

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

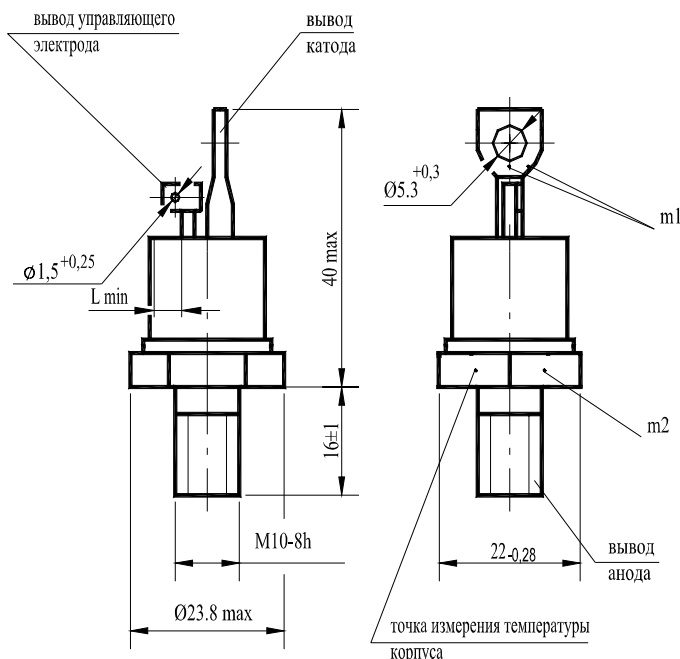
# ТИРИСТОРЫ

## T141-40, T141-50, T142-32, T142-40, T142-50

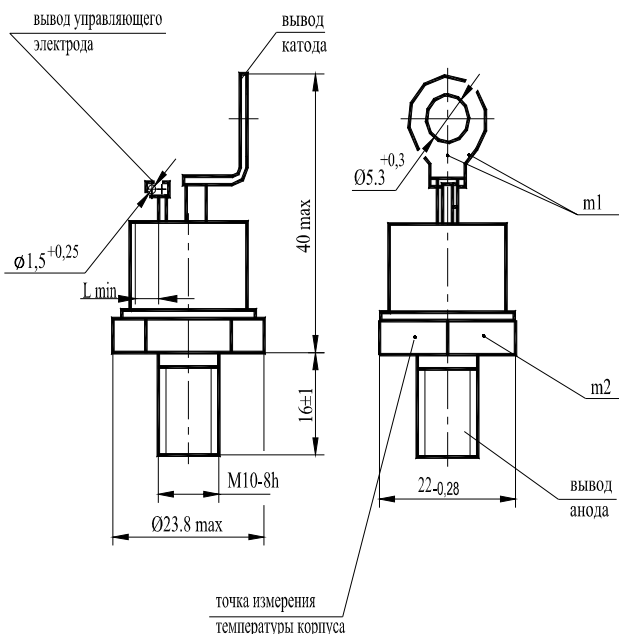
### Конструкция тиристоров с жесткими выводами (T142)



#### Вариант I

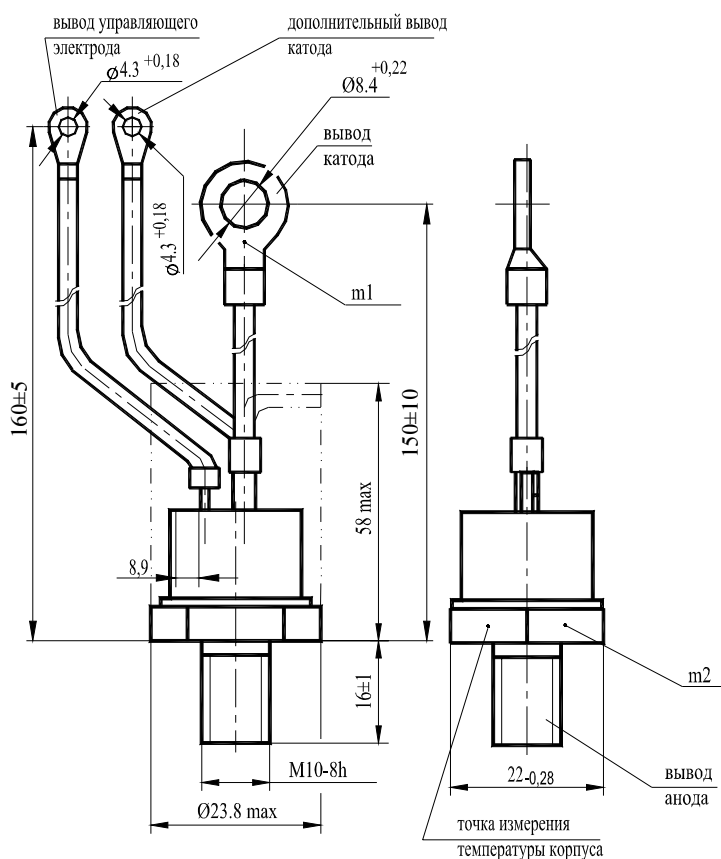


#### Вариант II



- m1, m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии;  
 $L_{\min} = 4,6$  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)



m1, m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии;  
 Масса тиристора: не более 70 г.

