

# ТИРИСТОРЫ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ

## ТБ253-630, ТБ253-800, ТБ253-1000

Тиристоры быстродействующие предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока различных силовых электротехнических установок, в которых требуется небольшое время выключения и включения, высокие критические скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии и тока в открытом состоянии. Тиристоры обладают высокой нагрузочной способностью по току при высоких частотах.

Конструкция тиристоров таблеточная с гибким выводом управляющего электрода и с гибким дополнительным выводом катода.

Климатическое исполнение и категория размещения УХЛ2 и Т3 для эксплуатации в атмосфере типов I и II по ГОСТ 15150-69.

По прочности и устойчивости к воздействию механических нагрузок тиристоры соответствуют группе М27 условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1-90.

Рекомендуемый охладитель ОР153. Допускается применение других охладителей с площадью поверхности не менее, чем у рекомендуемого.

### Комплектность поставки и формулирование заказа

В комплект поставки входит:

- тиристор - 1 шт;
- этикетка - 1 шт на одну внутреннюю упаковку (пачку) тиристоров.

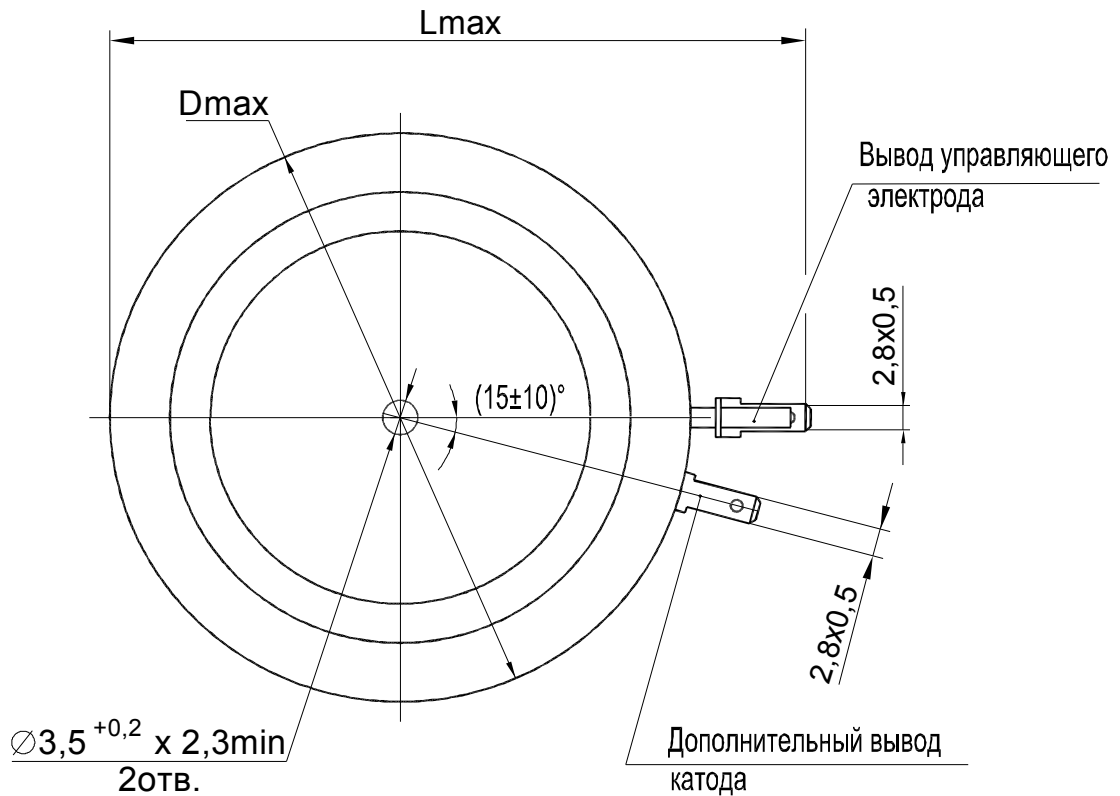
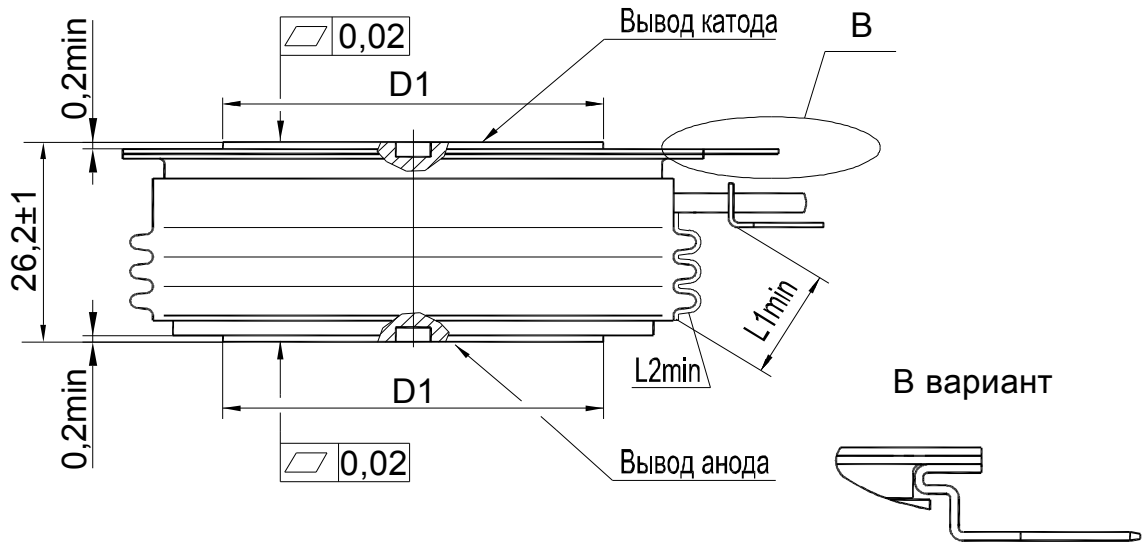
По согласованию с предприятием-изготовителем тиристоры могут поставляться с охладителем и комплектом крепежных деталей, с гибкими управляющим и дополнительным катодным выводами различной длины и с различным оконцеванием.

