

ТИРИСТОРЫ СИММЕТРИЧНЫЕ ТИПОВ ТС2-10, ТС2-16, ТС2-25, ТС2-40, ТС2-50, ТС2-63, ТС2-80

Тиристоры симметричные типов ТС2-10, ТС2-16, ТС2-25, ТС2-40, ТС2-50, ТС2-63, ТС2-80 (ТУ 16-529 878-74)* предназначены для работы в бесконтактной коммутационной аппаратуре, в цепях переменного тока частотой до 500 Гц, а также в других электротехнических и радиоэлектронных устройствах

Особенность симметричных тиристоров — структура прибора имеет почти одинаковые характеристики переключения в I и III квадрантах (см рис 14 1) основной характеристики

Тиристоры симметричные допускают эксплуатацию при температуре окружающей среды от -50 до $+45$ °С, атмосферном давлении 0,085—0,105 МПа, относительной влажности 98 % при 35 °С

Климатические исполнения и категории размещения У2, ОМ2, Т3 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-70

Тиристоры допускают воздействие синусоидальной вибрации в диапазоне частот 1—80 Гц с ускорением 49 м/с² и одиночных ударов длительностью 1—3 мс с ускорением 147 м/с²

Симметричные тиристоры выпускаются в штыревом исполнении с жестким основным выводом

Предельно допустимые значения параметров тиристоров приведены в табл 14 4, характеризующие параметры — в табл 14 5, типы рекомендуемых охладителей и нагрузочная способность тиристоров — в табл 14 6, зависимости параметров от различных условий — на рис 14 14—14 24, габаритные и соединительные размеры тиристоров — на рис 14 13

* В новых разработках не применять

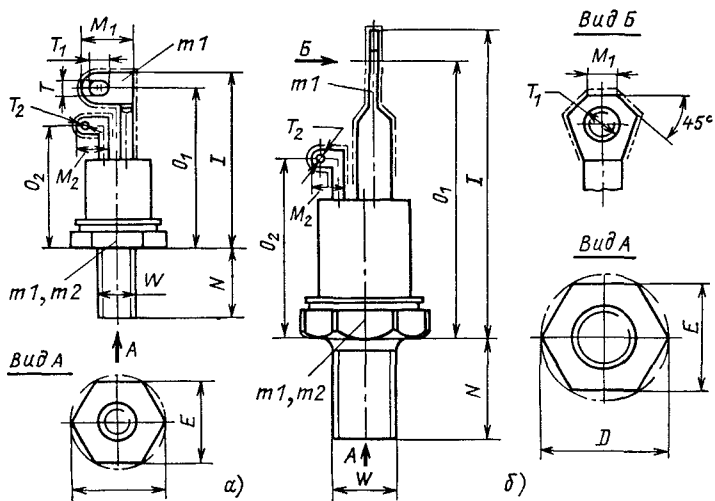


Рис. 14.13. Габаритные и установочные размеры симметричных тиристоров, мм:
 а – TC2 10, TC2-16, TC2-25 б – TC2-40, TC2 50, TC2 63, TC2 80

Размер	TC2-10, TC2-16, TC2-25	TC2-40, TC2-50, TC2-63, TC2-80
D	$\varnothing 15,4$	$\varnothing 20,5$
E	14	19
I	28,5	51
M_1	8	6
N	11,5	16
O_1	26,25	46
O_2	20,75	30,75
T_1	$\varnothing 3$	$\varnothing 5,3$
W	M6	M10
M_2	5	5
T_2	$\varnothing 1,5$	$\varnothing 1,5$
T	2,5	—

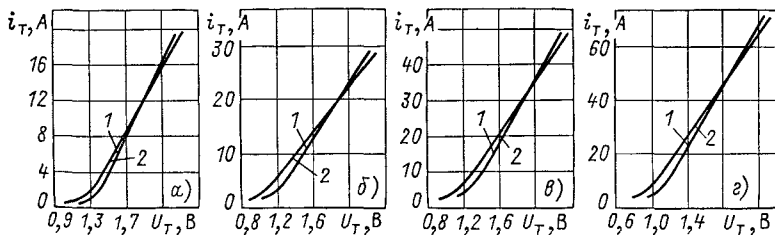


Рис. 14.14

Замечание В настоящее время взамен симметричных тиристоров (триаков) серии ТС2 (10–80 А) начат выпуск триаков в унифицированных корпусах ТС112, ТС122, ТС132 и ТС142 на токи 10–80 А (ТУ 16-432 013-83) и триака ТС106-10 в пластмассовом корпусе на ток 10 А (ТУ 16-432 016-83) Информация о разработке новых триаков в справочник не внесена

