

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 тириستоров 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:

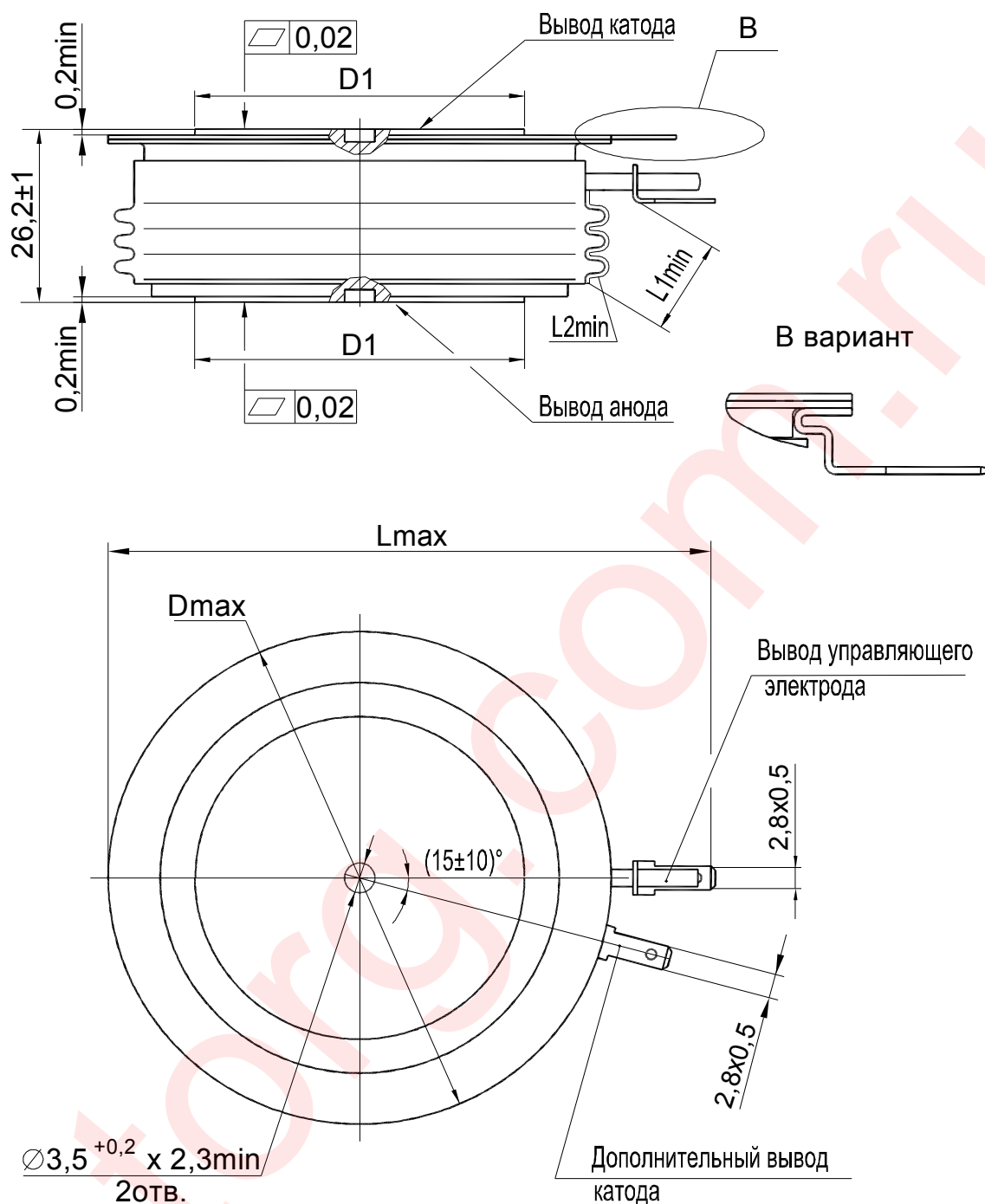
- тиристор - 1 шт;
- этикетка - 1 шт на одну внутреннюю упаковку (пачку) тириستоров.

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.



