

# ТИРИСТОРЫ

## T115-6,3, T115-10, T115-16

### Общие сведения

Тиристоры T115 выпускают в корпусе с беспотенциальным основанием фланцевого исполнения. Предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока частотой до 500 Гц и применяются в различных преобразователях электроэнергии в бесконтактной коммутационной и регулирующей аппаратуре.

### Условия эксплуатации

Климатическое исполнение и категория размещения У2 для эксплуатации в атмосфере типа I и II по ГОСТ 15150-69.

Тиристоры предназначены для эксплуатации во взрывобезопасных и химически неактивных средах, в условиях исключающих воздействие различных излучений (нейтронного, электронного, гамма-излучения).

Тиристоры допускают воздействие вибрационных нагрузок до 100 Гц с ускорением  $50 \text{ м/с}^2$  и одиночных ударов длительностью импульса 50 мс и ускорением  $40 \text{ м/с}^2$ . Группа M27 условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1-90.

Тиристоры по своим параметрам и характеристикам соответствуют ТУ У 32.1-30077685-005-2002.

### Комплектность поставки и формулирование заказа

Тиристоры, по согласованию с предприятием-изготовителем, могут поставляться с охладителем и комплектом крепежных деталей.

К каждой партии тиристоров, транспортируемых в один адрес, прилагается этикетка.

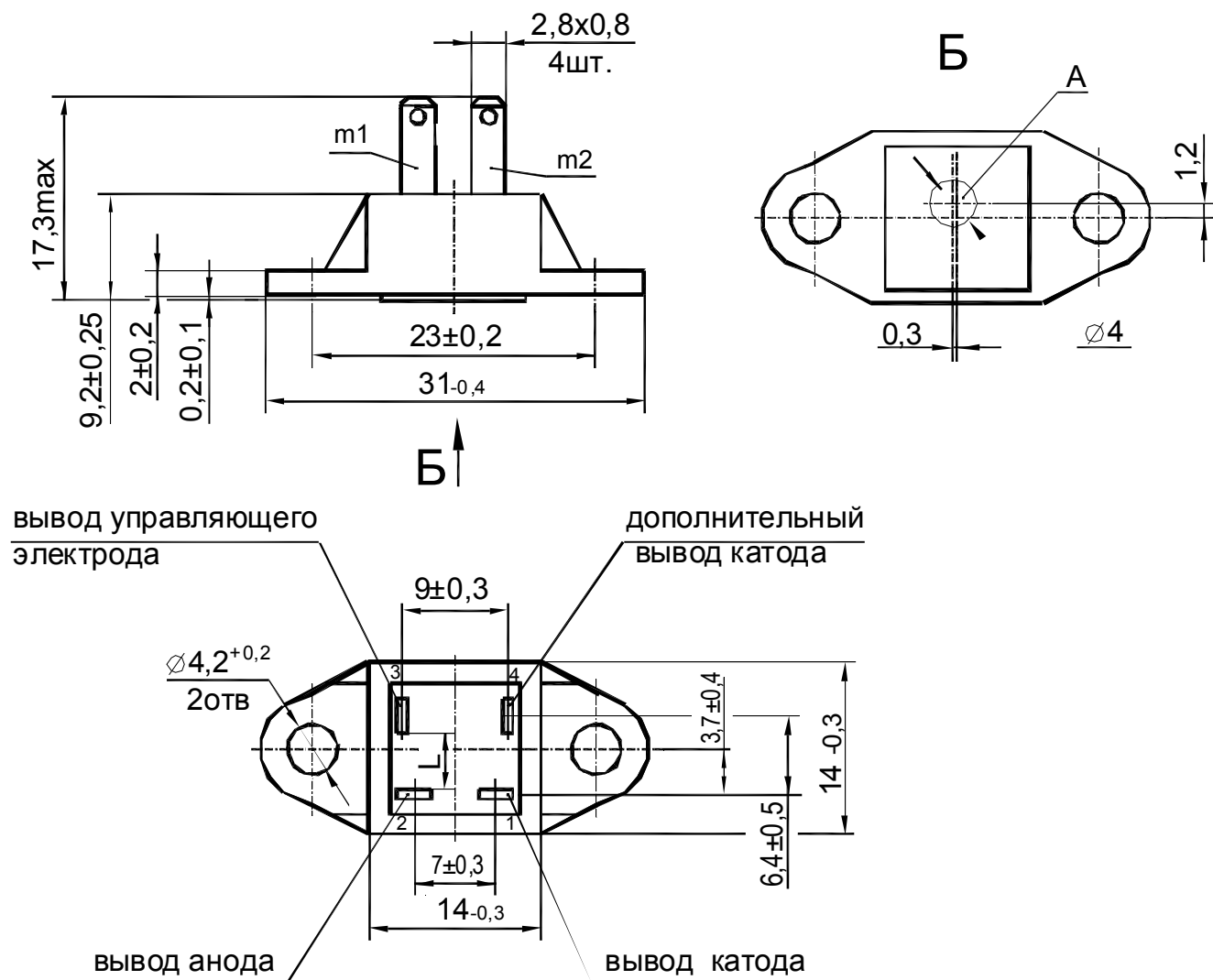
При заказе необходимо указать:

