

..... **ТИРИСТОРЫ ШТЫРЕВОЙ КОНСТРУКЦИИ**

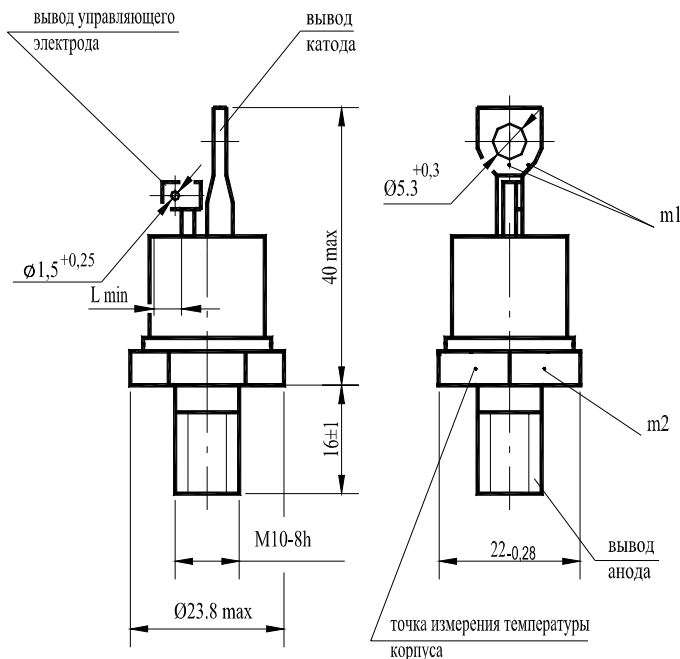
ТИРИСТОРЫ

T141-63, T141-80, T142-63, T142-80

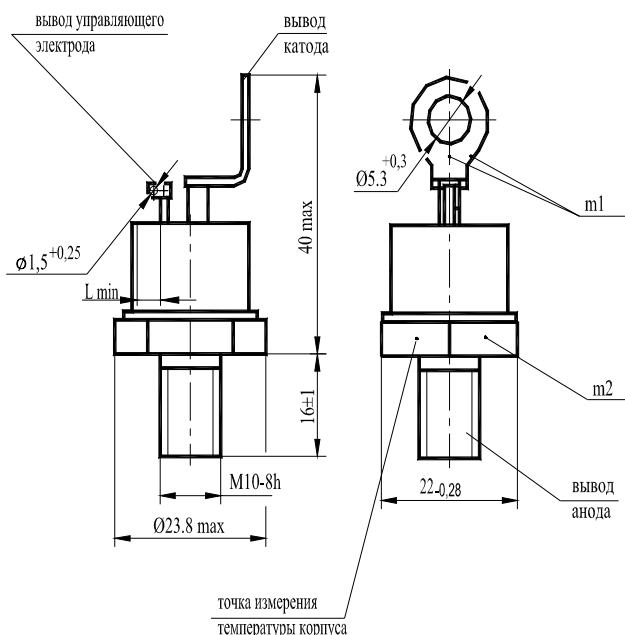


Конструкция тиристоров с жесткими выводами (T142)

Вариант I

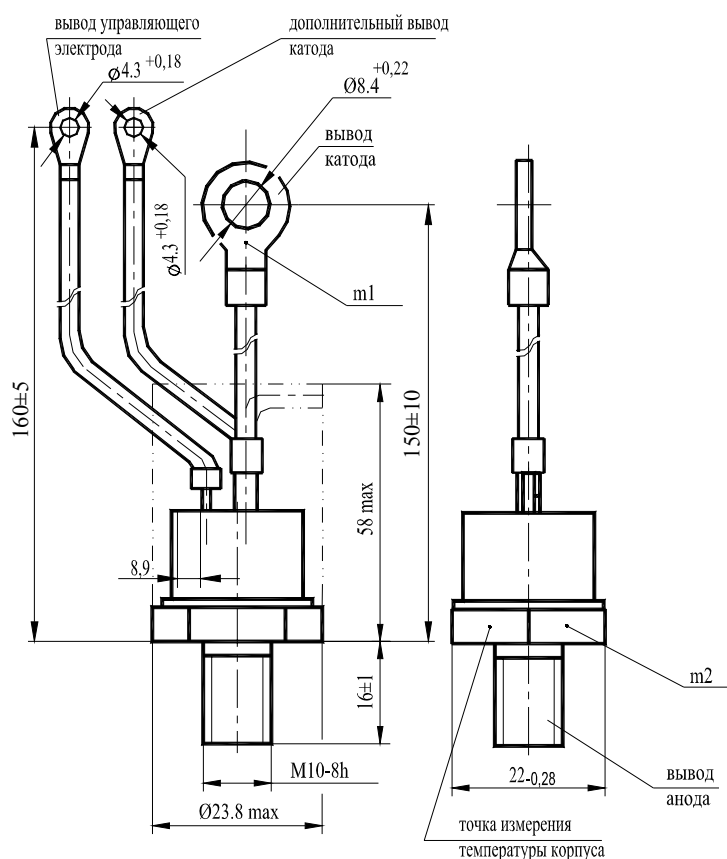


Вариант II



$m1, m2$ - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии;
 $L_{\text{min}} = 4,6 \text{ мм}$ - длина пути для тока утечки между выводом анода и выводом управляющего электрода, расстояние по воздуху между этими выводами.
 Масса тиристора: не более 48 г (вариант I), не более 50 г (вариант II).

