



АС ЭНЕРГИЯ

# Тиристор низкочастотный

## T141-63-16



Средний прямой ток	$I_{TAV}$	63 A															
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	$U_{DRM}$	100 - 1600 В															
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	$U_{RRM}$																
Время выключения	$t_q$	63, 100, 160, 250 мкс															
$U_{DRM}, U_{RRM}, В$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	
Класс по напряжению	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
$T_j, ^\circ C$	- 60 ÷ 125																

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	T141-63 T141-80	
$U_{DSM}$ $U_{RSM}$	Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов:  1 2 4 6 8 10 12 14 16	110 225 450 670 900 1100 1300 1500 1700	$T_{jm} = 125^\circ C$ . 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:  1 2 4 6 8 10 12 14 16	100 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600	$T_{jm} = 125^\circ C$ . 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	$0,6U_{DRM}$ $0,6U_{RRM}$	$T_c = 85^\circ C$
$(du_d/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы:  2 4 6 7	50 200 500 1000	$T_{jm} = 125^\circ C$ ; $U_{DM} = 0,67U_{DRM}$ ; $t_u < 200$ мкс. Цепь управления разомкнута.
$I_{DRM}$ $I_{RRM}$	Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более	2,2	$T_{jm} = 25^\circ C$ Цепь управления разомкнута.
		6,0	$T_{jm} = 125^\circ C$ Цепь управления разомкнута.

## Параметры открытого состояния

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		Условия установления норм на параметры
		T141-63	T141-80	
$I_{T(AV)}$	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 О241

## Параметры переключения

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		Условия установления норм на параметры
		T141-63	T141-80	
$(di_T/dt)_{crit}$	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		$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ , $I_T = I_{T(AV)}$ , $t_i = 250\text{ мкс}$ , $(di_T/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$ , $U_R = 100\text{ В}$
$t_{rr}$	Время обратного восстановления, мкс, не более	10		
$t_q$	Время выключения по основной цепи, мкс, не более, для группы: 2 3 4 5			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ , $I_T = I_{T(AV)}$ , $U_D = 0,67U_{DRM}$ , $U_R = 100\text{ В}$ , $t_U = 200\text{ мкс}$ , $du/dt = 50\text{ В/мкс}$
		250		
		160		
		100		
		63		

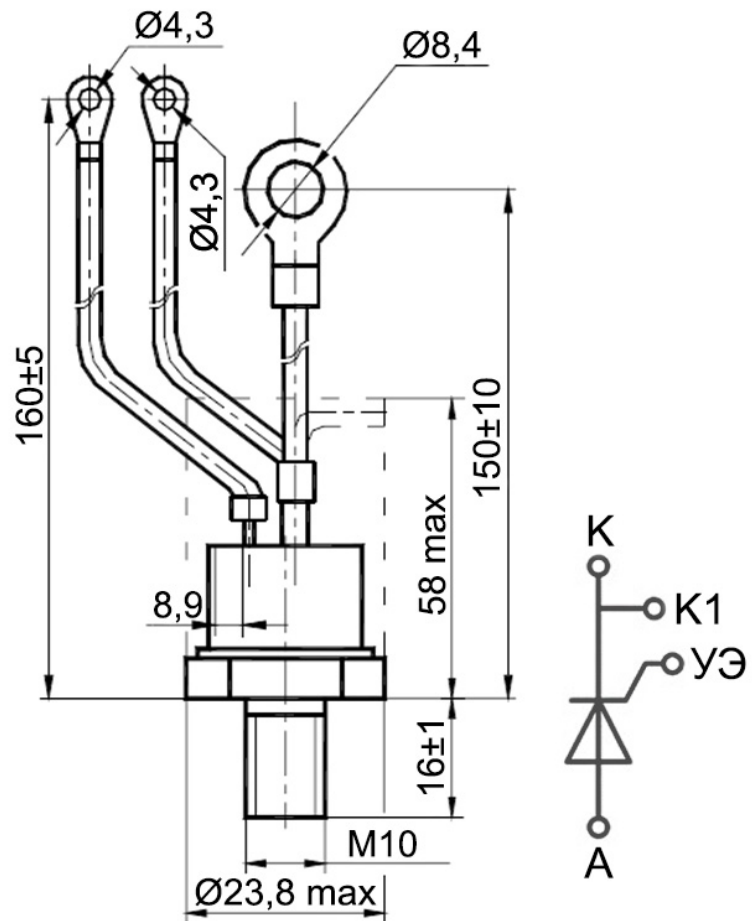
## Параметры управления

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		Условия установления норм на параметры
		T141-63	T141-80	
$I_{GT}$	Отпирющий 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		$T_j = \text{минус } 60\text{ }^\circ\text{C}$ , $U_D = 12\text{ В}$
$U_{GT}$	Отпирющее 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		$T_j = \text{минус } 60\text{ }^\circ\text{C}$
$U_{GD}$	Неотпирющее постоянное напряжение управления, В, не менее	0,3		$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ , $U_D = 0,67U_{DRM}$ , $du_D/dt = 5\text{ В/мкс}$