## Тепловые параметры

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			Условия установления норм на параметры
		T142-32	T141-40 T142-40	T141-50 T142-50	
$T_{jm}$	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)			
$T_{stg \text{ min}}$	Минимально допустимая температура хранения, °C	минус 50 минус 60 для УХЛ2.1			
$R_{thjc}$	Тепловое сопротивление переход-корпус, °C/Вт, не более	0,55	0,45	0,4	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	2,82	2,72	2,67	

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

**Параметры закрытого состояния**

Параметр	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			Условия установления норм на параметры
		T142-32	T141-40 T142-40	T141-50 T142-50	
$U_{DRM}$ , $U_{RRM}$	Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для класса: 13 14 16 18 20		1300 1400 1600 1800 2000		$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_i = 10\text{ мс}$ , $f = 50\text{ Гц}$
$U_{DSM}$ , $U_{RSM}$	Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для класса: 13 14 16 18 20		1400 1500 1700 1900 2200		$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_i = 10\text{ мс}$ , импульс одиночный
$U_D$ , $U_R$	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		$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_u = 200\text{ мс}$ , $U_D = 0,67U_{DRM}$
$I_{DRM}$ , $I_{RRM}$	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, мА, не более		5 15		$T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $U_D = U_{DRM}$ , $U_R = U_{RRM}$ $T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $U_D = U_{DRM}$ , $U_R = U_{RRM}$

T141, T142

### Параметры открытого состояния

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			Условия установления норм на параметры
		T142-32	T141-40 T142-40	T141-50 T142-50	
$I_{T(AV)}$	Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	32	40	50	$T_c = 85^\circ\text{C}$ , $t_i = 10$ мс, $f = 50$ Гц
$I_{TRMS}$	Действующий ток в открытом состоянии, А	50	62	78	$T_c = 85^\circ\text{C}$
$I_{TSM}$	Ударный ток в открытом состоянии, кА	0,45	0,70	0,85	$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$ , $U_R = 0$ , $t_i = 10$ мс, импульс одиночный
		0,49	0,77	0,93	$T_j = 25^\circ\text{C}$ , $U_R = 0$ , $t_i = 10$ мс, импульс одиночный
$U_{TM}$	Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более	2,10			$T_j = 25^\circ\text{C}$ , $I_T = 3,14 I_{T(AV)}$
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В	1,20			$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$
$r_T$	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, Ом	0,009	0,007	0,0057	$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$
$I_H$	Ток удержания, мА, не более	120			$T_j = 25^\circ\text{C}$ , $U_D = 12$ В
$I_L$	Ток включения, мА, не более	210			$T_j = 25^\circ\text{C}$ , $U_D = 12$ В, $I_G = 3I_{GT}$ , $t_G = 50$ мс
$I_{T(AV)}$	Средний ток в открытом состоянии, А (с типовым охладителем)	18	20	21	$T_a = 40^\circ\text{C}$ , естественное охлаждение, охладитель ОР241.

### Параметры переключения

Параметр	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			Условия установления норм на параметры
		T142-32	T141-40 T142-40	T141-50 T142-50	
$(di_T/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	125			$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$ , $U_D = 0,67U_{DRM}$ , $f = 1-5$ Гц, $I_T = 2I_{T(AV)}$ , $I_{FG} = 3I_{GT}$ , $t_G = 50$ мкс
$t_{gt}$	Время включения, мкс, не более	10			$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$ , $U_D = 100$ В, $I_T = I_{T(AV)}$ , $I_{FG} = 3I_{GT}$ , $t_G = 50$ мкс
$t_{gd}$	Время задержки, мкс, не более	2			
$Q_{rr}$	Заряд восстановления, мкКл, не более	140			$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$ , $I_T = I_{T(AV)}$ , $t_i = 250$ мкс, $(di_T/dt)_f = 5$ А/мкс, $U_R = 100$ В
$t_{rr}$	Время обратного восстановления, мкс, не более	8			
$t_q$	Время выключения по основной цепи, мкс, не более, для группы:	2			$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$ , $I_T = I_{T(AV)}$ , $U_D = 0,67U_{DRM}$ , $U_R = 100$ В, $t_U = 200$ мкс, $du/dt = 50$ В/мкс
		3			
		4			
		100			
		63			

ТИРИСТОРЫ ШТЫРЕВОЙ КОНСТРУКЦИИ

Параметры управления

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			Условия установления норм на параметры
		T142-32	T141-40 T142-40	T141-50 T142-50	
$I_{GT}$	Отпирающий постоянный ток управления, мА, не более	120			$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}, U_D = 12\text{ В}$
		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			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}, U_D = 0,67U_{DRM}$ $du_D/dt = 5\text{ В/мкс}$

