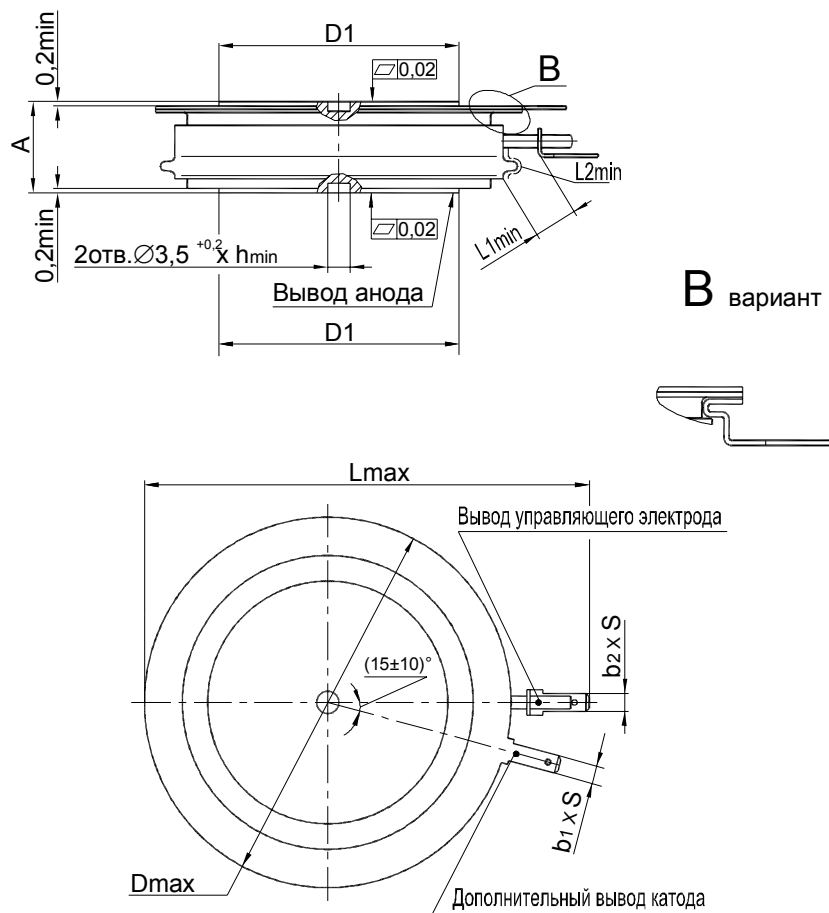


ТИРИСТОРЫ

T123-200, T123-250, T123-320

Конструкция тиристоров

T123-200, T123-250, T123-320



Тип тиристора	Размеры, мм									Масса, г, не более	Усилие сжатия, Н
	$D_{\text{пек}}$	$D1$	A	$L1_{\text{min}}$	$L2_{\text{min}}$	L_{max}	$b1 \times S$	$b2 \times S$	h_{min}		
T 123-200 T 123-250 T 123-320	42	19 ± 1	$14,6 \pm 1$	4,9	8,1	52,0	$2,8 \times 0,5$	$2,8 \times 0,5$	1,3	70	6000 ± 500

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

Параметры закрытого состояния

Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
		Тип тиристора			
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	T123-200	T123-250	T123-320	
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	600 800 900 1000 1100 1200 1400 1600 1800	600 800 900 1000 1100 1200 1400 1600 -		$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ 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: 6 8 9 10 11 12 14 16 18	670 900 1000 1100 1200 1300 1500 1700 1900	670 900 1000 1100 1200 1300 1500 1700 -		$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ 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}			$T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$
$\left(\frac{du_n}{dt}\right)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы: 4 5 6 7 8	200 320 500 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	2 20			$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$; $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D = U_{DRM}$; $U_R = U_{RRM}$; Цепь управления разомкнута

Параметры открытого состояния

Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			
		T123-200	T123-250	T123-320	
I_{TAVM}	Максимально допустимый средний прямой ток в открытом состоянии, А	200	250	320	$T_c = 85^\circ\text{C}$ Импульс тока синусоидальный, однополупериодный, длительностью 10 мс, частота 50 Гц
	Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	270	310	340	$T_c = 85^\circ\text{C}$, $T_j = T_{jm}$, $U_{T(TO)}$, r_T при $T_j = T_{jm}$
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии, А	315	390	500	$T_c = 85^\circ\text{C}$
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии, кА	4,40	4,95	6,00	$T_j = 25^\circ\text{C}$ $U_R = 0$
		4,00	4,50	5,50	$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$ 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	1,90	1,75		$T_j = 25^\circ\text{C}$; $I_T = 3,14I_{TAVM}$
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В	1,10	1,00	0,95	$T_j = 25^\circ\text{C}$
		1,05	0,96	0,83	$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, мОм	1,08	0,96	0,80	$T_j = 25^\circ\text{C}$
		1,17	1,12	0,98	$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$
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 O123 по ИЕАЛ.065160.001 ТУ, $T_a = 40^\circ\text{C}$			
		80	85	100	естественное охлаждение
		175	190	210	принудительное охлаждение, $v=6\text{ м/с}$

Параметры управления

Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			
		T123-200	T123-250	T123-320	
U_{GT}	Опирающее 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}	Опирающий постоянный ток управления, А, не более	0,20			$T_j = 25^\circ\text{C}$; $U_D = 12\text{ В}$
		0,45			$T_{jmin} = \text{минус } 60^\circ\text{C}$; $U_D = 12\text{ В}$
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее	0,40			$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$; $U_D = 0,67U_{DRM}$ Напряжение источника управления - постоянное
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, А, не менее	5,0			