При заказе тиристоров необходимо указать: тип, класс, группу по критической скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии, группу по времени выключения, группу по времени включения, климатическое исполнение и категорию размещения, количество тиристоров, комплектность поставки, номер технических условий.

Пример заказа 100 штук тиристоров типа ТБ253-1000 шестнадцатого класса, с критической скоростью нарастания напряжения в закрытом состоянии по седьмой группе, с временем выключения по пятой группе, с временем включения по четвертой группе, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 2.

ТБ253-1000-16-754 УХЛ2 ТУ У 32.1-30077685-030:2007 100 шт., без охладителей.

# ГАБАРИТНО-ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, МАССА ТИРИСТОРОВ



$L1min=15,2$  мм - минимальное расстояние по воздуху между анодом и управляющим электродом;  
 $L2min=30,7$  мм - минимальная длина пути для тока утечки между анодом и управляющим электродом.

Тип тиристора	Размеры, мм			Масса, г, не более	Усилие сжатия, кН	Растягивающая сила для вывода управляющего электрода и дополнительного вывода катода, Н
	$D_{max}$	$D1$	$L_{max}$			
ТБ253-630, ТБ253-800, ТБ253-1000	75	$50 \pm 1$	82	580	$26 \pm 2$	$10 \pm 1$

## Параметры закрытого состояния

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	ТБ253-630 ТБ253-800	ТБ253-1000	
$U_{DSM}$ $U_{RSM}$	Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов:	8	900	$T_{jm}=125^{\circ}C$ . Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью не более 10 мс, управляющий вывод разомкнут.
		9	1000	
		10	1100	
		11	1200	
		12	1300	
		14	1500	
		16	1700	
$U_{DRM}$ $U_{RRM}$	Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов:	8	800	$T_{jm}=125^{\circ}C$ . Импульсы напряжения синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс частотой 50 Гц, управляющий вывод разомкнут.
		9	900	
		10	1000	
		11	1100	
		12	1200	
		14	1400	
		16	1600	
$U_{DWM}$ $U_{RWM}$	Рабочее импульсное напряжение в закрытом состоянии и рабочее импульсное обратное напряжение, В	$0,8U_{DRM}$ $0,8U_{RRM}$		
$U_D$ $U_R$	Постоянное напряжение в закрытом состоянии и постоянное обратное напряжение, В	$0,6U_{DRM}$ $0,6U_{RRM}$		$T_c=85^{\circ}C$
$(du_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы:	4	200	$T_{jm}=125^{\circ}C$ ; $U_{DM}=0,67U_{DRM}$ ; $t_u>200\mu s$ . Цепь управления разомкнута.
		5	320	
		6	500	
		7	1000	
$I_{DRM}$ $I_{RRM}$	Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более	5,0		$T_{jm}=25^{\circ}C$ Цепь управления разомкнута.
		100		$T_{jm}=125^{\circ}C$ Цепь управления разомкнута.

