

# ТИРИСТОРЫ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ

**ТБ233-250, ТБ233-320, ТБ233-400,**

**ТБ243-400, ТБ243-500, ТБ243-630**

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.

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

## Рекомендуемые охладители

Тиристоры	Охладители по ТУ У 32.1-30077685-015-2004	Площадь поверхности охладителя, см <sup>2</sup>
<b>ТБ233-250, ТБ233-320, ТБ233-400</b>	ОР143-150	3657
<b>ТБ243-400, ТБ243-500, ТБ243-630</b>	ОР243-150	5957
	ОР143-150	3657

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.

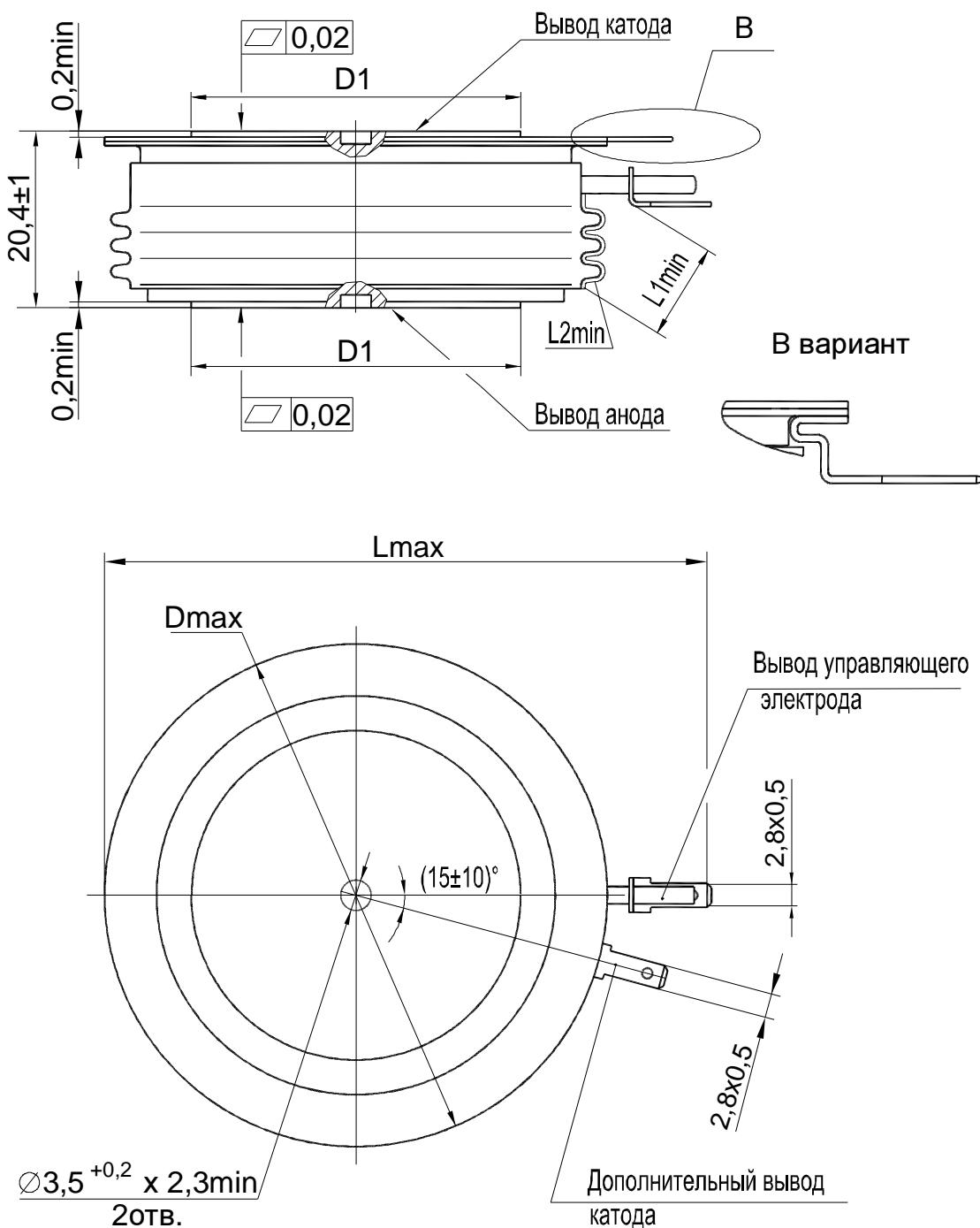
По согласованию с предприятием-изготовителем тиристоры могут поставляться с охладителем и комплектом крепежных деталей, с гибкими управляющим и дополнительным катодным выводами различной длины и с различным оконцеванием.

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 ТБ243-630 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, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 2.

ТБ243-630-14-764 УХЛ2 ТУ У 32.1-30077685-030:2007 100 шт., без охладителей.

## ГАБАРИТНО-ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, МАССА ТИРИСТОРОВ



$L_1$  min=10,3мм - минимальное расстояние по воздуху между анодом и управляющим электродом;  
 $L_2$  min=19,5мм - 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
	$D_{max}$	$D_1$	$L_{max}$			
ТБ233-250, ТБ233-320, ТБ233-400	54	$32 \pm 1$	63	195	$10 \pm 1$	$10 \pm 1$
ТБ243-400, ТБ243-500, ТБ243-630	60	$38 \pm 1$	70	300	$15 \pm 1$	

