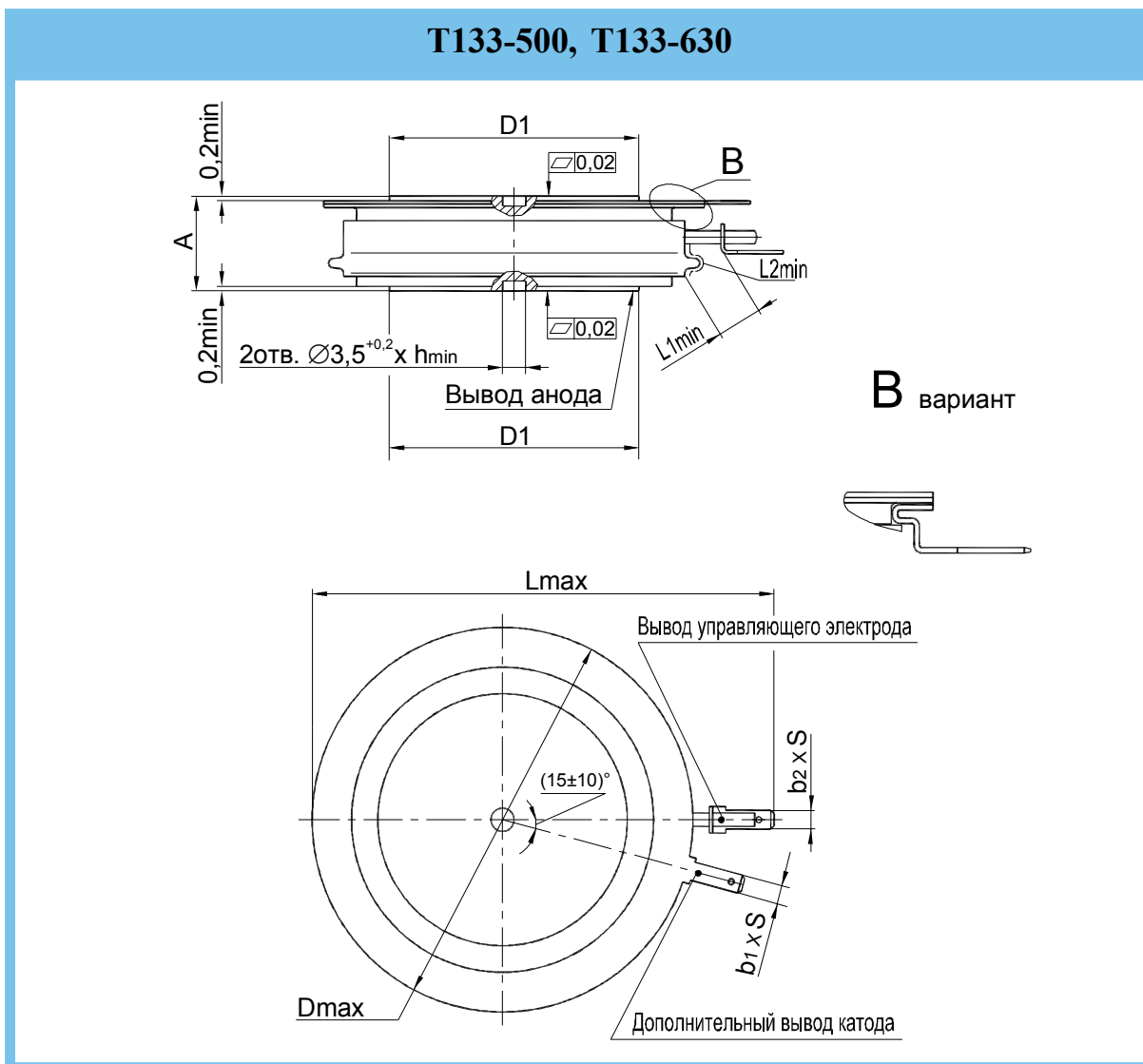


ТИРИСТОРЫ

T133-500, T133-630

Конструкция тиристоров

T133-500, T133-630



Тип тиристора	Размеры, мм									Масса, г, не более	Усилие сжатия, Н
	D_{max}	$D1$	A	$L1_{\text{min}}$	$L2_{\text{min}}$	L_{max}	$b1 \times S$	$b2 \times S$	h_{min}		
T133-500 T133-630	47	27 ± 1	$14,7 \pm 1$	4,9	8,1	57,0	$2,8 \times 0,5$	$2,8 \times 0,5$	1,3	110	10000 ± 1000