## Параметры открытого состояния

Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	ТБ253-630	ТБ253-800	ТБ253-1000	
$I_{T(AV)M}$	Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	630	800	1000	$T_c=85^\circ\text{C}$ Импульсы тока синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс частотой 50 Гц.
	Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	766	840	1050	
$I_{TRMSM}$	Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии, А	989	1256	1570	
$I_{TSM}$	Ударный ток в открытом состоянии, кА	6,6	8,8	11	$T_j=25^\circ\text{C}$
		6,0	8,0	10	$T_{jm}=125^\circ\text{C}$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью не более 10 мс, $U_R=0, I_G=I_{GT}$ при $T_{jmin}$ .
$U_{TM}$	Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более	2,4	2,3	2,6	$T_j=25^\circ\text{C}, I_T=3,14I_{T(AV)M}$
$U_{T(ТО)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В, не более	1,45	1,35	1,2	$T_{jm}=125^\circ\text{C}$
$r_T$	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, МОм, не более	0,55		0,45	$T_{jm}=125^\circ\text{C}$
$I_H$	Ток удержания, мА, не более	300			$T_j=25^\circ\text{C}, U_D=12\text{ В}$ , цепь управления разомкнута.
$I_{T(AV)}$	Средний ток в открытом состоянии на охладителе ОР153-150 при $T_a=40^\circ\text{C}$ , А	165	175	195	естественное охлаждение
		415	435	485	принудительное охлаждение $v=6\text{ м/с}$

## Параметры управления

Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	ТБ253-630, ТБ253-800, ТБ253-1000	
$U_{GT}$	Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более	3,5	$T_j=25^{\circ}\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$
		5,0	$T_{j\text{min}}=-60^{\circ}\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$
$I_{GT}$	Отпирающий постоянный ток управления, мА, не более	300	$T_j=25^{\circ}\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$
		800	$T_{j\text{min}}=-60^{\circ}\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$
$U_{GD}$	Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее	0,3	$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ ,
$I_{GD}$	Неотпирающий постоянный ток управления, мА, не менее	10	$U_D=0,67U_{\text{DRM}}$

## Параметры переключения

Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	ТБ253-630, ТБ253-800, ТБ253-1000	
$(di_T/dt)_{\text{crit}}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	800	$f=50\text{ Гц}$ , $T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ , $U_D=0,67U_{\text{DRM}}$ $I_T=2I_{\text{TAVM}} \div 3I_{\text{TAVM}}$ , $t_{iG}=50\text{ мкс}$ , $I_G=3I_{GT}$ (при $T_{j\text{min}}$ ); длительность фронта не более 1 мкс. Внутреннее сопротивление источника управления 5 Ом. Время испытаний не менее 1 мин
$t_q$	Время выключения, мкс, не более, для группы: 2 ЕЗ 3 НЗ 4 КЗ 5 МЗ	50 40 32 25 (для 8-14 кл.)	$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ , $t_{i\text{min}}=1\text{ мс}$ , $-(di_T/dt)=5\text{ А/мкс}$ , $t_{u\text{min}}=200\text{ мкс}$ (на уровне 0,9 от амплитуды), $du_D/dt=50\text{ В/мкс}$
$t_{gt}$	Время включения, мкс, не более, для группы: 1 Н4 2 К4 3 М4 4 Р4	4,0 3,2 2,5 2,0	$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ , $U_D=100\text{ В}$ , $t_G=50\text{ мкс}$ . Режим по выводу управляющего электрода: форма - трапецидальная, $I_{\text{FGM}}=500\text{ мА}$ , длительность фронта не более 0,5 мкс, $t_G=100\text{ мкс}$ , сопротивление источника управления не более 50 Ом.

# Тепловые параметры

Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	ТБ253-630 ТБ253-800 ТБ253-1000	
$T_{jm}$	Максимально допустимая температура перехода, °C	125	
$T_{jmin}$	Минимально допустимая температура перехода, °C	минус 60 (минус 10 для ТЗ)	
$T_{stgm}$	Максимально допустимая температура хранения, °C	50 (60 для ТЗ)	
$T_{stgmin}$	Минимально допустимая температура хранения, °C	минус 60 (минус 10 для ТЗ)	
$R_{thjc}$	Тепловое сопротивление переход-корпус, °C/Вт, не более	0,021	Постоянный ток
$R_{thch}$	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, °C/Вт, не более	0,005	
$R_{thja}$	Тепловое сопротивление переход-среда с охладителем ОР153-150, °C/Вт, не более	0,306	естественное охлаждение
		0,101	принудительное охлаждение $v = 6$ м/с



Рисунок 1: Пределные вольтамперные характеристики при максимально допустимой температуре перехода  $T_{jm}$  (1) и температуре  $T_j=25^\circ\text{C}$  (2),  $I_T=3,14 I_{T(AV)}$ .