### Параметры закрытого состояния

Параметр		Значение параметра				Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	ТБ233-250	ТБ233-320 ТБ233-400	ТБ243-400 ТБ243-500	ТБ243-630	
$U_{DSM}$ $U_{RSM}$	Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов:					$T_{jm}=125^{\circ}C$ . Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью не более 10 мс, управляющий вывод разомкнут
	4	450	450	450	450	
	6	670	670	670	670	
	8	900	900	900	900	
	9	1000	1000	1000	1000	
	10	1100	1100	1100	1100	
	11	1200	1200	1200	1200	
	12	1300	1300	1300	1300	
14	1500	1500	1500	1500		
16	1700	-	1700	-		
$U_{DRM}$ $U_{RRM}$	Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов:					$T_{jm}=125^{\circ}C$ . Импульсы напряжения синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс частотой 50 Гц, управляющий вывод разомкнут
	4	400	400	400	400	
	6	600	600	600	600	
	8	800	800	800	800	
	9	900	900	900	900	
	10	1000	1000	1000	1000	
	11	1100	1100	1100	1100	
	12	1200	1200	1200	1200	
14	1400	1400	1400	1400		
16	1600	-	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:					$T_{jm}=125^{\circ}C$ ; $U_{DM}=0,67U_{DRM}$ ; $t_{u min} \geq 200 \text{ мкс}$ . Цепь управления разомкнута
	4			200		
	5			320		
	6			500		
7			1000			
$I_{DRM}$ $I_{RRM}$	Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более	3				$T_{jm}=25^{\circ}C$
		50		60		$T_{jm}=125^{\circ}C$ Цепь управления разомкнута

### Параметры открытого состояния

Параметр		Значение параметра						Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	ТБ233-250	ТБ233-320	ТБ233-400	ТБ243-400	ТБ243-500	ТБ243-630	
$I_{TAVM}$	Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	250	320	400		500	630	$T_c=85^\circ\text{C}$ , импульсы тока синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс, частотой 50 Гц
	Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	376	402	453	487	573	637	$T_c=85^\circ\text{C}$ , $U_{T(ТО)}, r_T$ при $T_{jm}$
$I_{TRMS}$	Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии, А	393	502	628		785	989	$T_c=85^\circ\text{C}$ , импульсы тока синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс, частотой 50 Гц
$I_{TSM}$	Ударный ток в открытом состоянии, кА	5.5	6.6	7.2	7.7	8.8	10.5	$T_j=25^\circ\text{C}$
		5	6	6.5	7	8	9.5	$T_{jm}=125^\circ\text{C}$ , 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	2.85	2.55		2.6	2.4	2.1	$T_j=25^\circ\text{C}$ , $I_T=3.14I_{TAVM}$
$U_{T(ТО)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В, не более	1.5	1.3	1.2	1.3	1.2	1.15	$T_{jm}=125^\circ\text{C}$
$r_T$	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, МОм, не более	1.25	1.2	0.9	1.2	0.8	0.6	$T_{jm}=125^\circ\text{C}$
$I_H$	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 с охладителем при $T_a=40^\circ\text{C}$ , А	естественное охлаждение						
		-	-	-	152	172	186	охладитель ОР243-150
		87	97	107	99	111	119	охладитель ОР143-150
		принудительное охлаждение $v=6\text{ м/с}$						
		-	-	-	317	368	405	охладитель ОР243-150
218	236	264	252	291	318	охладитель ОР143-150		

### Параметры управления

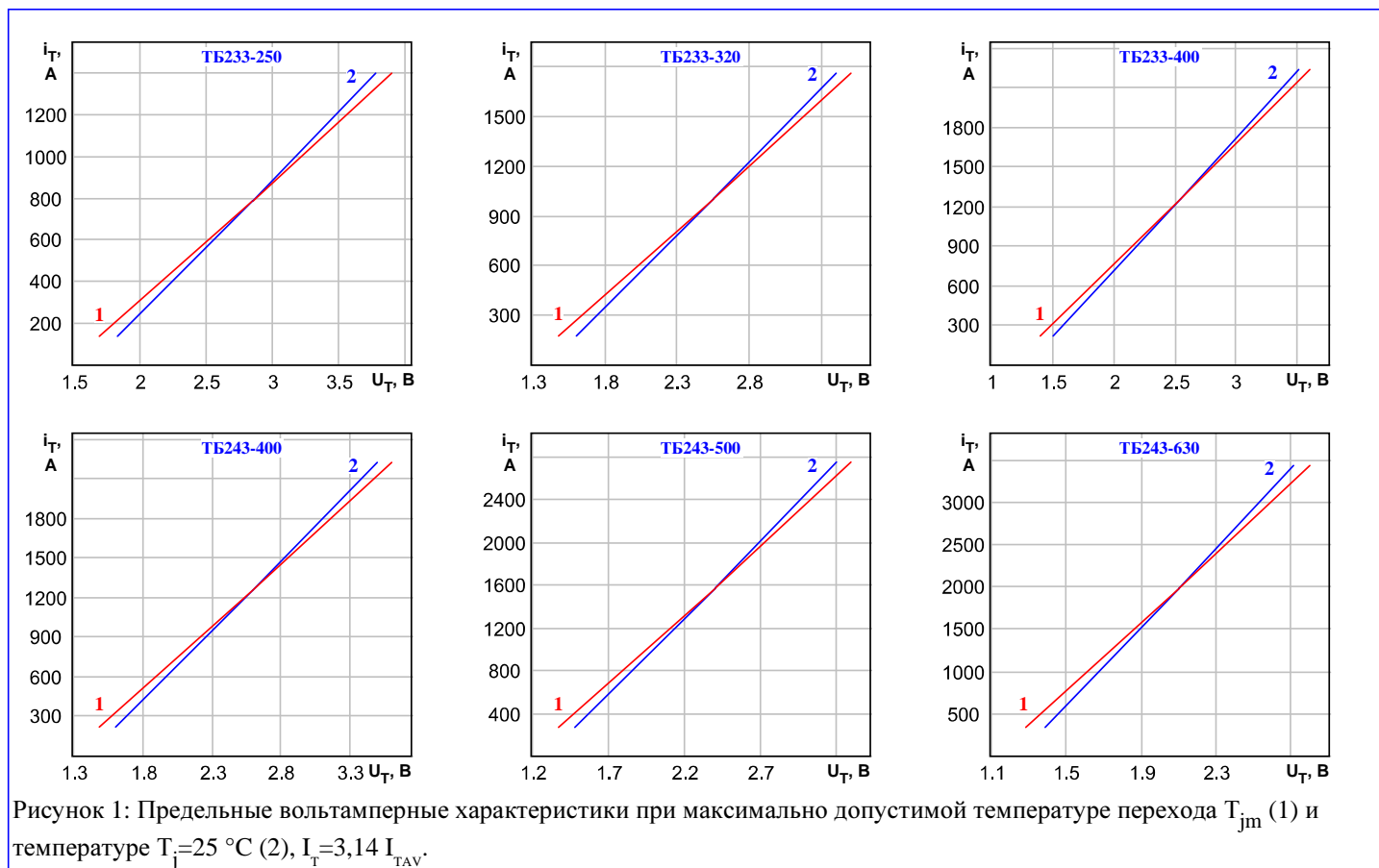
Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	ТБ233-250, ТБ233-320, ТБ233-400, ТБ243-400, ТБ243-500, ТБ243-630	
$U_{GT}$	Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более	3.5	$T_j=25^{\circ}\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$
		5	$T_{j\text{min}}=-60^{\circ}\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$
$I_{GT}$	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	$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ , $U_D=0,67U_{\text{DRM}}$
$I_{GD}$	Неотпирающий постоянный ток управления, мА, не менее	10	Напряжение источника управления - постоянное

