

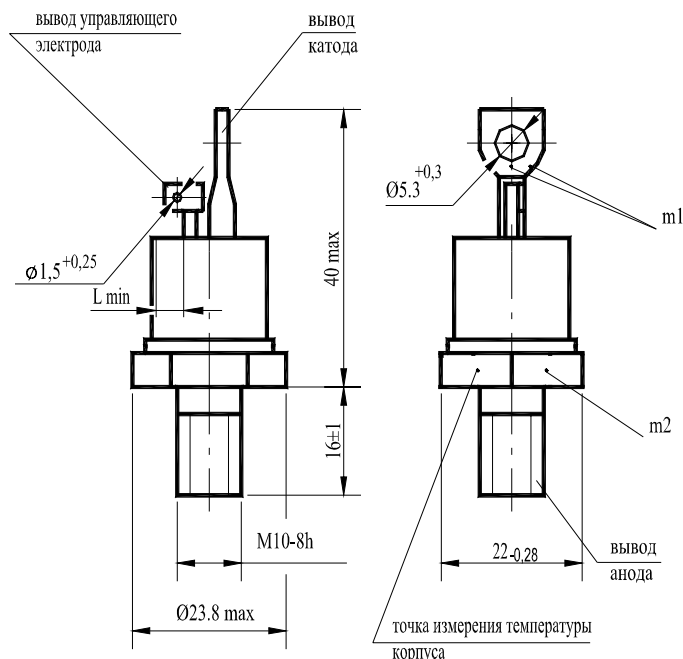
ТИРИСТОРЫ

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

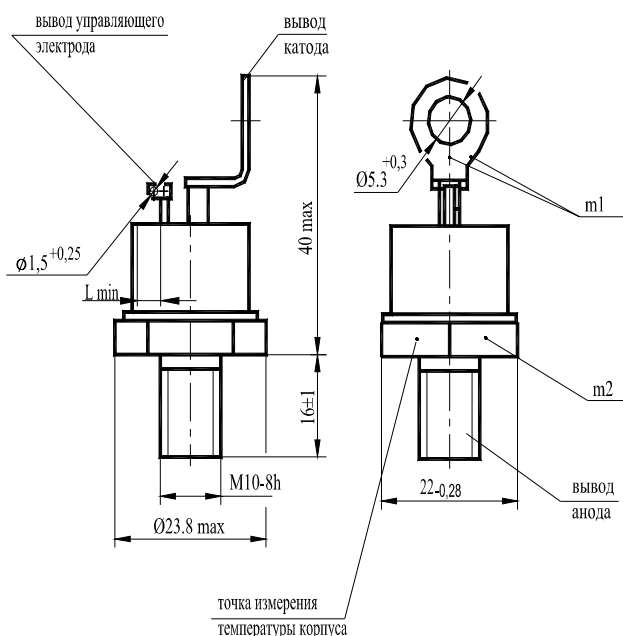
Конструкция тиристоров с жесткими выводами (T142)