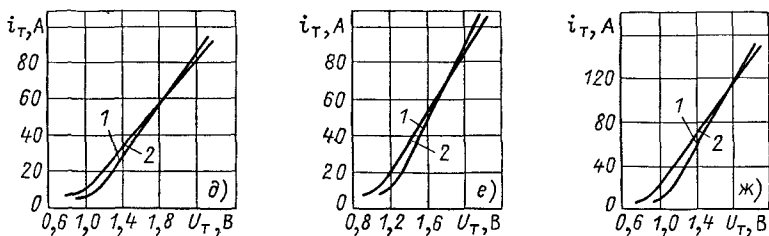


Рис. 14.14. Предельные характеристики открытого состояния симметричных тиристоров при $T_j = 25^\circ\text{C}$ (1) и $T_j = T_{jm}$ (2)
 а – ТС2-10, б – ТС2-16, в – ТС2-25, г – ТС2 40, д – ТС2 50, е – ТС2 63, ж – ТС2 80



Рис. 14.15. Зависимости допустимой амплитуды ударного неповторяющегося тока в открытом состоянии I_{TSM} синусоидальной формы от длительности импульса t_i до 10 мс при однопериодном токе и $T_j = 25^\circ\text{C}$ (1), $T_j = T_{jm}$ (2)
 а – ТС2 10, б – ТС2-16 в – ТС2-25, г – ТС2 40,

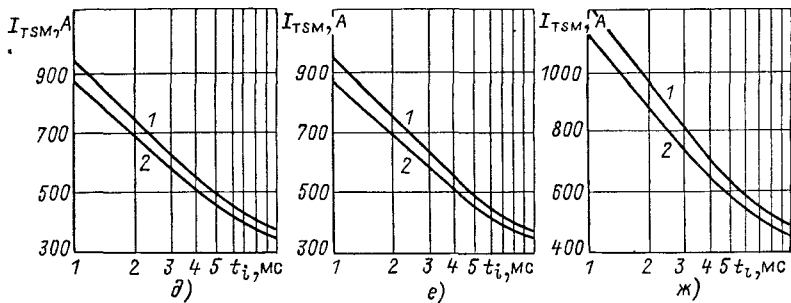


Рис. 14.15. Продолжение:
 д – TC2-50, е – TC2-63, ж – TC2-80

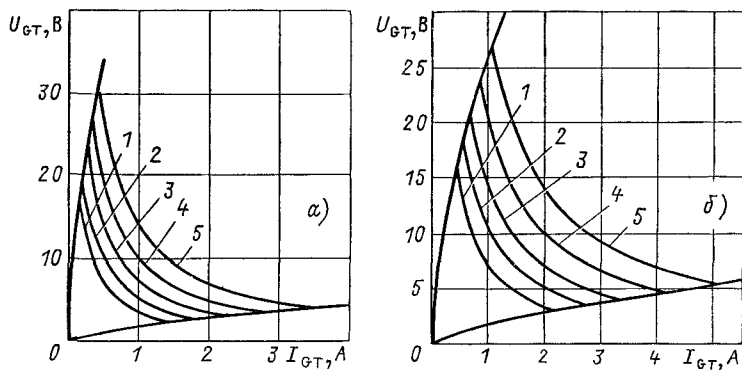


Рис. 14.16. Предельно допустимые характеристики управляющего электрода:
 а – TC2-10, TC2-16, TC2-25, б – TC2-40, TC2 50, TC2-63, TC2 80

Кривая	Сквозность	Длительность импульса управления t_G , мс	Мощность P_{GM} , Вт	
			а	б
1	2	10	3,5	7
2	20	1,0	5,0	10
3	40	0,5	7,0	14
4	200	0,1	10	20
5	400	0,05	14	28