## Тепловые параметры

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора		Условия установления норм на параметры
		T141-63	T141-80	
$T_{jm}$	Максимально допустимая температура перехода, $^\circ\text{C}$	125		
$T_{jmin}$	Минимально допустимая температура перехода, $^\circ\text{C}$	минус 50 минус 60 для УХЛ2.1		
$T_{stg}$	Максимально допустимая температура хранения, $^\circ\text{C}$	50 (60 для ТЗ и ОМ2.1)		
$T_{stg\ min}$	Минимально допустимая температура хранения, $^\circ\text{C}$	минус 50 минус 60 для УХЛ2.1		
$R_{thjc}$	Тепловое сопротивление переход-корпус, $^\circ\text{C/Вт}$ , не более	0,4	0,3	Постоянный ток
$R_{thch}$	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $^\circ\text{C/Вт}$ , не более	0,15		Естественное охлаждение. Охладитель О241. Постоянный ток.
$R_{thja}$	Тепловое сопротивление переход-среда (с охладителем), $^\circ\text{C/Вт}$ , не более	2,67	2,57	

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



Все размеры в миллиметрах

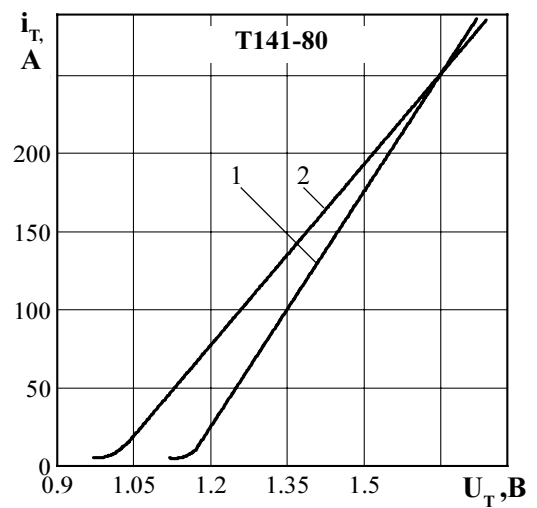
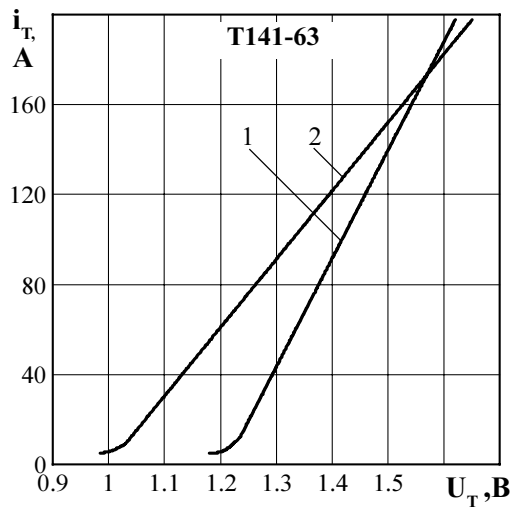
**A** - анод;

**K** - катод;

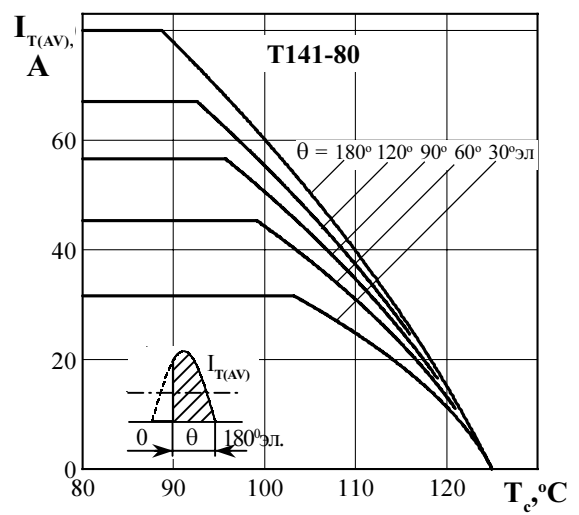
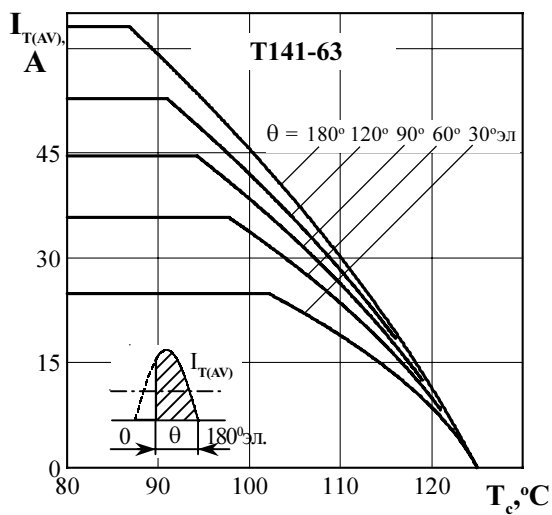
**K1** - вспомогательный катод;