тип, класс, группу по критической скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии, количество, номер технических условий.

Пример заказа 100 штук тиристоров типа T115-16 двенадцатого класса с критической скоростью нарастания напряжения в закрытом состоянии по шестой группе.

T115-16-12-6 ТУ У 32.1-30077685-005-2002 100 шт.

## Габаритно-присоединительные размеры, масса тиристоров



- А - область контроля температуры корпуса тиристора;  
 $m1, m2$  - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии;  
 L - минимальное расстояние по воздуху между выводом анода и выводом управляющего электрода и длина пути для тока утечки между этими выводами 4,1 мм.

Масса не более 5 г

Растягивающая сила для выводов катода, анода, управляющих электродов  $20_{\pm 2,0}$  Н.

## Параметры закрытого состояния

Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры																		
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	T115-6.3 T115-10 T115-16																			
$U_{DSM}$ $U_{RSM}$	<p>Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>2</td><td>225</td></tr> <tr><td>4</td><td>450</td></tr> <tr><td>5</td><td>560</td></tr> <tr><td>6</td><td>670</td></tr> <tr><td>8</td><td>900</td></tr> <tr><td>9</td><td>1000</td></tr> <tr><td>10</td><td>1100</td></tr> <tr><td>11</td><td>1200</td></tr> <tr><td>12</td><td>1300</td></tr> </table>	2	225	4	450	5	560	6	670	8	900	9	1000	10	1100	11	1200	12	1300		$T_{jm} = 125^{\circ}\text{C}$ . Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью не более 10 мс, управляющий вывод разомкнут.
2	225																				
4	450																				
5	560																				
6	670																				
8	900																				
9	1000																				
10	1100																				
11	1200																				
12	1300																				
$U_{DRM}$ $U_{RRM}$	<p>Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>2</td><td>200</td></tr> <tr><td>4</td><td>400</td></tr> <tr><td>5</td><td>500</td></tr> <tr><td>6</td><td>600</td></tr> <tr><td>8</td><td>800</td></tr> <tr><td>9</td><td>900</td></tr> <tr><td>10</td><td>1000</td></tr> <tr><td>11</td><td>1100</td></tr> <tr><td>12</td><td>1200</td></tr> </table>	2	200	4	400	5	500	6	600	8	800	9	900	10	1000	11	1100	12	1200		$T_{jm} = 125^{\circ}\text{C}$ . Импульсы напряжения синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс частотой 50 Гц, управляющий вывод разомкнут.
2	200																				
4	400																				
5	500																				
6	600																				
8	800																				
9	900																				
10	1000																				
11	1100																				
12	1200																				
$U_{DWM}$ $U_{RWM}$	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	$0,6U_{DRM}$ $0,6U_{RRM}$	$T_c = 75^{\circ}\text{C}$																		
$(du_D/dt)_{crit}$	<p>Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>1</td><td>20</td></tr> <tr><td>2</td><td>50</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>200</td></tr> <tr><td>5</td><td>320</td></tr> <tr><td>6</td><td>500</td></tr> </table>	1	20	2	50	3	100	4	200	5	320	6	500		$T_{jm} = 125^{\circ}\text{C}$ ; $U_{DM} = 0,67U_{DRM}$ ; $t_u \geq 200\text{мкс}$ . Цепь управления разомкнута.						
1	20																				
2	50																				
3	100																				
4	200																				
5	320																				
6	500																				
$I_{DRM}$ $I_{RRM}$	Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более	1,7	$T_{jm} = 25^{\circ}\text{C}$ Цепь управления разомкнута.																		
		2,5	$T_{jm} = 125^{\circ}\text{C}$ Цепь управления разомкнута.																		

