

ТИРИСТОРЫ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ ТБ261-125, ТБ261-160, ТБ271-200, ТБ271-250

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 штыревая в металлокерамическом корпусе с гибким выводом и прижимными контактами.

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.

Тиристоры изготавливаются по ТУ У 32.1-30077685-030:2007.

Допускается применение других охладителей с площадью поверхности не менее, чем у рекомендуемых.

Комплектность поставки и формулирование заказа

В комплект поставки входит:

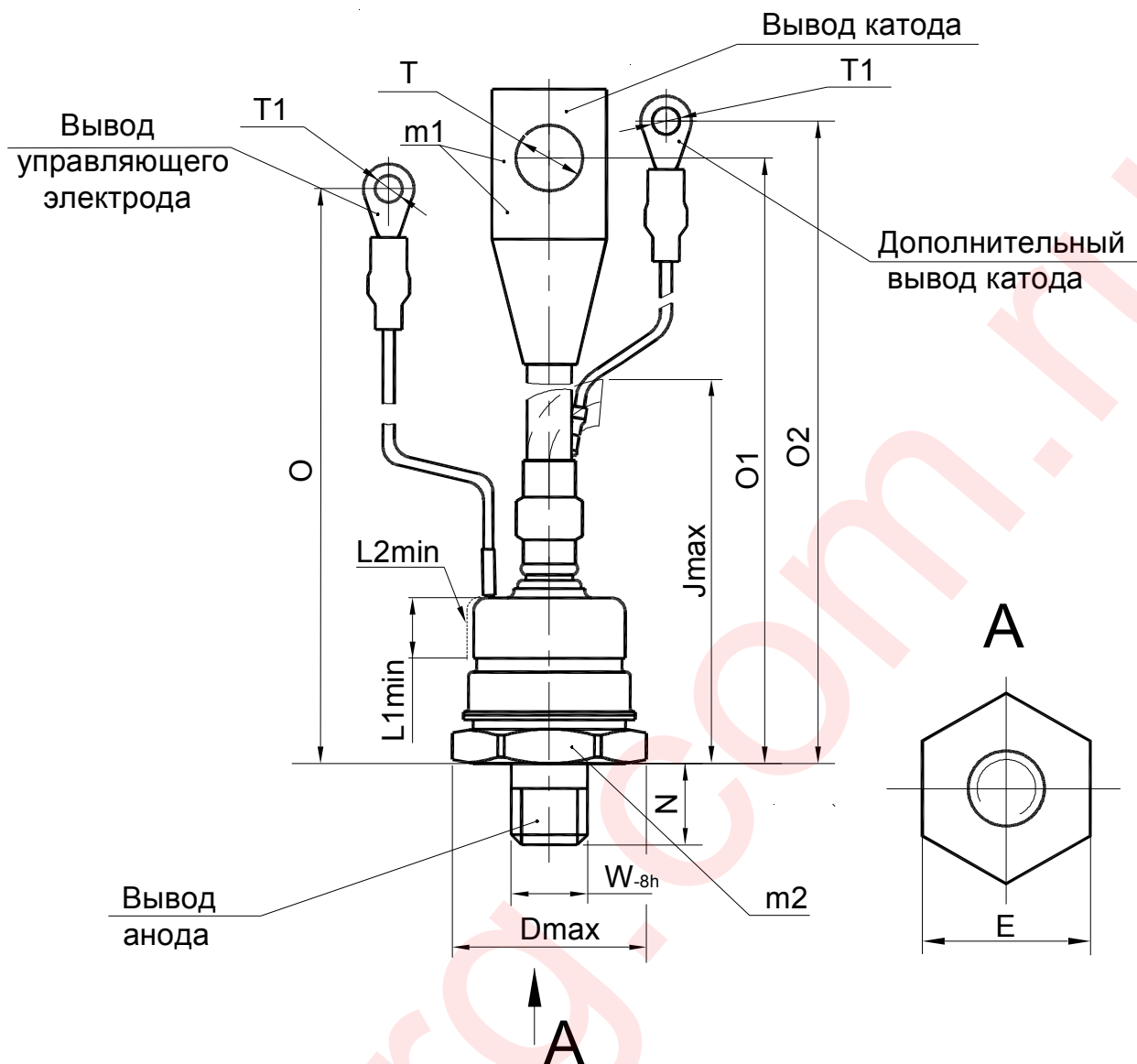
- тиристор - 1 шт;
- этикетка - 1 шт на одну внутреннюю упаковку (пачку) тиристоров.