Вариант I

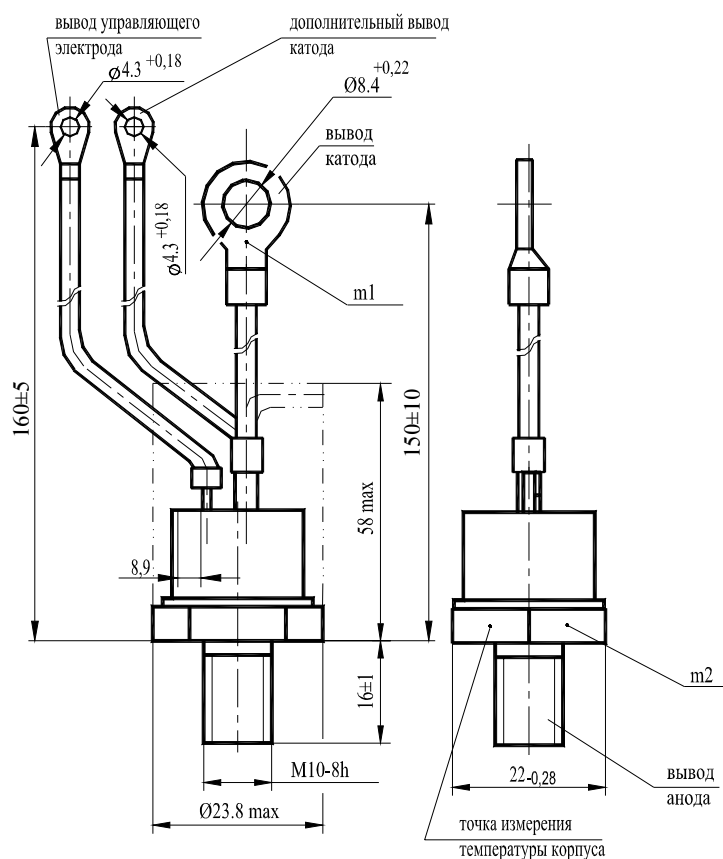


Вариант II



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



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)			
$T_{stg min}$	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.
R_{thja}	Тепловое сопротивление переход-среда (с охладителем), °C/Вт, не более	2,82	2,72	2,67	Постоянный ток

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:				$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}, t_1 = 10\text{ мс},$ $f = 50\text{ Гц}$
		13	1300	1300	
		14	1400	1400	
		16	1600	1600	
		18	1800	1800	
		20	2000	2000	
		22	2200	-	
		24	2400	-	
		26	2600	-	
		28	2800	-	
30	3000	-			
$U_{DSM},$ U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для класса:				$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}, t_1 = 10\text{ мс},$ импульс одиночный
		13	1400	1400	
		14	1500	1500	
		16	1700	1700	
		18	1900	1900	
		20	2200	2200	
		22	2400	-	
		24	2600	-	
		26	2800	-	
		28	3000	-	
30	3200	-			
$U_D,$ 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:				$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}, t_u = 200\text{ мс},$ $U_D = 0,67U_{DRM}$
	2		50		
	4		200		
	6		500		
	7		1000		
$I_{DRM},$ I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, мА, не более	5			$T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}, U_D = U_{DRM}, U_R = U_{RRM}$
		15			$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}, U_D = U_{DRM}, U_R = U_{RRM}$

Параметры открытого состояния

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			Условия установления норм на параметры
		T142-32	T141-40 T142-40	T141-50 T142-50	
$I_{T(AV)}$	Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	32	40	50	$T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$, $t_i = 10\text{ мс}$, $f = 50\text{ Гц}$
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии, А	50	62	78	$T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии, кА	0,45	0,70	0,85	$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_R = 0$, $t_i = 10\text{ мс}$, импульс одиночный
		0,49	0,77	0,93	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $U_R = 0$, $t_i = 10\text{ мс}$, импульс одиночный
U_{TM}	Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более	2,10			$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $I_T = 3,14 I_{T(AV)}$
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В	1,20			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, Ом	0,009	0,007	0,0057	$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$
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, А (с типовым охладителем)	18	20	21	$T_a = 40\text{ }^\circ\text{C}$, 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			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D = 0,67U_{DRM}$, $f = 1-5\text{ Гц}$, $I_T = 2I_{T(AV)}$, $I_{FG} = 3I_{GT}$, $t_G = 50\text{ мкс}$
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	140			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $I_T = I_{T(AV)}$, $t_i = 250\text{ мкс}$, $(di_T/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$, $U_R = 100\text{ В}$
t_{rr}	Время обратного восстановления, мкс, не более	8			
t_q	Время выключения по основной цепи, мкс, не более, для группы:	2			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $I_T = I_{T(AV)}$, $U_D = 0,67U_{DRM}$, $U_R = 100\text{ В}$, $t_U = 200\text{ мкс}$, $du/dt = 50\text{ В/мкс}$
		3			
		4			
		100			
		63			

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			$T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D = 0,67U_{DRM}$ $du_D/dt = 5\text{ В/мкс}$