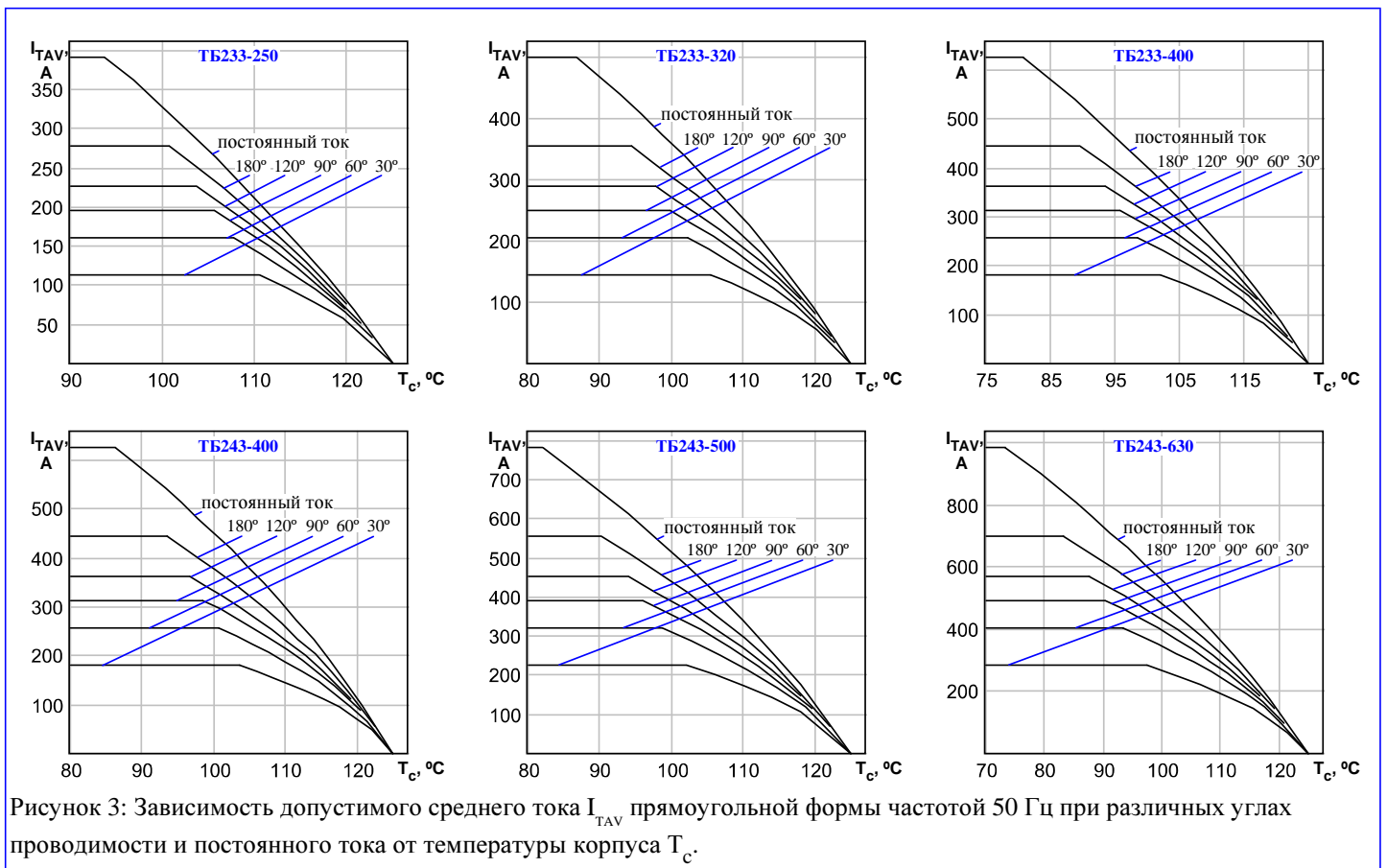
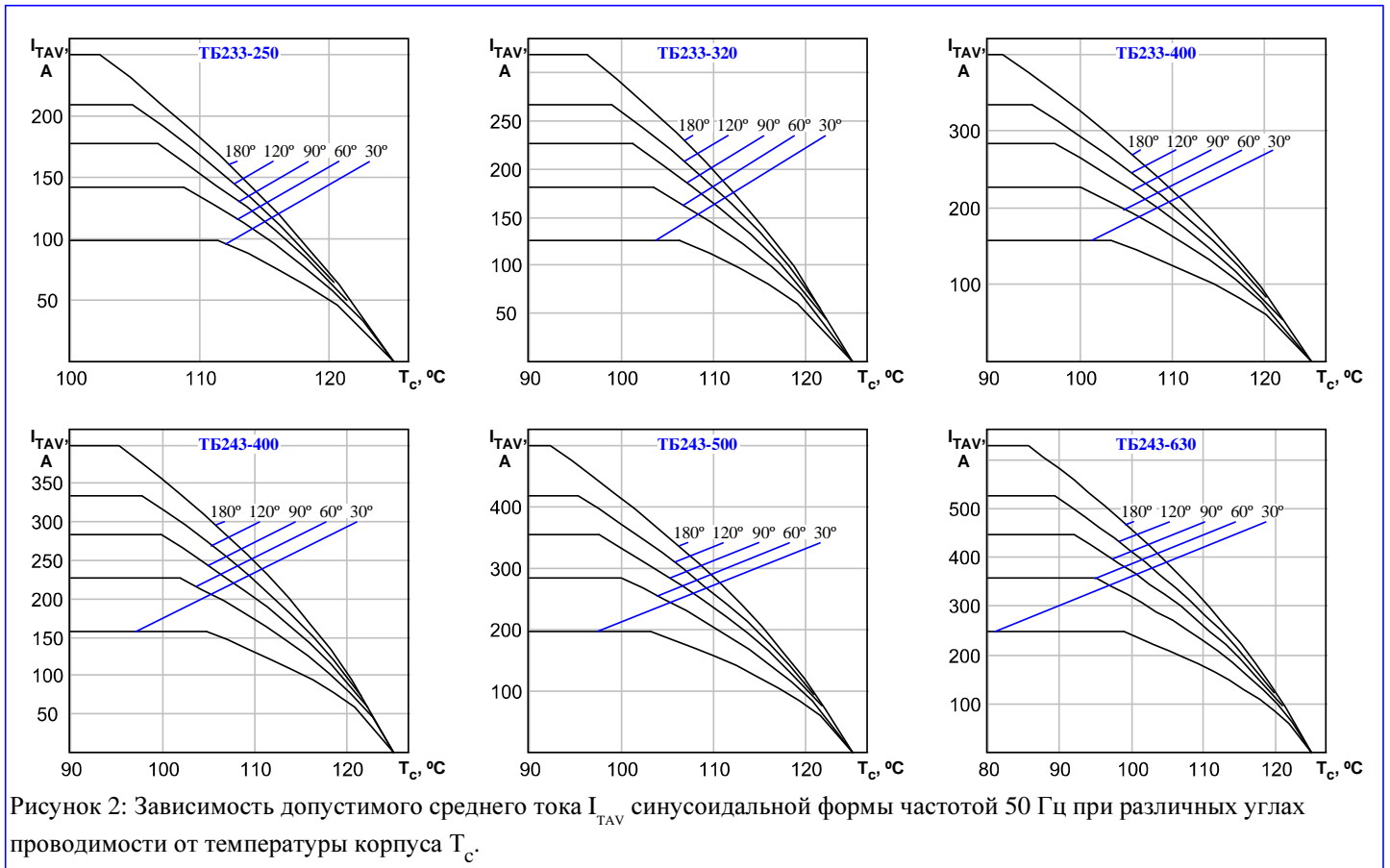
### Параметры переключения