Параметры переключения

Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			
		T123-200	T123-250	T123-320	
$\left(\frac{di_T}{dt}\right)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	160			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$, $I_T \geq I_{TAVM}$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный частотой 50 Гц.
		600			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$, $I_T = 2I_{TAVM} \div 3I_{TAVM}$ 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	25			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D = 100\text{ В}$; $I_T = I_{TAVM}$; $I_{FG} = 3I_{GT}$; $t_G = 50\text{ мкс}$
Q_{rr}	Заряд восстановления, мкКл, не более	450			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $I_T = I_{TAVM}$; $t_i = 200\text{ мкс}$; $U_R = 100\text{ В}$; $\left(\frac{di}{dt}\right)_f = 5\text{ А/мкс}$
t_q	Время выключения, мкс, не более, для группы: M2 P2 T2	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			
		T123-200	T123-250	T123-320	
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	0,080	0,070		Постоянный ток
R_{thch}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$, не более	0,020			
R_{thja}	Тепловое сопротивление переход-среда (с охладителем), $^\circ\text{C}/\text{Вт}$, не более	Охладитель O123 по ИЕАЛ.065160.001 ТУ, $T_a = 40\text{ }^\circ\text{C}$			
		0,81	0,8		естественное охлаждение
		0,312	0,302		принудительное охлаждение, $v=6\text{ м/с}$

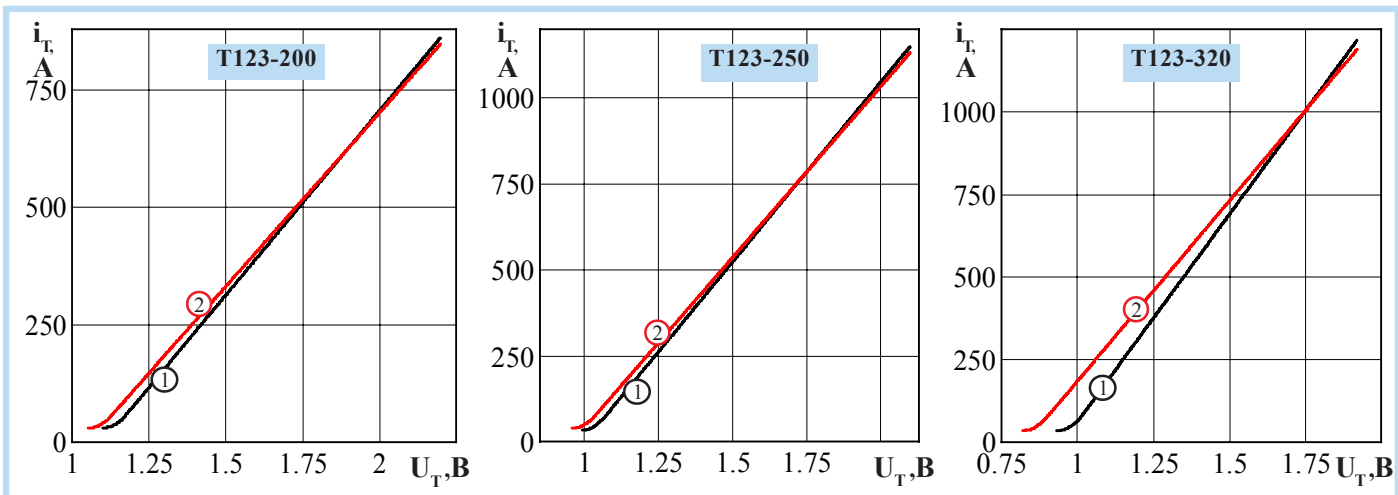


Рисунок 1 - Предельная вольтамперная характеристика в открытом состоянии при температуре перехода 25 °C (1) и максимальной температуре перехода T_{jm} (2) $I_T = 3,14I_{T(AV)}$