Конструкция тиристоров с гибкими выводами (Т141)



Тепловые параметры

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		Условия установления норм на параметры
		T141-63 T142-63	T141-80 T142-80	
T_{jm}	Максимально допустимая температура перехода, °C	125		
T_{jmin}	Минимально допустимая температура перехода, °C	минус 50 минус 60 для УХЛ2.1		
T_{stg}	Максимально допустимая температура хранения, °C	50 (60 для ТЗ и ОМ2.1)		
$T_{stg \min}$	Минимально допустимая температура хранения, °C	минус 50 минус 60 для УХЛ2.1		
R_{thjc}	Тепловое сопротивление переход-корпус, °C/Вт, не более	0,4	0,3	Постоянный ток
R_{thch}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, °C/Вт, не более	0,15		Естественное охлаждение. Охладитель ОР241. Постоянный ток.
R_{thja}	Тепловое сопротивление переход-среда (с охладителем), °C/Вт, не более	2,67	2,57	

..... **ТИРИСТОРЫ ШТЫРЕВОЙ КОНСТРУКЦИИ**

Параметры закрытого состояния

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		Условия установления норм на параметры
		T141-63 T142-63	T141-80 T142-80	
U_{DRM} , U_{RRM}	Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для класса: 1 2 4 5 6 8 9 10 11 12		100 200 400 500 600 800 900 1000 1100 1200	$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_i = 10\text{ мс}$, $f = 50\text{ Гц}$
U_{DSM} , U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для класса: 1 2 4 5 6 8 9 10 11 12		110 220 450 560 670 890 1000 1100 1200 1300	$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, импульс одиночный, $t_i = 10\text{ мс}$
U_D , U_R	Постоянное напряжение в закрытом состоянии и постоянное обратное напряжение, В	$0,6U_{DRM} (U_{RRM})$		$T_c = 85\text{ }^{\circ}\text{C}$
U_{DWM} , U_{RWM}	Рабочее импульсное напряжение в закрытом состоянии и рабочее импульсное обратное напряжение, В	$0,8U_{DRM} (U_{RRM})$		$T_c = 85\text{ }^{\circ}\text{C}$
$(dU_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы: 2 4 6 7	50 200 500 1000		$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = 0,67 U_{DRM}$, $t_i = 200\text{ мс}$
I_{DRM} I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, мА, не более	2		$T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = U_{DRM}$, $U_R = U_{RRM}$
		6		$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = U_{DRM}$, $U_R = U_{RRM}$

Параметры открытого состояния

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		Условия установления норм на параметры
		T141-63 T142-63	T141-80 T142-80	
$I_{T(AV)}$	Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	63	80	$T_c = 85 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_i = 10 \text{ мс}$, $f = 50 \text{ Гц}$
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии, А	98	125	$T_c = 85 \text{ }^\circ\text{C}$
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии, кА	1,3	1,5	$T_{jm} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$, $U_R = 0$, $t_i = 10 \text{ мс}$, импульс одиночный
		1,43	1,65	$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, $U_R = 0$, $t_i = 10 \text{ мс}$, импульс одиночный
U_{TM}	Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более	1,65		$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, $I_T = 3,14 I_{T(AV)}$
$U_{T(ТО)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В	1,00		$T_{jm} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, Ом	0,0033	0,0026	$T_{jm} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$
I_H	Ток удержания, мА, не более	120		$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, $U_D = 12 \text{ В}$
I_L	Ток включения, мА, не более	210		$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, $U_D = 12 \text{ В}$, $I_G = 3I_{GT}$, $t_G = 50 \text{ мс}$
$I_{T(AV)}$	Средний ток в открытом состоянии (с типовым охладителем), А	24	27	$T_a = 40 \text{ }^\circ\text{C}$, естественное охлаждение, охладитель ОР241

Параметры переключения

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		Условия установления норм на параметры
		T141-63 T142-63	T141-80 T142-80	
$(di_T/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	160		$T_{jm} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$, $U_D = 0,67U_{DRM}$, $f = 1-5 \text{ Гц}$, $I_T = 2I_{T(AV)}$, $I_{FG} = 3I_{GT}$, $t_G = 50 \text{ мкс}$
t_{gt}	Время включения, мкс, не более	10		$T_{jm} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$, $U_D = 100 \text{ В}$, $I_T = I_{T(AV)}$, $I_{FG} = 3I_{GT}$, $t_G = 50 \text{ мкс}$
t_{gd}	Время задержки, мкс, не более	2		
Q_{rr}	Заряд восстановления, мкКл, не более	180		$T_{jm} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$, $I_T = I_{T(AV)}$, $t_i = 250 \text{ мкс}$, $(di_T/dt)_i = 5 \text{ А/мкс}$, $U_R = 100 \text{ В}$
t_{rr}	Время обратного восстановления, мкс, не более	10		
t_q	Время выключения по основной цепи, мкс, не более, для группы: 2 3 4 5	250 160 100 63		$T_{jm} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$, $I_T = I_{T(AV)}$, $U_D = 0,67U_{DRM}$, $U_R = 100 \text{ В}$, $t_U = 200 \text{ мкс}$, $du/dt = 50 \text{ В/мкс}$

ТИРИСТОРЫ ШТЫРЕВОЙ КОНСТРУКЦИИ

Параметры управления

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		Условия установления норм на параметры
		Т141-63 Т142-63	Т141-80 Т142-80	
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, мА, не более	150		$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}, U_D = 12\text{ В}$
		350		$T_j = \text{минус } 50\text{ }^\circ\text{C}, U_D = 12\text{ В}$
		400		$T_j = \text{минус } 60\text{ }^\circ\text{C}, U_D = 12\text{ В}$
U_{GT}	Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более	3,0		$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$
		4,5		$T_j = \text{минус } 50\text{ }^\circ\text{C}$
		4,8		$T_j = \text{минус } 60\text{ }^\circ\text{C}$
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее	0,3		$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}, U_D = 0,67U_{DRM}, du_D/dt = 5\text{ В/мкс}$