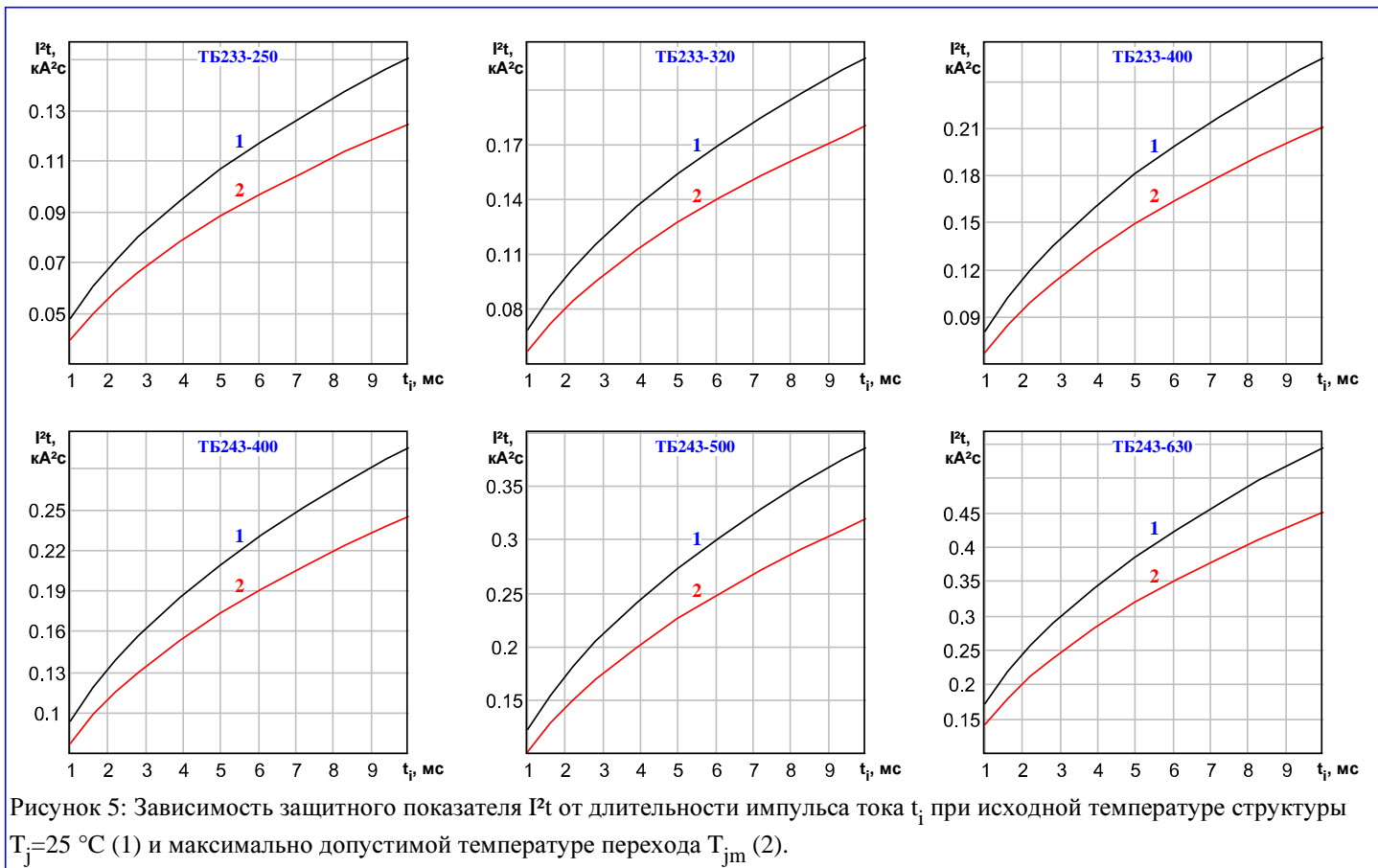
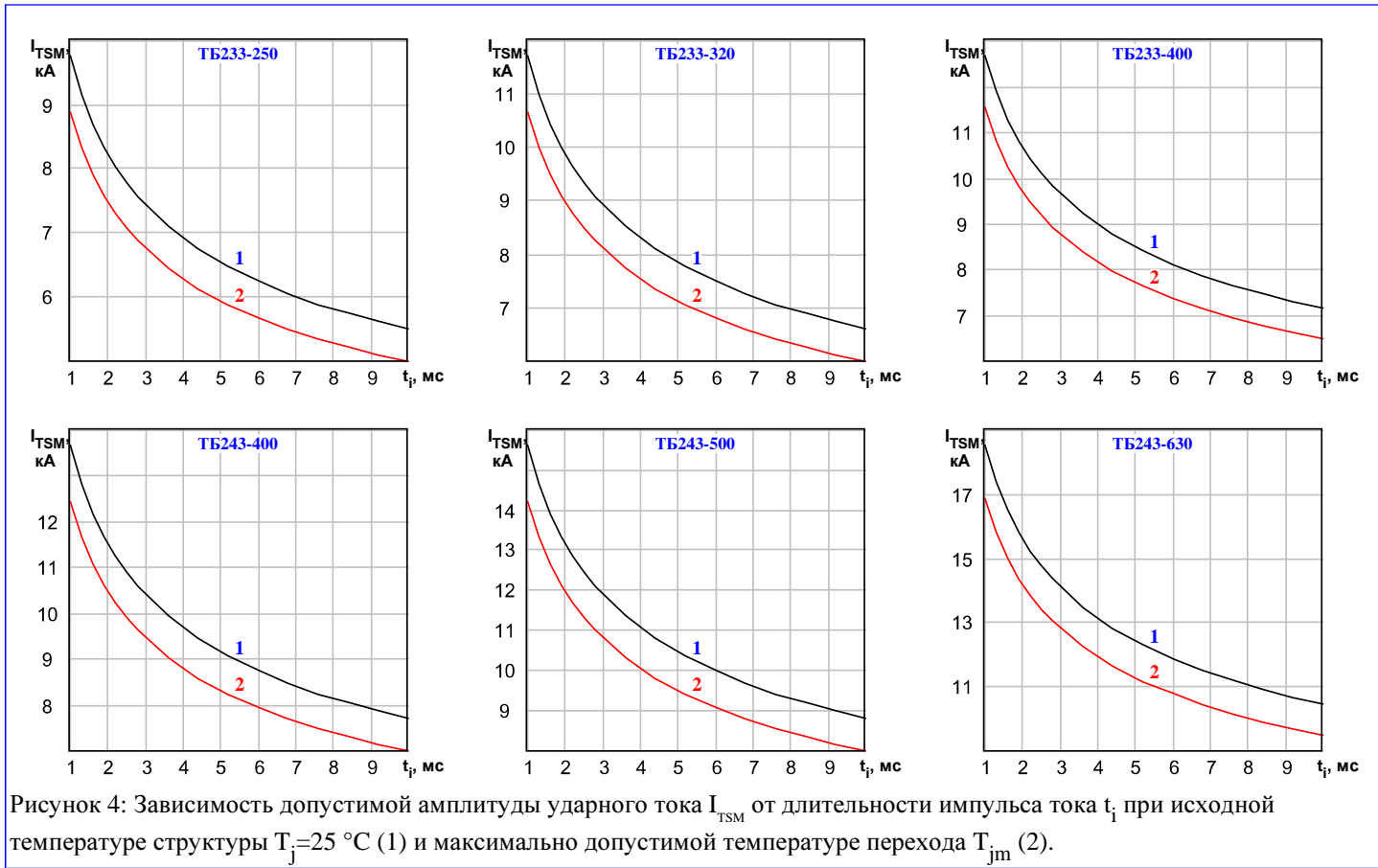
Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	ТБ233-250, ТБ233-320, ТБ233-400, ТБ243-400, ТБ243-500, ТБ243-630	
$(di_T/dt)_{\text{crit}}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	800	$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ , $U_D=0,67U_{\text{DRM}}$ , $I_T=2I_{\text{TAVM}}\div 3I_{\text{TAVM}}$ . Импульсы тока частотой 50 Гц. Режим цепи управления: форма - трапецидальная; длительность импульса тока 50 мкс; амплитуда - $3I_{GT}$ (при $T_{j\text{min}}$ ); длительность фронта не более 1 мкс. Внутреннее сопротивление источника управления 5 Ом. Время испытаний не менее 2 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	$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ , $I_T=I_{\text{TAVM}}$ , $t_{i\text{min}}=300\text{ мкс}$ , $(di_T/dt)_i=5\text{ А/мкс}$ , $U_R=100\text{ В}$ , $U_D=0,67U_{\text{DRM}}$ , $t_{u\text{min}}=200\text{ мкс}$ , $(du_D/dt)_{\text{crit}}=50\text{ В/мкс}$
$t_{gt}$	Время включения, мкс, не более, для группы: 1 (Н4) 2 (К4) 3 (М4) 4 (Р4)	4.0 3.2 2.5 2.0	$U_D=100\text{ В}$ , $I_T=I_{\text{TAVM}}$ . Режим по выводу управляющего электрода: форма - трапецидальная, $I_{\text{FGM}}=500\text{ мА}$ , длительность фронта не более 0,5 мкс, $t_{UG}=100\text{ мкс}$ , сопротивление источника напряжения не более 50 Ом.