По согласованию с предприятием-изготовителем тиристоры могут поставляться с охладителем, комплектоваться крепежными деталями, 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, вариант конструктивного исполнения (для ТБ271), климатическое исполнение и категорию размещения, количество тиристоров, комплектность поставки, номер технических условий.

Пример заказа 100 штук тиристоров типа ТБ271-250 четырнадцатого класса, с критической скоростью нарастания напряжения в закрытом состоянии по седьмой группе, с временем выключения по шестой группе, с временем включения по четвертой группе, I варианта конструктивного исполнения (с диаметром шпильки М24), климатического исполнения УХЛ, категории размещения 2.

ТБ271-250-14-764 I вариант УХЛ2 ТУ У 32.1-30077685-030:2007 100 шт., без охладителей.



m1,m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии; m1-в одной из двух точек;
L1min - минимальное расстояние по воздуху между выводом анода и выводом управляющего электрода;
L2min - минимальная длина пути для тока утечки между этими выводами
Форма наконечников и их обжатие не регламентируется.

Тип прибора	Вариант конструкт. исполнения	Размеры, мм											Масса, г, не более	
		O	O1	O2	T	T1	N	W _{8h}	Dmax	Jmax	L1min	L2min		E
ТБ261-125 ТБ261-160	-	215±5	200±15	215±5	10,5 ^{+0,43}	4,2 ^{+0,3}	16±1	M20x1,5	36,5	85	12	13	32 ₋₁	270
ТБ271-200 ТБ271-250	I	265±10	250±10	265±10			19±1	M24x1,5	45,5	110	11		41 ₋₁	450
	II							M20x1,5						

Растягивающая сила для вывода катода 150±15,0 Н, для вывода управляющего электрода и дополнительного вывода катода 20±2,0 Н.

Крутящий момент для ТБ161 25,0±2,5 Н·м, для ТБ171 - 30,0±3,0 Н·м.

Параметры закрытого состояния

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	ТБ261-125 ТБ261-160	ТБ271-200 ТБ271-250	
U_{DSM} U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 6 8 9 10 11 12 14	670 900 1000 1100 1200 1300 1500		$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$. 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: 6 8 9 10 11 12 14	600 800 900 1000 1100 1200 1400		$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$. 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	$0,6U_{DRM}$ $0,6U_{RRM}$		$T_c=85^{\circ}\text{C}$
$(du_d/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы: 4 5 6 7	200 320 500 1000		$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$; $U_{DM}=0,67U_{DRM}$; $t_u < 200\text{мкс}$. Цепь управления разомкнута.
I_{DRM} I_{RRM}	Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более	3,0		$T_{jm}=25^{\circ}\text{C}$ Цепь управления разомкнута.
		40	50	$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ Цепь управления разомкнута.

Параметры открытого состояния

Параметр		Значение параметра				Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	ТБ261-125	ТБ261-160	ТБ271-200	ТБ271-250	
$I_{T(AV)M}$	Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	125	160	200	250	$T_c=85^{\circ}C$ Импульсы тока синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс частотой 50 Гц.
	Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	156	169	250	266	
I_{TRMSM}	Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии, А	196	251	314	393	
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии, кА	3,9	4,4	6,6	7,2	$T_j=25^{\circ}C$
		3,5	4,0	6,0	6,5	$T_{jm}=125^{\circ}C$ 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	2,3	2,1	2,4	2,3	$T_j=25^{\circ}C$, $I_T=3,14I_{T(AV)M}$
$U_{T(ТО)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В, не более	1,2	1,05	1,2	1,12	$T_{jm}=125^{\circ}C$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, МОм, не более	2,0	1,85	1,3	1,16	$T_{jm}=125^{\circ}C$
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 при $T_a=40^{\circ}C$, А	охладитель ОР171-80		охладитель ОР281-110		охлаждение:
		46	52	73	78	естественное
		94	100	145	155	принудительное $v=6 м/с$
		охладитель ОР371-80		охладитель ОР181-80		
		30	34	51	55	естественное
		66	72	115	120	принудительное $v=6 м/с$