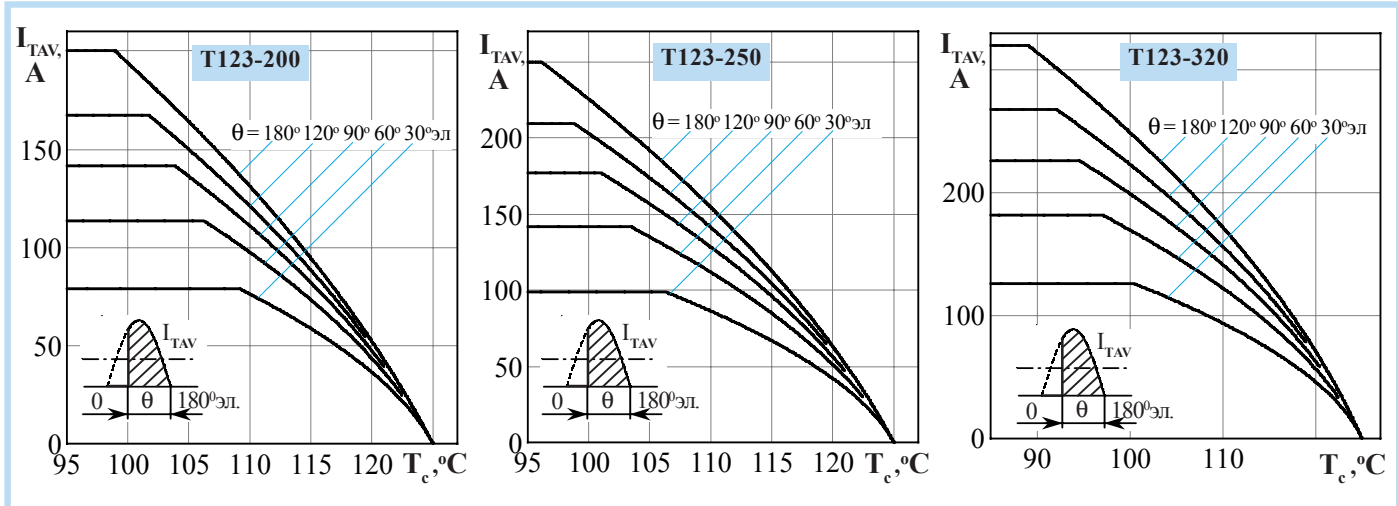


Рисунок 2 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для токов синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

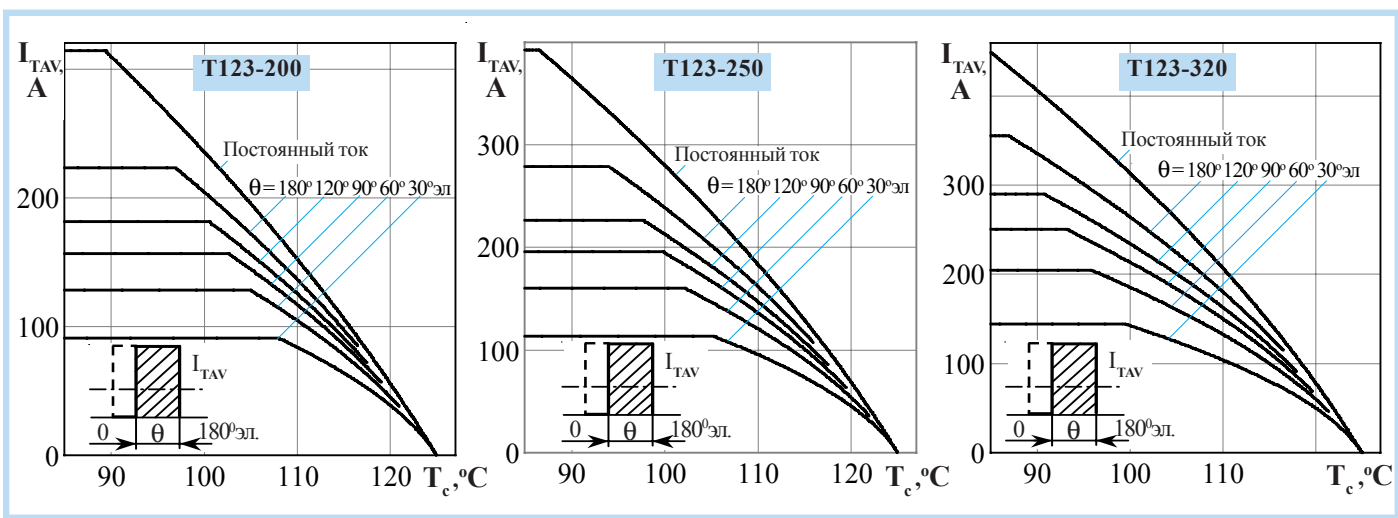


Рисунок 3 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

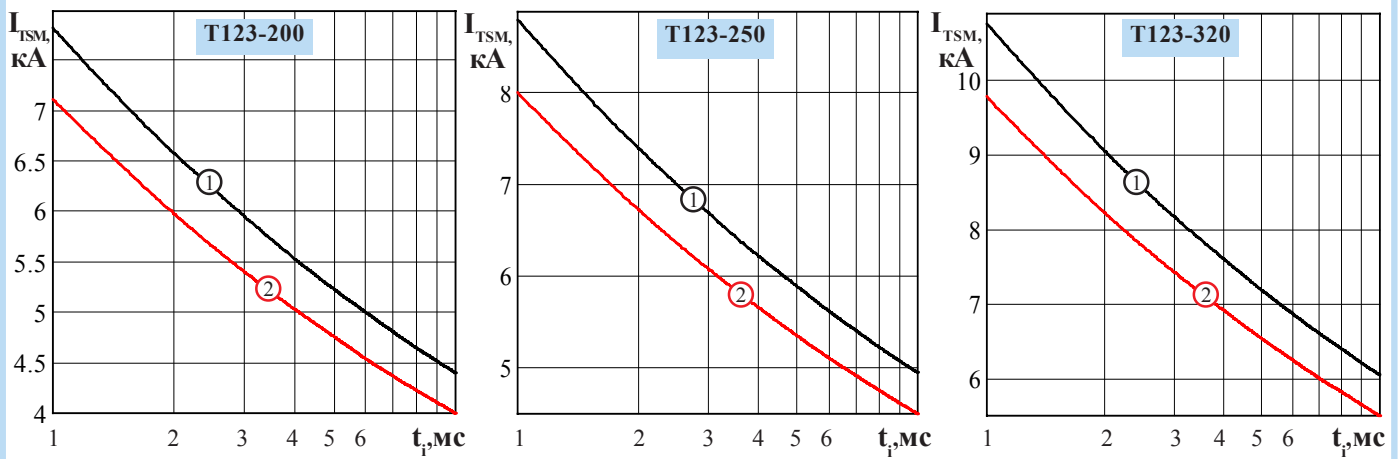


Рисунок 4 - Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от длительности импульса тока t_p при исходной температуре структуры $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ (1) и максимальной температуре T_{jm} (2)