## Параметры открытого состояния

Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	T115-6.3	T115-10	T115-16	
$I_{T(AV)M}$	Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	6,3	10	16	$T_c = 75^\circ\text{C}$ Импульсы тока синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс частотой 50 Гц.
	Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	9	12	17	
$I_{TRMSM}$	Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии, А	10	16	25	
$I_{TSM}$	Ударный ток в открытом состоянии, А	99	143	220	$T_j = 25^\circ\text{C}$
		90	130	200	$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$ . 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	1,8	1,75	1,7	$T_j = 25^\circ\text{C}$ , $I_T = 3,14 I_{T(AV)M}$
$U_{T(ТО)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В, не более	1,15			$T_j = 25^\circ\text{C}$
		1,0			$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$
$r_T$	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, мОм, не более	32,9	19,1	10,9	$T_j = 25^\circ\text{C}$
		40	24,0	14,0	$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$
$I_H$	Ток удержания, мА, не более	70			$T_j = 25^\circ\text{C}$ , $U_D = 12$ В, цепь управления разомкнута.
$I_{T(AV)}$	Средний ток в открытом состоянии на охладителе* при $T_a = 40^\circ\text{C}$ , А	2,8	3,1	3,4	естественное охлаждение

\* Допускается применять любой охладитель толщиной 0,5 мм с площадью поверхности не менее 16 см<sup>2</sup> с одной стороны, тепловое сопротивление должно быть не более 18 °С/Вт. Материал охладителя должен иметь теплопроводность не менее 210 Вт/(м·°С).

## Параметры управления

Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	T115-6.3, T115-10, T115-16	
$U_{GT}$	Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более	2,5	$T_j=25^{\circ}\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$
		3,5	$T_{j\text{min}}=-40^{\circ}\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$
$I_{GT}$	Отпирающий постоянный ток управления, мА, не более	45	$T_j=25^{\circ}\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$
		120	$T_{j\text{min}}=-40^{\circ}\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$
$U_{GD}$	Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее	0,3	$T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ $U_D=0,67U_{\text{DRM}}$

## Параметры переключения

Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	T115-6.3 T115-10 T115-16	
$(di_T/dt)_{\text{crit}}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	100	$f = 1 \div 5\text{ Гц}$ , $I_T = 2I_{\text{TAVM}}$ , $t_{iG} = 50\text{ мкс}$ , $I_G \geq I_G$ при $T_{j\text{min}}$ , $t_i = 10\text{ с}$
$t_q$	Время выключения, мкс, не более	160	$T_{jm} = 125^{\circ}\text{C}$ , $t_{i\text{min}} = 300\text{ мкс}$ (на уровне 0,9 от амплитуды), $-(di_T/dt) = 5\text{ А/мкс}$ , $t_{u\text{min}} = 200\text{ мкс}$ (на уровне 0,9 от амплитуды), $du_D/dt = 20\text{ В/мкс}$

## Тепловые параметры

Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	T115-6.3	T115-10	T115-16	
$T_{jm}$	Максимально допустимая температура перехода, °C	125			
$T_{jmin}$	Минимально допустимая температура перехода, °C	минус 40			
$T_{stgm}$	Максимально допустимая температура хранения, °C	50			
$T_{stgmin}$	Минимально допустимая температура хранения, °C	минус 40			
$R_{thjc}$	Тепловое сопротивление переход-корпус, °C/Вт, не более	3	2.5	1.9	Постоянный ток
$R_{thch}$	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, °C/Вт, не более	2.68			
$R_{thja}$	Тепловое сопротивление переход-среда с охладителем *, °C/Вт, не более	23,68	23,18	22,58	естественное охлаждение

\* Допускается применять любой охладитель, соответствующий требованиям, приведённым в таблице с параметрами открытого состояния.