$L1 \text{ min} = 15,2$ мм - минимальное расстояние по воздуху между анодом и управляющим электродом;
 $L2 \text{ min} = 30,7$ 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 ± 1	82	580	26 ± 2	10 ± 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 повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 8 9 10 11 12 14 16	900 1000 1100 1200 1300 1500 1700	900 1000 1100 1200 1300 1500 -	$T_{jm}=125^{\circ}C$. Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью не более 10 мс, управляющий вывод разомкнут.
U_{DRM} U_{RRM}	Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 8 9 10 11 12 14 16	800 900 1000 1100 1200 1400 1600	800 900 1000 1100 1200 1400 -	$T_{jm}=125^{\circ}C$. Импульсы напряжения синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс частотой 50 Гц, управляющий вывод разомкнут.
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 5 6 7	200 320 500 1000		$T_{jm}=125^{\circ}C$; $U_{DM}=0,67U_{DRM}$; $t_u>200\mu s$. Цепь управления разомкнута.
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	$T_c=85^{\circ}C$ 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	$T_j=25^{\circ}C$
		6,0	8,0	10	$T_{jm}=125^{\circ}C$ 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	$T_j=25^{\circ}C$, $I_T=3,14I_{T(AV)M}$
$U_{T(ТО)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В, не более	1,45	1,35	1,2	$T_{jm}=125^{\circ}C$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, МОм, не более	0,55		0,45	$T_{jm}=125^{\circ}C$
I_H	Ток удержания, мА, не более	300			$T_j=25^{\circ}C$, $U_D=12$ В, цепь управления разомкнута.
$I_{T(AV)}$	Средний ток в открытом состоянии на охлаждае­теле ОР153-150 при $T_a=40^{\circ}C$, А	165	175	195	естественное охлаждение
		415	435	485	принудительное охлаждение $v=6$ 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	$T_{j\min}=-60^{\circ}\text{C}$, $U_D=12\text{ В}$
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, мА, не более	300	$T_j=25^{\circ}\text{C}$, $U_D=12\text{ В}$
		800	$T_{j\min}=-60^{\circ}\text{C}$, $U_D=12\text{ В}$
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее	0,3	$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$, $U_D=0,67U_{\text{DRM}}$
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мА, не менее	10	

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 $T_{j\min}$); 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.)	$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$, $t_{i\min}=1\text{ мс}$, $-(di_T/dt)=5\text{ А/мкс}$, $t_{u\min}=200\text{ мкс}$ (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, $I_{FGM}=500\text{ мА}$, 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



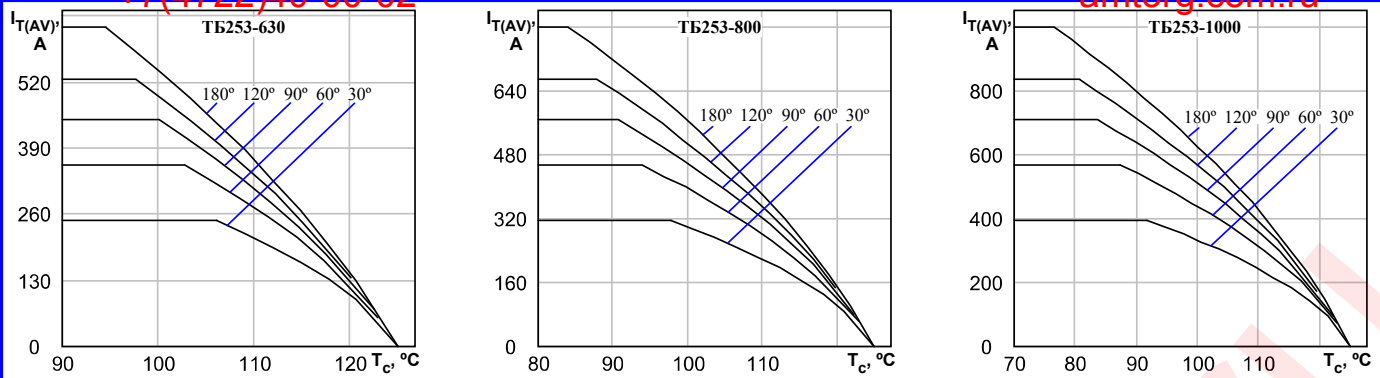


Рисунок 2: Зависимость допустимого среднего тока $I_{T(AV)}$ синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры корпуса T_c .