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

Параметры закрытого состояния

Буквенное обозначение	Параметр Наименование, единица измерения	Значение параметра		Условия установления норм на параметры
		Тип тиристора		
		T133-500	T133-630	
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		200 400 500 600 800 900 1000	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$ 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: 2 4 5 6 8 9 10		225 450 560 670 900 1000 1100	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$ 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		$0,8 U_{DRM}$ $0,8 U_{RRM}$	$T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$ Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный длительностью 10 мс, частота 50 Гц
U_D U_R	Постоянное напряжение в закрытом состоянии и постоянное обратное напряжение, В		$0,6 U_{DRM}$ $0,6 U_{RRM}$	$T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$
$\left(\frac{du_d}{dt}\right)_{crit}$	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		3 50	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$; $T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D = U_{DRM}$; $U_R = U_{RRM}$; Цепь управления разомкнута

Параметры открытого состояния

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T133-500	T133-630	
I_{TAVM}	Максимально допустимый средний прямой ток в открытом состоянии, А	500	630	$T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$ Импульс тока синусоидальный, однополупериодный, длительностью 10 мс, частота 50 Гц
	Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	600	830	$T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}, T_j = T_{jm}$, $U_{T(TO)}, r_T$ при $T_j = T_{jm}$
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии, А	785	990	$T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии, кА	11,0	13,2	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $U_R = 0$ $T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный, одиночный длительностью 10 мс $I_G = I_{GT}$ при $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$
		10,0	12,0	
U_{TM}	Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более	1,50	1,45	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$; $I_T = 3,14I_{TAVM}$
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В	1,03	0,95	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$
		0,96	0,85	$T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, МОм	0,30	0,26	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$
		1,1	0,50	$T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$
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 ОР 143-150 по ТУ У.32.1-30077685-015-2004, $T_a = 40\text{ }^\circ\text{C}$		
		135	170	естественное охлаждение
		315	415	принудительное охлаждение, $v=6\text{ м/с}$

Параметры управления

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T133-500	T133-630	
U_{GT}	Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более	2,5		$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}; U_D = 12\text{ В}$
		4,5		$T_{jmin} = \text{минус } 60\text{ }^\circ\text{C}; U_D = 12\text{ В}$
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, А, не более	0,15		$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}; U_D = 12\text{ В}$
		0,35		$T_{jmin} = \text{минус } 60\text{ }^\circ\text{C}; U_D = 12\text{ В}$
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее	0,30		$T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}; U_D = 0,67U_{DRM}$ Напряжение источника управления - постоянное
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, А, не менее	10,0		

Параметры переключения

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T133-500	T133-630	
$\left(\frac{di_r}{dt}\right)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	160		$T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$, $I_T \geq I_{TAVM}$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный частотой 50 Гц.
		600		$T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$, $I_T = 2I_{TAVM} \div 3I_{TAVM}$ 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	10		$T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D = 100\text{ В}$; $I_T = I_{TAVM}$; $I_{FG} = 3I_{GT}$; $t_G = 50\text{ мкс}$
Q_{rr}	Заряд восстановления, мкКл, не более	400		$T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$; $I_T = I_{TAVM}$; $t_i = 200\text{ мкс}$; $U_R = 100\text{ В}$; $\left(\frac{di}{dt}\right)_f = 5\text{ А/мкс}$
t_q	Время выключения, мкс, не более, для группы: M2 P2 T2	250	200 160	$T_{jm} = 140\text{ }^\circ\text{C}$; $I_T = I_{TAVM}$; $t_{i\ min} = 200\text{ мкс}$; $\left(\frac{di}{dt}\right)_f = 5\text{ А/мкс}$; $\frac{du_d}{dt} = 50\text{ В/мкс}$; $U_R = 100\text{ В}$; $U_{DM} = 0,67U_{DRM}$