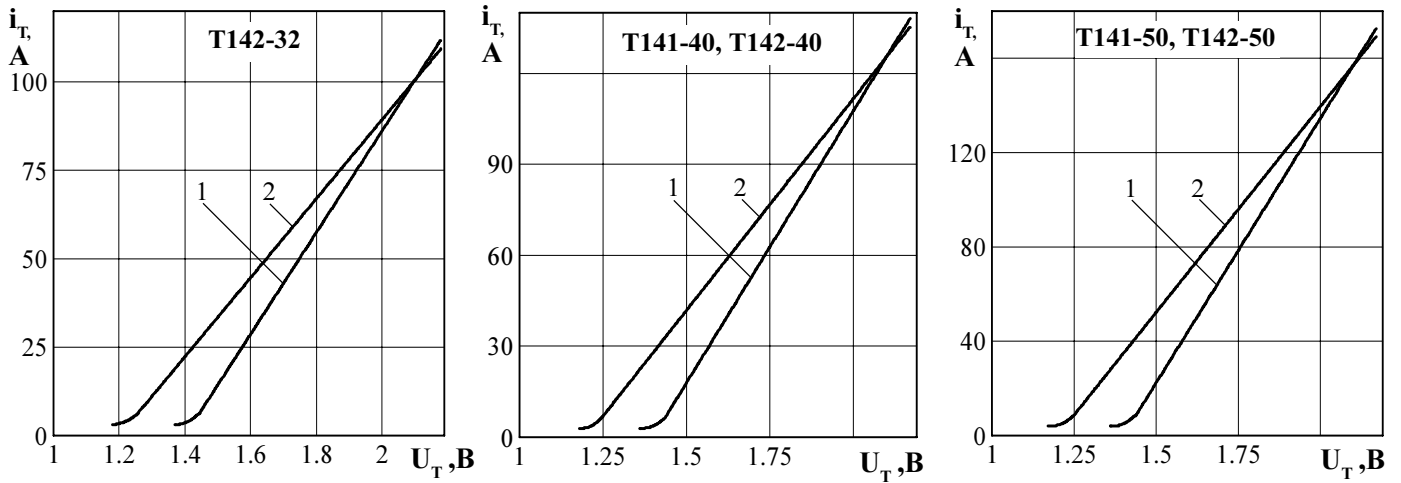


Рисунок 1 - Предельная вольтамперная характеристика в открытом состоянии при температуре перехода $25\text{ }^\circ\text{C}$ (1) и максимальной температуре перехода T_{jm} (2) $I_T = 3,14I_{T(AV)}$

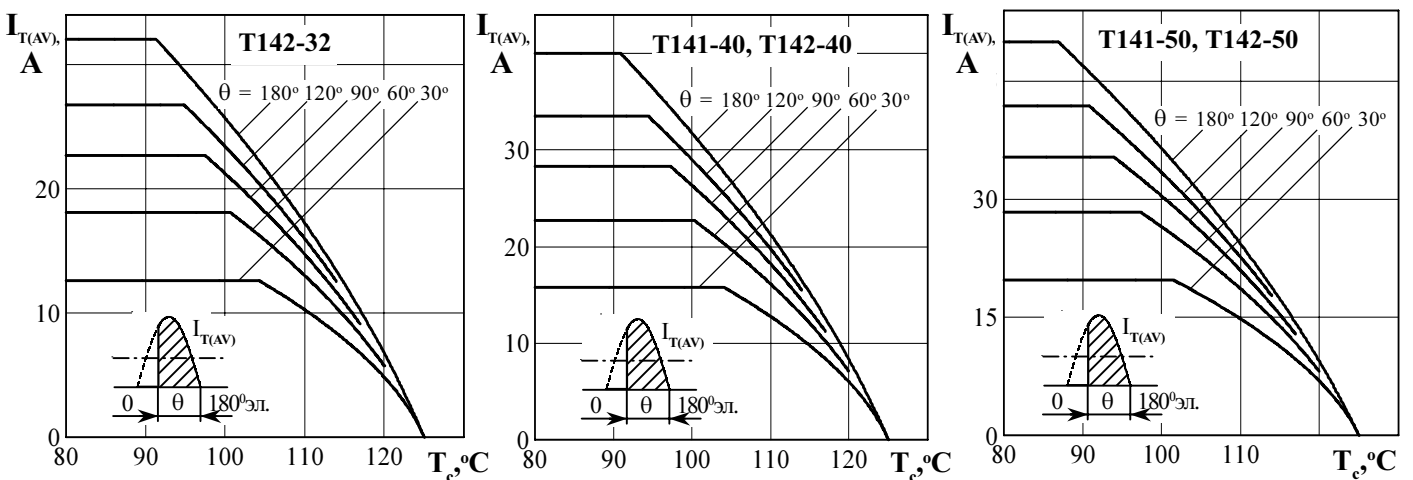


Рисунок 2 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры корпуса T_c для токов синусоидальной формы частотой $f = 50\text{ Гц}$