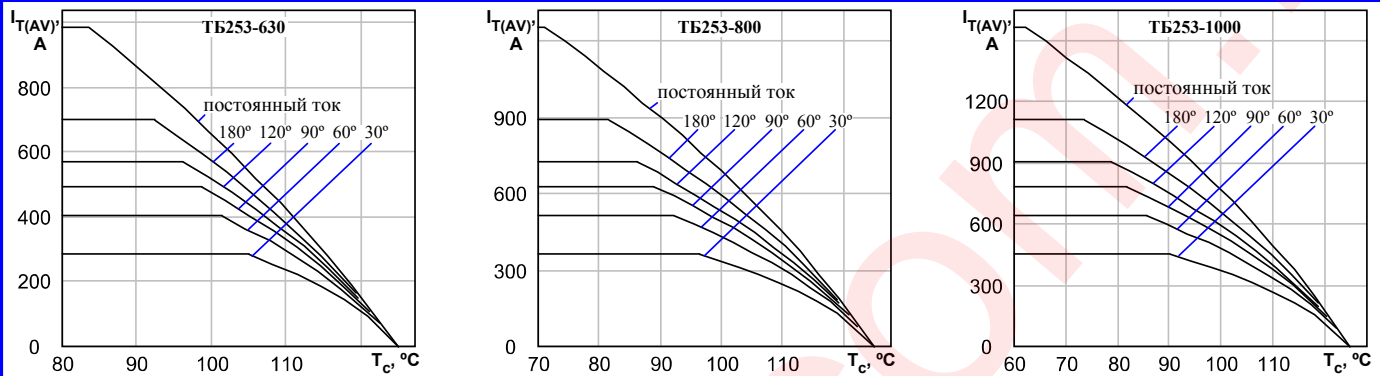


Рисунок 3: Зависимость допустимого среднего тока $I_{T(AV)}$ прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры корпуса T_c .

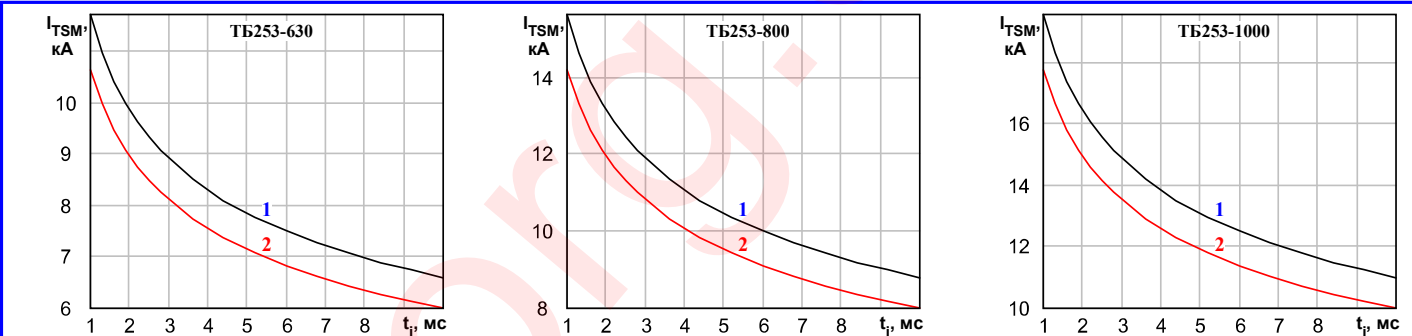


Рисунок 4: Зависимость допустимой амплитуды ударного тока I_{TSM} от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j=25^\circ\text{C}$ (1) и максимально допустимой температуре перехода T_{jm} (2).