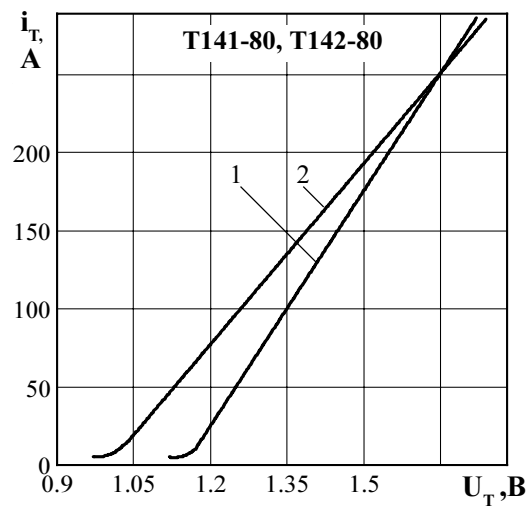
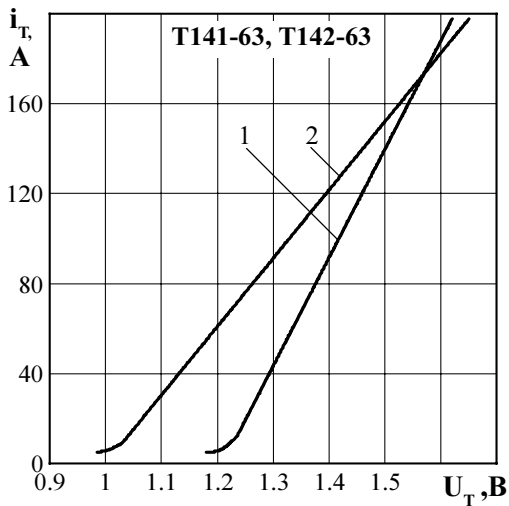


Рисунок 1 - Предельная вольтамперная характеристика в открытом состоянии при температуре перехода 25 °С (1) и максимальной температуре перехода T_{jm} (2) $I_T = 3,14I_{T(AV)}$

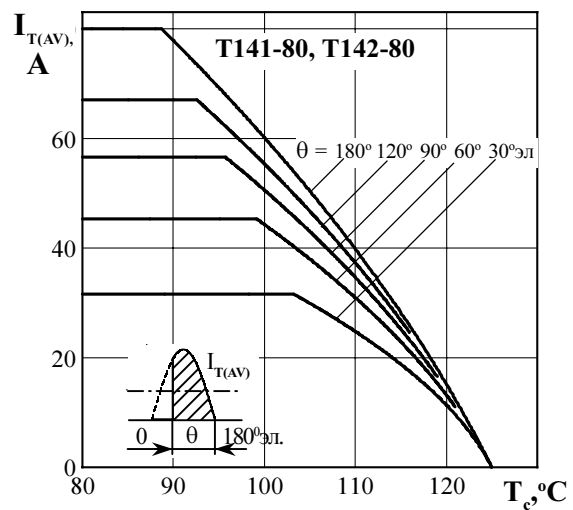
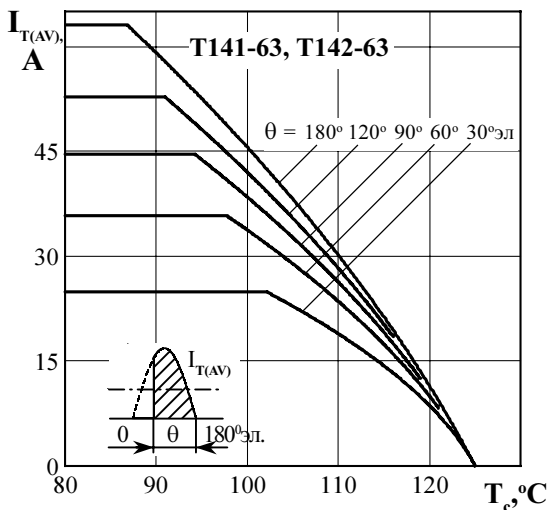


Рисунок 2 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры корпуса T_c для токов синусоидальной формы частотой $f = 50\text{ Гц}$

T141, T142

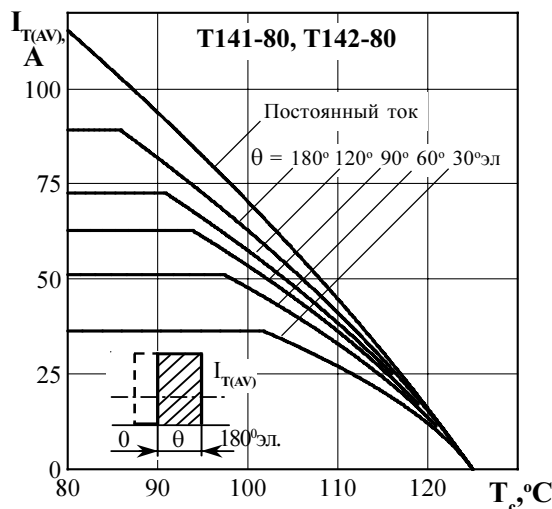
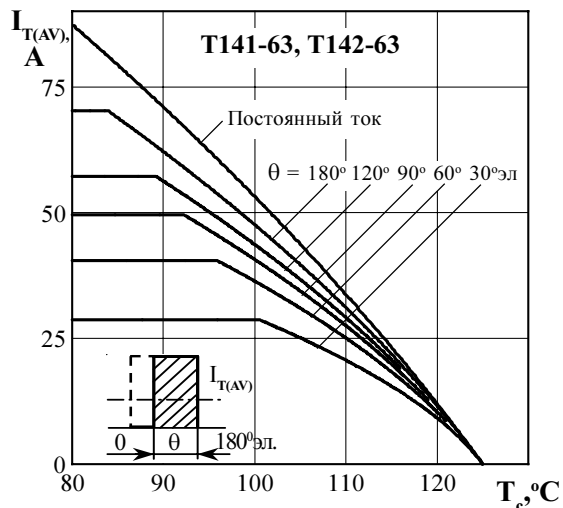