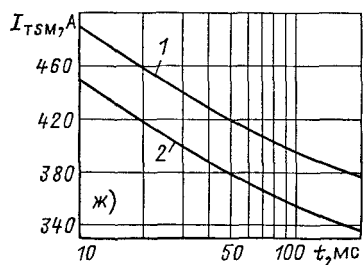
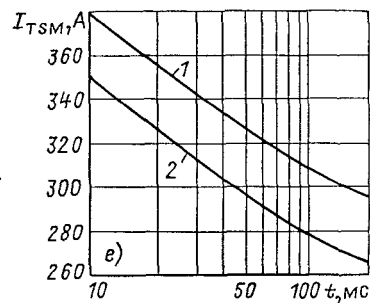
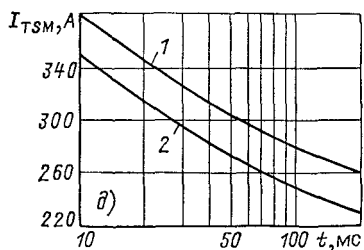
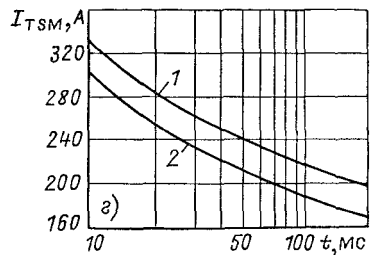
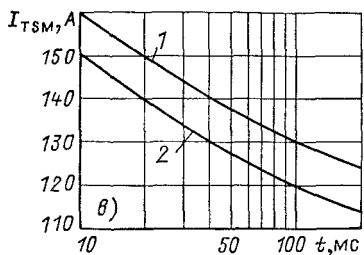
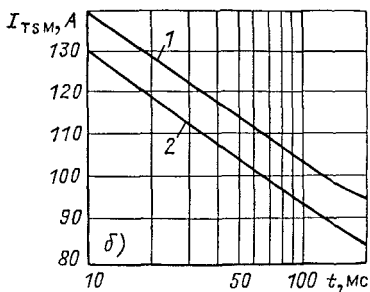
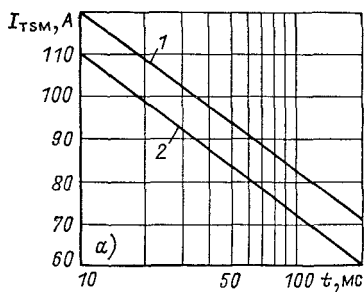


Рис. 14.17. Зависимости допустимой амплитуды ударного неповторяющегося тока в открытом состоянии I_{TSM} от длительности перегрузки t при $T_j = 25^\circ\text{C}$ (1) и $T_j = T_{jm}$ (2):
 а – TC2-10; б – TC2-16; в – TC2-25, г – TC2-40; д – TC2-50; е – TC2-63;
 ж – TC2-80