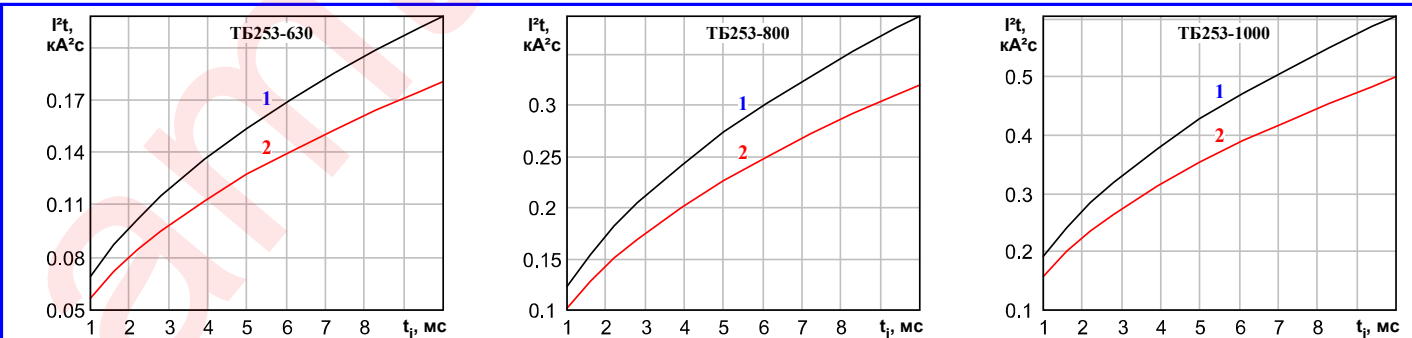


Рисунок 5: Зависимость защитного показателя I^2t от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j=25^\circ\text{C}$ (1) и максимально допустимой температуре перехода T_{jm} (2).

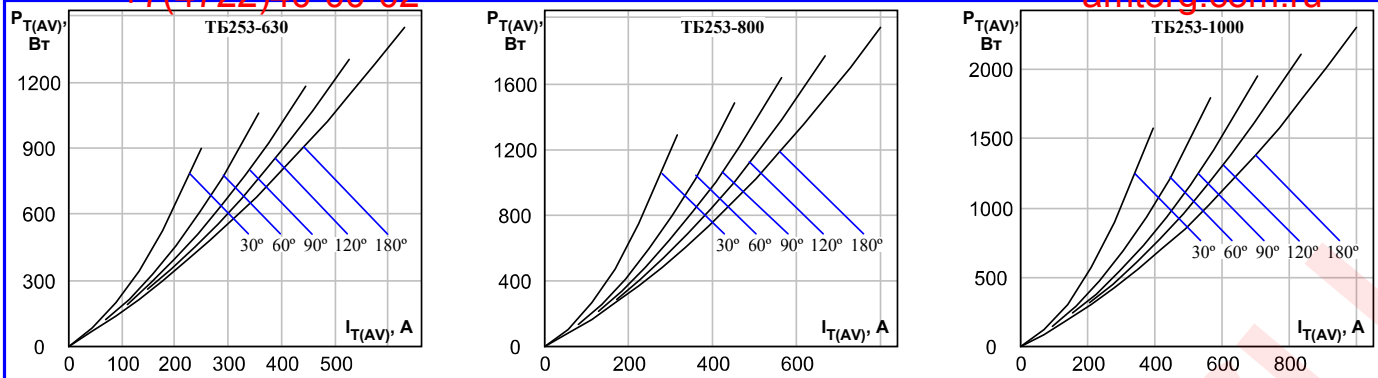


Рисунок 6: Зависимость средней рассеиваемой мощности $P_{T(AV)}$ от среднего тока $I_{T(AV)}$ синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости.