Рисунок 3 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры корпуса T_c для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

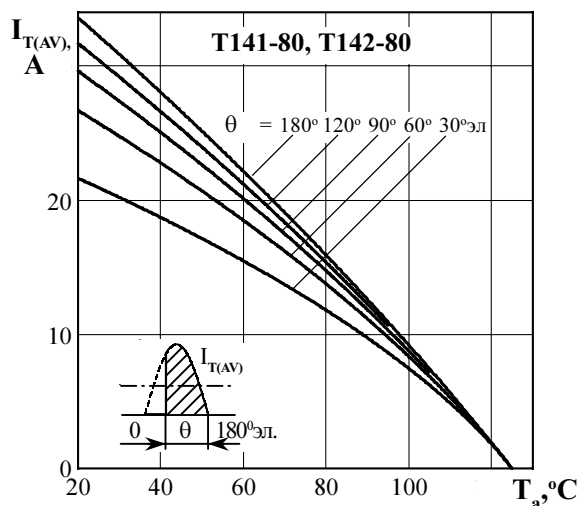
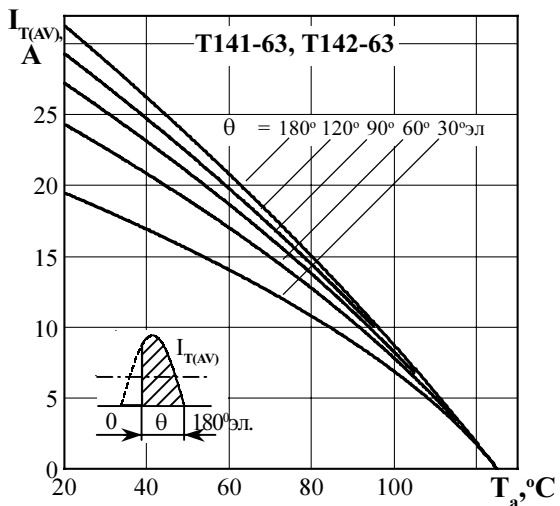


Рисунок 4 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

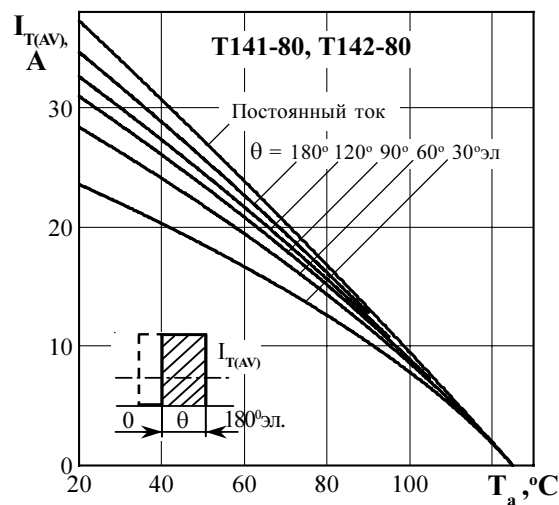
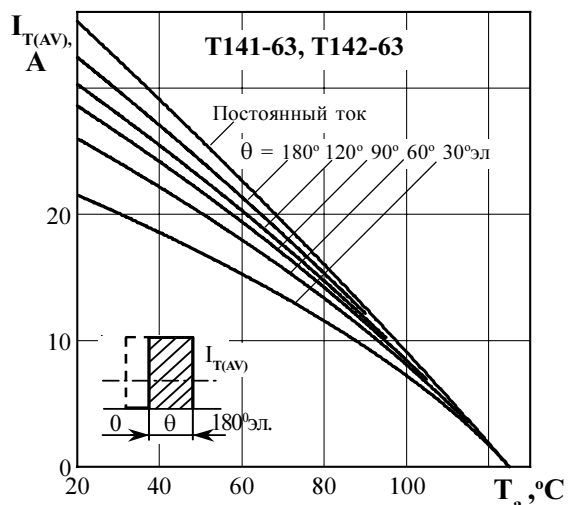