**УЭ** - управляющий электрод;

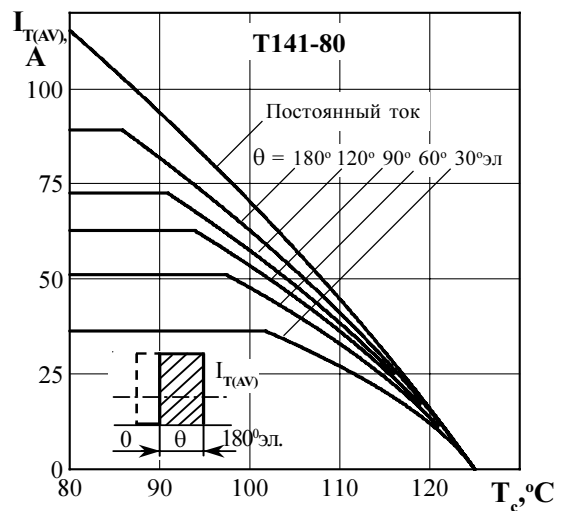
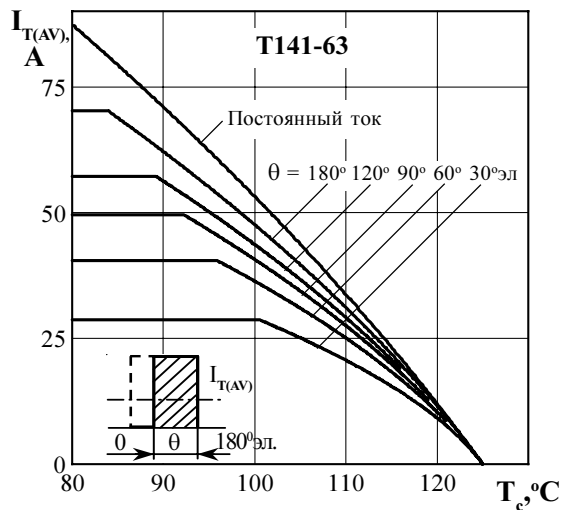
Масса, не более: 70 г.



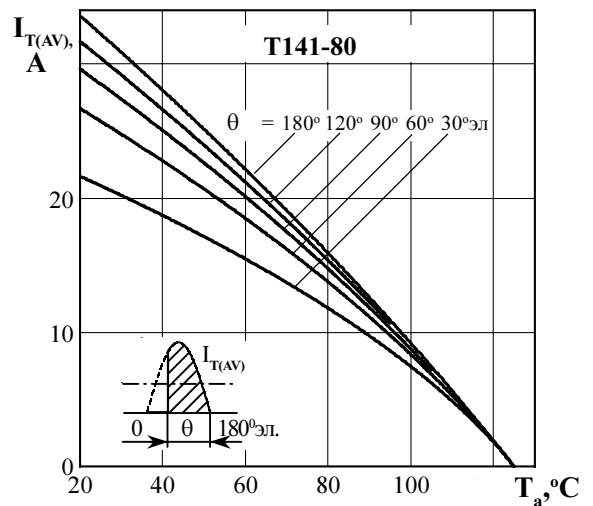
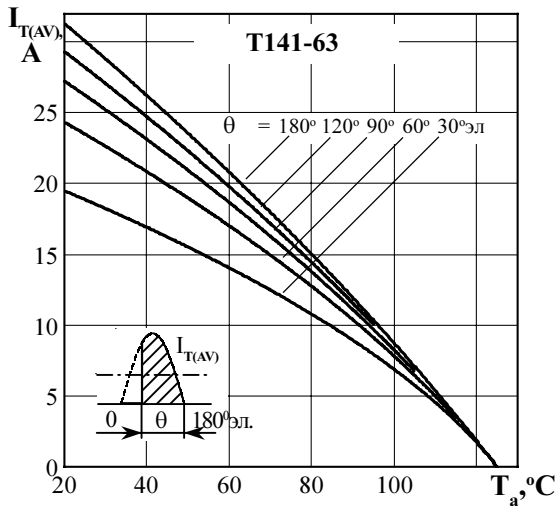
**Рисунок 1** - Предельная вольт-амперная характеристика в открытом состоянии при температуре перехода 25 °С (1) и максимальной температуре перехода  $T_{jm}$  (2)  $I_T = 3,14I_{T(AV)}$