### Тепловые параметры

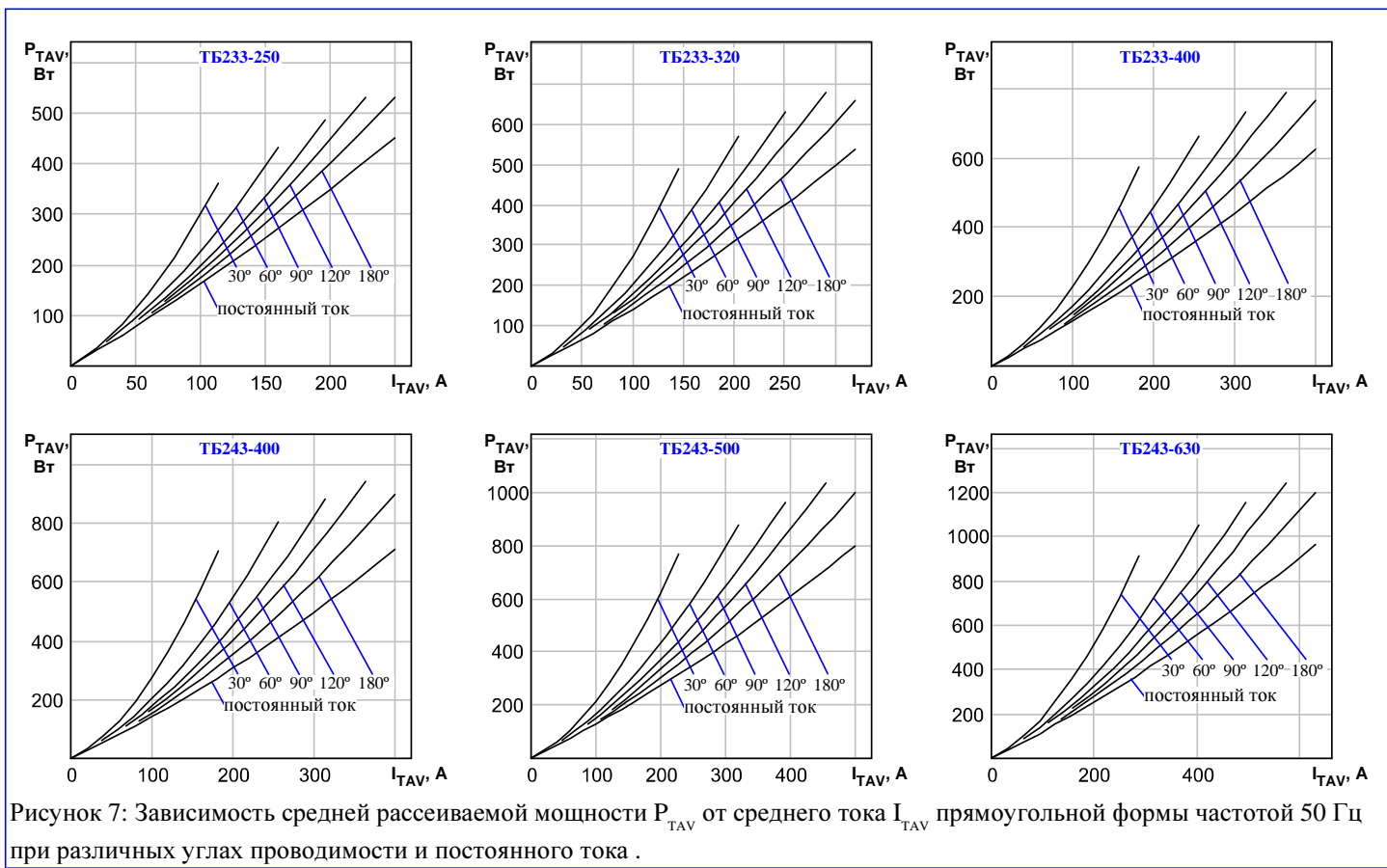
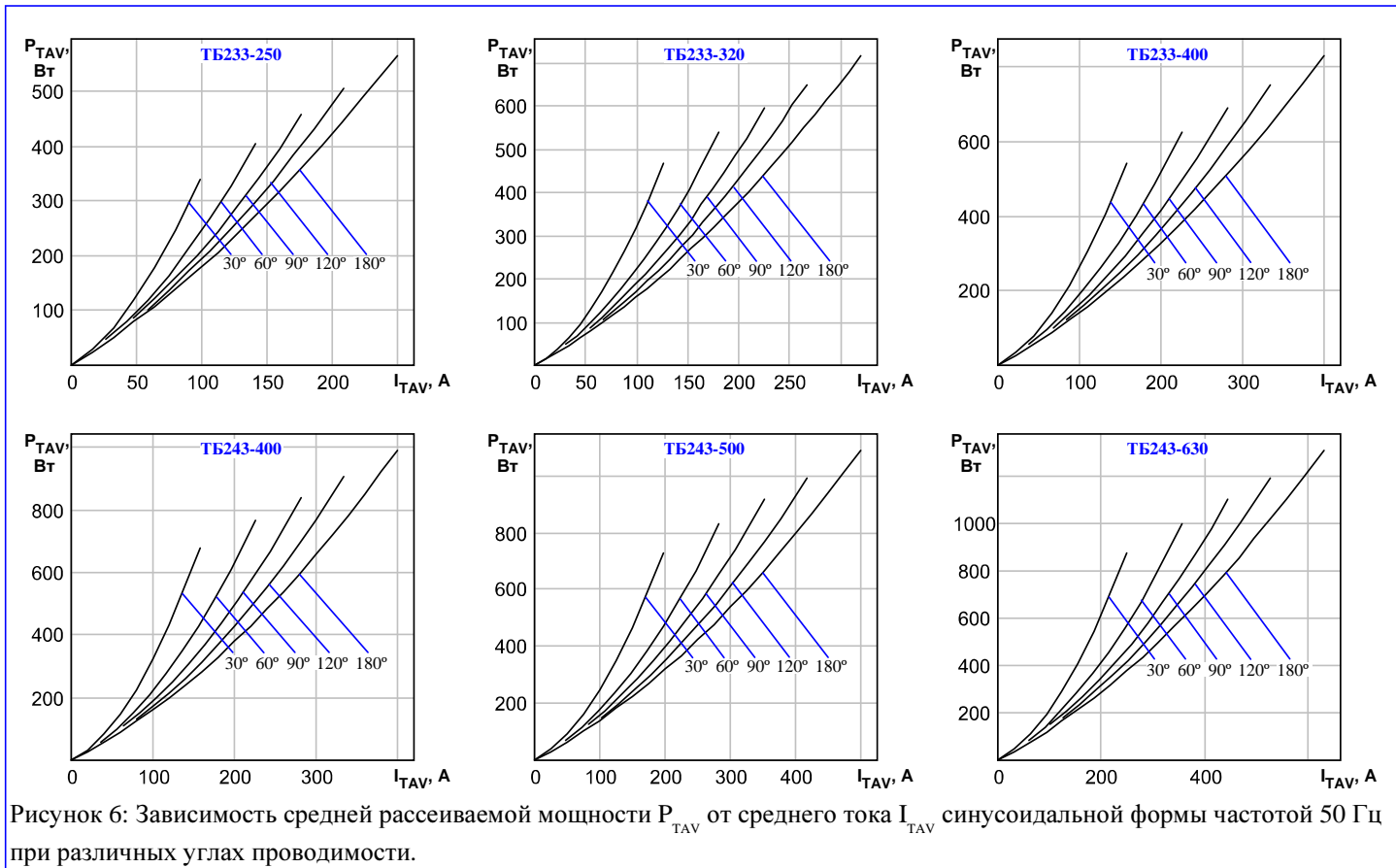
Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	ТБ233-250 ТБ233-320 ТБ233-400	ТБ243-400 ТБ243-500 ТБ243-630	
$T_{jm}$	Максимально допустимая температура перехода, °C	125		
$T_{jmin}$	Минимально допустимая температура перехода, °C	минус 60		
$T_{stgm}$	Максимально допустимая температура хранения, °C	50		
$T_{stgm}$	Минимально допустимая температура хранения, °C	минус 60		
$R_{thjc}$	Тепловое сопротивление переход-корпус, °C/Вт, не более	0.04	0.03	Постоянный ток
$R_{thch}$	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, °C/Вт, не более	0.015	0.01	
$R_{thja}$	Тепловое сопротивление переход-среда, °C/Вт, не более	естественное охлаждение		
		-	0.32	охладитель ОР243-150
		0.555	0.54	охладитель ОР143-150
		принудительное охлаждение, v=6 м/с		
		-	0.12	охладитель ОР243-150
		0.18	0.165	охладитель ОР143-150