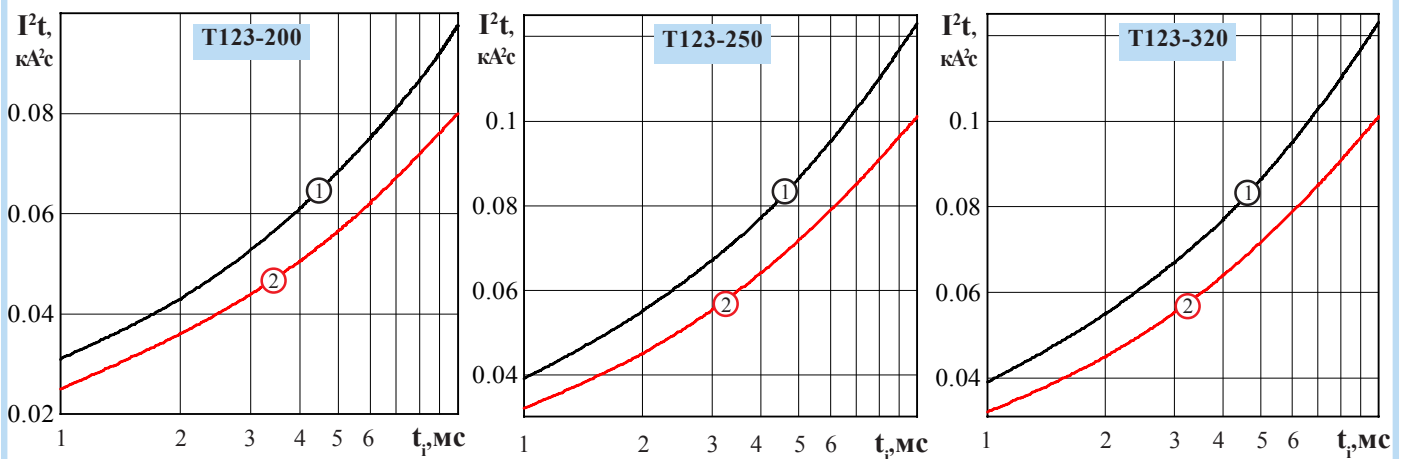


Рисунок 5 - Зависимость защитного показателя I^2t от длительности импульса тока t_p при температуре $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ (1) и максимальной температуре перехода T_{jm} (2)

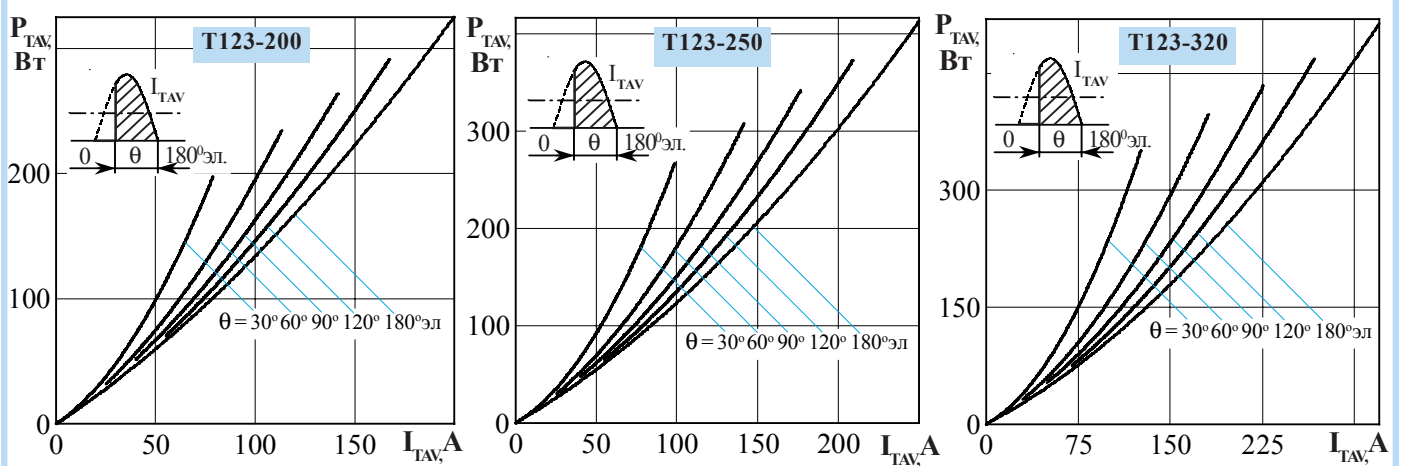


Рисунок 6 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы частотой $f = 50\text{ Гц}$