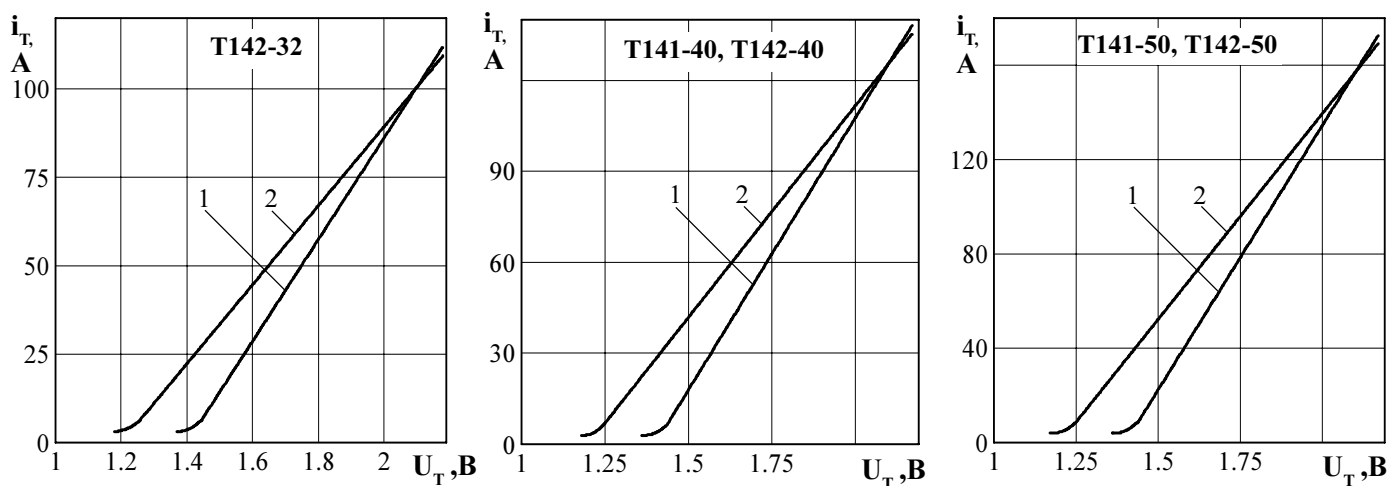


Рисунок 1 - Предельная вольтамперная характеристика в открытом состоянии при температуре перехода 25 °С (1) и максимальной температуре перехода  $T_{jm}$  (2)  $I_T = 3,14I_{T(AV)}$

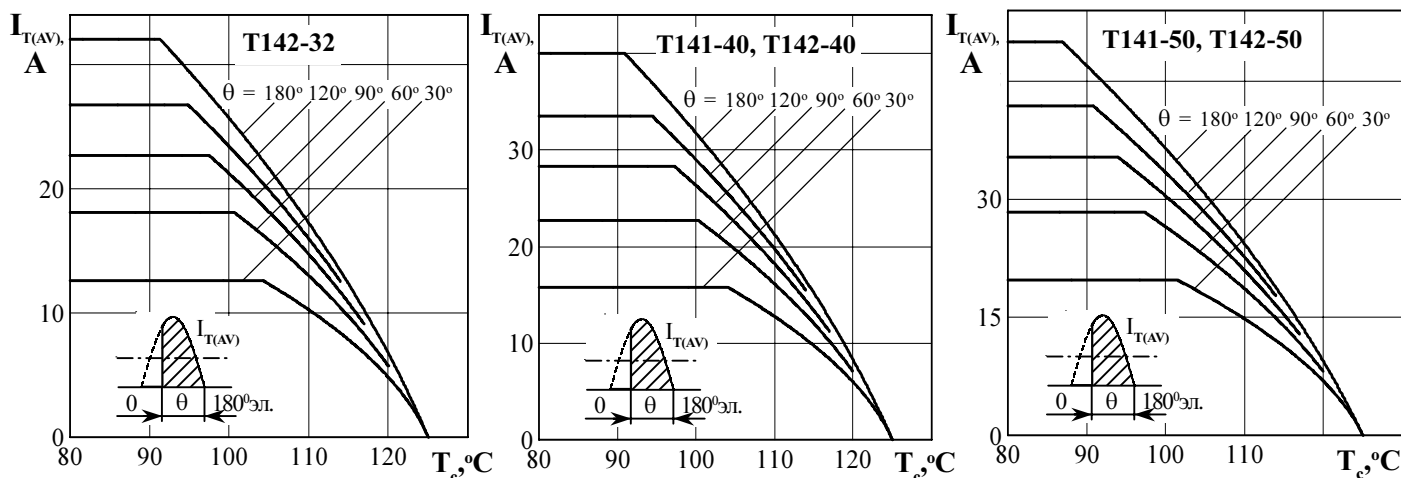


Рисунок 2 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  от температуры корпуса  $T_c$  для токов синусоидальной формы частотой  $f = 50\text{ Гц}$

T141, T142 ..

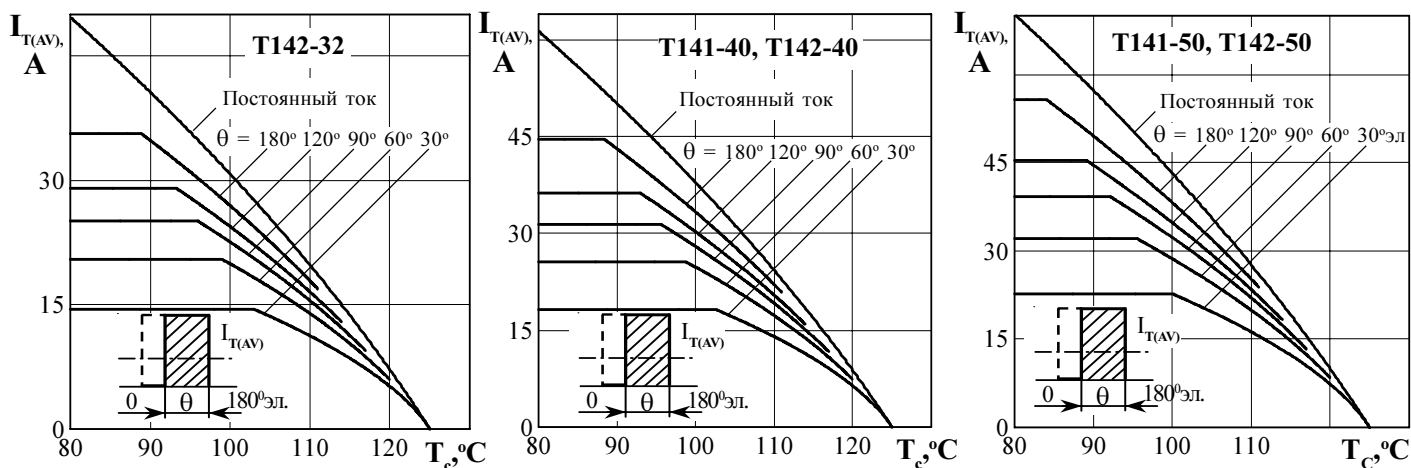


Рисунок 3 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  от температуры корпуса  $T_c$  для токов прямоугольной формы частотой  $f = 50$  Гц и постоянного тока