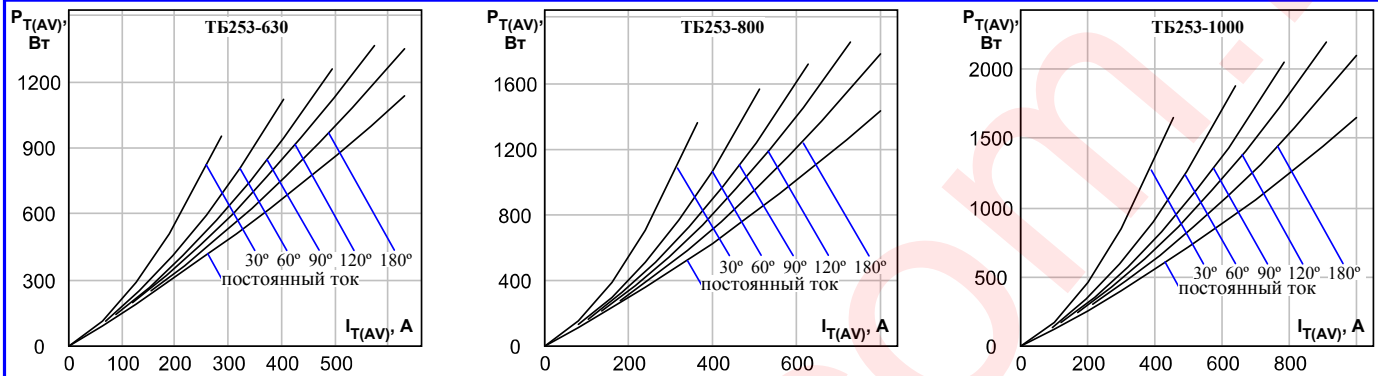


Рисунок 7: Зависимость средней рассеиваемой мощности $P_{T(AV)}$ от среднего тока $I_{T(AV)}$ прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока.

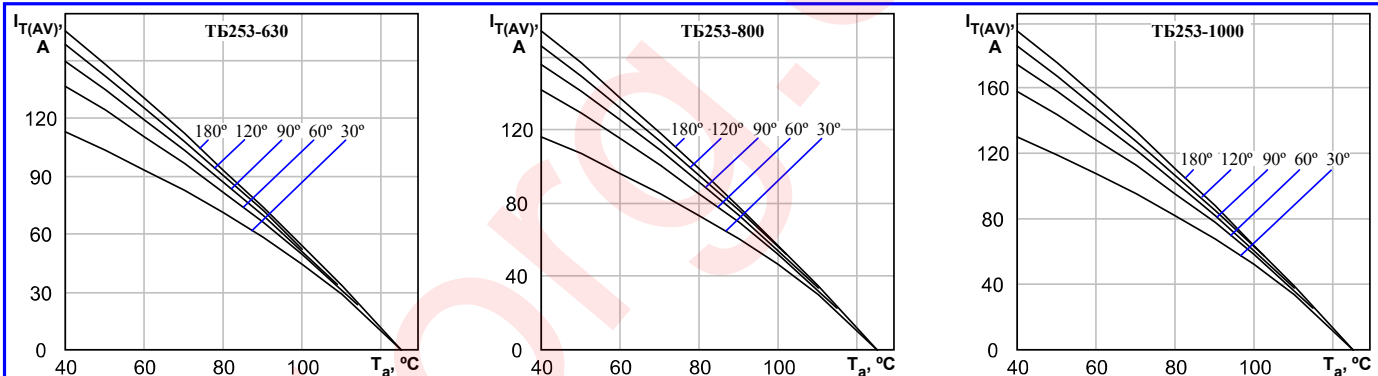


Рисунок 8: Зависимость допустимого среднего тока $I_{T(AV)}$ синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на ОР153-150.