Тепловые параметры

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		
		T133-500	T133-630	
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	0,035		Постоянный ток
R_{thch}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$, не более	0,015		
R_{thja}	Тепловое сопротивление переход-среда (с охладителем), $^\circ\text{C}/\text{Вт}$, не более	Охладитель ОР143-150 по ТУ У.32.1-30077685-015-2004, $T_a = 40\text{ }^\circ\text{C}$		
		0,55		естественное охлаждение
		0,175		принудительное охлаждение, $v=6\text{ м/с}$

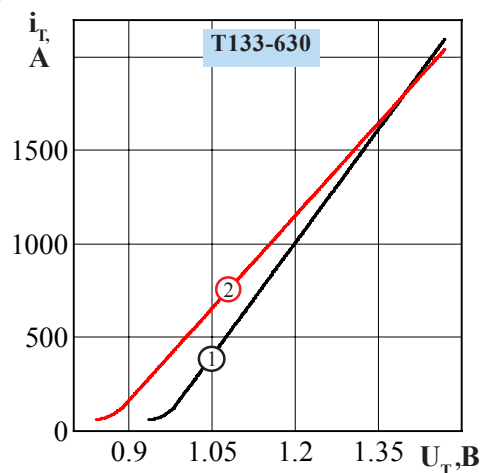
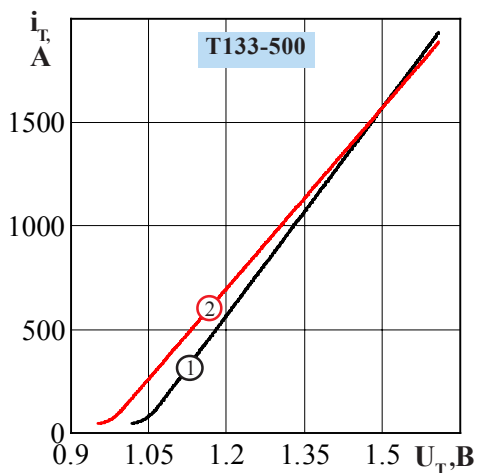


Рисунок 1 - Предельная вольтамперная характеристика в открытом состоянии при температуре перехода 25 °С (1) и максимальной температуре перехода T_{jm} (2) $I_T = 3,14I_{T(AV)}$

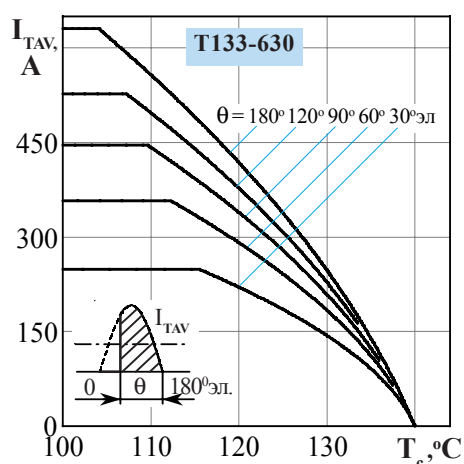
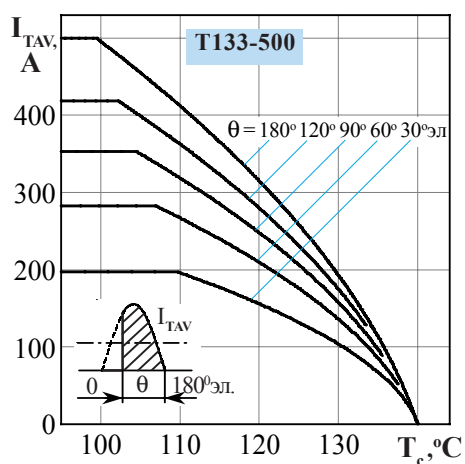