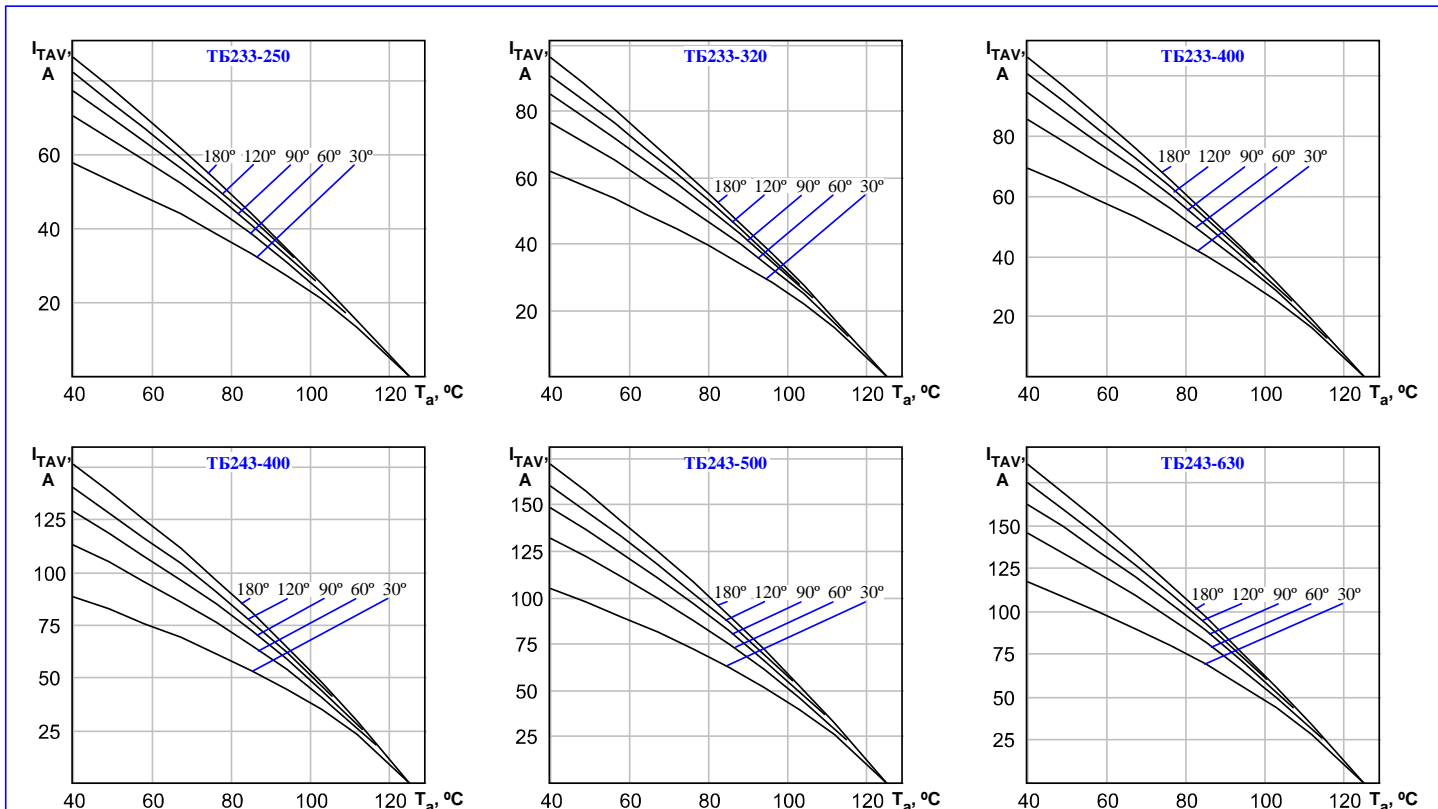


Рисунок 8: Зависимость допустимого среднего тока  $I_{TAV}$  синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении TB233 на ОР143-150 и TB243 на ОР243-150.

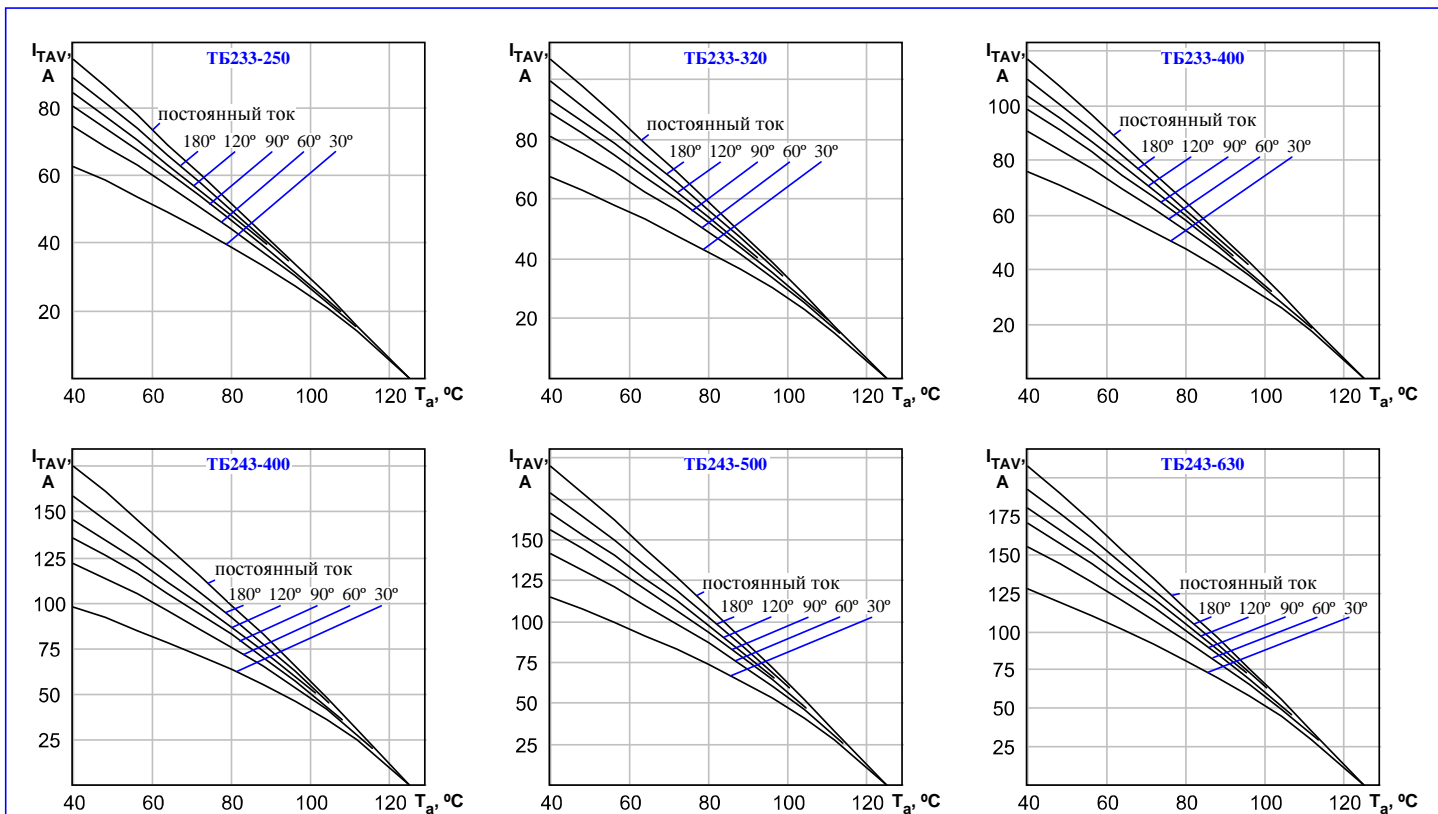


Рисунок 9: Зависимость допустимого среднего тока  $I_{TAV}$  прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении TB233 на ОР143-150 и TB243 на ОР243-150.