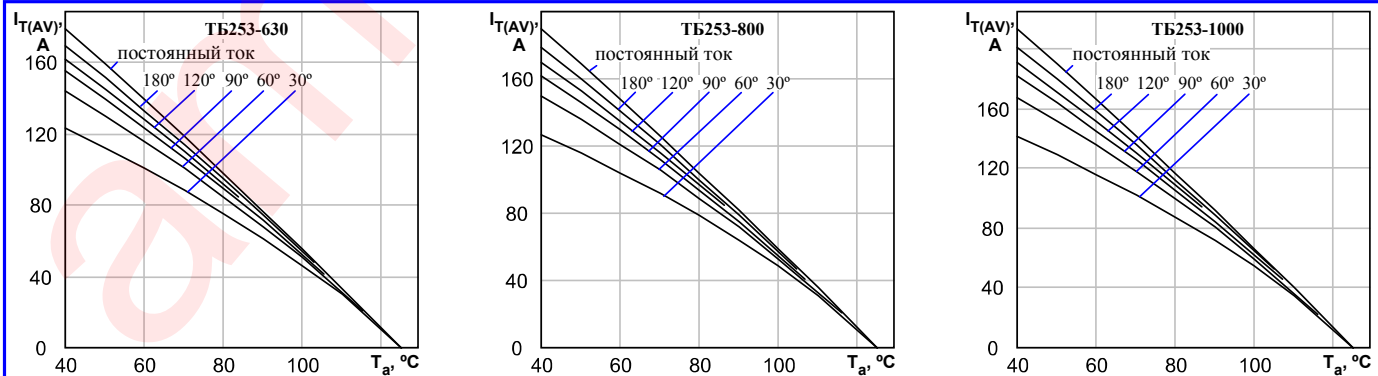


Рисунок 9: Зависимость допустимого среднего тока $I_{T(AV)}$ прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на ОР153-150.

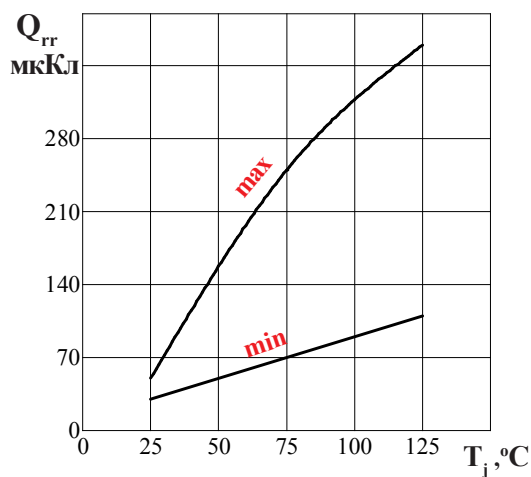


Рисунок 10 - Зависимость заряда восстановления Q_{rr} от температуры структуры T_j при $I_T = I_{TAVM}$; $U_R = 100$ В; $di_T/dt = 5$ А/мкс; $dU_D/dt = 50$ В/мкс

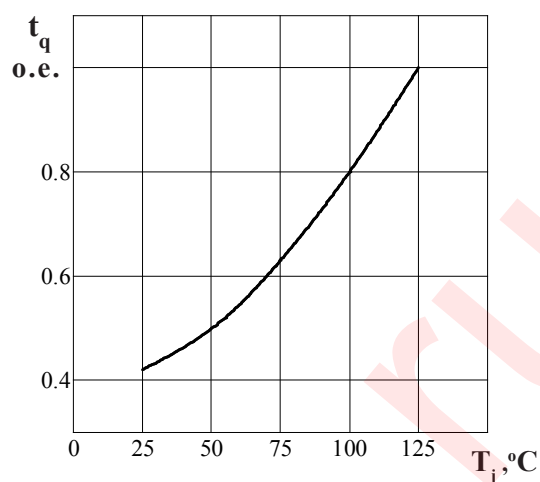


Рисунок 11 - Зависимость времени выключения t_q от температуры структуры T_j при $I_T = I_{TAVM}$; $U_R = 100$ В; $di_T/dt = 5$ А/мкс; $dU_D/dt = 50$ В/мкс

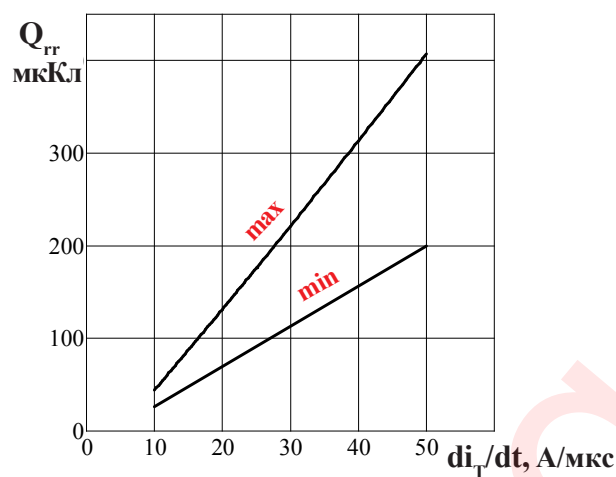


Рисунок 12 - Зависимость заряда восстановления Q_{rr} от скорости спада тока di_T/dt в открытом состоянии при температуре перехода $T_{jm} = 125$ °C; $U_R = 100$ В; $I_T = I_{T(AV)}$