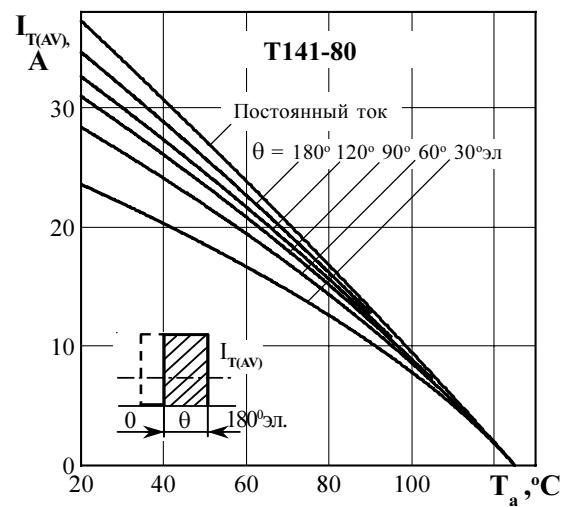
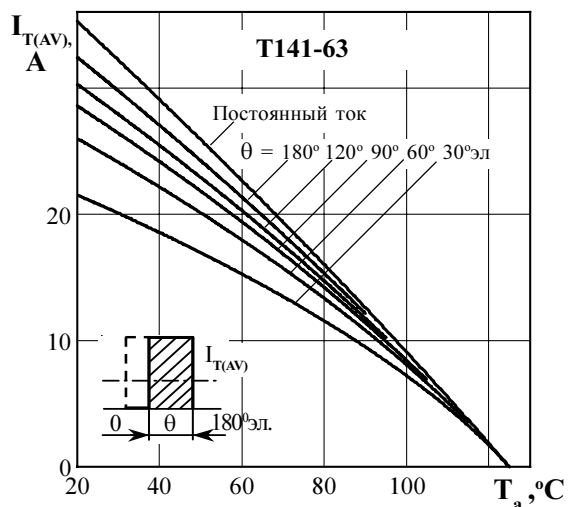
**Рисунок 2** - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  от температуры корпуса  $T_c$  для токов синусоидальной формы частотой  $f = 50$  Гц



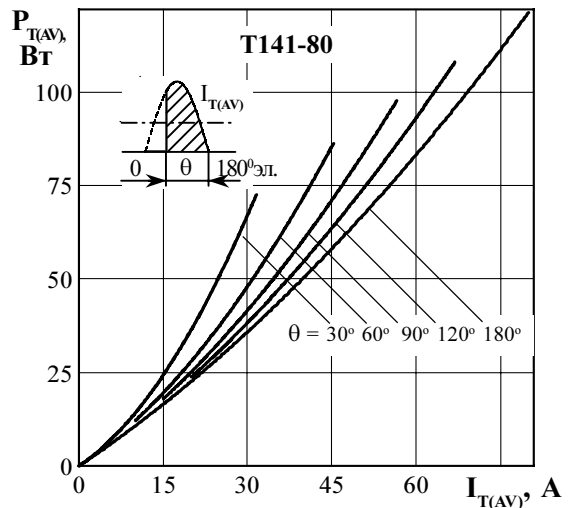
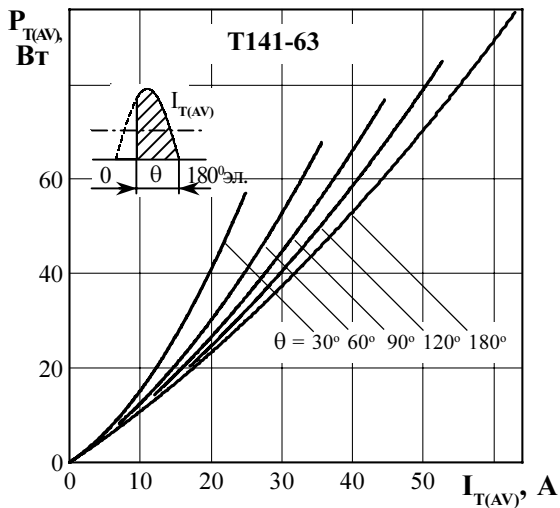
**Рисунок 3** - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  от температуры корпуса  $T_c$  для токов прямоугольной формы частотой  $f = 50$  Гц и постоянного тока