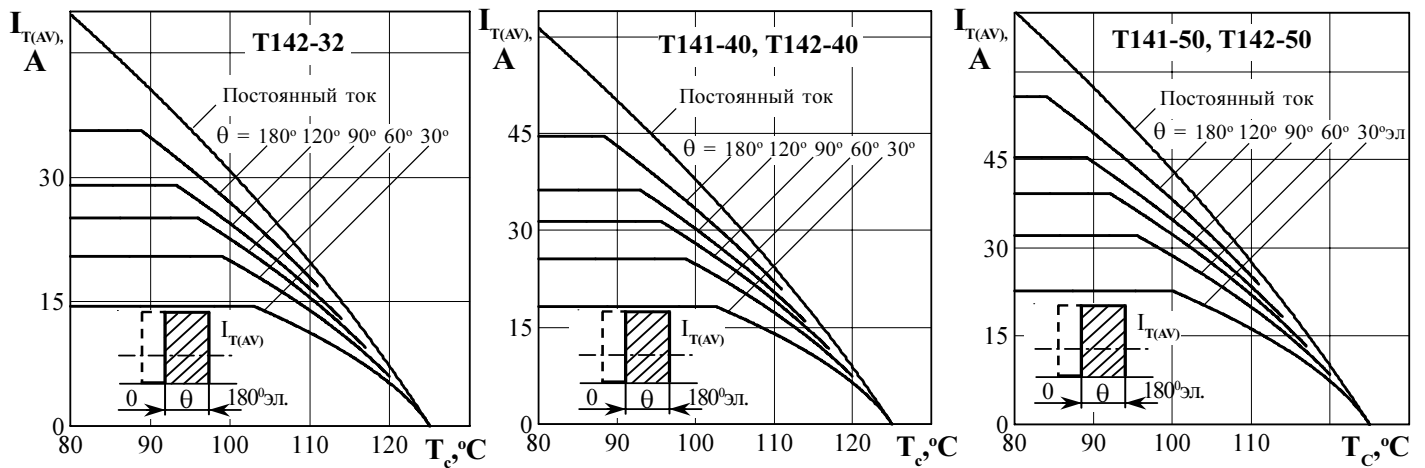


Рисунок 3 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры корпуса T_c для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

