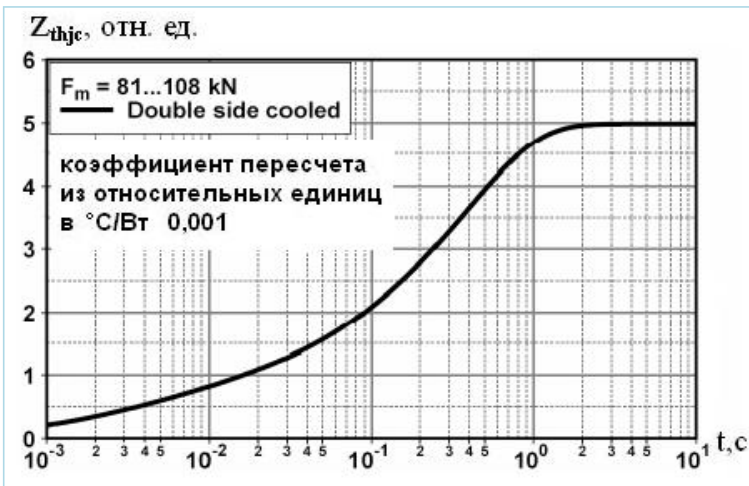


Рисунок 12: Зависимость переходного теплового сопротивления Z_{thjc} от времени t при естественном охлаждении на типовом охладителе, $T_a = 40^\circ\text{C}$.

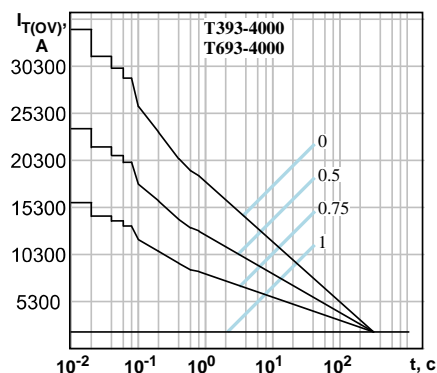
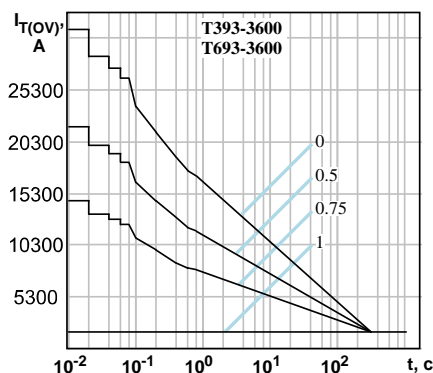
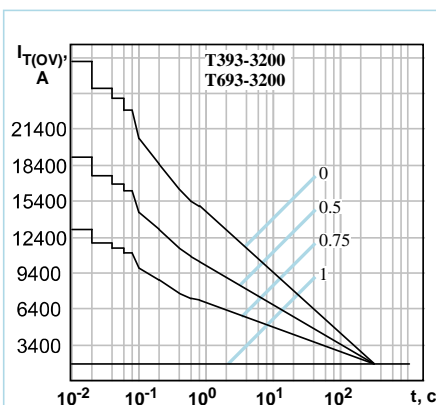


Рисунок 13: Зависимость допустимой амплитуды тока перегрузки в открытом состоянии $I_{T(OV)}$ синусоидальной формы частотой 50 Гц от длительности перегрузки t при температуре окружающей среды 40°C и при различных значениях k , равных отношению предшествующего перегрузке тока I_T к допустимому среднему току в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ на охладителе O193.