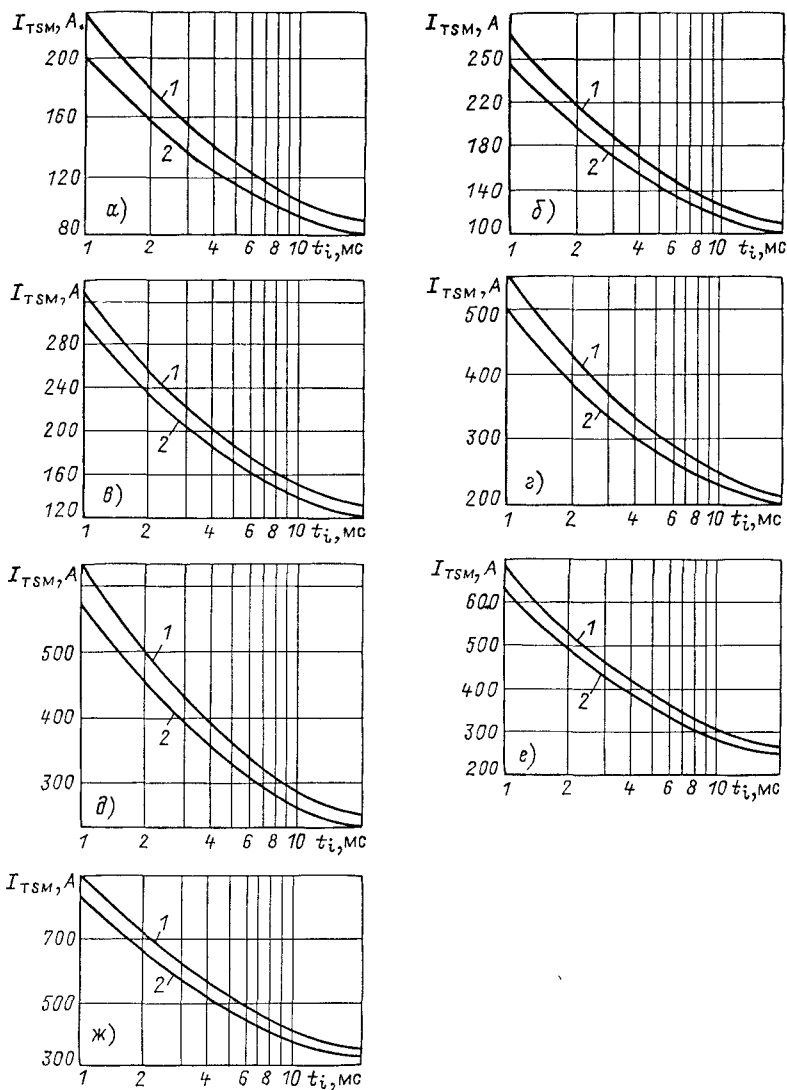


Рис. 14.18. Зависимости допустимой амплитуды ударного неповторяющегося тока в открытом состоянии I_{TSM} синусоидальной формы от длительности импульса $t_i \leq 20$ мс при двухполупериодном токе и $T_j = 25^\circ\text{C}$ (1), $T_j = T_{jm}$ (2) а – TC2-10, б – TC2-16, в – TC2-25, г – TC2-40, д – TC2-50, е – TC2-63, жс – TC2-80

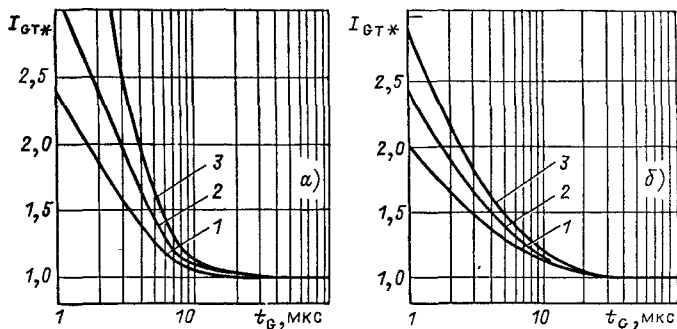


Рис. 14.19. Типичные зависимости отпирающего тока управления I_{GT*} от длительности импульса управления t_G при $T_j = T_{jmin}$ (1), $T_j = 25^\circ\text{C}$ (2), $T_j = T_{jm}$ (3), $U_D = 12\text{ В}$:
 а – TC2-10, TC2-16, TC2-25; б – TC2-40, TC2-50, TC2-63, TC2-80

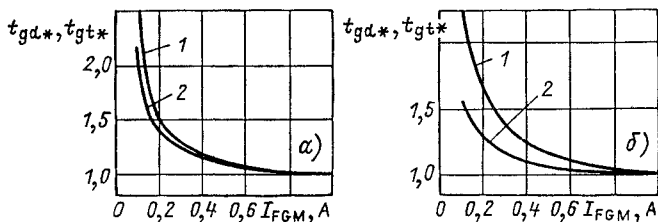


Рис. 14.20. Зависимости времени задержки t_{gd*} (1) и времени включения t_{gt*} (2) от амплитуды управляющего импульса I_{FGM} при $T_j = 25^\circ\text{C}$, $U_D = 100\text{ В}$, $I_T = I_{TRMSm}$, $t_G = 50\text{ мкс}$, длительности фронта управляющего импульса 1 мкс, $dI_G/dt = 1\text{ А/мкс}$:
 а – TC2-10, TC2-16, TC2-25; б – TC2-40, TC2-50, TC2-63, TC2-80