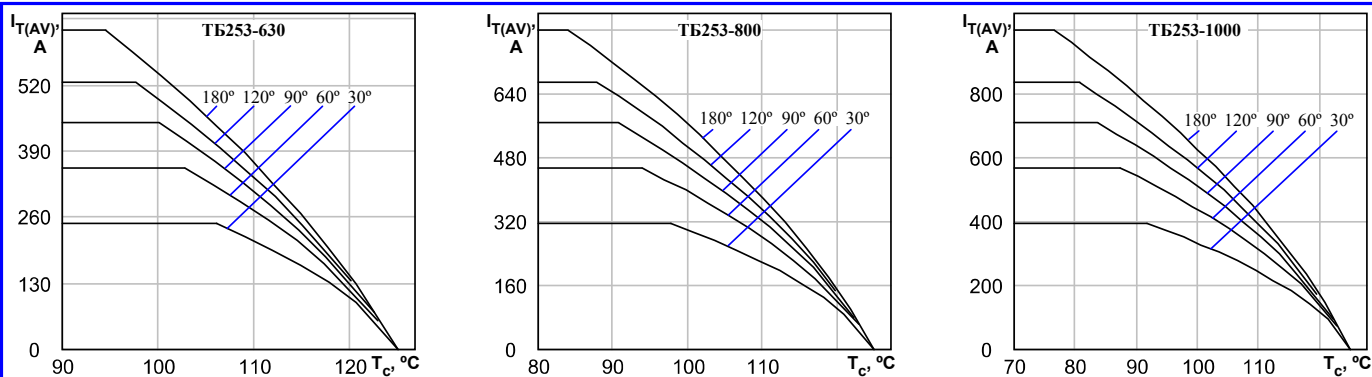


Рисунок 2: Зависимость допустимого среднего тока  $I_{T(AV)}$  синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры корпуса  $T_c$ .

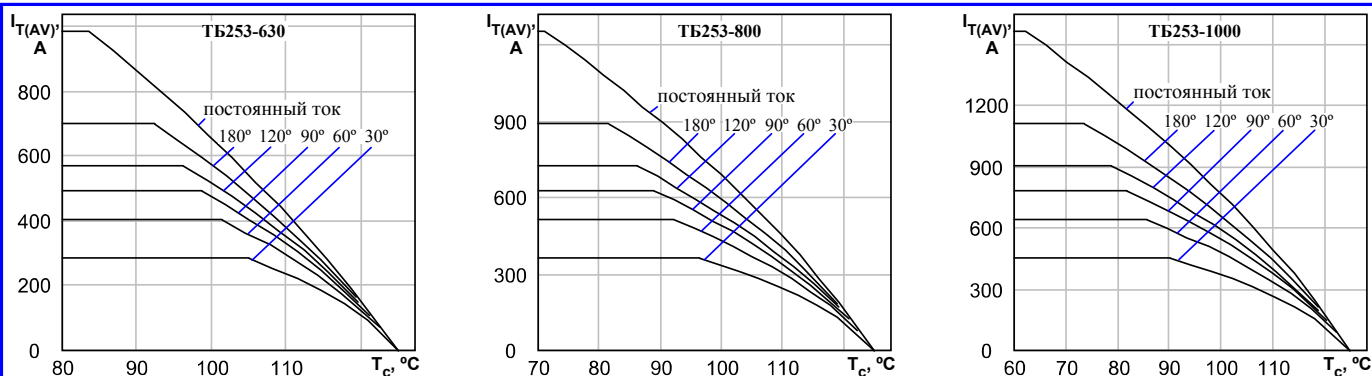


Рисунок 3: Зависимость допустимого среднего тока  $I_{T(AV)}$  прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры корпуса  $T_c$ .

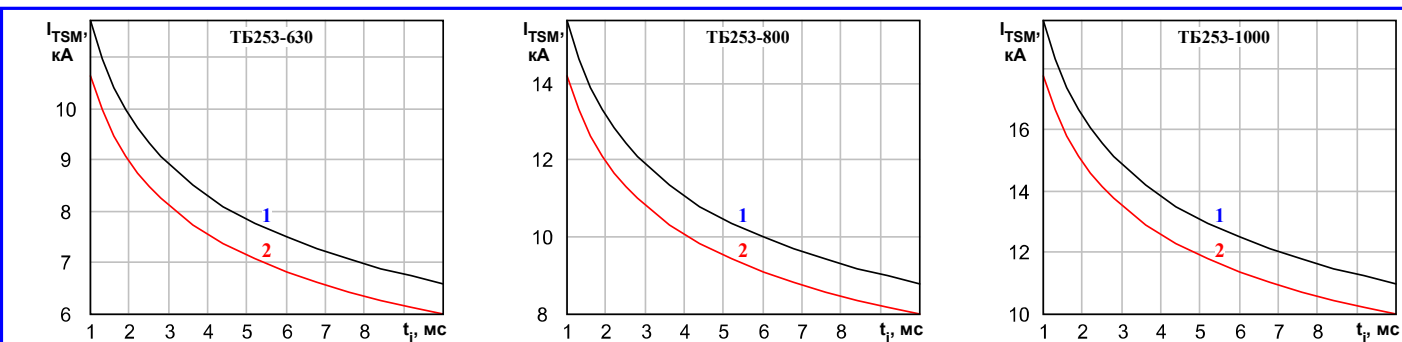


Рисунок 4: Зависимость допустимой амплитуды ударного тока  $I_{TSM}$  от длительности импульса тока  $t_i$  при исходной температуре структуры  $T_j=25^\circ\text{C}$  (1) и максимально допустимой температуре перехода  $T_{jm}$  (2).