## Параметры гальванической развязки

Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	T115-6.3 T115-10 T115-16	
$U_{isol}$	Электрическая прочность изоляции между беспотенциальным основанием прибора и его выводами, В, (действующее значение)	2000 (для 2-8 кл.) 2500 (для 9-16 кл.)	Нормальные климатические условия. Частота испытательного напряжения 50 Гц. Время выдержки под напряжением 1 мин.
$R_{isol}$	Сопротивление изоляции между беспотенциальным основанием прибора и его выводами, МОм, не менее	30	Нормальные климатические условия. $U_{isol}=1000$ В. Время приложения испытательного напряжения не менее 10 с.
		3	Повышенная влажность. $U_{isol}=1000$ В. Время приложения испытательного напряжения не менее 10 с.

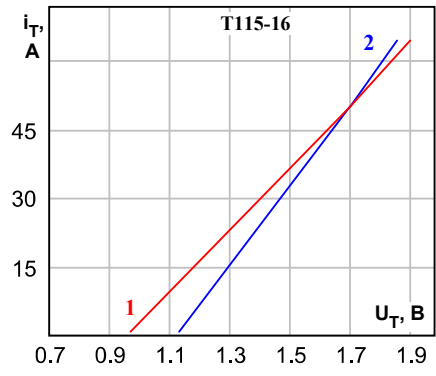
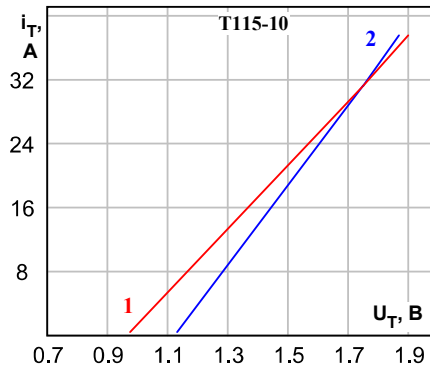
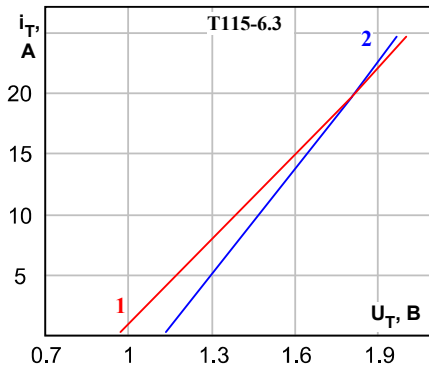


Рисунок 1: Предельные вольтамперные характеристики при максимально допустимой температуре перехода  $T_{jm}$  (1) и температуре  $T_j=25^\circ\text{C}$  (2),  $I_T=3,14 I_{T(AV)}$ .