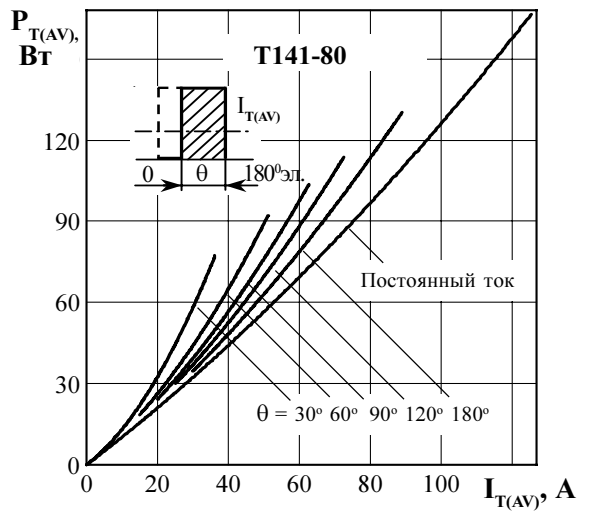
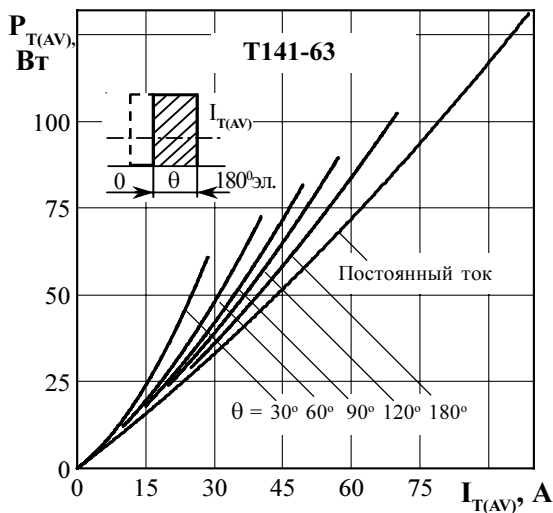
**Рисунок 4** - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов синусоидальной формы частотой  $f = 50$  Гц



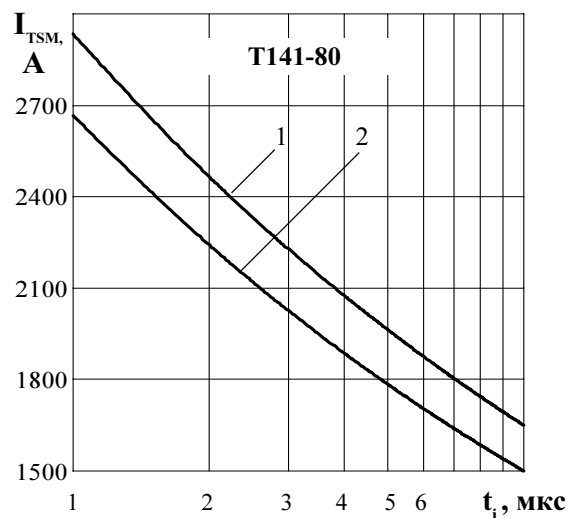
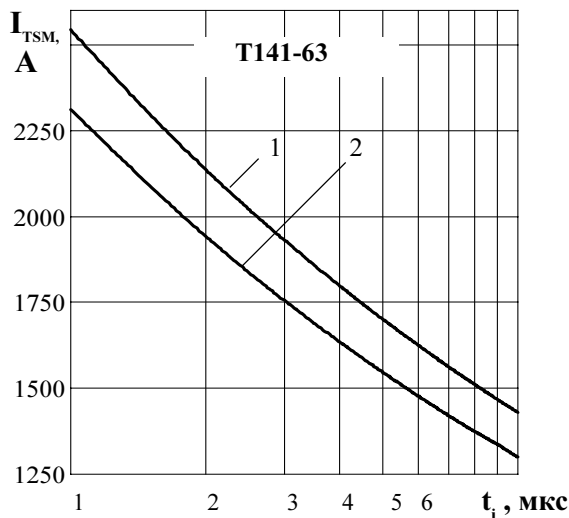
**Рисунок 5** - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов прямоугольной формы частотой  $f = 50$  Гц и постоянного тока



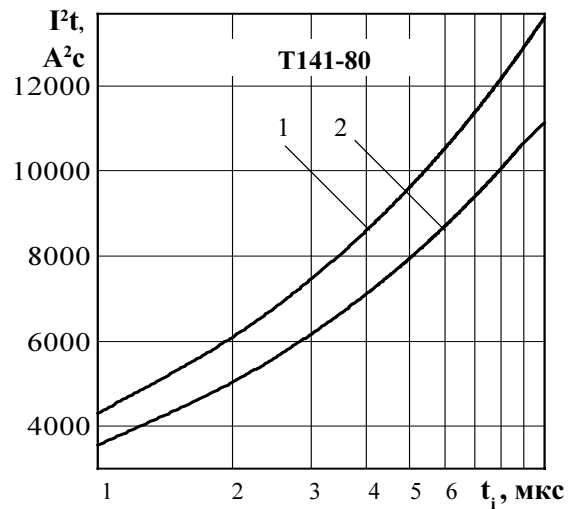
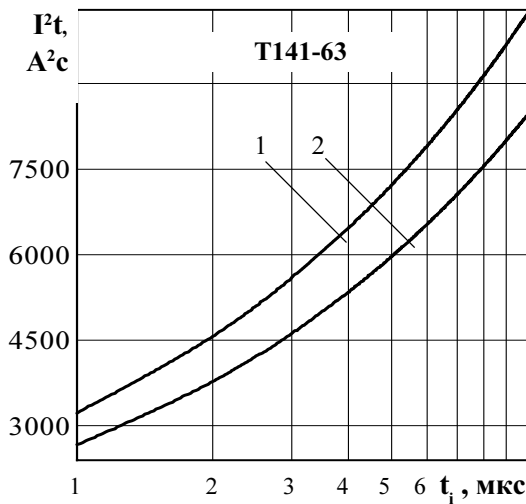
**Рисунок 6** - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии  $P_{T(AV)}$  от среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  синусоидальной формы частотой  $f = 50$  Гц