Рисунок 2 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для токов синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

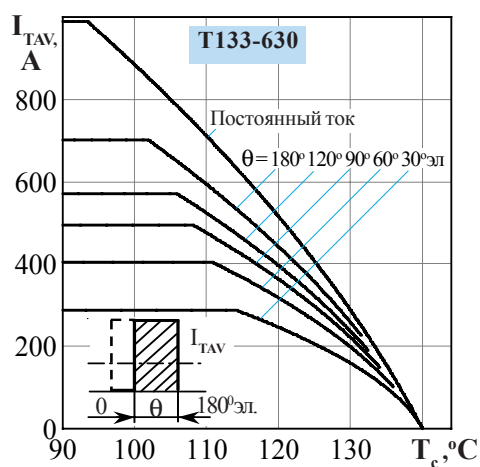
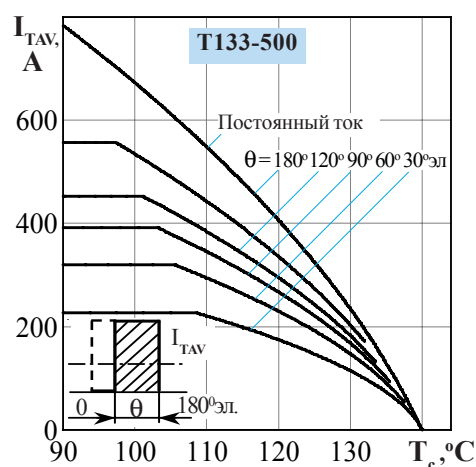


Рисунок 3 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

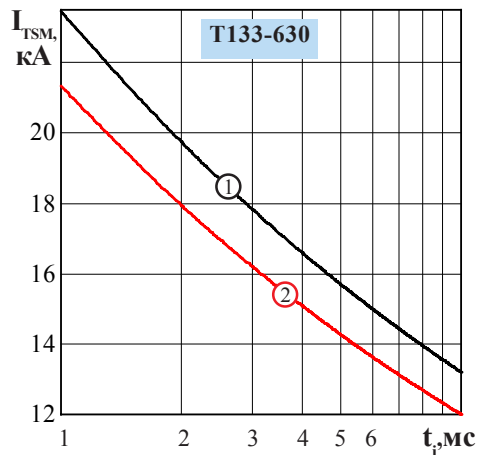
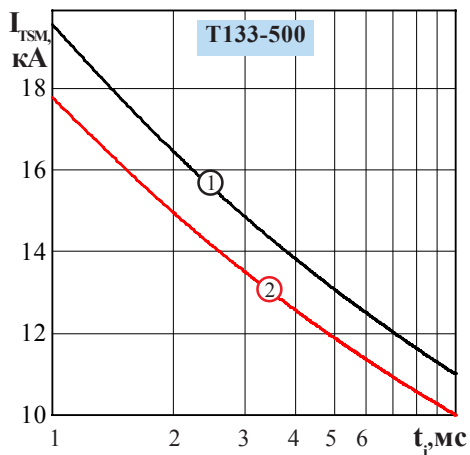


Рисунок 4 - Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ (1) и максимальной температуре T_{jm} (2)