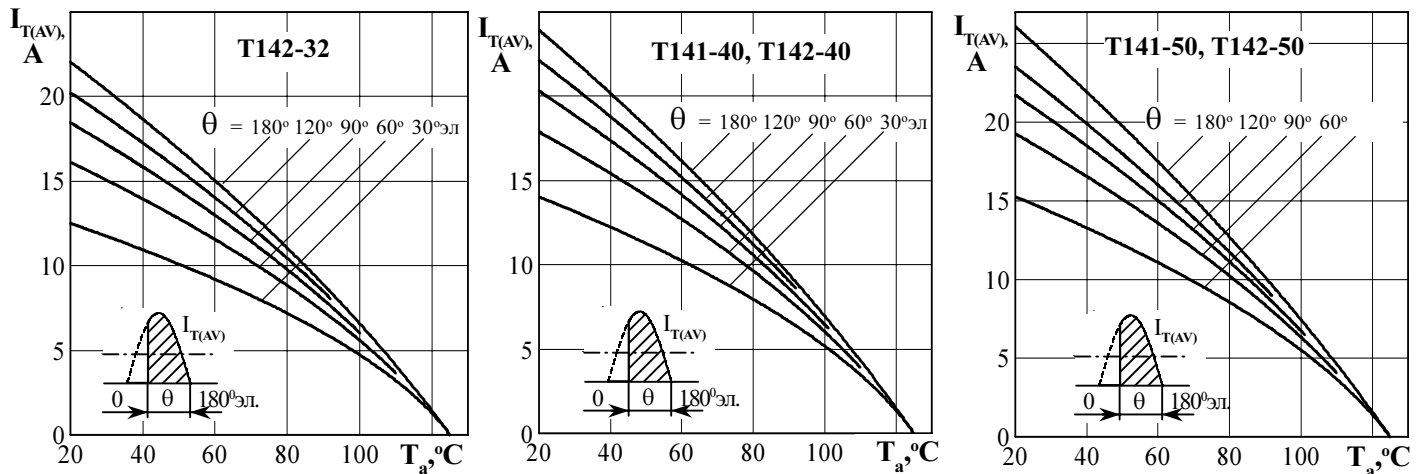


Рисунок 4 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

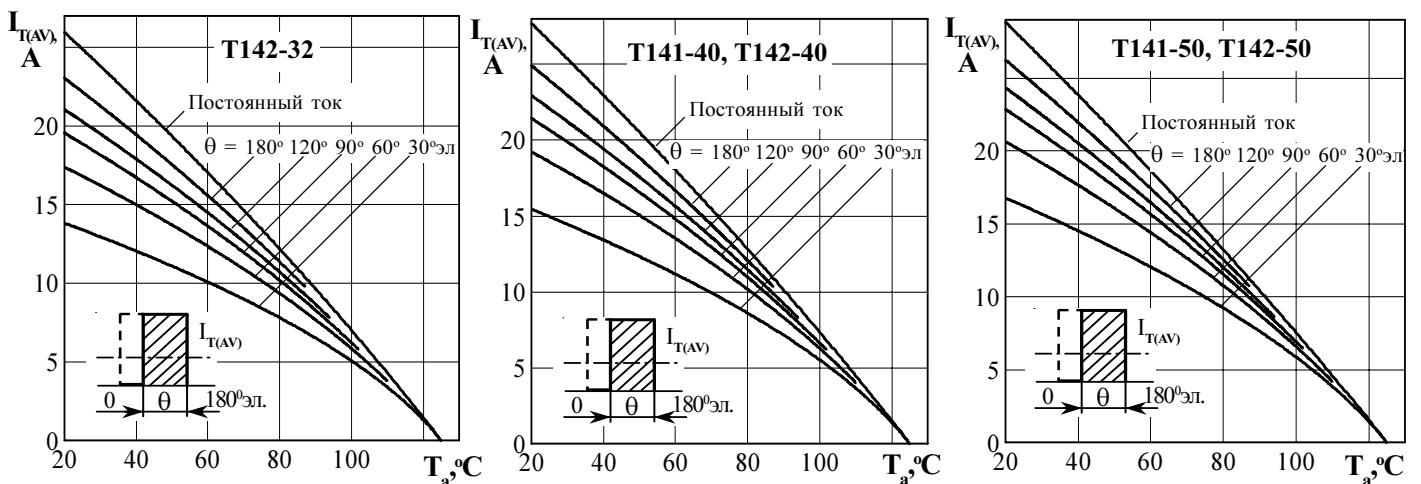


Рисунок 5 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

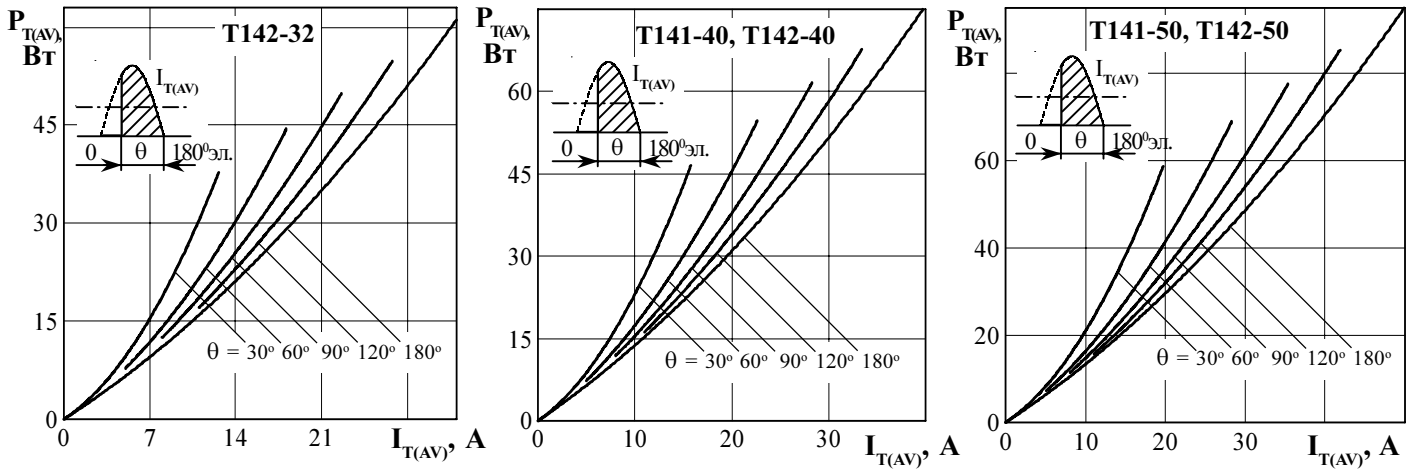


Рисунок 6 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии $P_{T(AV)}$ от среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