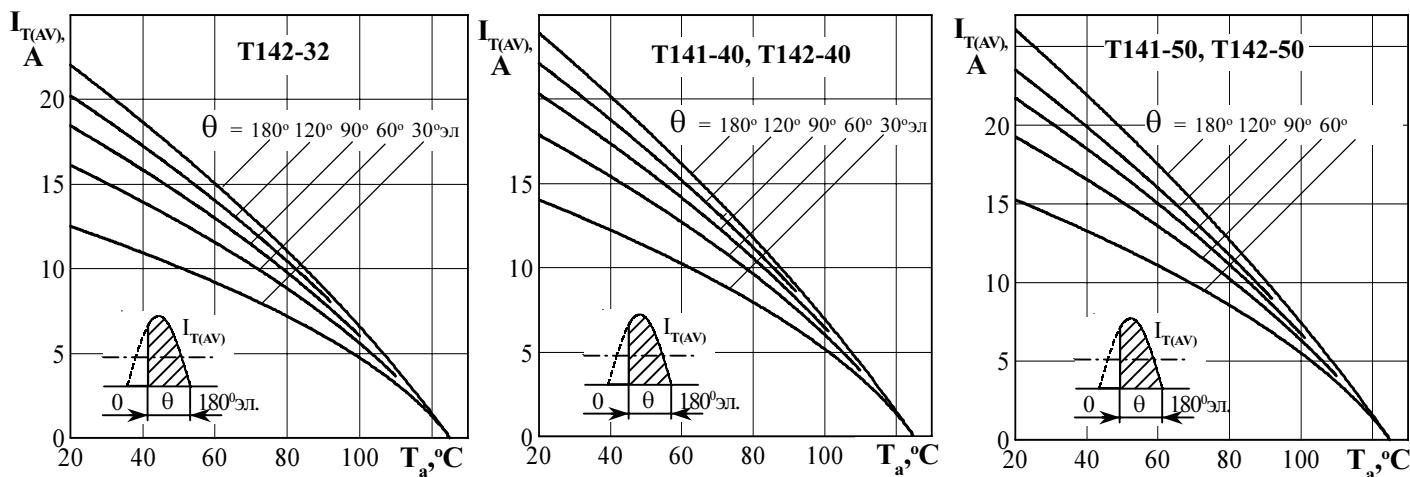


Рисунок 4 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов синусоидальной формы частотой  $f = 50$  Гц