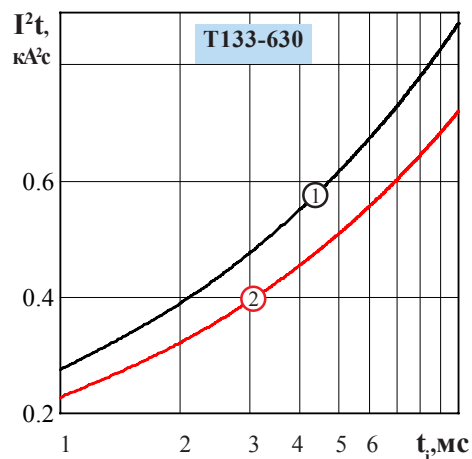
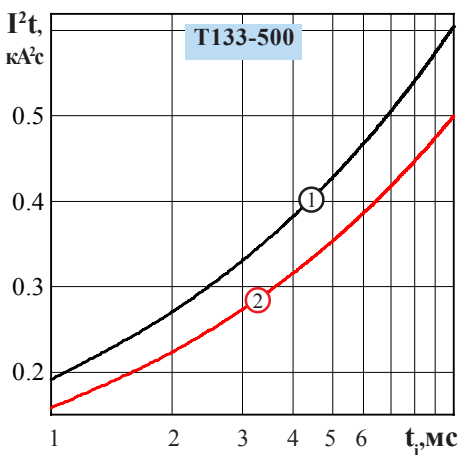


Рисунок 5 - Зависимость защитного показателя I^2t от длительности импульса тока t_i при температуре $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ (1) и максимальной температуре перехода T_{jm} (2)

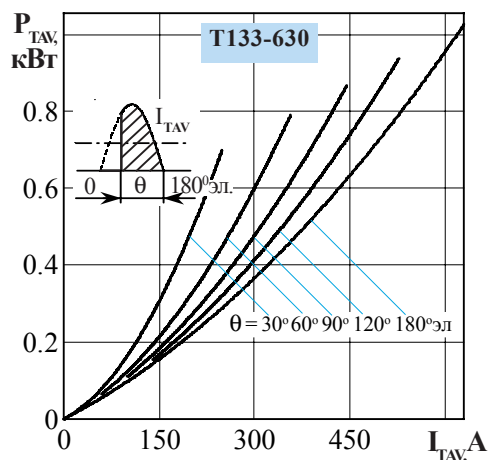
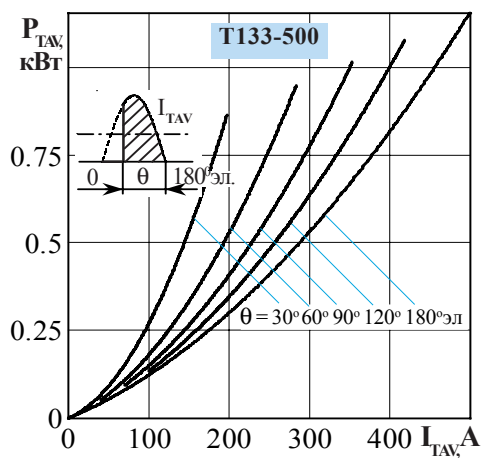


Рисунок 6 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы частотой $f = 50\text{ Гц}$

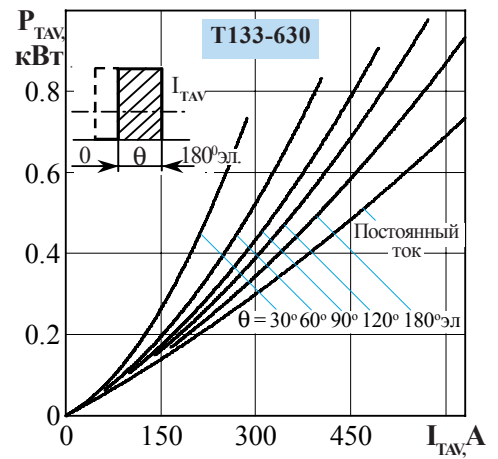
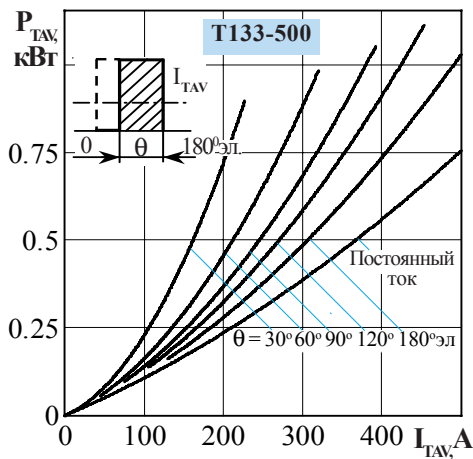