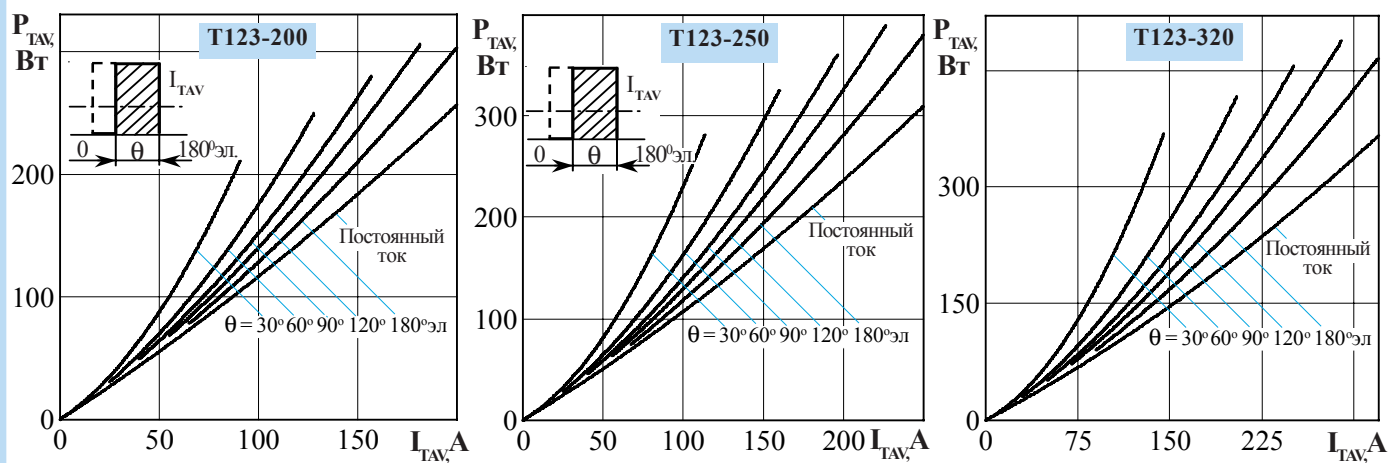


Рисунок 7 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

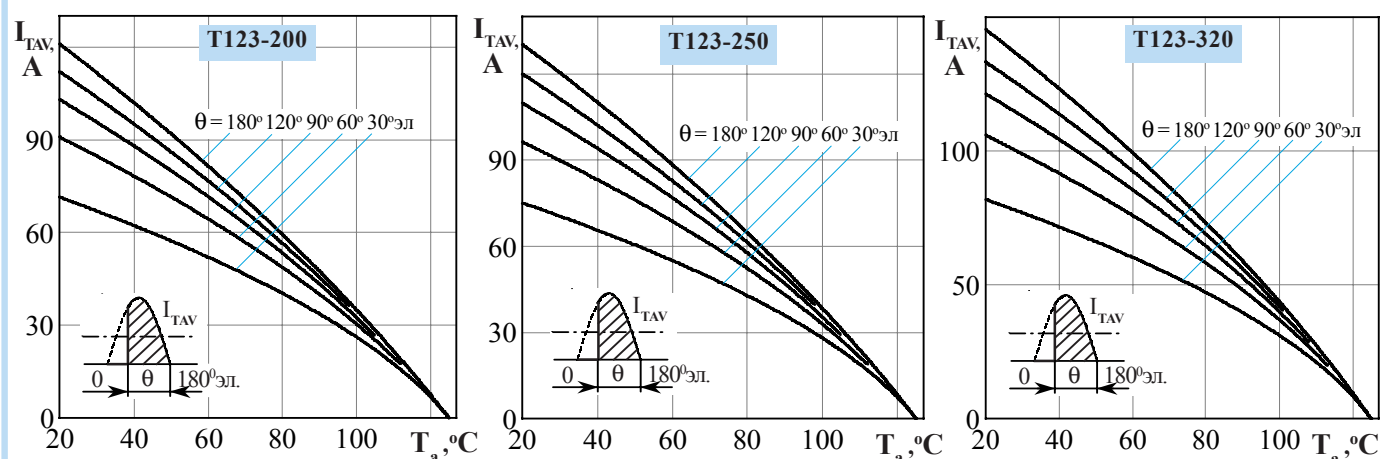


Рисунок 8 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

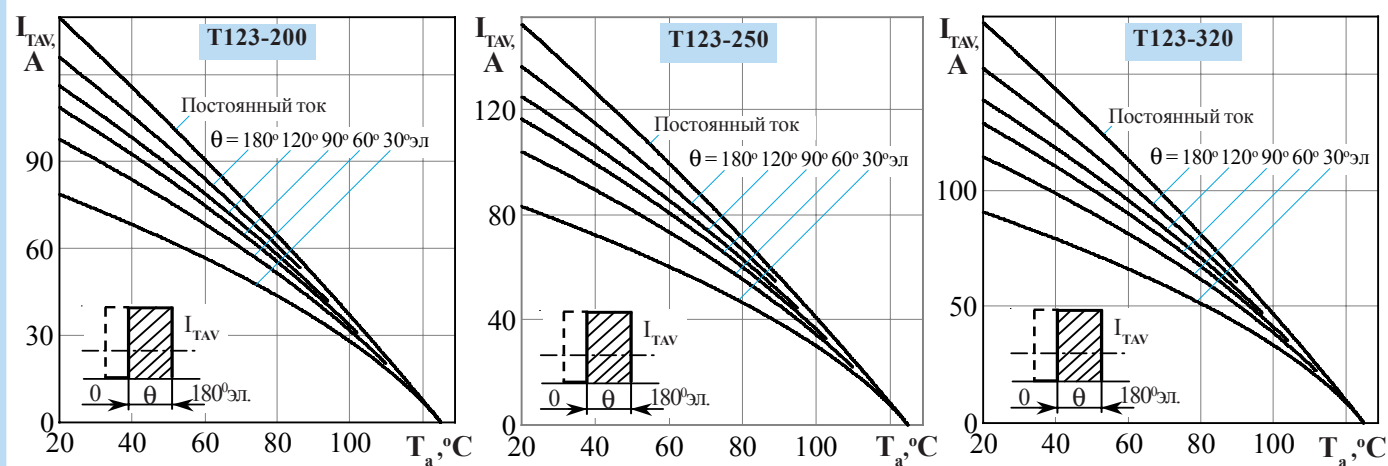


Рисунок 9 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

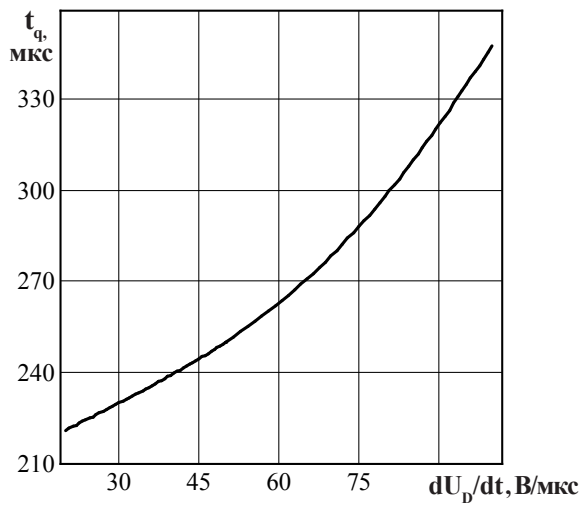


Рисунок 10 - Зависимость времени выключения t_q от скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии dU_D/dt при $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$; $U_R = 100\text{ В}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$

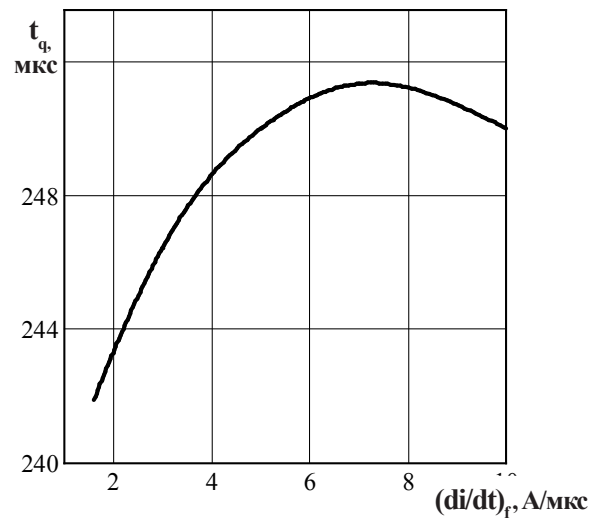


Рисунок 11 - Зависимость времени выключения t_q от скорости спада тока в открытом состоянии $(di/dt)_f$ при $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $U_R = 100\text{ В}$; $dU_D/dt = 50\text{ В/мкс}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$

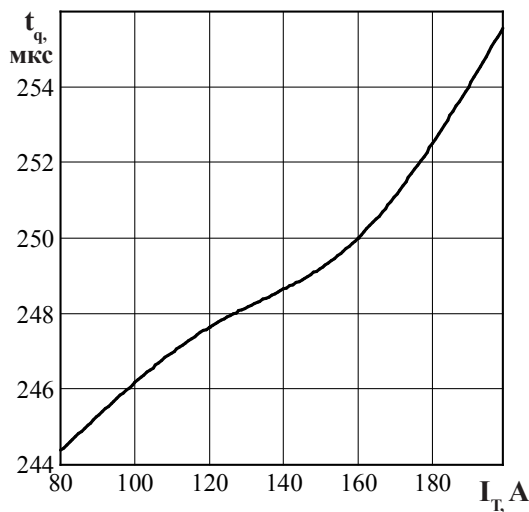


Рисунок 12 - Зависимость времени выключения t_q от амплитуды тока в открытом состоянии I_T при $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$; $U_R = 100\text{ В}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$; $dU_D/dt = 50\text{ В/мкс}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$

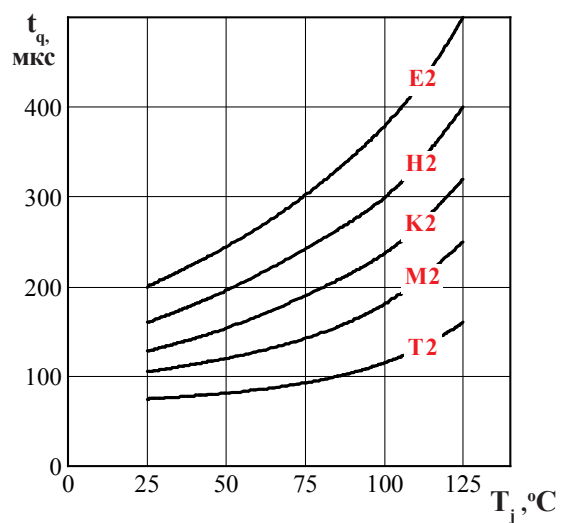


Рисунок 13 - Зависимость времени выключения t_q от температуры структуры T_j при $I_T = I_{T(AV)}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$; $U_R = 100\text{ В}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$; $dU_D/dt = 50\text{ В/мкс}$