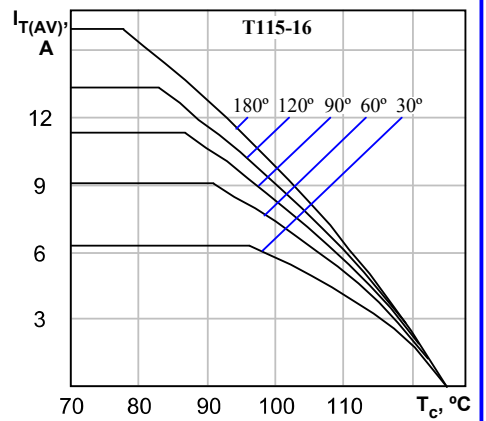
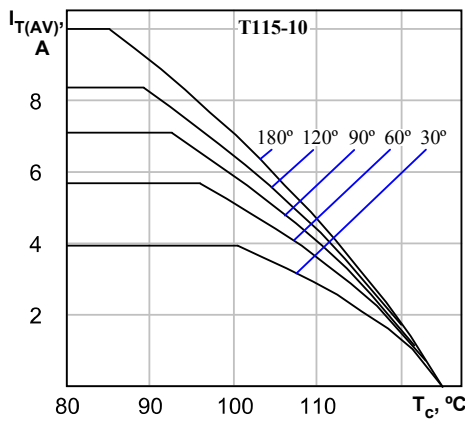
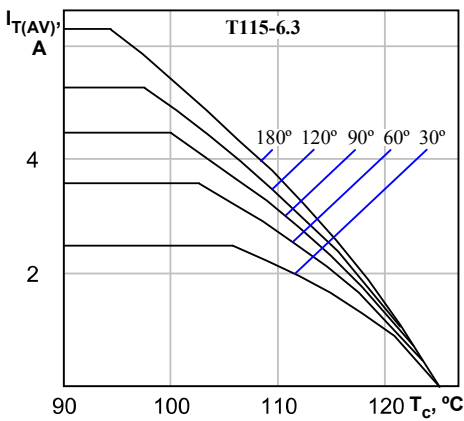


Рисунок 2: Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры корпуса  $T_c$ .

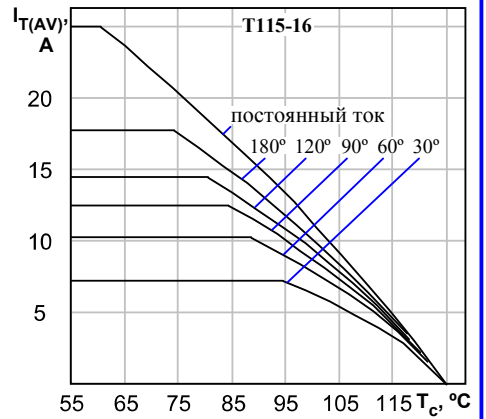
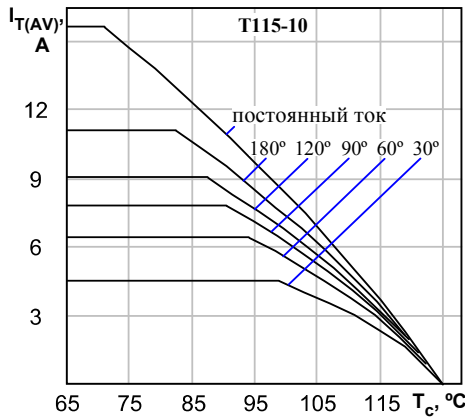
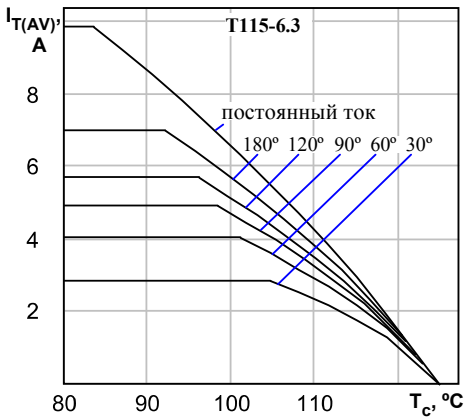


Рисунок 3: Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры корпуса  $T_c$ .