Рисунок 7 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

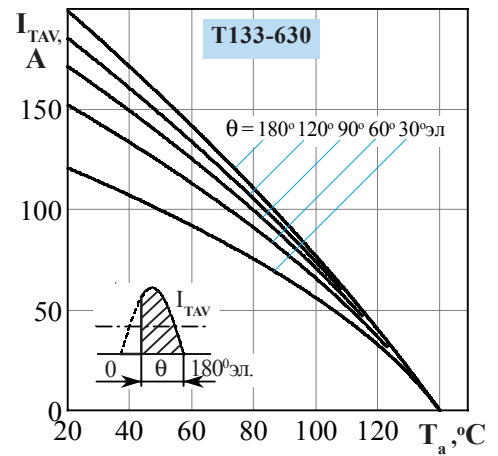
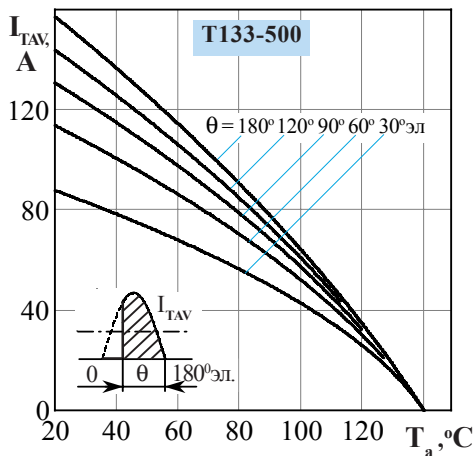


Рисунок 8 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

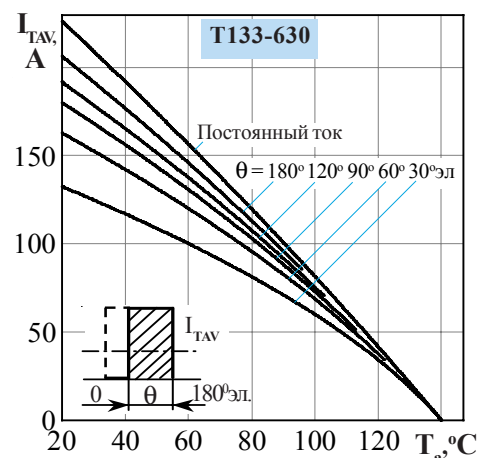
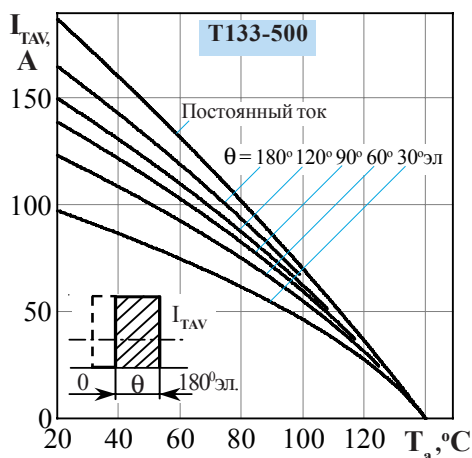


Рисунок 9 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

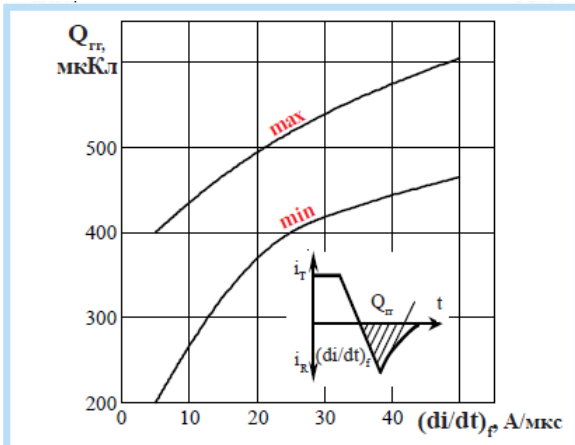


Рисунок 10 - Зависимость заряда восстановления $Q_{гр}$ от скорости спада тока $(di/dt)_p$ в открытом состоянии при $T_{jm} = 140^\circ\text{C}$; $U_R = 100\text{ В}$; $I_T = I_{TAVM}$.