Рисунок 5 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

ТИРИСТОРЫ ШТЫРЕВОЙ КОНСТРУКЦИИ

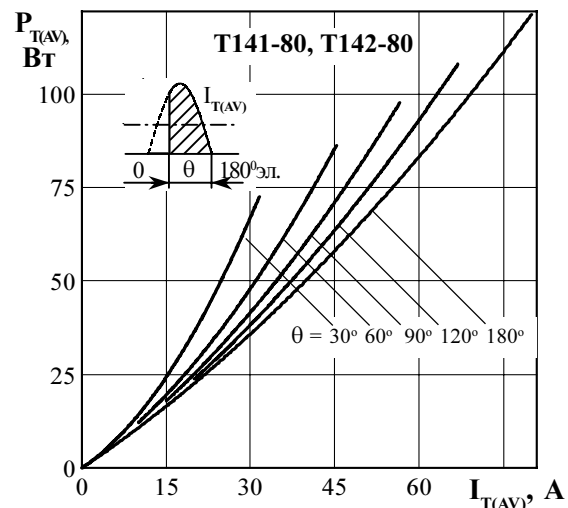
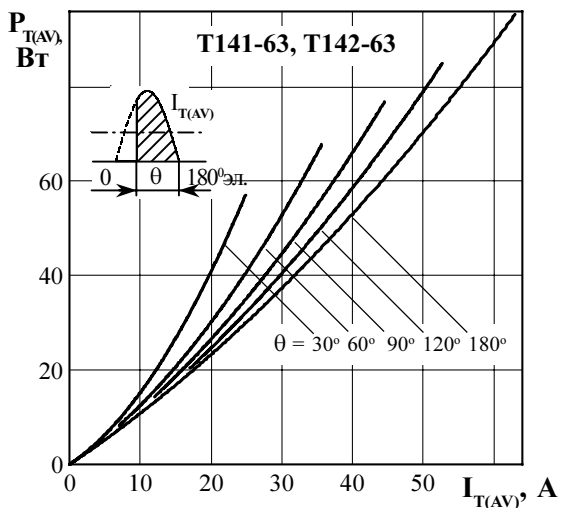


Рисунок 6 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии $P_{T(AV)}$ от среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

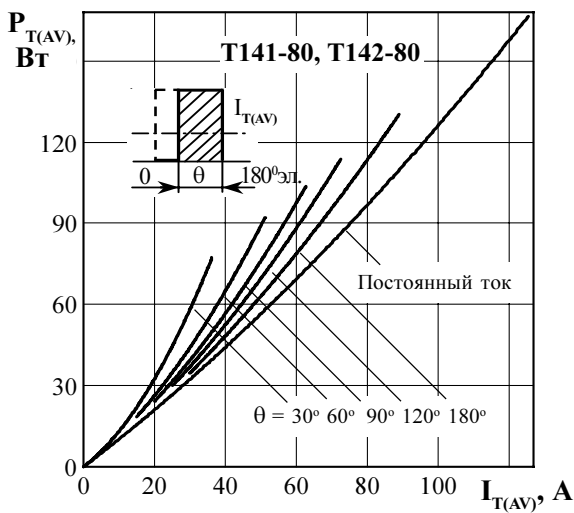
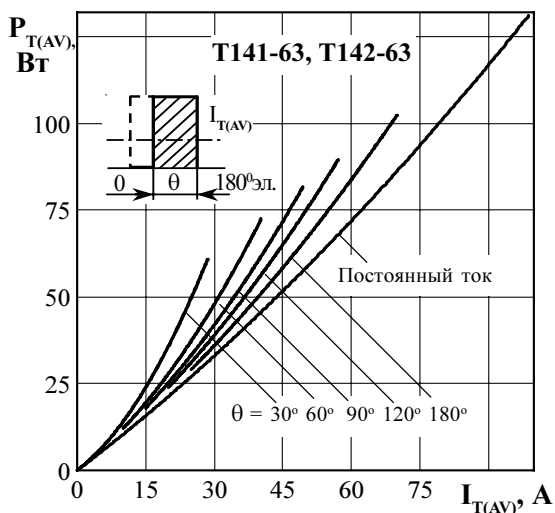


Рисунок 7 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии $P_{T(AV)}$ от среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

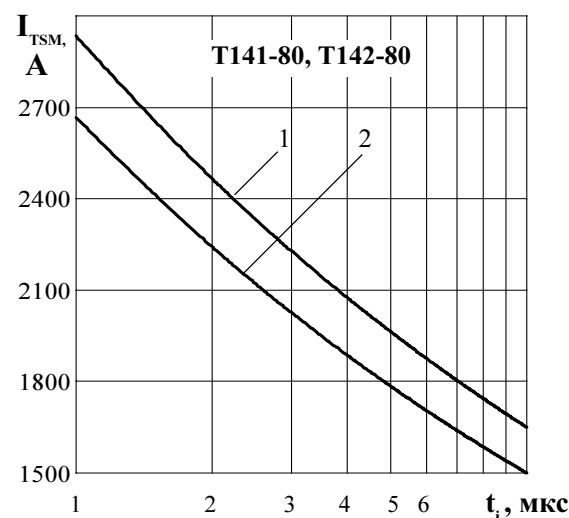
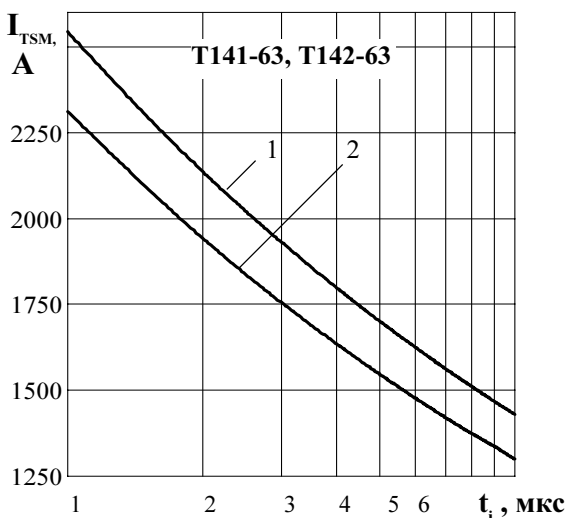