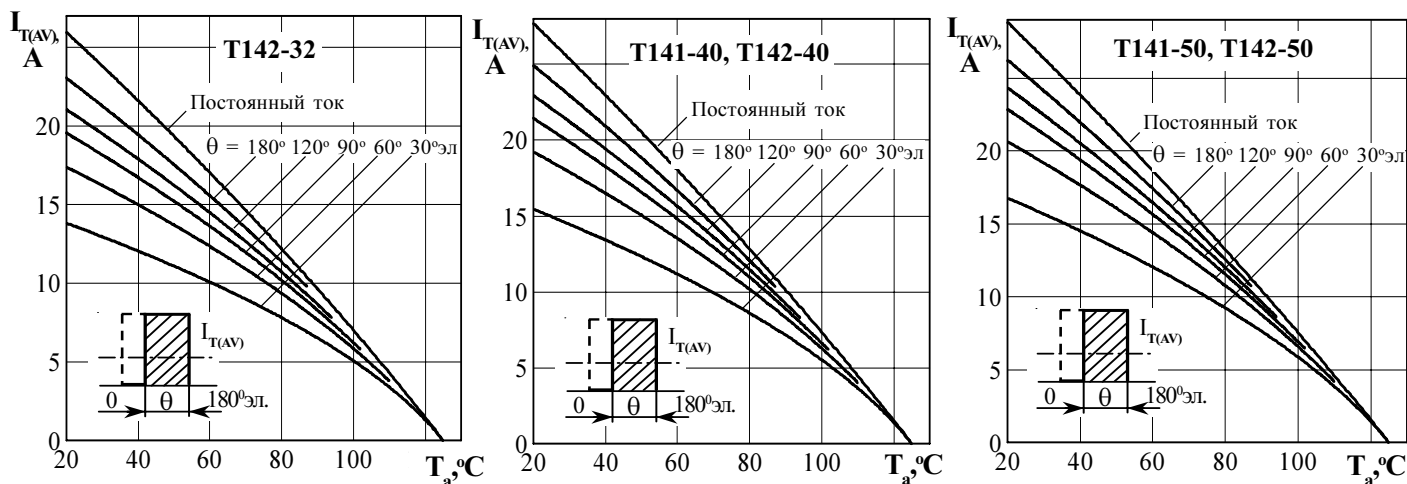
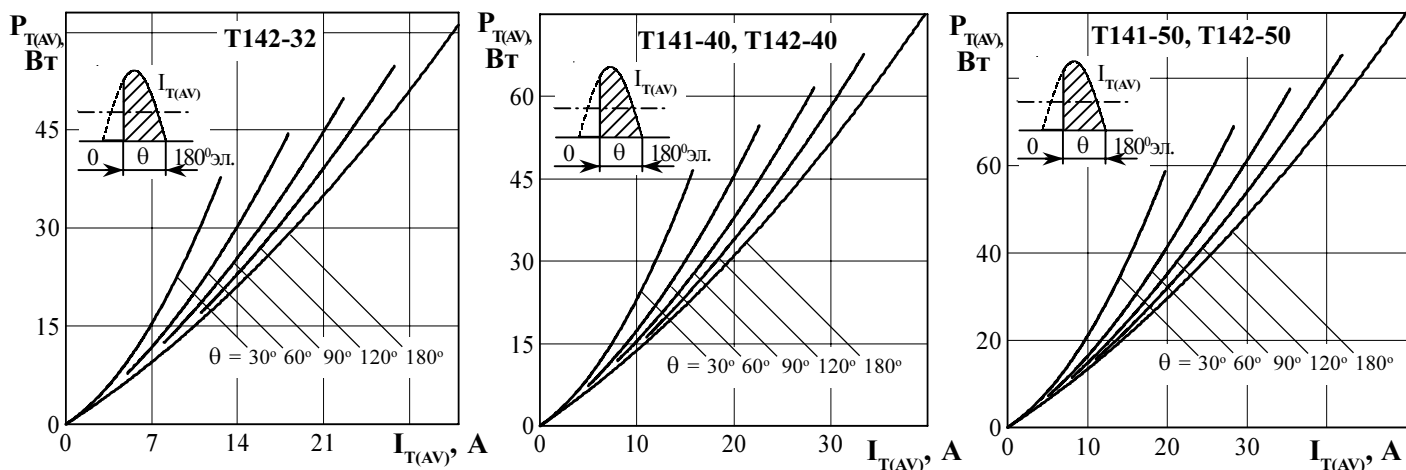
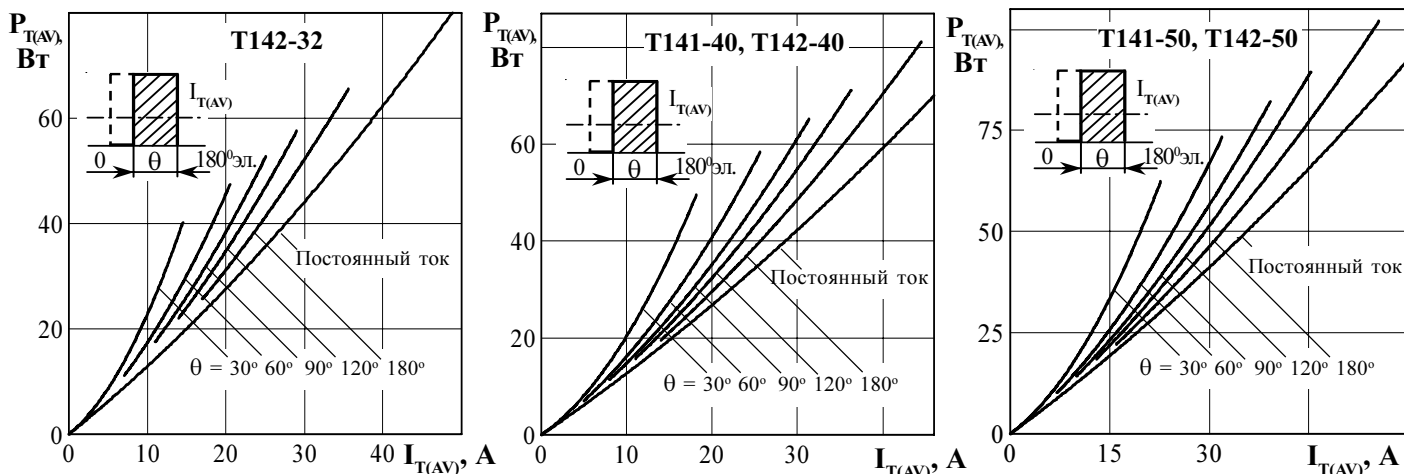


Рисунок 5 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов прямоугольной формы частотой  $f = 50$  Гц и постоянного тока

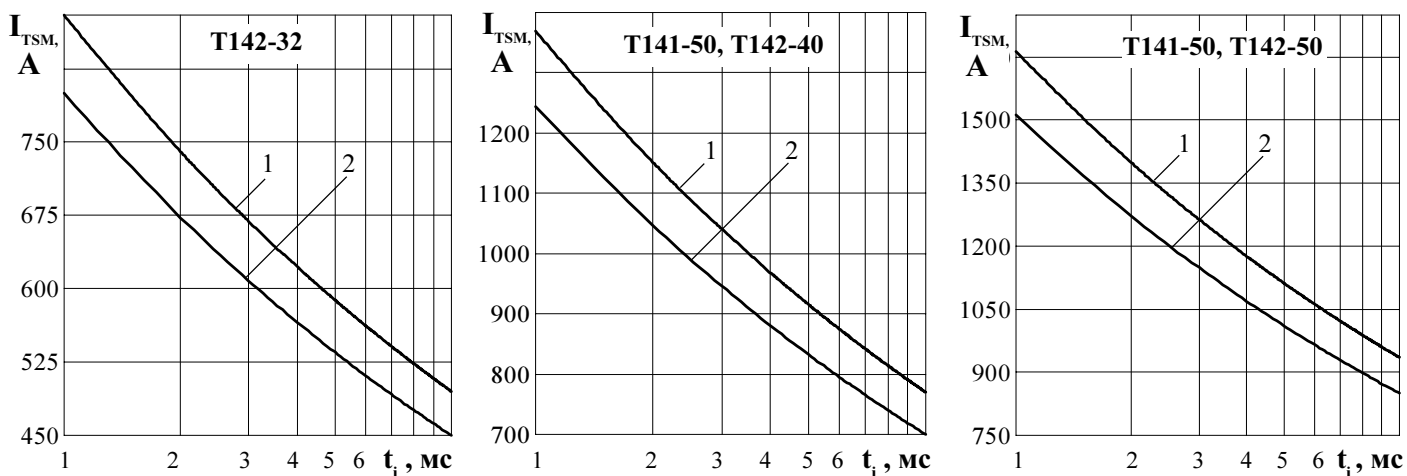
..... **ТИРИСТОРЫ ШТЫРЕВОЙ КОНСТРУКЦИИ** .....