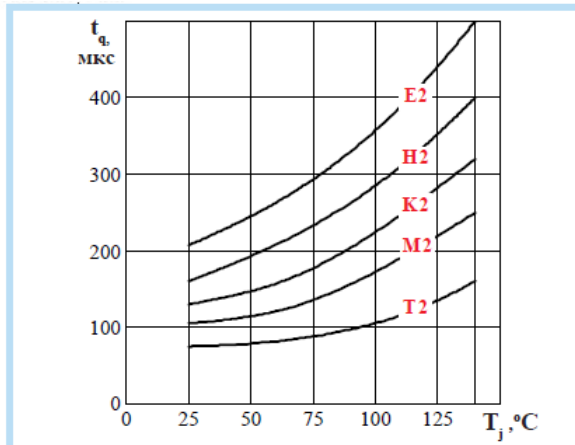


Рисунок 11 - Зависимость времени выключения t_q от температуры структуры T_j при $I_T = I_{TAVM}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$; $U_R = 100\text{ В}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$; $dU_D/dt = 50\text{ В/мкс}$.

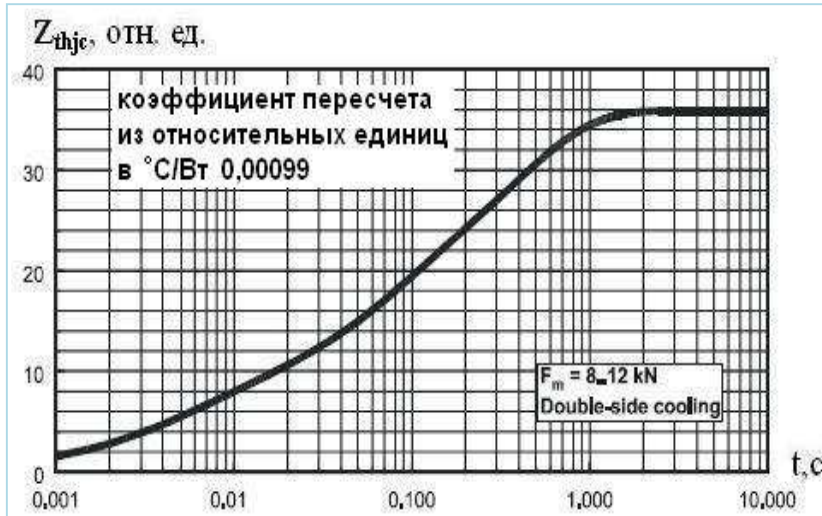


Рисунок 12: Зависимость переходного теплового сопротивления Z_{thjc} от времени t при естественном охлаждении на типовом охладителе, $T_a = 40^\circ\text{C}$.

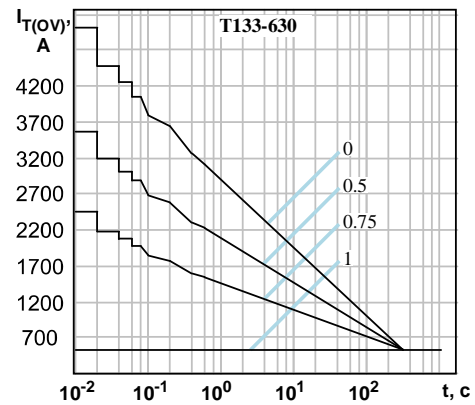
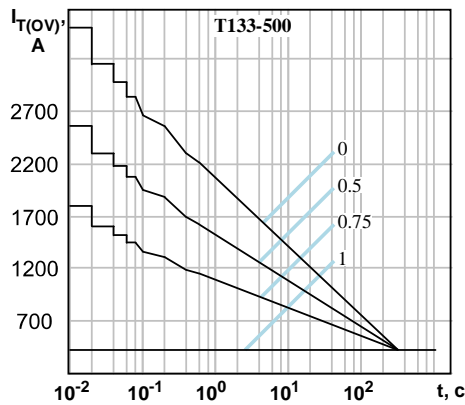