Рисунок 8 - Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j = 25$ °C (1) и максимальной температуре T_{jm} (2)

T141, T142

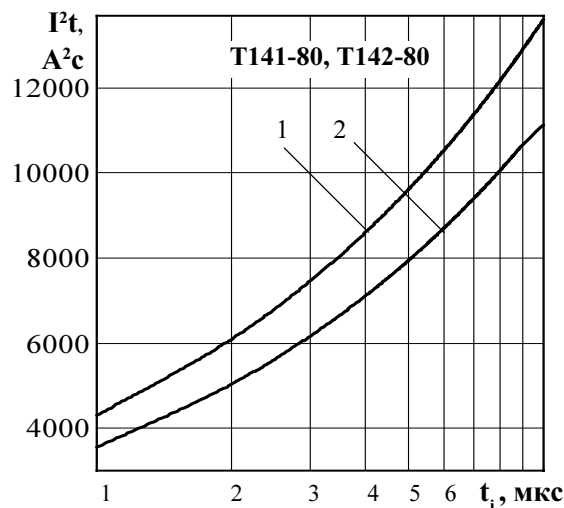
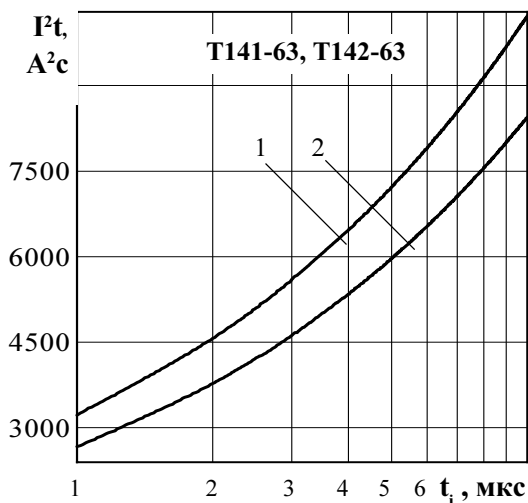


Рисунок 9 - Зависимость защитного показателя I^2t от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j = 25$ °C (1) и максимальной температуре T_{jm} (2)

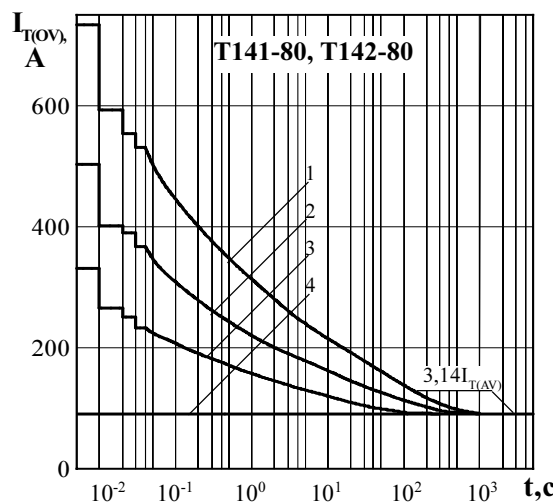
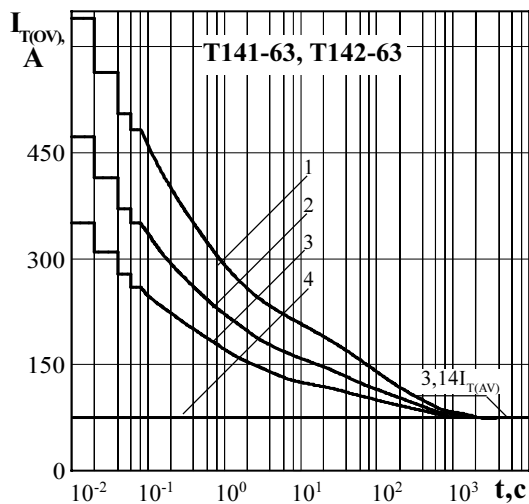


Рисунок 10 - Зависимость допустимой амплитуды тока перегрузки в открытом состоянии $I_{T(OV)}$ синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц от длительности перегрузки t при температуре окружающей среды $T_a = 40$ °C и при отношении тока, предшествующего перегрузке, I_T к допустимому среднему току с охлаждением $I_{T(AV)}$ равному $k = I_T / I_{T(AV)}$; $k = 0$ (1); $0,5$ (2); $0,75$ (3); $1,0$ (4).