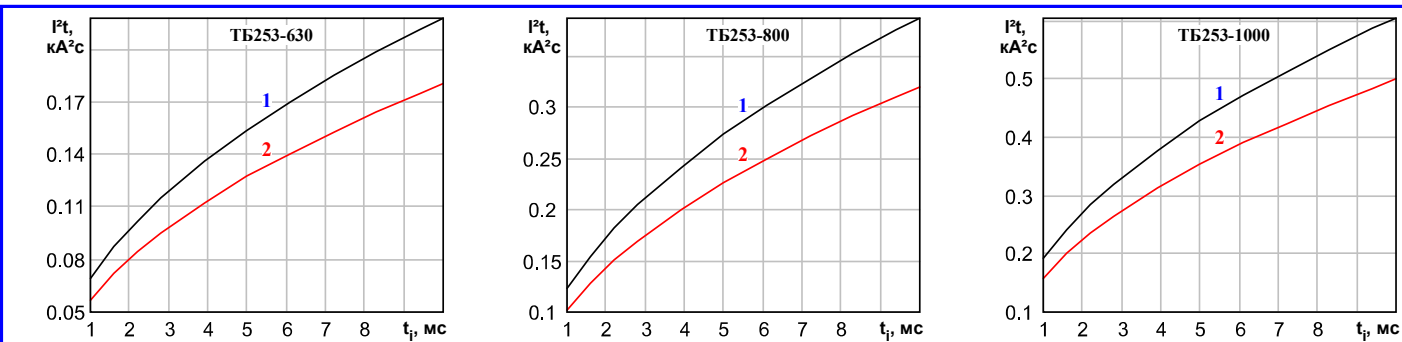
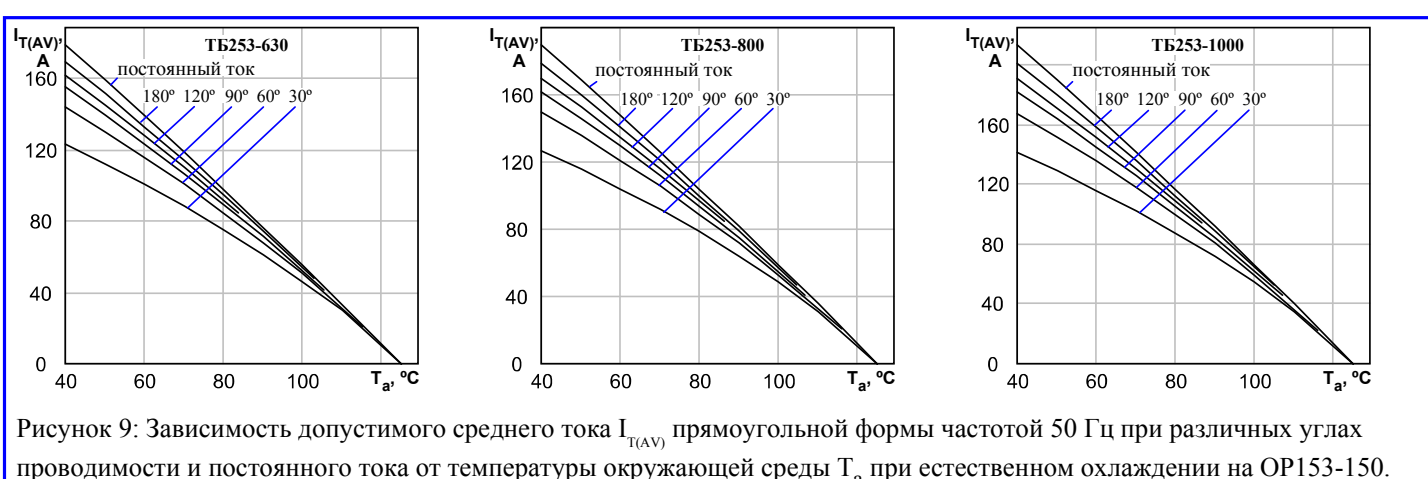
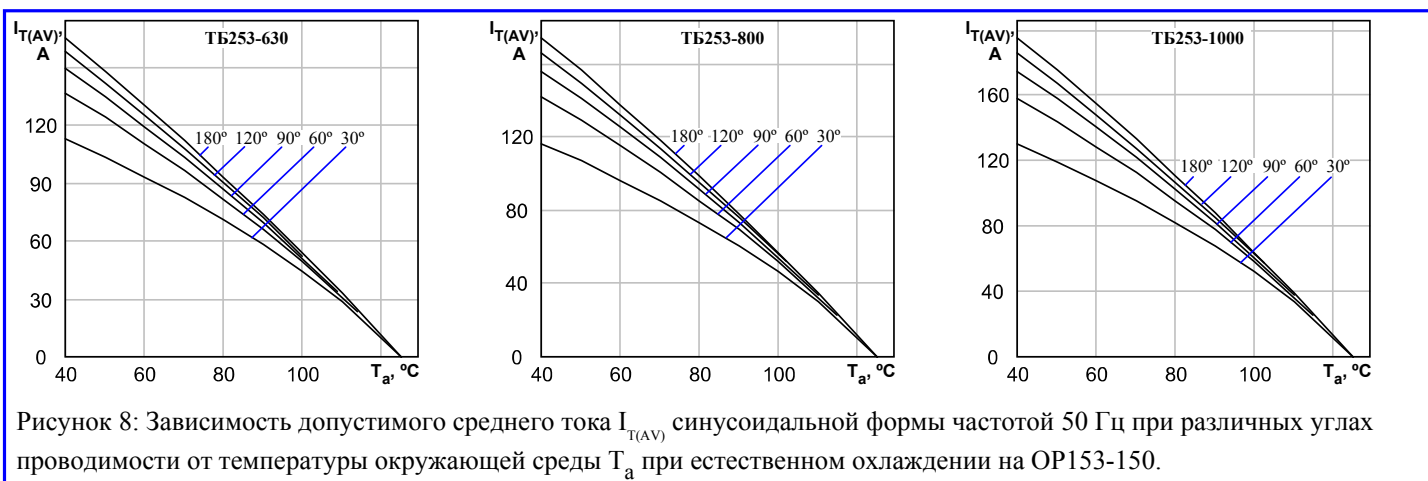