Параметры управления

Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	ТБ261-125, ТБ261-160, ТБ271-200, ТБ271-250	
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	$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$,
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	ТБ261-125, ТБ261-160, ТБ271-200, ТБ271-250	
$(di_T/dt)_{\text{crit}}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	800	$f=50\text{ Гц}$, $T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$, $U_D=0,67U_{\text{DRM}}$, $I_T=2I_{\text{TAVM}}$, $t_{iG}=50\text{ мкс}$, $I_G=3I_{GT}$ (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 (Е3) 3 (Н3) 4 (К3) 5 (М3) 6 (Р3)	50 40 32 25 20	$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$, $t_{i\min}=1\text{ мс}$, $-(di_T/dt)=5\text{ А/мкс}$, $t_{u\min}=200\text{ мкс}$ (на уровне 0,9 от амплитуды), $du_{\text{DR}}/dt=50\text{ В/мкс}$
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	$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$, $U_D=100\text{ В}$. 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	ТБ261-125 ТБ261-160	ТБ271-200 ТБ271-250	
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	0,13	0,08	Постоянный ток
R_{thch}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, °C/Вт, не более	0,05	0,03	
R_{thja}	Тепловое сопротивление переход-среда, °C/Вт, не более	охладитель ОР171-80	охладитель ОР281-110	охлаждение:
		1,28	0,81	естественное
		0,54	0,35	принудительное $v=6$ м/с
		охладитель ОР371-80	охладитель ОР181-80	
		2,08	1,21	естественное
		0,85	0,47	принудительное $v=6$ м/с

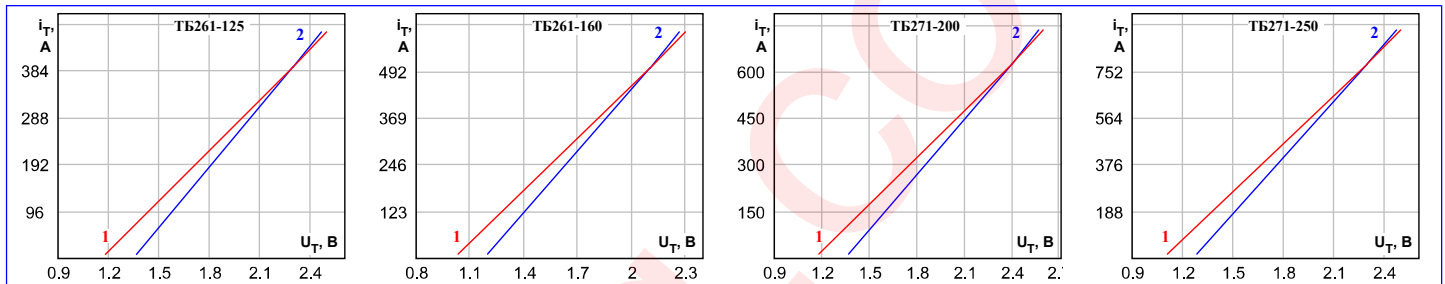


Рисунок 1: Предельные вольтамперные характеристики при максимально допустимой температуре перехода T_{jm} (1) и температуре $T_j=25^\circ\text{C}$ (2), $I_T=3,14 I_{T(AV)}$.

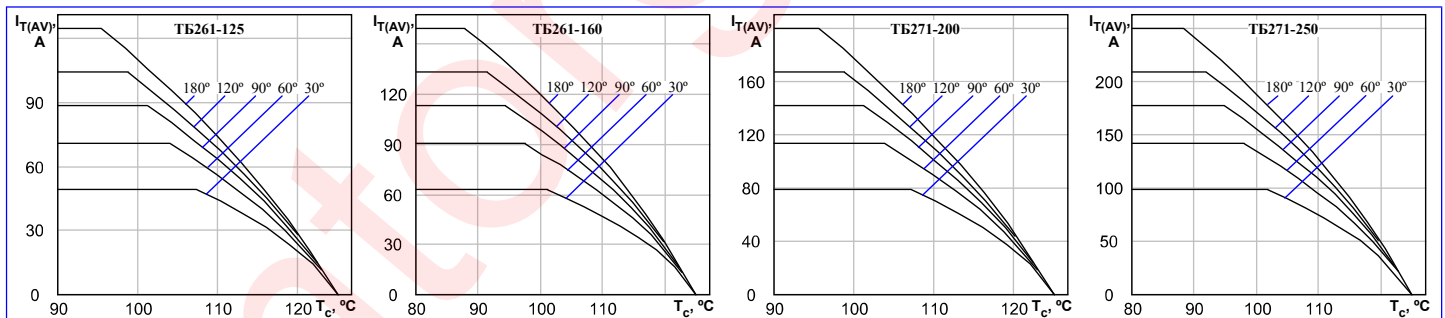


Рисунок 2: Зависимость допустимого среднего тока $I_{T(AV)}$ синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры корпуса T_c .