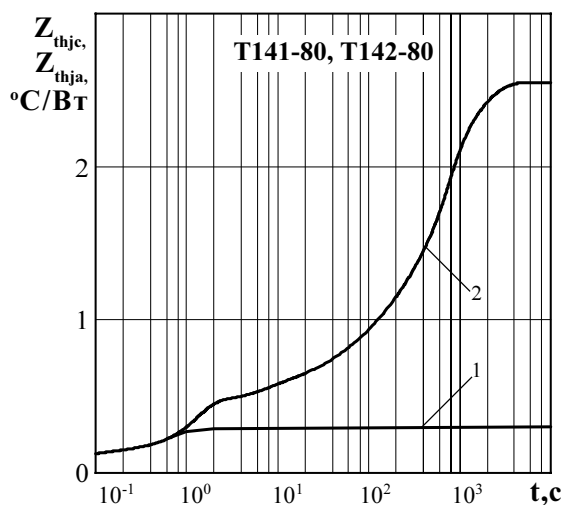
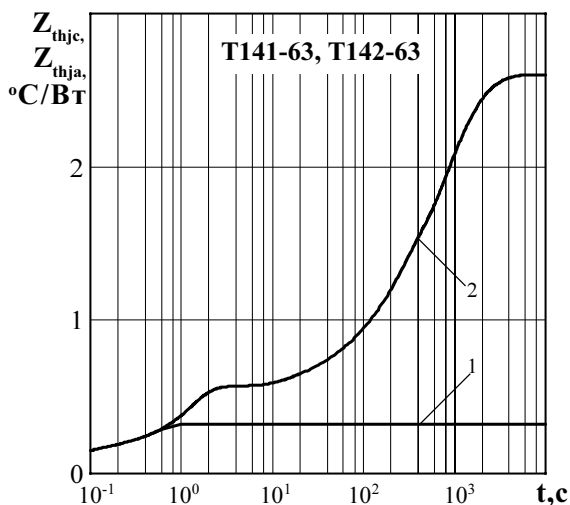
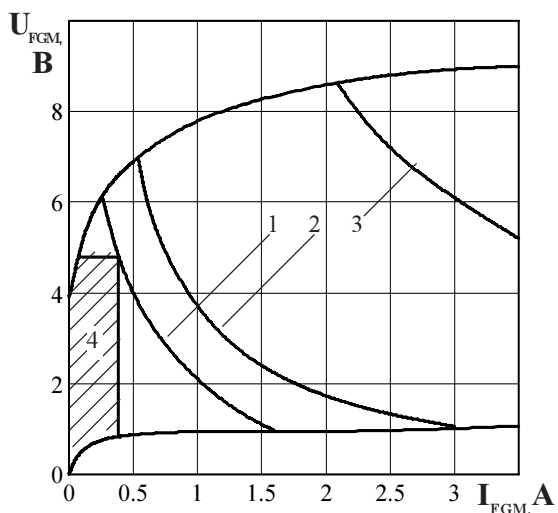


Рисунок 11 - Зависимость теплового сопротивления переход - корпус Z_{thjc} (1) и переход- среда Z_{thja} (2) от времени t при естественном охлаждении $T_a = 40$ °C на типовом охладителе.

ТИРИСТОРЫ ШТЫРЕВОЙ КОНСТРУКЦИИ



Позиция на рисунке	Скважность	Длительность импульса тока управления t_G , мс	Допустимая импульсная мощность управления, P_{FGM} , Вт
1	1	Пост.ток	1,8
2	2	10	3,6
3	10	2	18
4 - область негарантированного отпирания при $T_{im} = \text{минус } 60^\circ \text{C}$			

Рисунок 12 - Предельные характеристики цепи управления

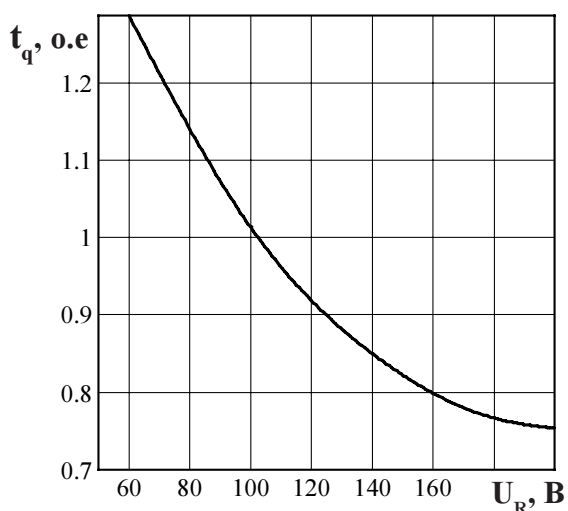


Рисунок 13 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от обратного напряжения U_R при максимальной температуре перехода $T_{im} = 125^\circ \text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$; $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$

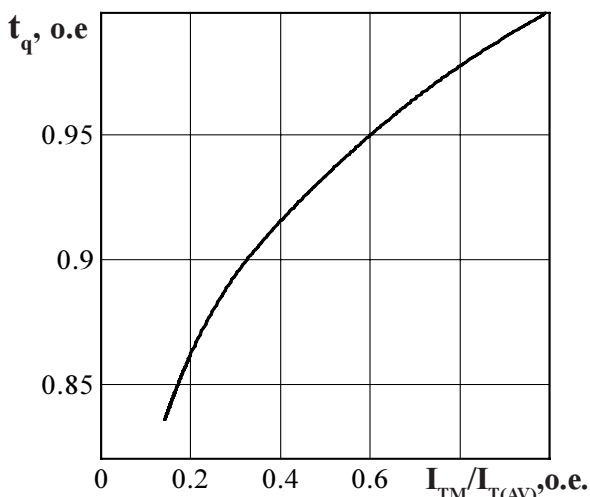


Рисунок 14 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от амплитуды предшествующего тока в открытом состоянии $I_T / I_{T(AV)}$ (о.е.) при $T_{im} = 125^\circ \text{C}$; $U_R = 100 \text{ В}$; $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$; $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$