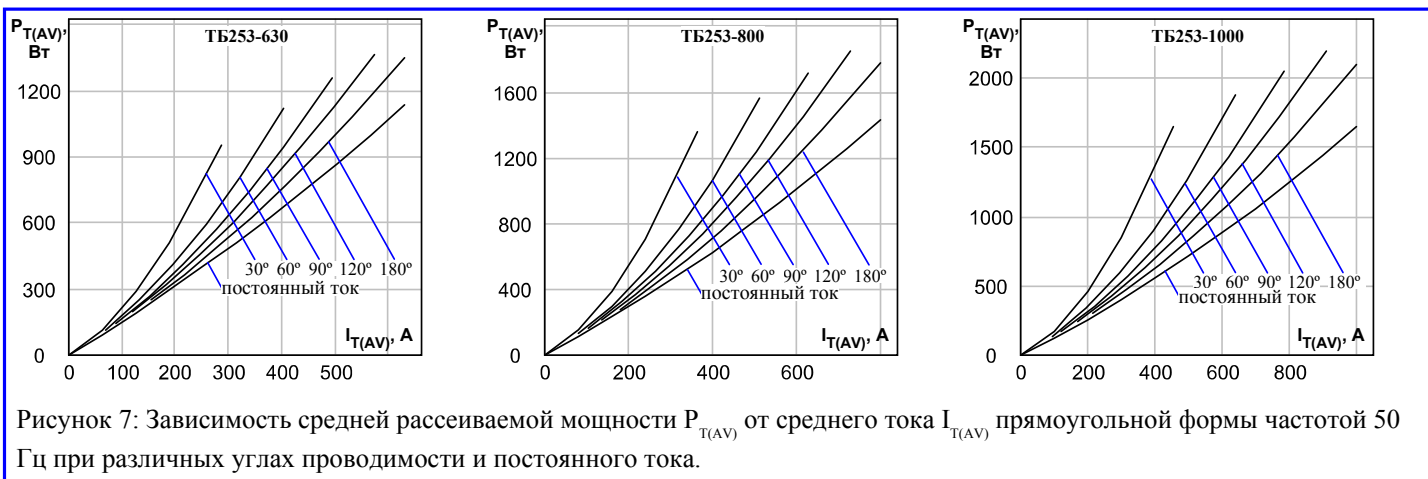
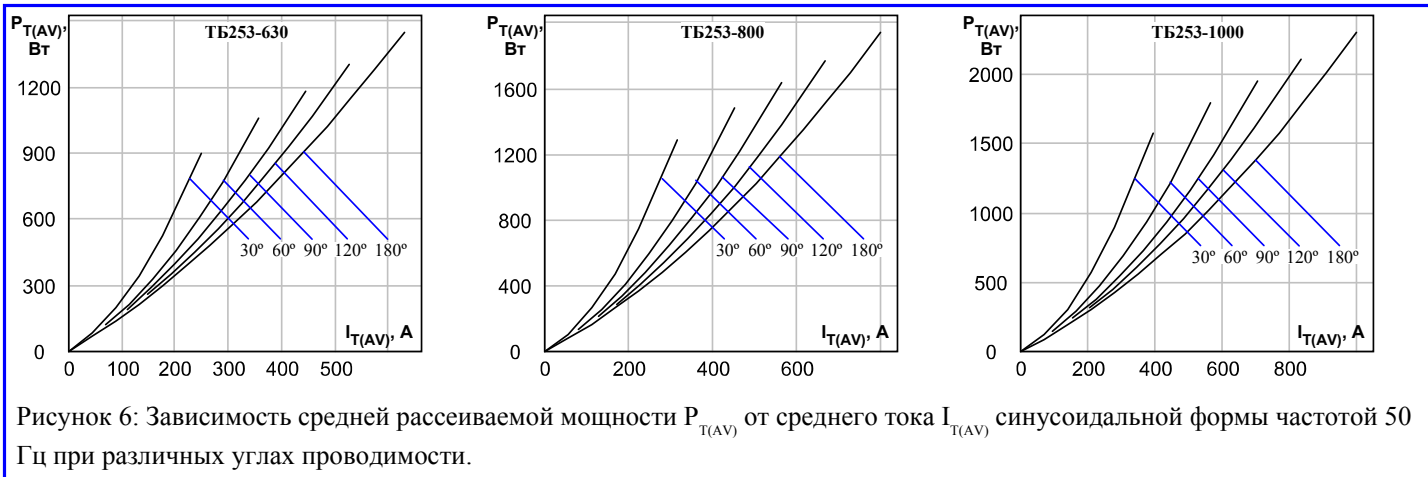