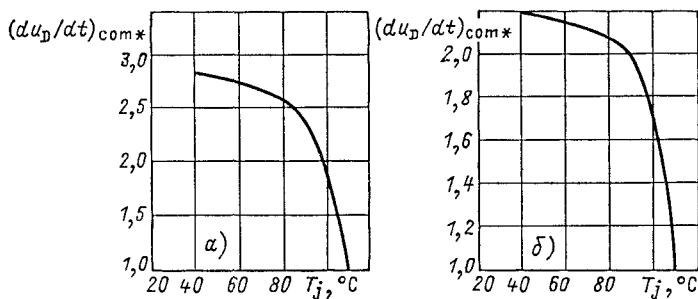


Рис. 14.21. Зависимости критической скорости нарастания коммутационного напряжения $(du_D/dt)_{com*}$ от температуры перехода T_j при $I_T = I_{TRMSm}$:
 а – TC2-10, TC2-16, TC2-25; б – TC2-40, TC2-50, TC2-53, TC2-80

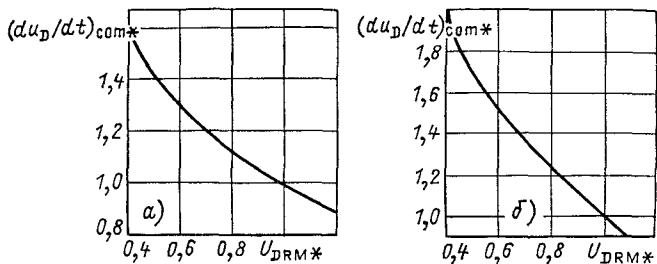


Рис. 14.22. Зависимости критической скорости нарастания коммутационного напряжения $(du_D/dt)_{com*}$ от приложенного напряжения U_{DRM*} при $I_T = T_{TRMSm}$:
 а – TC2-10, TC2-16, TC2-25, б – TC2-40, TC2-50, TC2-63, TC2-80

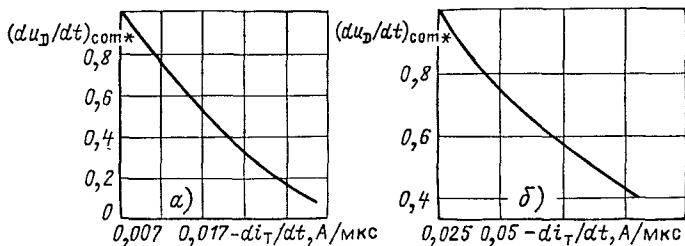


Рис. 14.23. Зависимости критической скорости нарастания коммутационного напряжения $(du_D/dt)_{com*}$ от скорости спада прямого тока $-di_T/dt$ при $T_j = T_{jm}$, $I_T = I_{TRMSm}$:
 а – TC2-10, TC2-16, TC2-25, б – TC2-40, TC2-50, TC2-63, TC2-80