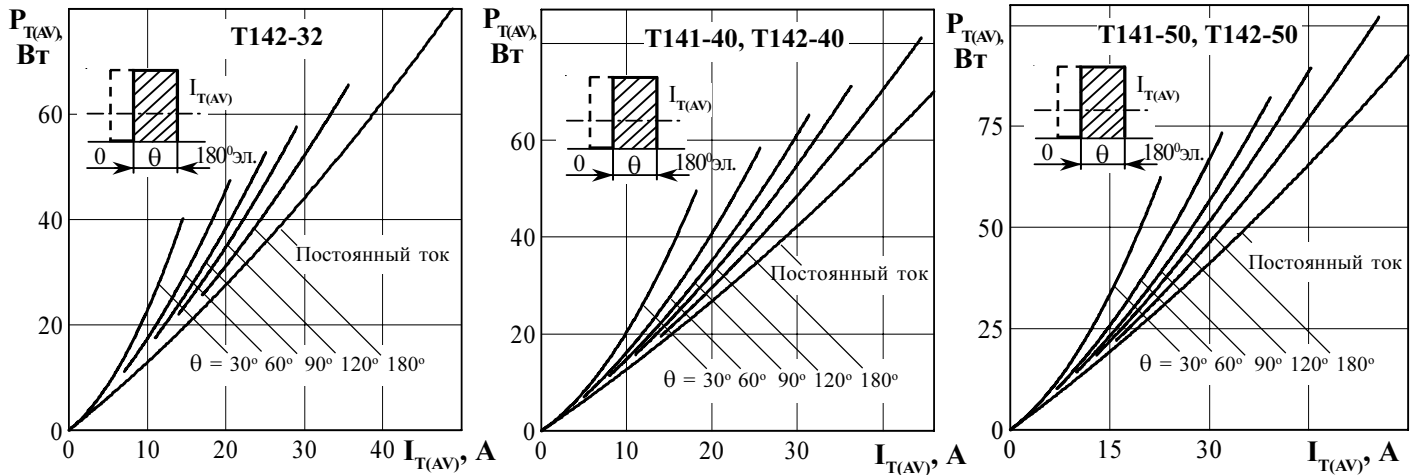


Рисунок 7 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии $P_{T(AV)}$ от среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

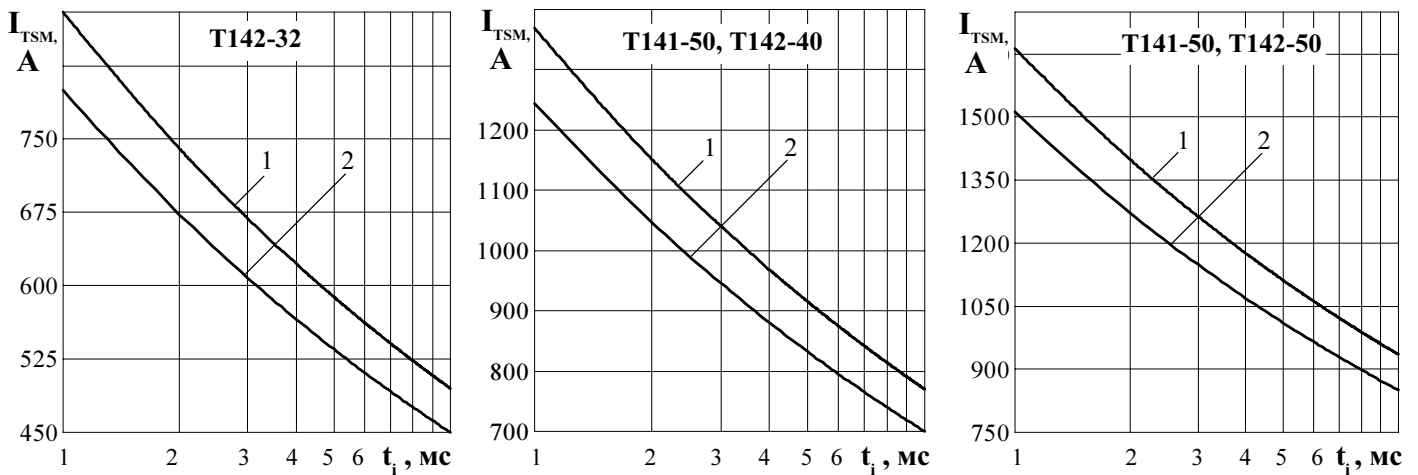


Рисунок 8 - Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j = 25$ °C (1) и максимальной температуре T_{jm} (2)