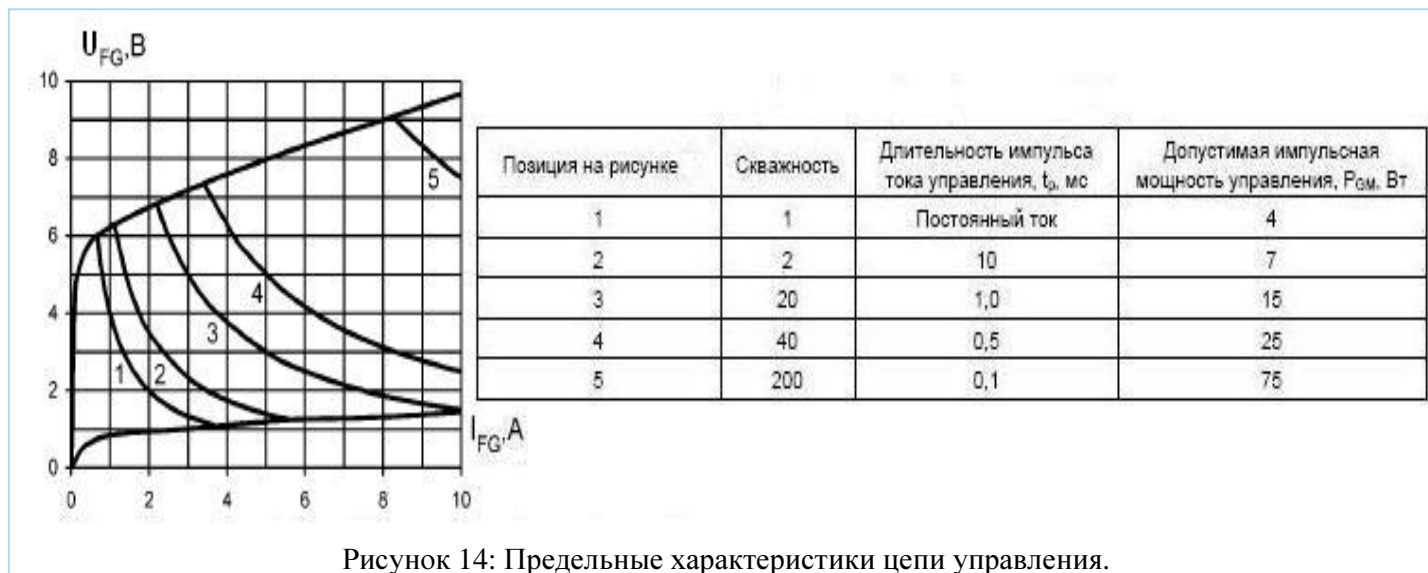


Рисунок 14: Предельные характеристики цепи управления.

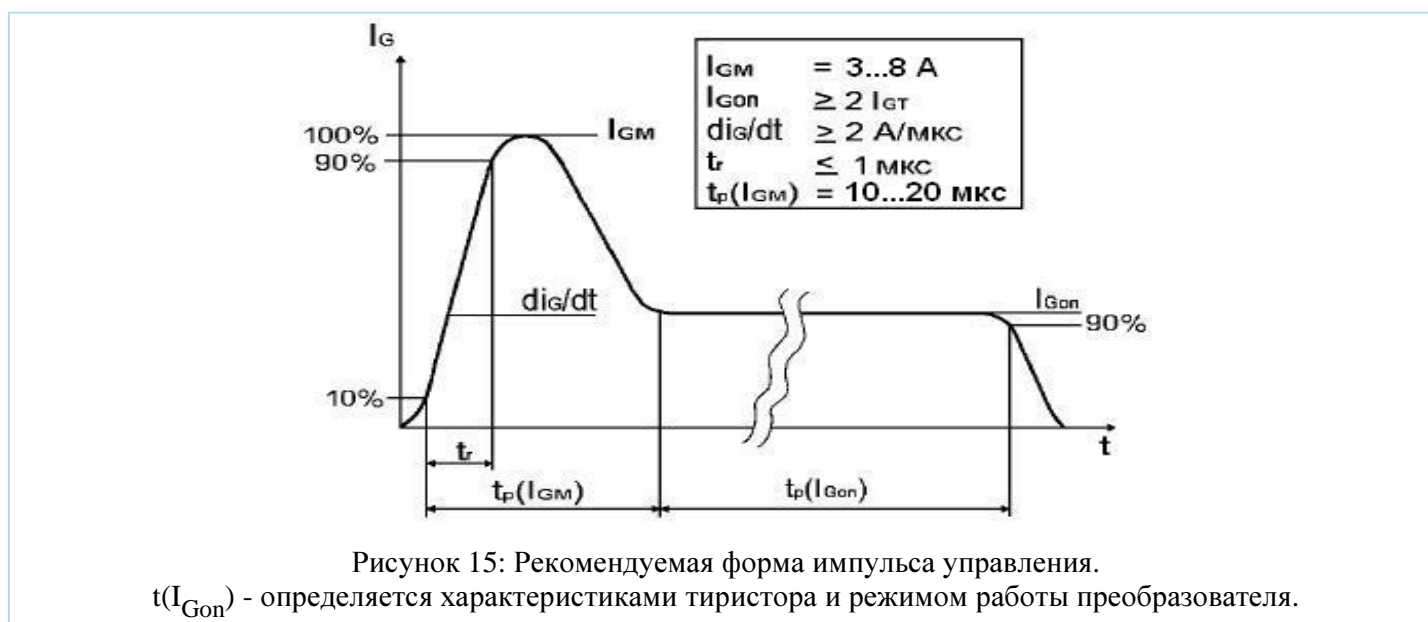


Рисунок 15: Рекомендуемая форма импульса управления.

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