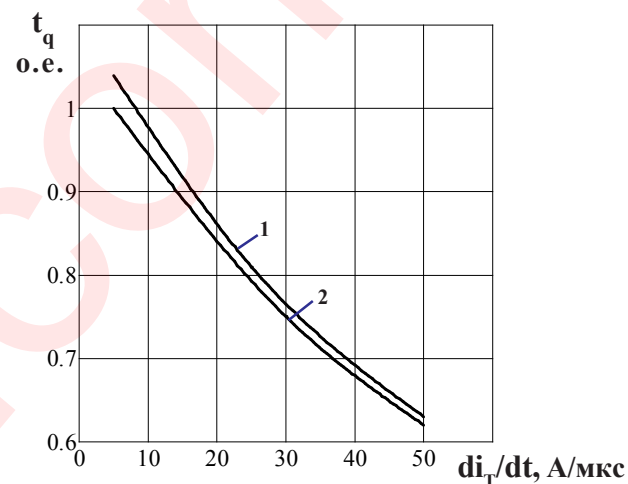


Рисунок 13 - Зависимость времени выключения t_q от скорости спада тока в открытом состоянии di_T/dt при $T_{jm} = 125$ °C; $I_T = I_{T(AV)}$; $U_R = 100$ В; 1 - при $dU_D/dt = 100$ В/мкс; 2 - при $dU_D/dt = 50$ В/мкс

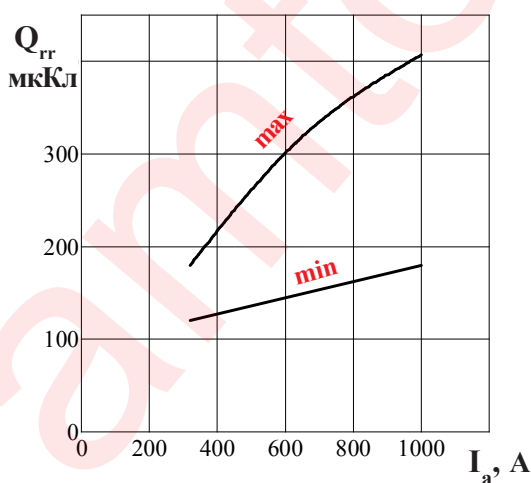


Рисунок 14 - Зависимость заряда восстановления Q_{rr} от анодного тока I_a при $T_{jm} = 125$ °C; $I_T = I_{T(AV)}$; $di_T/dt = 50$ А/мкс

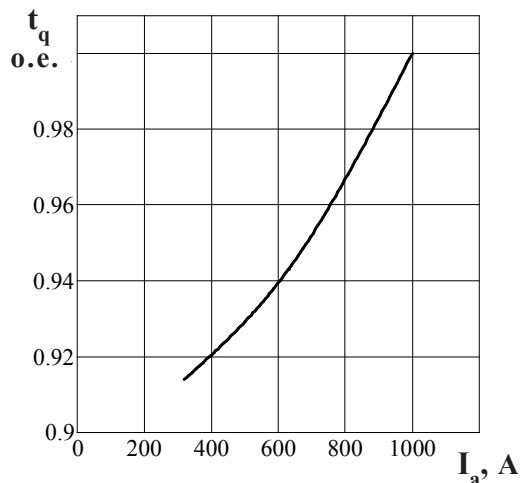


Рисунок 15 - Зависимость времени выключения t_q от анодного тока I_a при $T_{jm} = 125$ °C; $I_T = I_{T(AV)}$; $di_T/dt = 5$ А/мкс; $dU_D/dt = 50$ В/мкс