**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

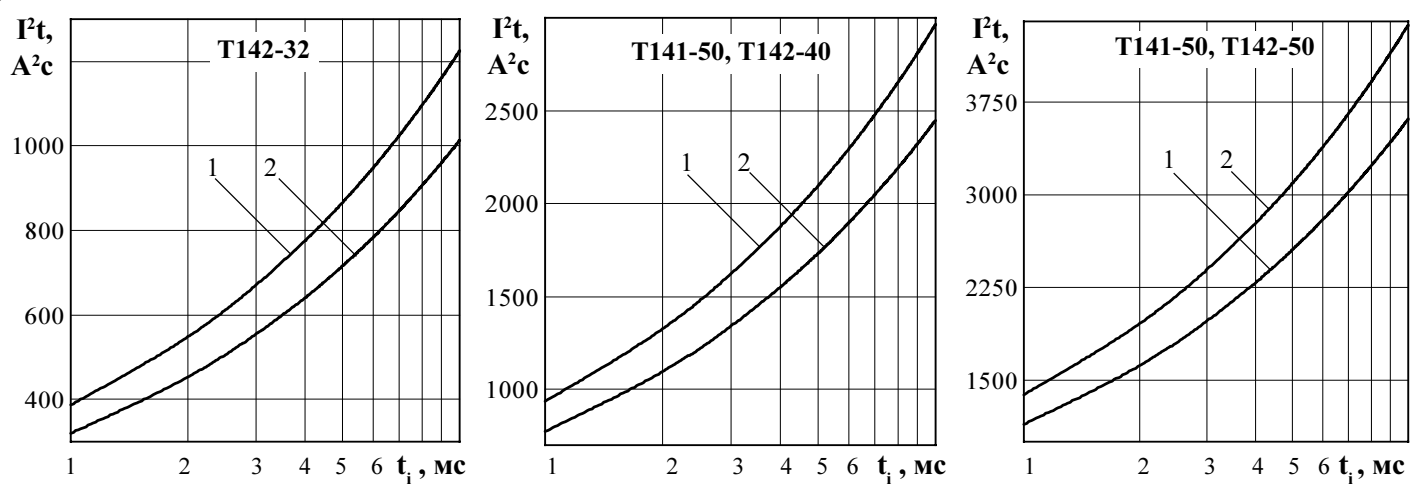


**Рисунок 7** - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии  $P_{T(AV)}$  от среднего тока в открытом состоянии  $I_{T(AV)}$  прямоугольной формы частотой  $f = 50$  Гц и постоянного тока

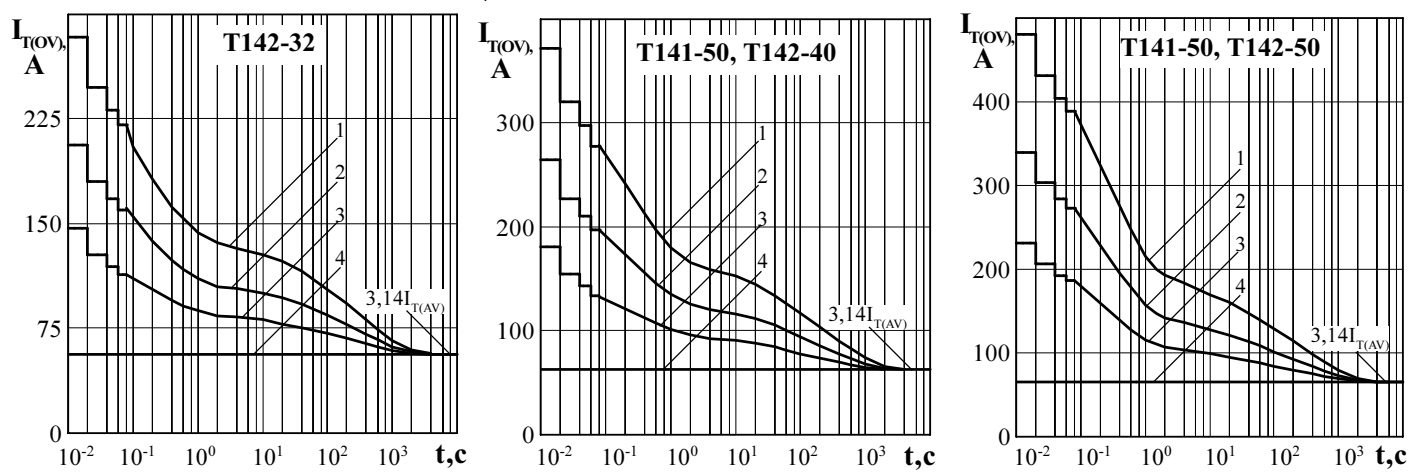


**Рисунок 8** - Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии  $I_{TSM}$  от длительности импульса тока  $t_i$  при исходной температуре структуры  $T_j = 25^\circ C$  (1) и максимальной температуре  $T_{jm}$  (2)