Рисунок 5: Зависимость защитного показателя  $I^2t$  от длительности импульса тока  $t_i$  при исходной температуре структуры  $T_j=25^\circ\text{C}$  (1) и максимально допустимой температуре перехода  $T_{jm}$  (2).





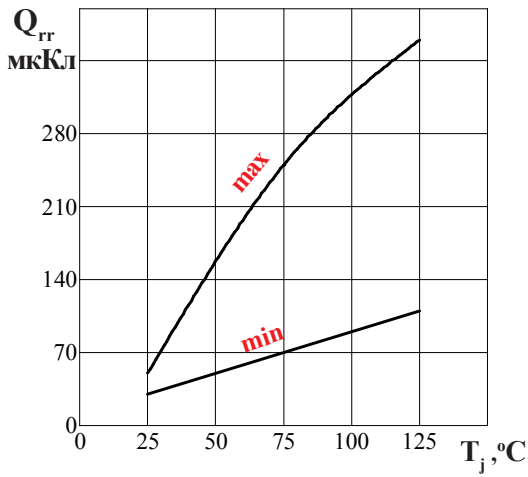


Рисунок 10 - Зависимость заряда восстановления  $Q_{rr}$  от температуры структуры  $T_j$  при  $I_T = I_{TAVM}$ ;  $U_R = 100$  В;  $di_T/dt = 5$  А/мкс;  $dU_D/dt = 50$  В/мкс

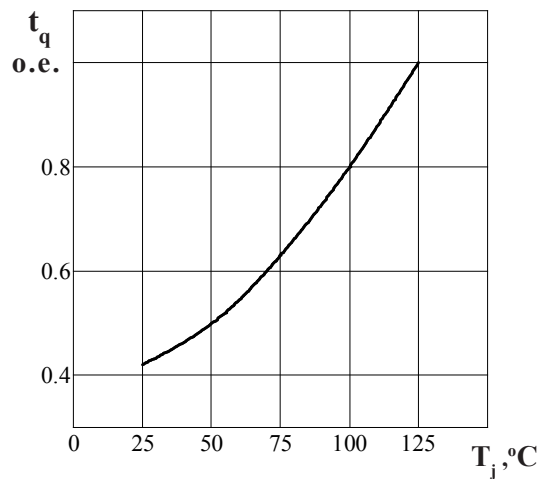


Рисунок 11 - Зависимость времени выключения  $t_q$  от температуры структуры  $T_j$  при  $I_T = I_{TAVM}$ ;  $U_R = 100$  В;  $di_T/dt = 5$  А/мкс;  $dU_D/dt = 50$  В/мкс