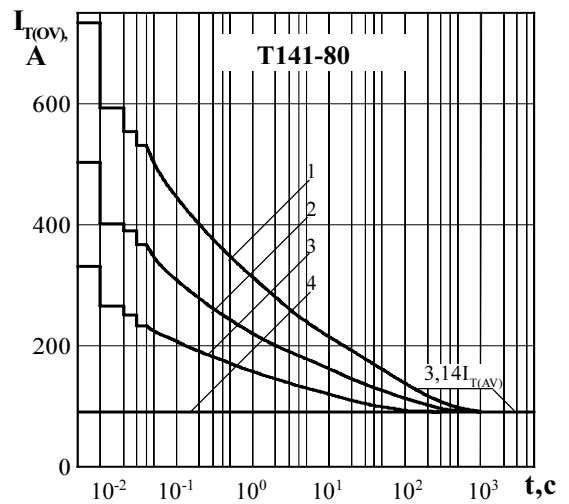
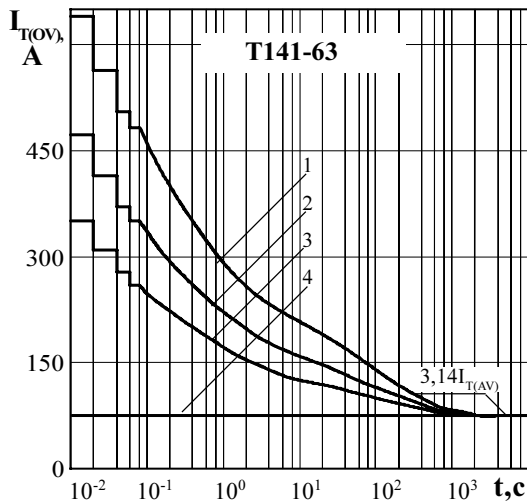
**Рисунок 7** - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии  $P_{T(AV)}$  от среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  прямоугольной формы частотой  $f = 50$  Гц и постоянного тока



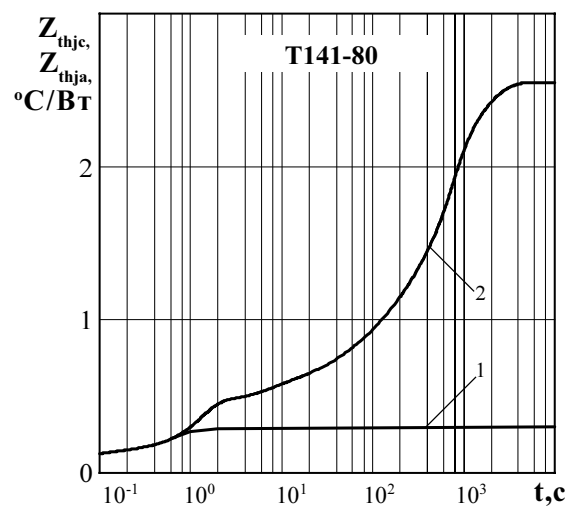
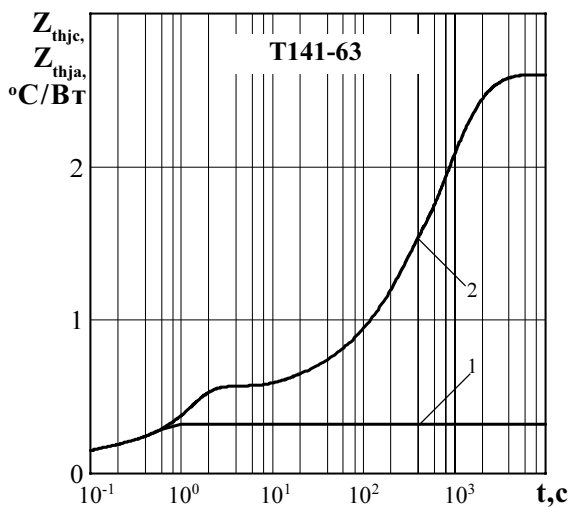
**Рисунок 8** - Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии  $I_{TSM}$  от длительности импульса тока  $t_i$  при исходной температуре структуры  $T_j = 25$  °C (1) и максимальной температуре  $T_{jm}$  (2)