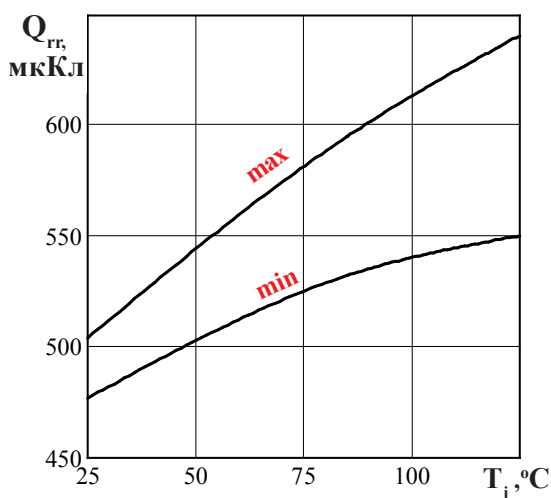


Рисунок 14 - Зависимость заряда восстановления Q_{rr} от температуры структуры T_j при $U_R = 100\text{ В}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$

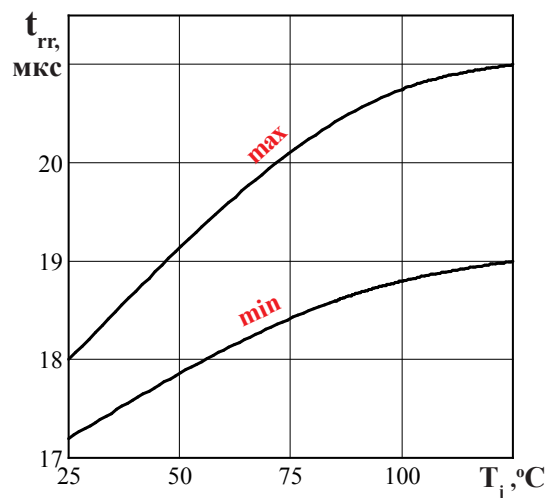


Рисунок 15 - Зависимость времени обратного восстановления t_{rr} от температуры структуры T_j при $U_R = 100\text{ В}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$

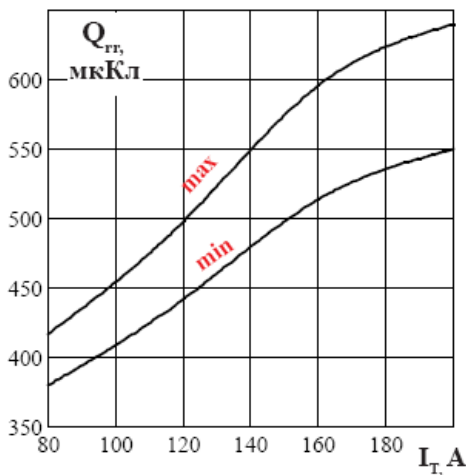


Рисунок 16 - Зависимость заряда восстановления Q_{tr} от амплитуды тока в открытом состоянии I_T при $U_R = 100$ В; $T_{jm} = 125$ °С; $(di/dt)_f = 5$ А/мкс

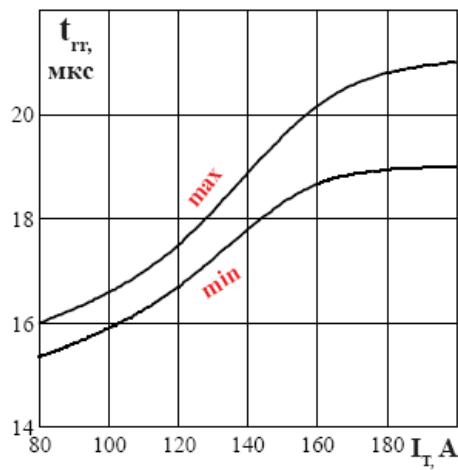


Рисунок 17 - Зависимость времени обратного восстановления t_{tr} от амплитуды тока в открытом состоянии I_T при $T_{jm} = 125$ °С; $U_R = 100$ В; $(di/dt)_f = 5$ А/мкс

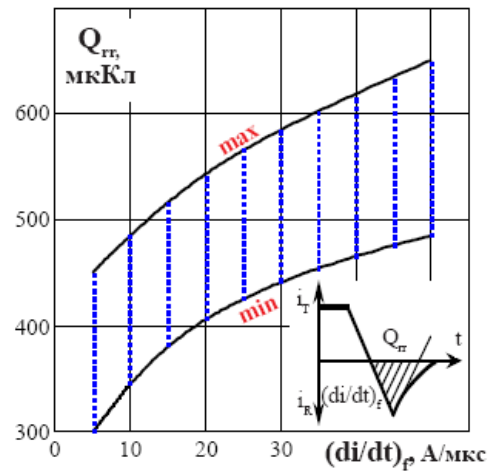


Рисунок 18 - Зависимость заряда восстановления Q_{tr} от скорости спада тока $(di/dt)_f$ в открытом состоянии при $T_{jm} = 125$ °С; $U_R = 100$ В; $I_T = I_{TAVM}$.