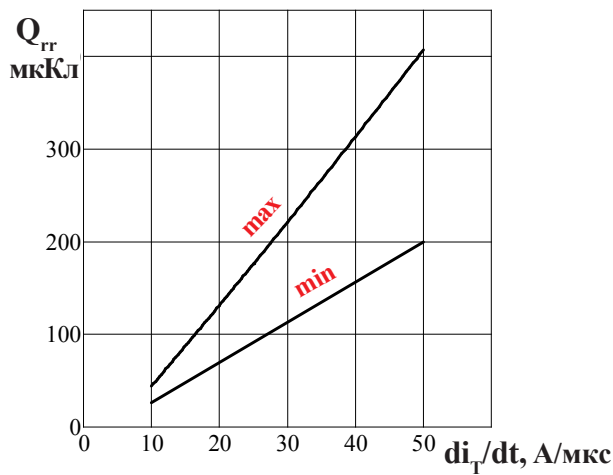


Рисунок 12 - Зависимость заряда восстановления  $Q_{rr}$  от скорости спада тока  $di_T/dt$  в открытом состоянии при температуре перехода  $T_{jm} = 125$  °С;  $U_R = 100$  В;  $I_T = I_{T(AV)}$

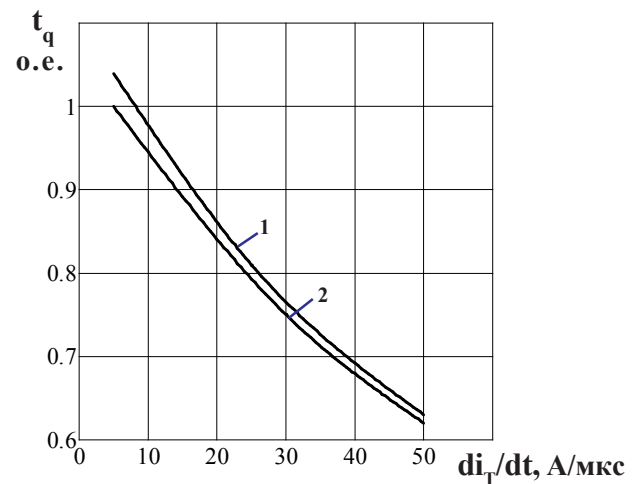


Рисунок 13 - Зависимость времени выключения  $t_q$  от скорости спада тока в открытом состоянии  $di_T/dt$  при  $T_{jm} = 125$  °С;  $I_T = I_{T(AV)}$ ;  $U_R = 100$  В; 1 - при  $dU_D/dt = 100$  В/мкс; 2 - при  $dU_D/dt = 50$  В/мкс

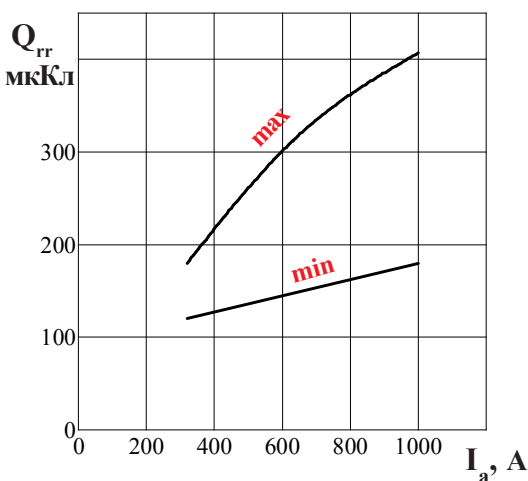


Рисунок 14 - Зависимость заряда восстановления  $Q_{rr}$  от анодного тока  $I_a$  при  $T_{jm} = 125$  °С;  $I_T = I_{T(AV)}$ ;  $di_T/dt = 50$  А/мкс

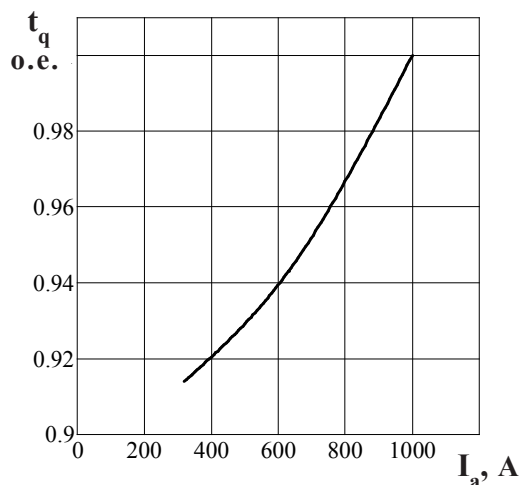


Рисунок 15 - Зависимость времени выключения  $t_q$  от анодного тока  $I_a$  при  $T_{jm} = 125$  °С;  $I_T = I_{T(AV)}$ ;  $di_T/dt = 5$  А/мкс;  $dU_D/dt = 50$  В/мкс