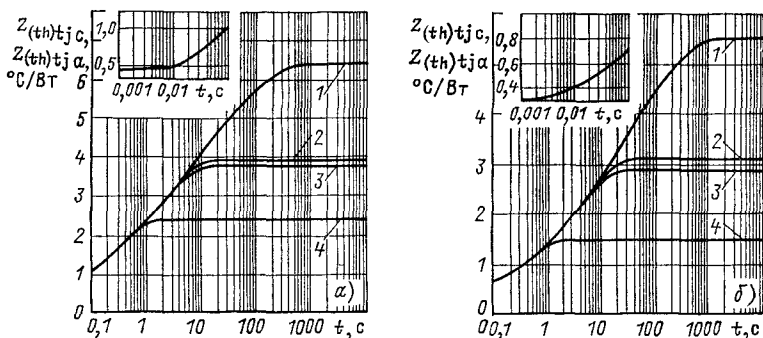


Рис. 14.24

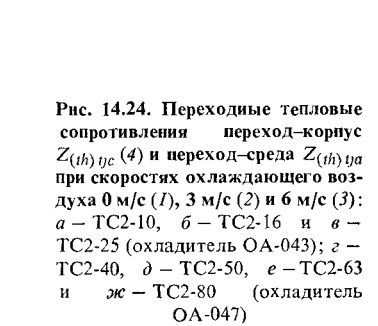
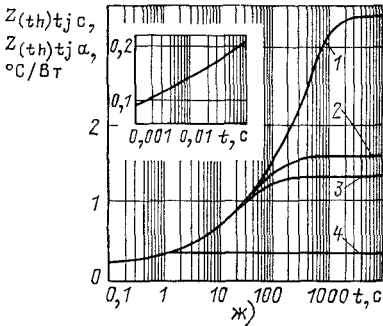
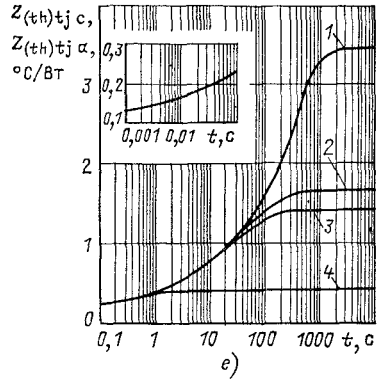
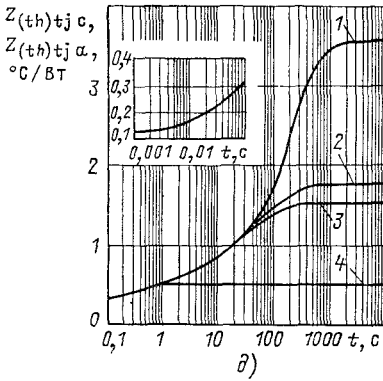
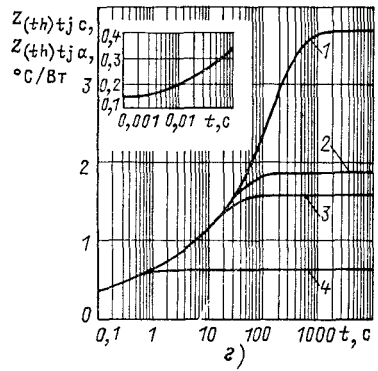
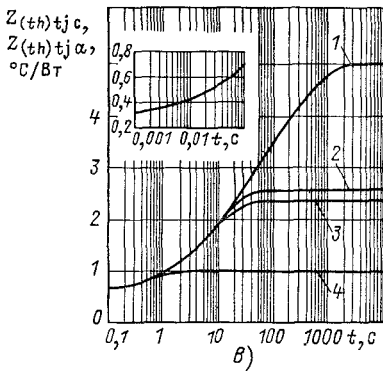


Рис. 14.24. Переходные тепловые сопротивления переход-корпус $Z_{(th)tj c}$ и переход-среда $Z_{(th)tj a}$ при скоростях охлаждающего воздуха 0 м/с (1), 3 м/с (2) и 6 м/с (3): а – TC2-10, б – TC2-16 и в – TC2-25 (охладитель OA-043); г – TC2-40, д – TC2-50, е – TC2-63 и ж – TC2-80 (охладитель OA-047)

Таблица 14.4. Предельно допустимые значения параметров симметричных тиристоров

Параметр	TC2-10; TC2-16; TC2-25	TC2-40; TC2-50	TC2-63; TC2-80
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии U_{DRM} . В (диапазон температур от T_{jmin} до T_{jm} . импульсы напряжения однополюпернодные синусоидальные, $t = 10$ мс, $f = 50$ Гц, цепь управления разомкнута)	100 – 1000		
Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии I_{TRMSm} , А ($T_c = 70^\circ\text{C}$, ток синусоидальный, угол проводимости $\beta = 180^\circ$, $f = 50$ Гц)	10; 16; 25	40, 50	63* 80
Ударный неповторяющийся ток в открытом состоянии I_{TSM} , А (ток синусоидальный, одиночный импульс $t_i = 20$ мс, $U_R = 0$; режим в цепи управления: длительность фронта импульса 1 мкс, $U_x \geq 36$ В, внутреннее сопротивление источника управления до 36 Ом, t_G не менее 50 мкс, $T_j = 25^\circ\text{C}$)	90, 110; 130	220, 250	270; 360
То же при $T_j = T_{jm}$	80; 100; 120	200; 230	250; 330
Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии $(di_T/dt)_{crit}$, А/мкс ($T_j = T_{jm}$, $U_D = 0.67 U_{DRM}$, $I_T \leq 2 I_{TRMSm}$, $f = 1 \div 5$ Гц, длительность воздействия 10 с, параметры источника управления, как для I_{TSM})	40, 70		
Температура перехода, $^\circ\text{C}$: максимально допустимая T_{jm} минимально допустимая T_{jmin}			110 – 50
Температура хранения, $^\circ\text{C}$: максимально допустимая T_{stgm} минимально допустимая T_{stgmin}			50 – 50
Крутящий момент, Н·м	1,0	5,6	5,6