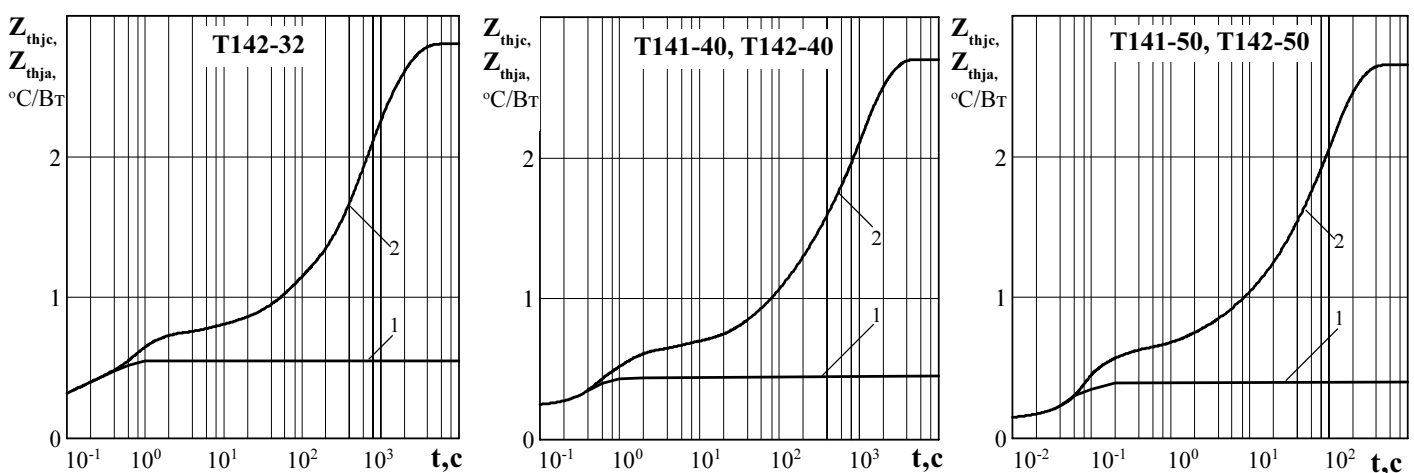
**T141, T142 ..**



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



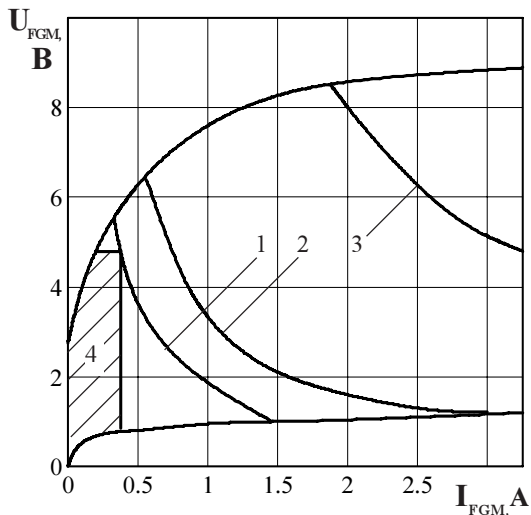
**Рисунок 10** - Зависимость допустимой амплитуды тока перегрузки в открытом состоянии  $I_{T(OV)}$  синусоидальной формы частотой  $f = 50\text{ Гц}$  от длительности перегрузки  $t$  при температуре окружающей среды  $T_a = 40\text{ °C}$  и при отношении тока, предшествующего перегрузке,  $I_T$  к допустимому среднему току с охладителем 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  $T_a = 40\text{ °C}$  на типовом охладителе.



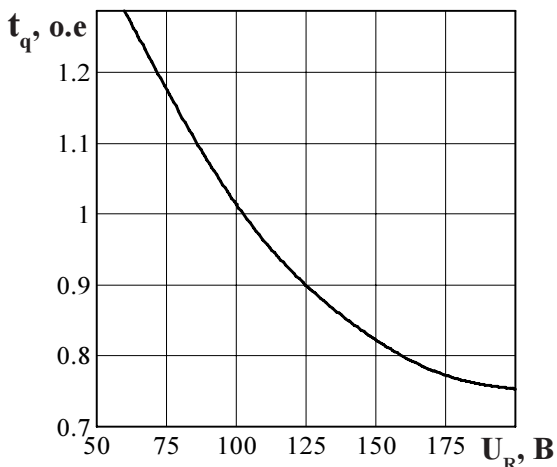
..... **ТИРИСТОРЫ ШТЫРЕВОЙ КОНСТРУКЦИИ** .....



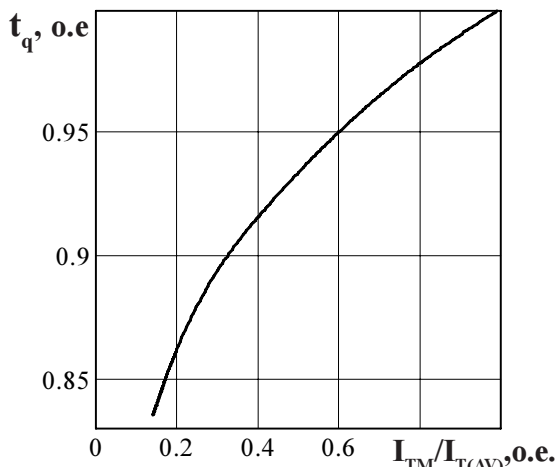
Позиция на рисунке	Скважность	Длительность импульса тока управления $t_G$ , мс	Допустимая импульсная мощность управления, $P_{GFM}$ , Вт
1	1	Пост.ток	1,75
2	2	10	3,45
3	10	2	16

4 - область негарантированного отпираания при  $T_{im} = \text{минус } 60^\circ C$