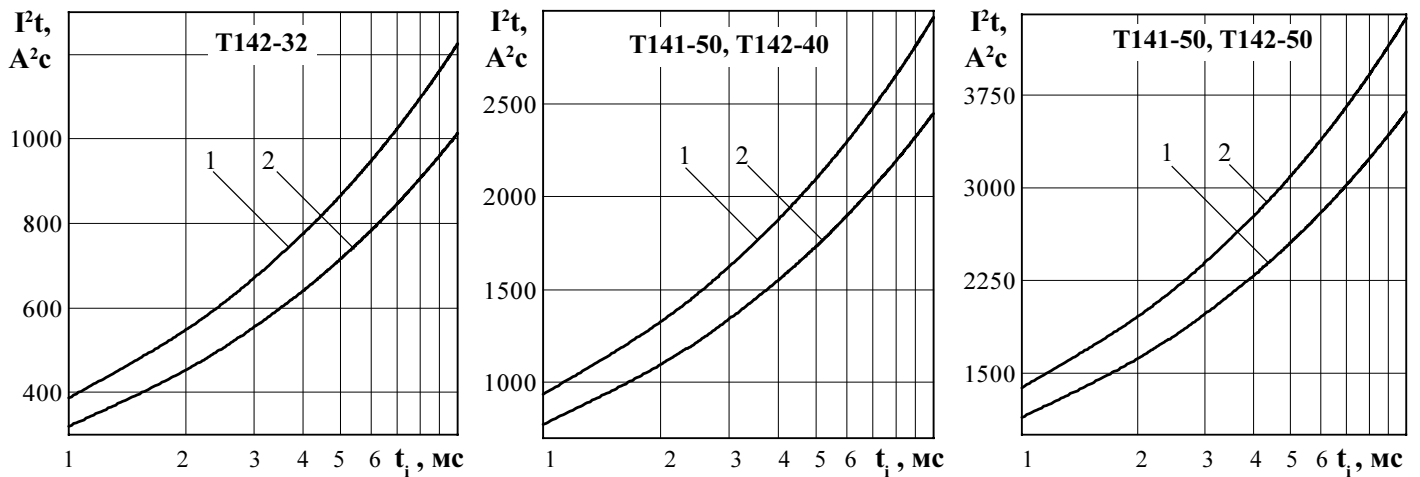


Рисунок 9 - Зависимость защитного показателя I^2t от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ (1) и максимальной температуре T_{jm} (2)