Таблица 14.5. Характеризующие параметры симметричных тиристоров

Параметр	TC2-10; TC2-16; TC2-25	TC2-40; TC2-50	TC2-63; TC2-80
Импульсное напряжение в открытом состоянии U_{TM} , В, не более ($T_j = 25^\circ\text{C}$, $I_T = 1.41 I_{TRMSm}$)	2,0	2,0	2,0
Пороговое напряжение $U_T(TO)$, В, не более ($T_j = 25^\circ\text{C}$)	1,3; 1,2; 1,17	1,0; 1,0	1,1; 1,0

Параметр	TC2-10, TC2-16, TC2-25	TC2-40; TC2-50	TC2-63, TC2-80
Дифференциальное сопротивление в открытом состоянии r_T , мОм, не более ($T_j = 25^\circ\text{C}$)	49,6, 35,5, 23,5	17,7, 14,2	10,1, 7,1
Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии I_{DRM} , мА, не более ($T_j = T_{jм}$, $U_D = U_{DRM}$)	3,0	4,0, 6,0	6,0
Ток включения I_L , мА, не более ($T_j = 25^\circ\text{C}$, $U_D = 12\text{ В}$; режим в цепи управления форма напряжения прямоугольная, $t_G = 50\text{ мкс}$, длительность фронта 1 мкс, $U_X = 36\text{ В}$, внутреннее сопротивление источника до 36 Ом)	60	80	80
Ток удержания I_H , мА, не более ($T_j = 25^\circ\text{C}$, $U_D = 12\text{ В}$, цепь управления разомкнута)	45	60	60
Отпирающее напряжение управления U_{GT} , В, не более ($U_D = 12\text{ В}$, ток управления постоянный):		.	
$T_j = T_{jмн}$	6,0	9,0	9,0
$T_j = 25^\circ\text{C}$	3,5	7,0	7,0
Неотпирающее напряжение управления U_{GD} , В, не менее ($T_j = T_{jм}$, $U_D = 0,67 U_{DRM}$, напряжение источника управления постоянное)		0,25	
Отпирающий ток управления I_{GT} , мА, не более (условия, как для U_{GT}):			
$T_j = 25^\circ\text{C}$	150	250	250
$T_j = T_{jмн}$	450	600	600
Время включения t_{gb} , мкс, не более ($T_j = 25^\circ\text{C}$, $di_G/dt = 1\text{ А/мкс}$, $I_T = I_{TRMS}$, $t_G = 50\text{ мкс}$, $I_G = 1\text{ А}$)	12	20	20
Время задержки t_{gd} , мкс, не более (условия, как для t_{gt})		10	
Критическая скорость нарастания коммутационного напряжения $(du_D/dt)_{com}$, В/мкс ($T_j = T_{jм}$, $I_T = I_{TRMS}$, ток однополупериодный синусоидальный, $t_i = 10\text{ мс}$, $U_D = 0,67 U_{DRM}$; параметры цепи управления: $t_G = 50\text{ мкс}$, $di_G/dt = 1\text{ А/мкс}$)		5—40	
Тепловое сопротивление переход—корпус R_{thyc} , $^\circ\text{C/Вт}$, не более (постоянный ток)	24; 1,7; 1,2	0,73; 0,65	0,575; 0,47
Вероятность безотказной работы за 10 000 ч		0,95	
Масса, кг, не более	0,013	0,045	0,045

Таблица 14.6 Рекомендуемые охладители и нагрузочная способность симметричных тиристоров

Тип симметричного тиристора	Тип охладителя	I_{TRMSm} , А, при $T_a = 40^\circ\text{C}$ и		R_{thch} , $^\circ\text{C}/\text{Вт}$
		естественном охлаждении	скорости воздуха 6 м/с	
ТС2-10 ТС2-16 ТС2-25	ОА-043	7 9 12	11 15 20	0,2
ТС2-40 ТС2-50 ТС2-63 ТС2-80	ОА-047	16 20 22 24	31 34 38 41	0,15
ТС2-40 ТС2-50 ТС2-63 ТС2-80	ОА-001	22,9 28,6 31,5 34,3	— — — —	0,15