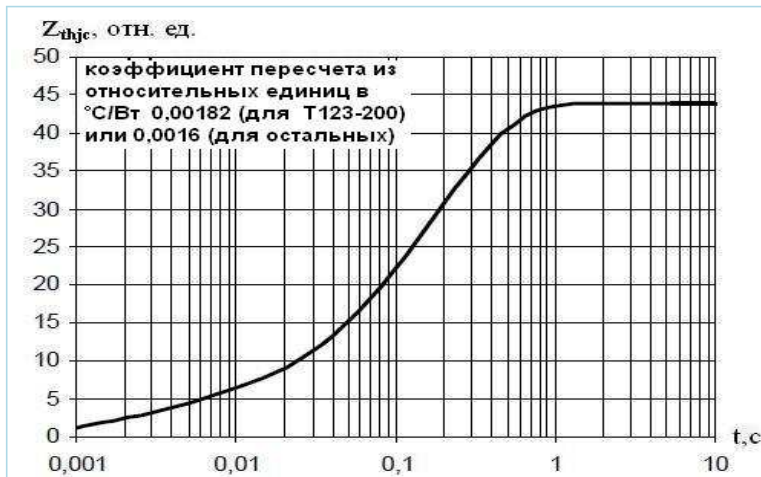


Рисунок 19: Зависимость переходного теплового сопротивления Z_{thjc} от времени t при естественном охлаждении на типовом охладителе, $T_a = 40$ °С.

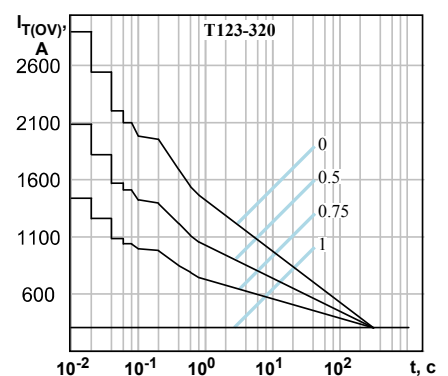
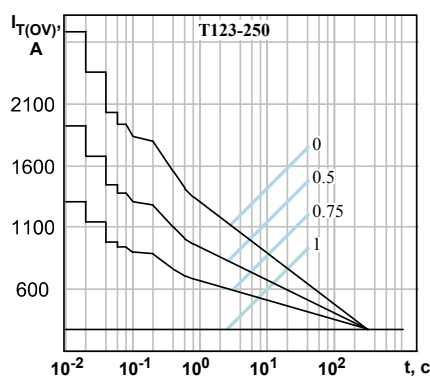
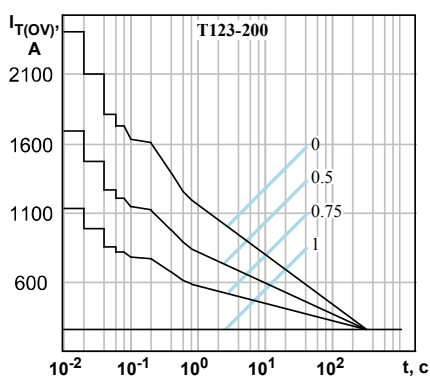
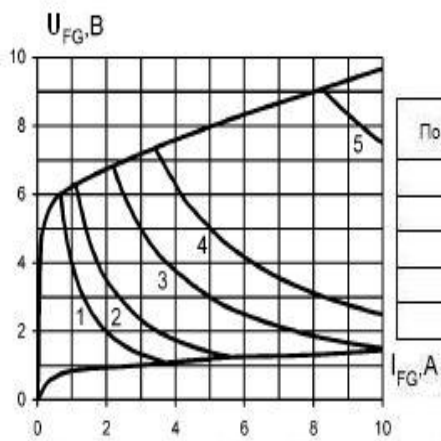


Рисунок 20: Зависимость допустимой амплитуды тока перегрузки в открытом состоянии $I_{T(OV)}$ синусоидальной формы частотой 50 Гц от длительности перегрузки t при температуре окружающей среды 40°С и при различных значениях k , равных отношению предшествующего перегрузке тока I_T к допустимому среднему току в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ на охладителе O123.



Позиция на рисунке	Сквозность	Длительность импульса тока управления, t_p , мс	Допустимая импульсная мощность управления, $P_{\text{им}}$, 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 21: Предельные характеристики цепи управления.

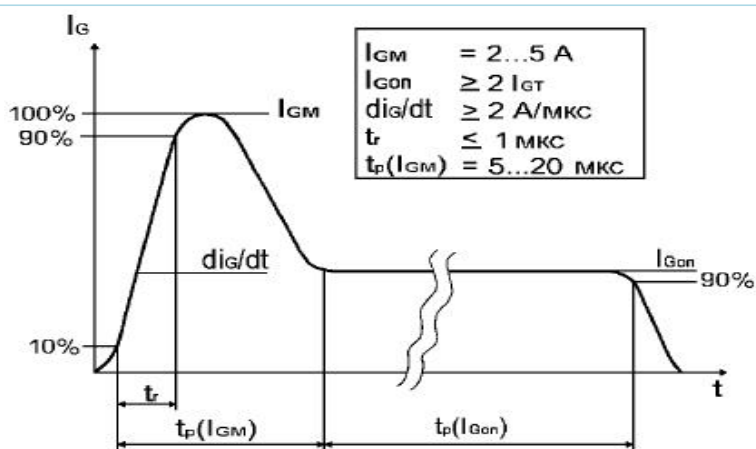


Рисунок 22: Рекомендуемая форма импульса управления.
 $t(I_{Gon})$ - определяется характеристиками тиристора и режимом работы преобразователя.