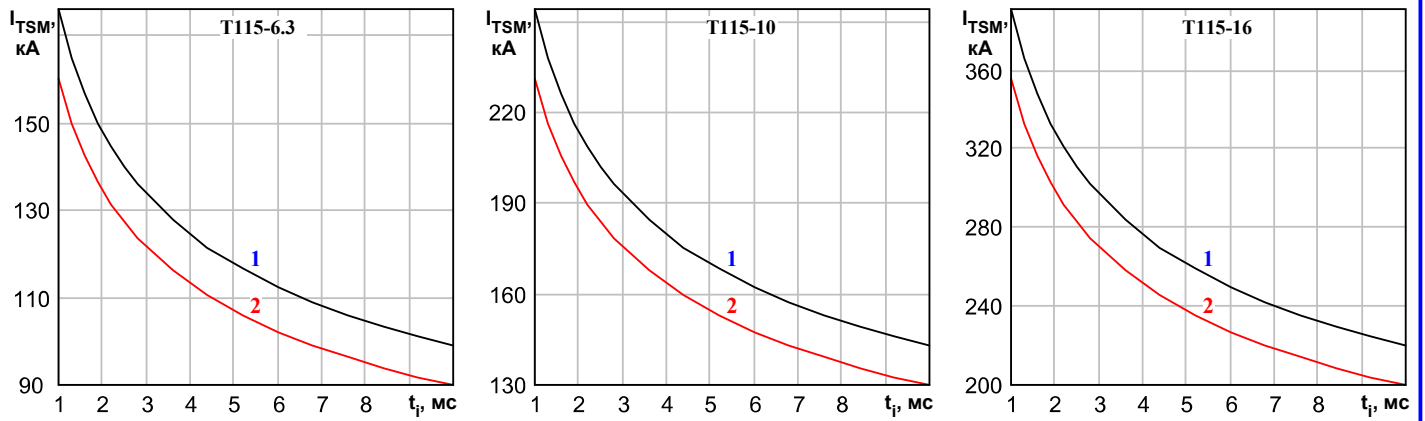


Рисунок 4: Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии  $I_{TSM}$  от длительности импульса тока  $t_i$  при исходной температуре структуры  $T_j=25^\circ\text{C}$  (1) и максимально допустимой температуре перехода  $T_{jm}$  (2).

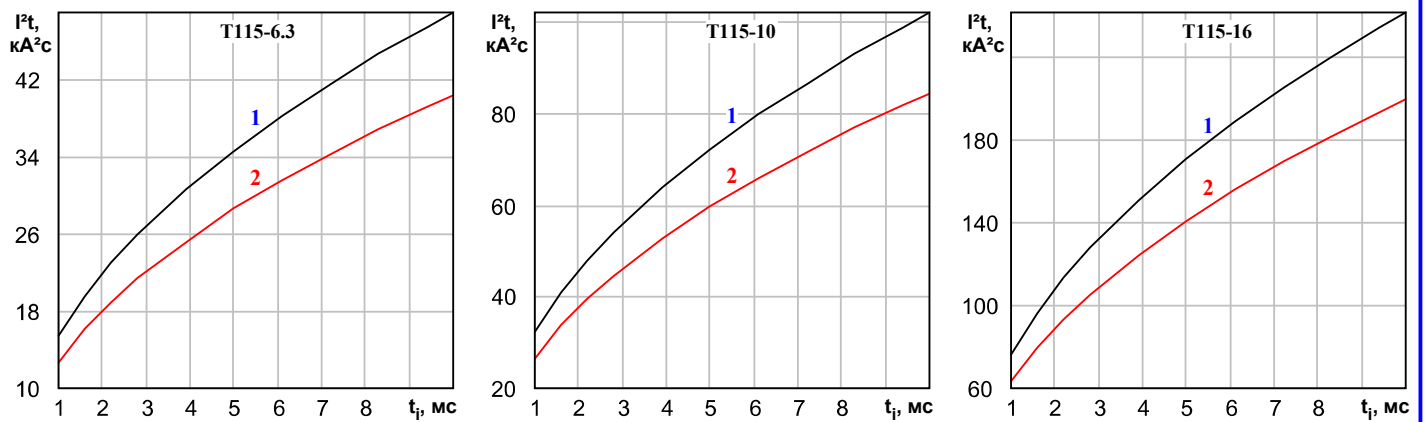


Рисунок 5: Зависимость защитного показателя  $I^2t$  от длительности импульса тока  $t_i$  при исходной температуре структуры  $T_j=25^\circ\text{C}$  (1) и максимально допустимой температуре перехода  $T_{jm}$  (2).