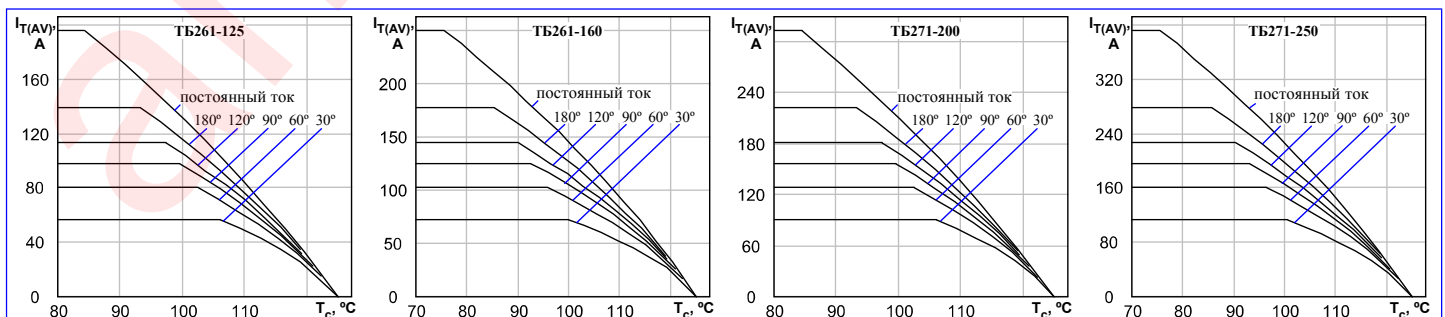


Рисунок 3: Зависимость допустимого среднего тока $I_{T(AV)}$ прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры корпуса T_c .

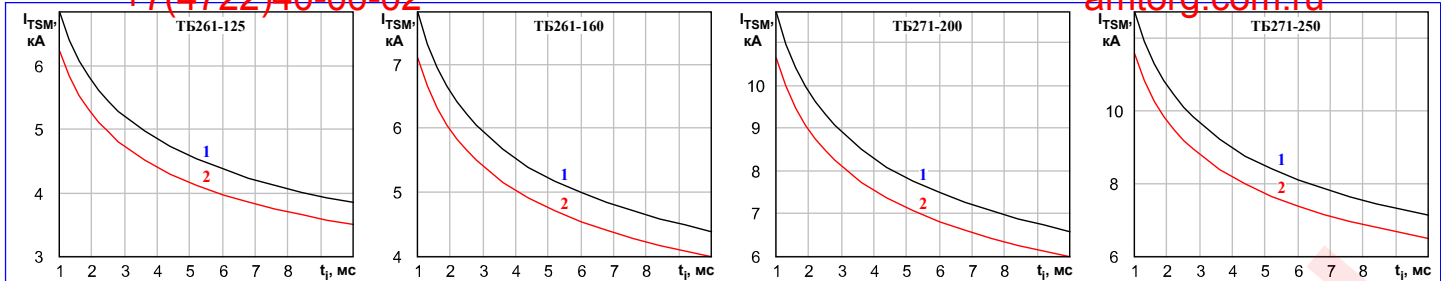


Рисунок 4: Зависимость допустимой амплитуды ударного тока I_{TSM} от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j=25^\circ\text{C}$ (1) и максимально допустимой температуре перехода T_{jm} (2).