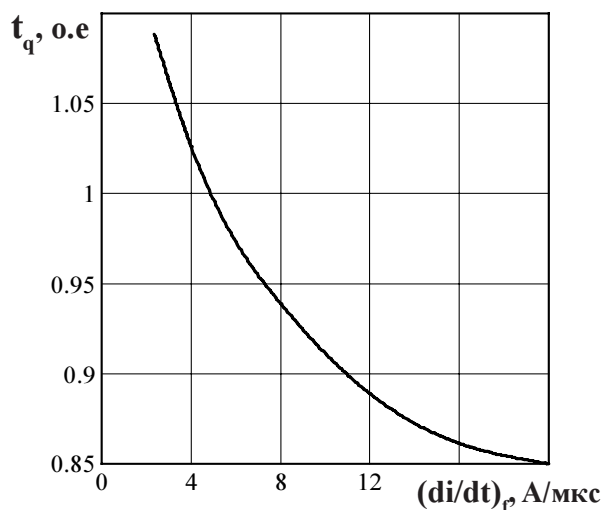


Рисунок 15 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от скорости спада тока в открытом состоянии $(di/dt)_f$ при $T_{im} = 125^\circ \text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $U_R = 100 \text{ В}$; $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$

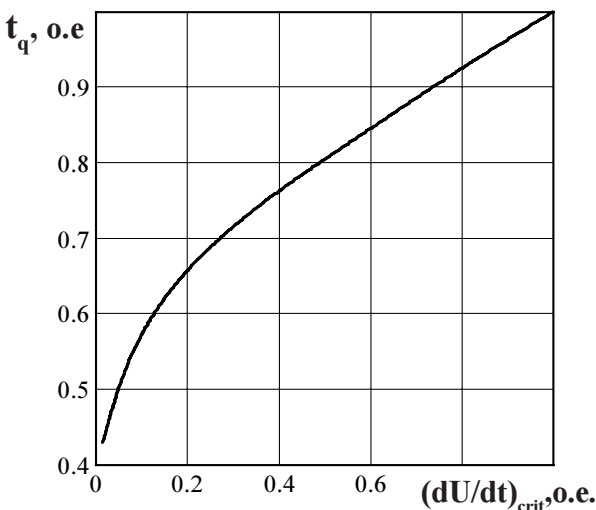


Рисунок 16 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии dU_D/dt при $T_{im} = 125^\circ \text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$; $U_R = 100 \text{ В}$; $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$

T141, T142 ..

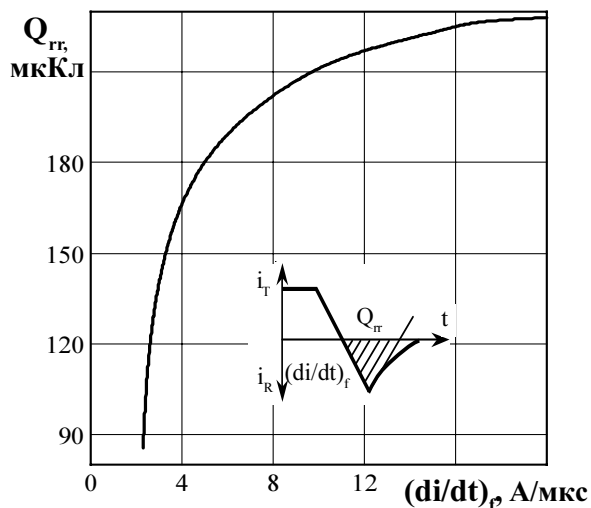


Рисунок 17 - Зависимость заряда восстановления Q_{rr} от скорости спада тока $(di/dt)_f$ в открытом состоянии при температуре перехода $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_{RM} = 100\text{ В}$; $I_T = I_{T(AV)}$.

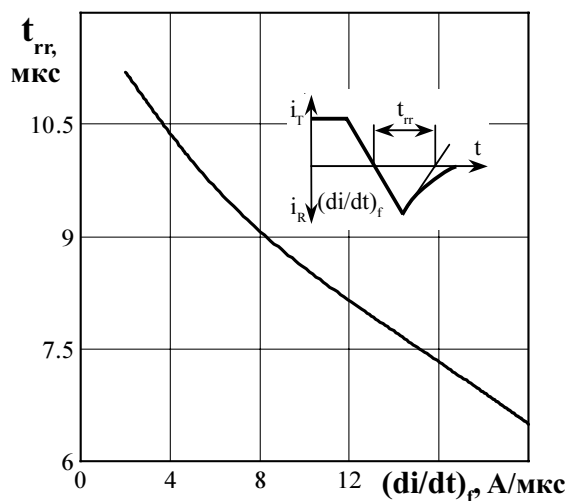


Рисунок 18 - Зависимость времени обратного восстановления t_{rr} от скорости спада тока $(di/dt)_f$ в открытом состоянии при температуре перехода $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_{RM} = 100\text{ В}$; $I_T = I_{T(AV)}$.

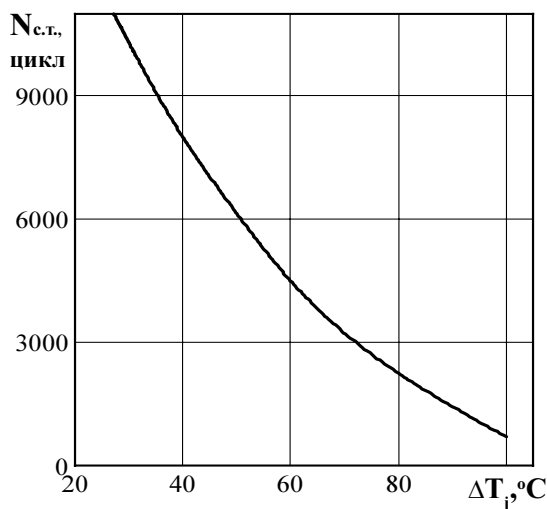


Рисунок 19 - Зависимость максимально допустимого числа циклов $N_{c.t.}$ от перепада температуры перехода ΔT_j при циклической токовой нагрузке.