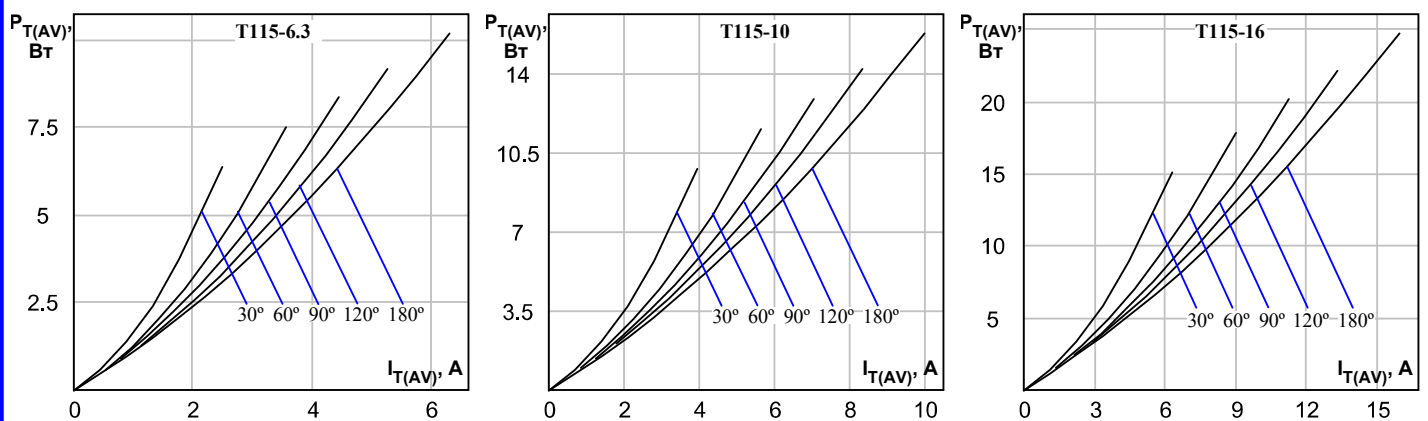


Рисунок 6: Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии  $P_{T(AV)}$  от среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости.



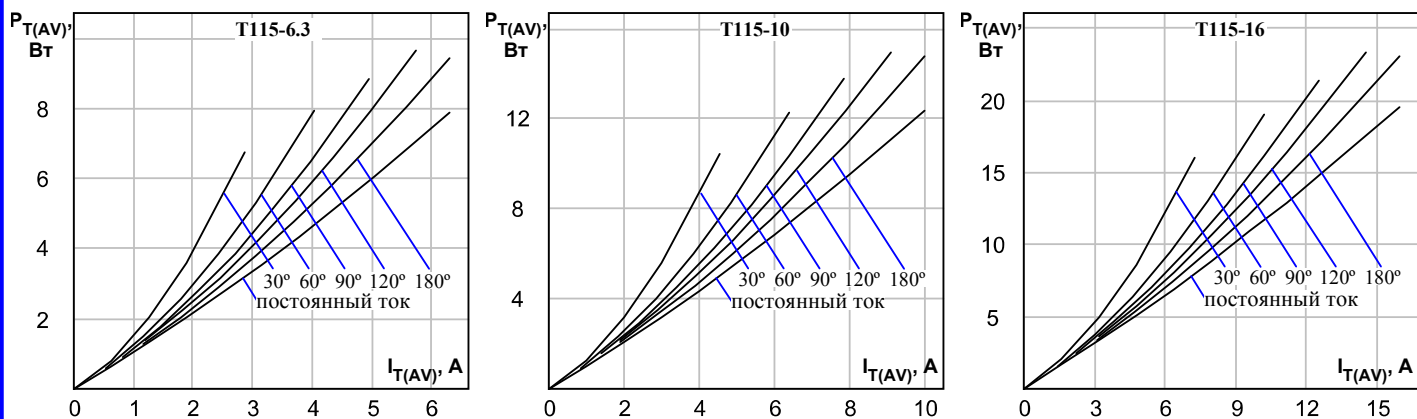


Рисунок 7: Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии  $P_{T(AV)}$  от среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока.