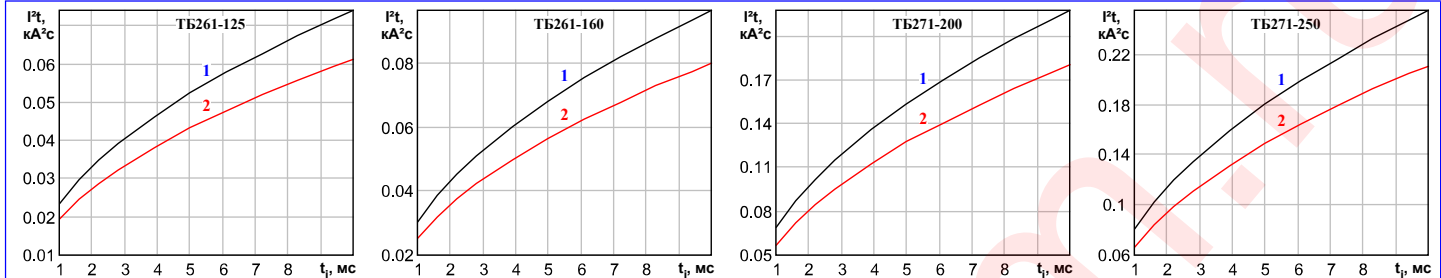


Рисунок 5: Зависимость защитного показателя I^2t от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j=25^\circ\text{C}$ (1) и максимально допустимой температуре перехода T_{jm} (2).

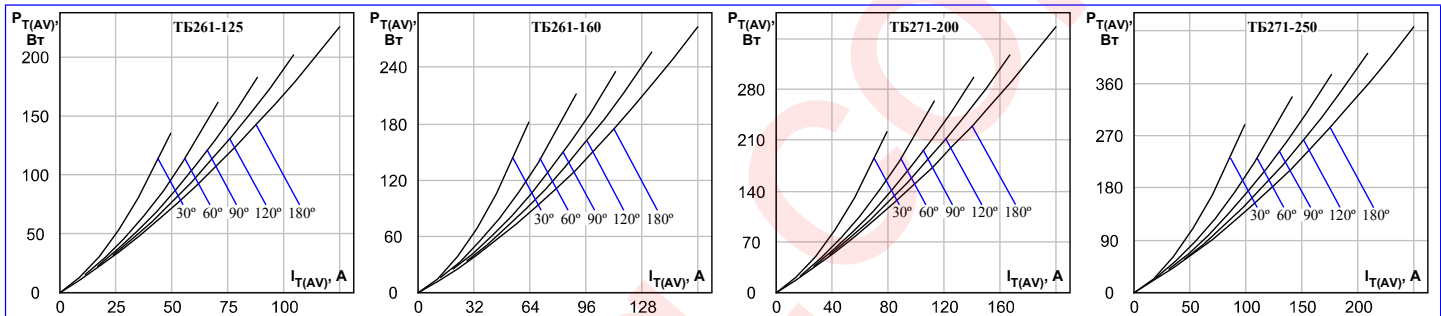


Рисунок 6: Зависимость средней рассеиваемой мощности $P_{T(AV)}$ от среднего тока $I_{T(AV)}$ синусоидальной формы частоты 50 Гц при различных углах проводимости.

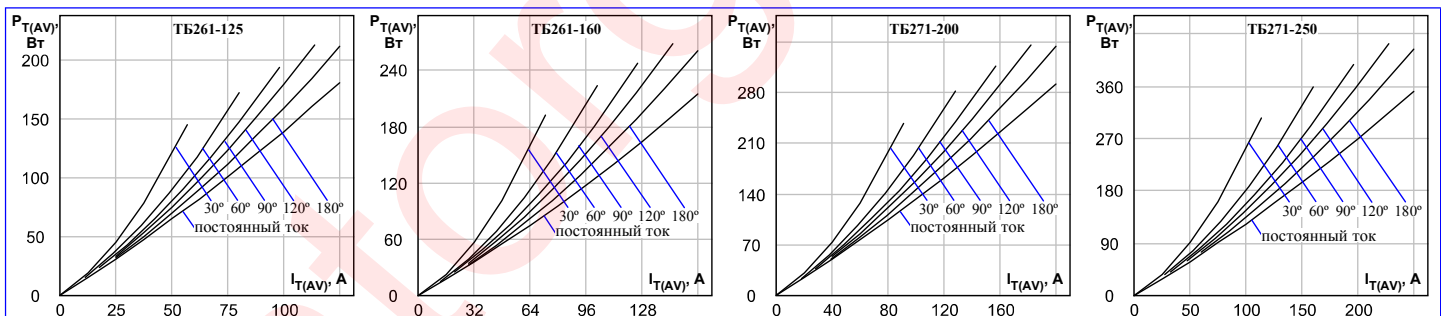


Рисунок 7: Зависимость средней рассеиваемой мощности $P_{T(AV)}$ от среднего тока $I_{T(AV)}$ прямоугольной формы частоты 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока.