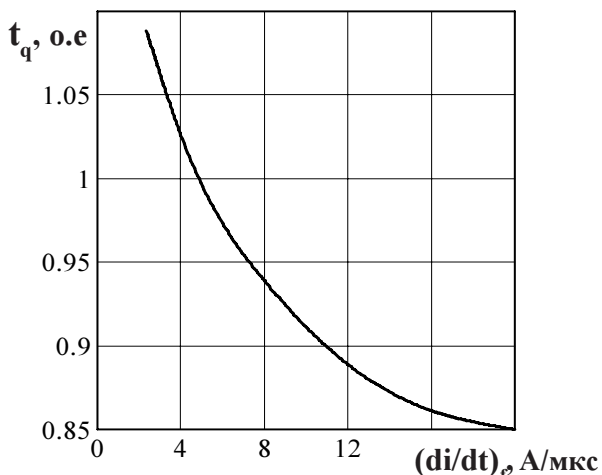
**Рисунок 12** - Предельные характеристики цепи управления



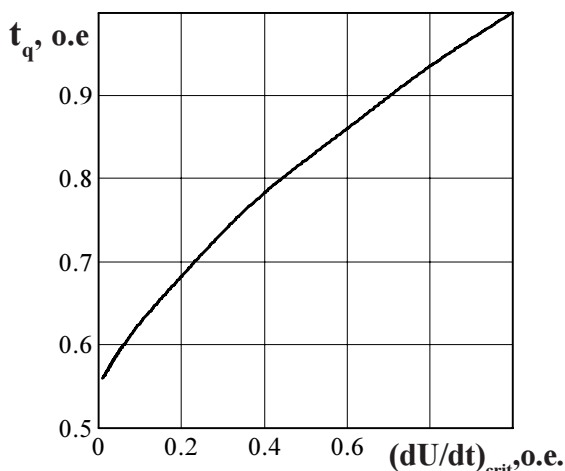
**Рисунок 13** - Зависимость времени выключения  $t_q$  (о.е.) от обратного напряжения  $U_R$  при максимальной температуре перехода  $T_{jm} = 125^\circ C$ ;  $I_T = I_{T(AV)}$ ;  $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$ ;  $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$ ;  $U_D = 0,67 U_{DRM}$



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

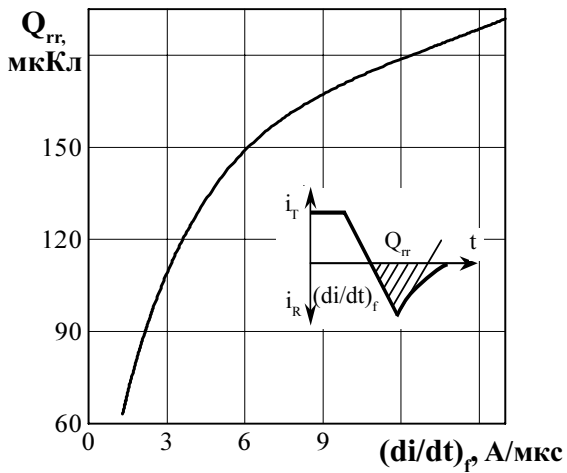


**Рисунок 15** - Зависимость времени выключения  $t_q$  (о.е.) от скорости спада тока в открытом состоянии  $(di/dt)_r$  при  $T_{jm} = 125^\circ C$ ;  $I_T = I_{T(AV)}$ ;  $U_R = 100 \text{ В}$ ;  $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$ ;  $U_D = 0,67 U_{DRM}$

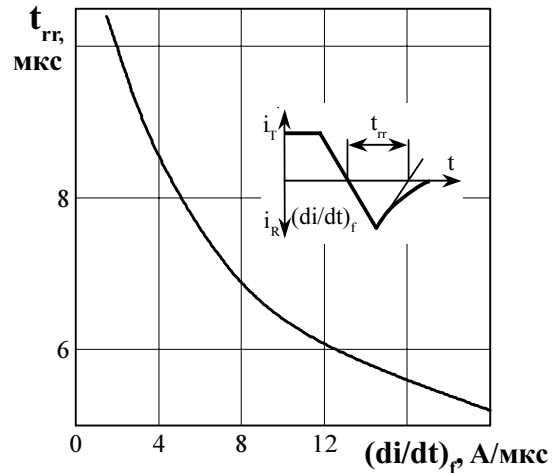


**Рисунок 16** - Зависимость времени выключения  $t_q$  (о.е.) от скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии  $dU_D/dt$  при  $T_{jm} = 125^\circ C$ ;  $I_T = I_{T(AV)}$ ;  $U_D = 0,67 U_{DRM}$ ;  $U_R = 100 \text{ В}$ ;  $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$

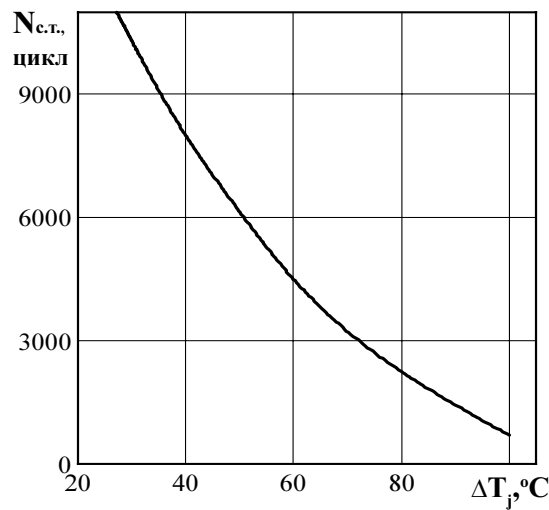
*T141, T142 ..*



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



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



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