**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.



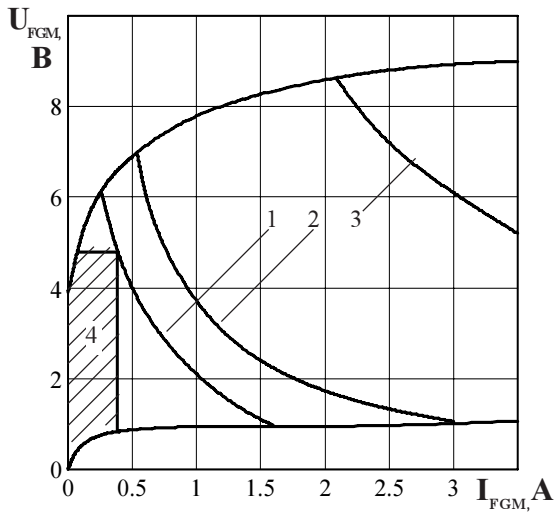


Рисунок 12 - Предельные характеристики цепи управления

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 $T_{im} = \text{минус } 60^\circ \text{C}$			

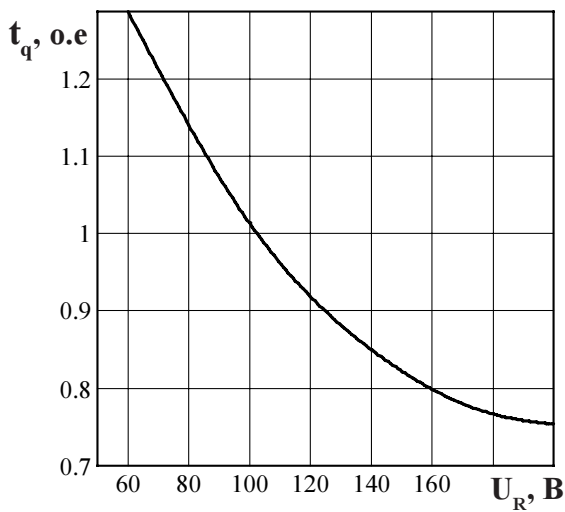


Рисунок 13 - Зависимость времени выключения  $t_q$  (о.е.) от обратного напряжения  $U_R$  при максимальной температуре перехода  $T_{im} = 125^\circ \text{C}$ ;  $I_T = I_{T(AV)}$ ;  $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$ ;  $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$ ;  $U_D = 0,67 U_{DRM}$

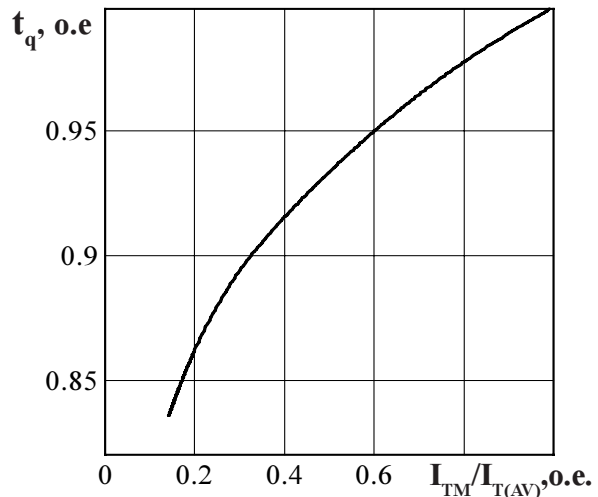


Рисунок 14 - Зависимость времени выключения  $t_q$  (о.е.) от амплитуды предшествующего тока в открытом состоянии  $I_T / I_{T(AV)}$  (о.е.) при  $T_{im} = 125^\circ \text{C}$ ;  $U_R = 100 \text{ В}$ ;  $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$ ;  $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$ ;  $U_D = 0,67 U_{DRM}$

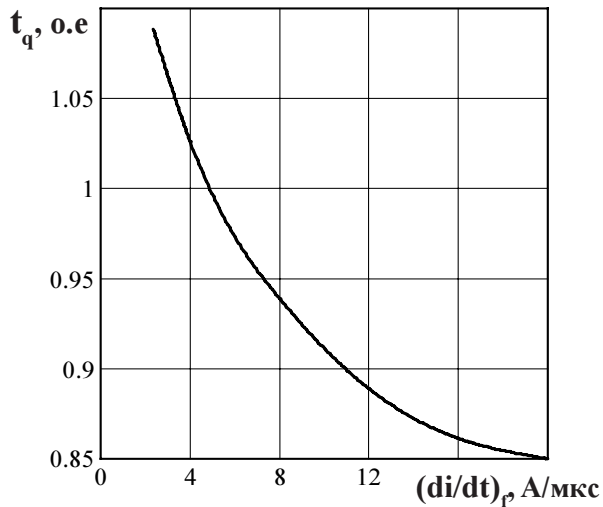


Рисунок 15 - Зависимость времени выключения  $t_q$  (о.е.) от скорости спада тока в открытом состоянии  $(di/dt)_f$  при  $T_{im} = 125^\circ \text{C}$ ;  $I_T = I_{T(AV)}$ ;  $U_R = 100 \text{ В}$ ;  $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$ ;  $U_D = 0,67 U_{DRM}$