Рисунок 13: Зависимость допустимой амплитуды тока перегрузки в открытом состоянии $I_{T(OV)}$ синусоидальной формы частотой 50 Гц от длительности перегрузки t при температуре окружающей среды 40°C и при различных значениях k , равных отношению предшествующего перегрузке тока I_T к допустимому среднему току в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ на охладителе OP143-150.



Рисунок 14: Предельные характеристики цепи управления.

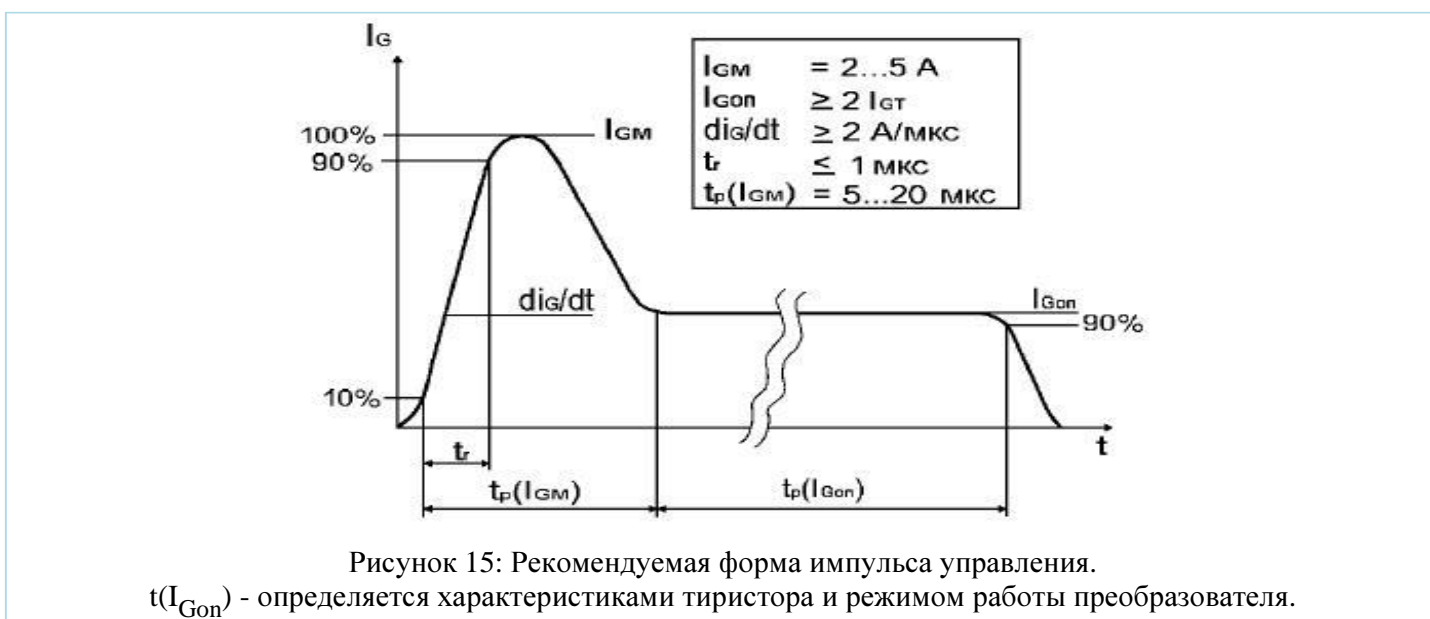


Рисунок 15: Рекомендуемая форма импульса управления.

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