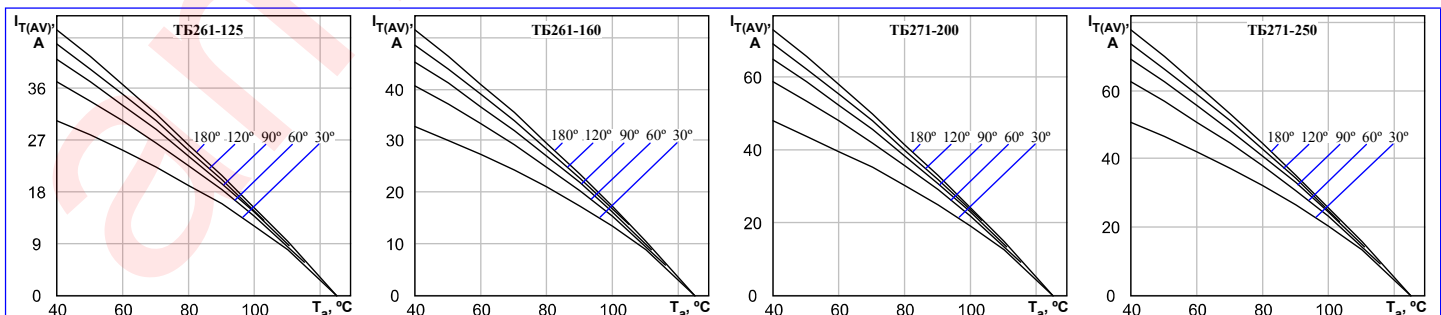


Рисунок 8: Зависимость допустимого среднего тока $I_{T(AV)}$ синусоидальной формы частоты 50 Гц при различных углах проводимости от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении TB271 на ОР281-110 и TB261 на ОР171-80.

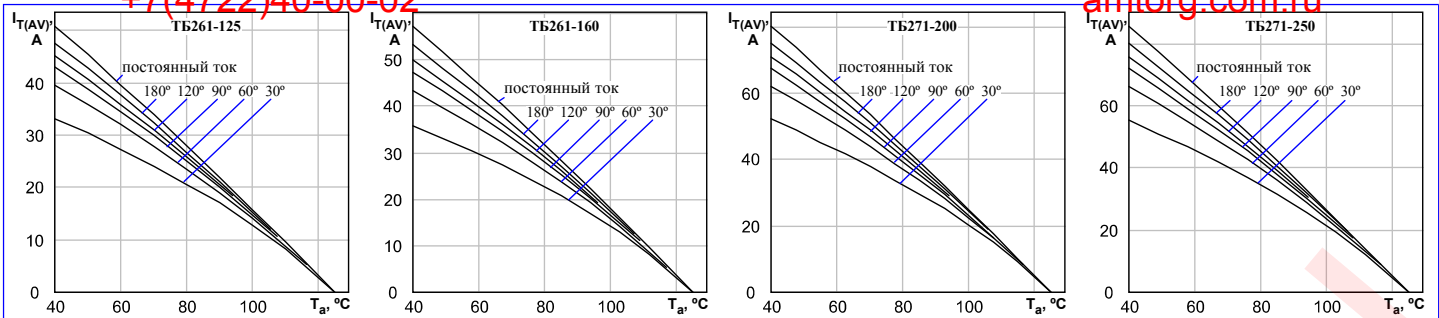


Рисунок 9: Зависимость допустимого среднего тока $I_{T(AV)}$ прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении ТБ271 на ОР281-110 и ТБ261 на ОР171-80.

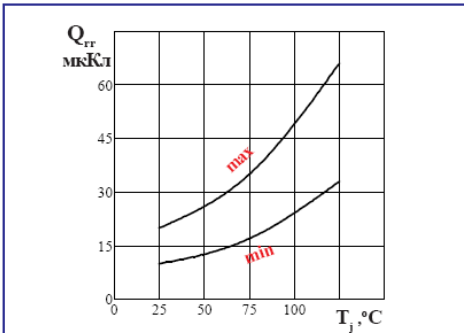


Рисунок 10 - Зависимость заряда восстановления Q_{rr} от температуры структуры T_j при $I_T = I_{T(AV)}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$; $U_R = 100$ В; $(di/dt)_t = 5$ А/мкс; $dU_D/dt = 50$ В/мкс