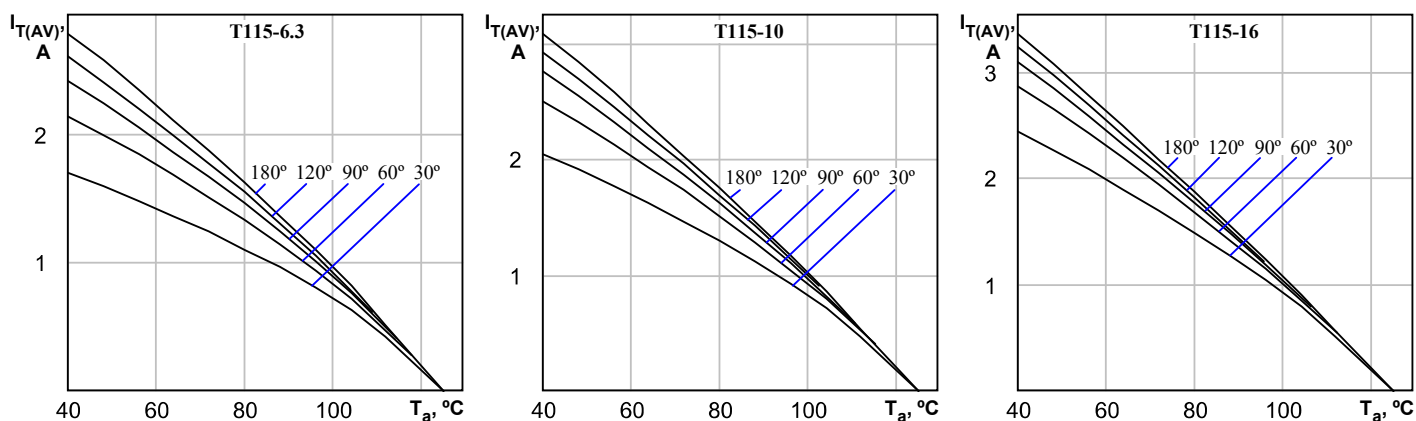


Рисунок 8: Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении на охладителе, соответствующем требованиям, упомянутым в таблице параметров в открытом состоянии.

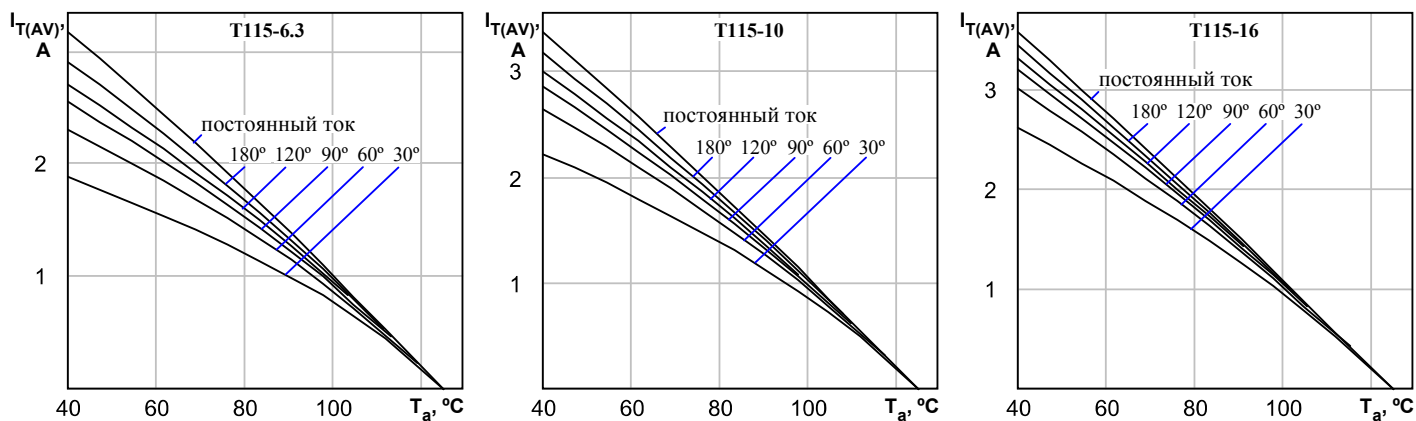


Рисунок 9: Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении на охладителе, соответствующем требованиям, упомянутым в таблице параметров в открытом состоянии.