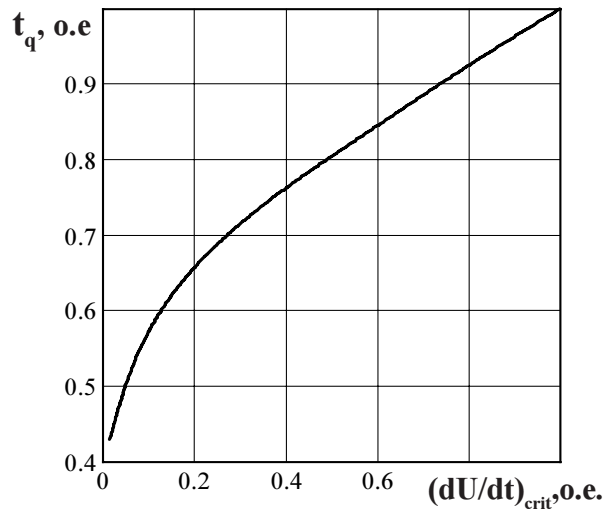
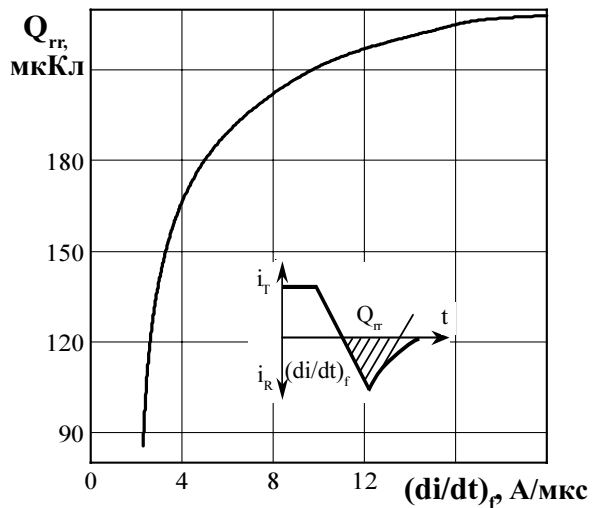
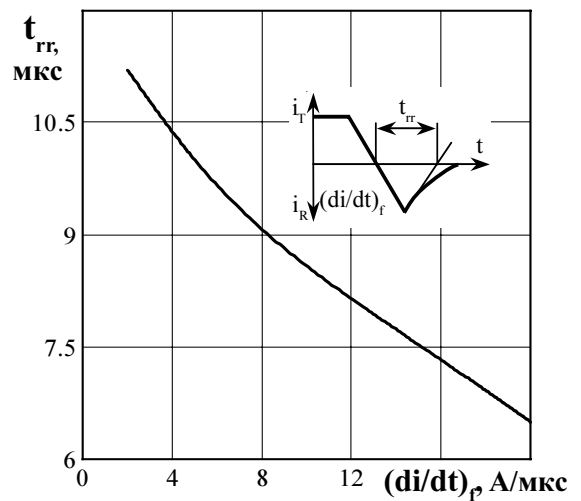


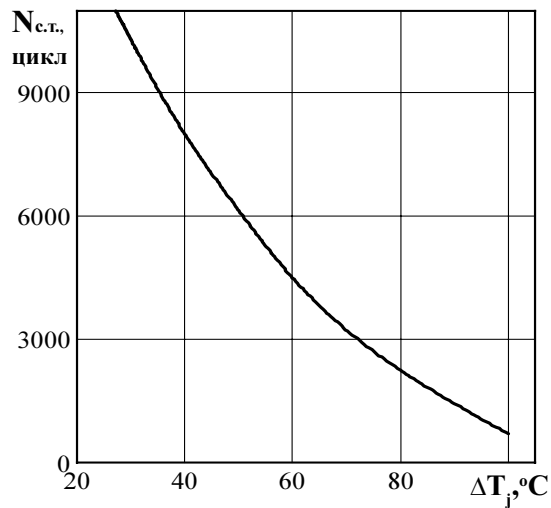
Рисунок 16 - Зависимость времени выключения  $t_q$  (о.е.) от скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии  $dU_D/dt$  при  $T_{im} = 125^\circ \text{C}$ ;  $I_T = I_{T(AV)}$ ;  $U_D = 0,67 U_{DRM}$ ;  $U_R = 100 \text{ В}$ ;  $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$



**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  $\Delta T_j$  при циклической токовой нагрузке.