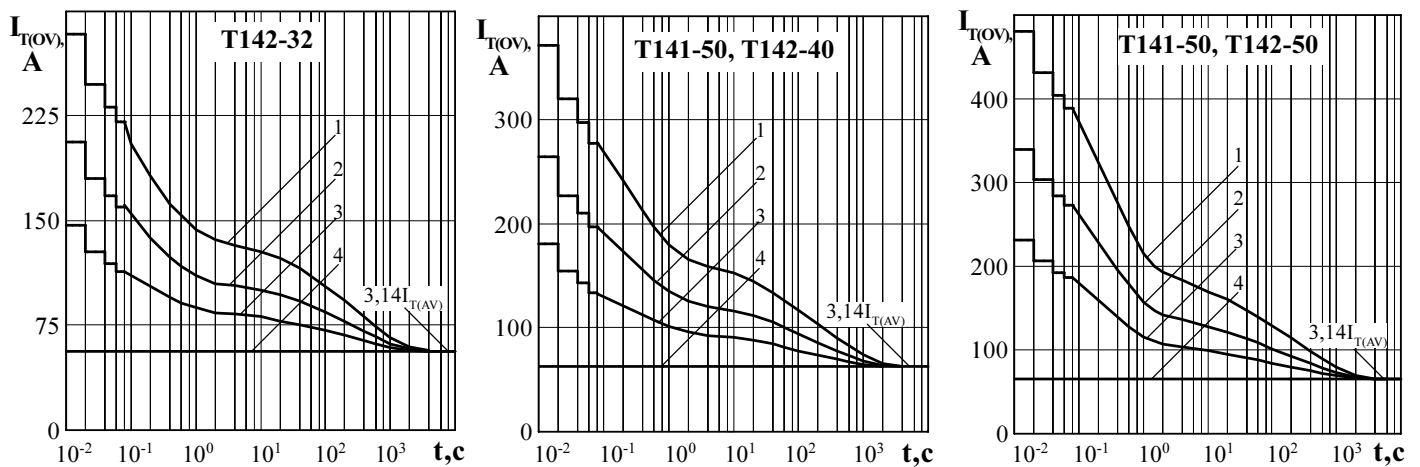


Рисунок 10 - Зависимость допустимой амплитуды тока перегрузки в открытом состоянии $I_{T(OV)}$ синусоидальной формы частотой $f = 50\text{ Гц}$ от длительности перегрузки t при температуре окружающей среды $T_a = 40\text{ }^\circ\text{C}$ и при отношении тока, предшествующего перегрузке, I_T к допустимому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

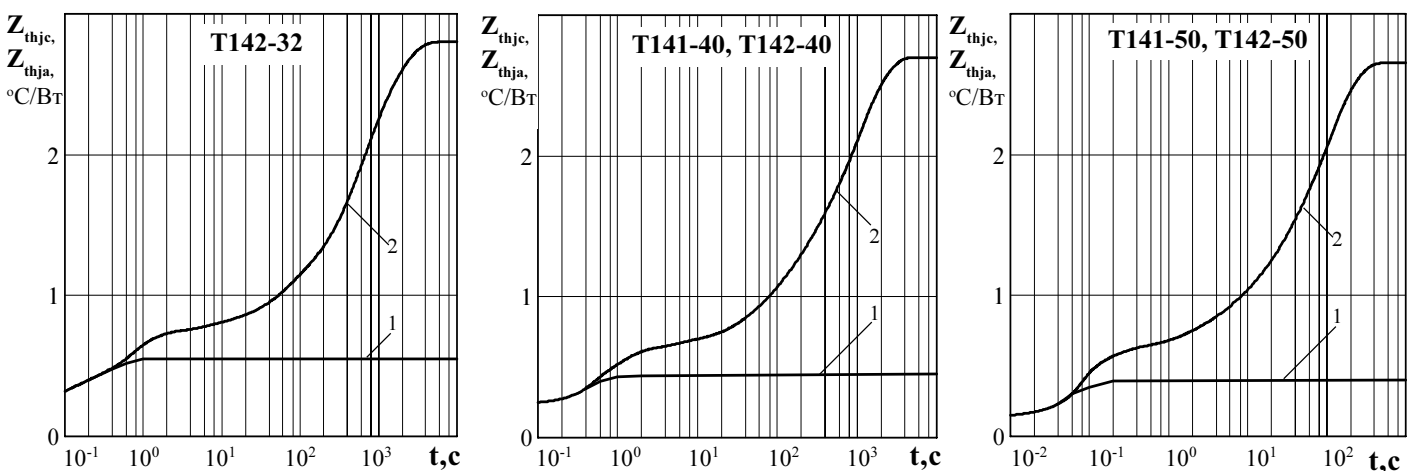
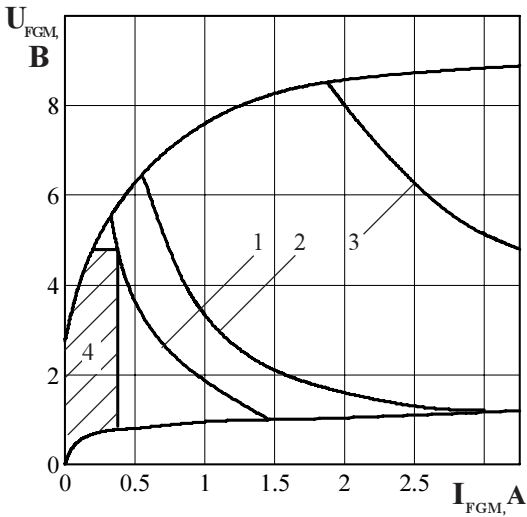


Рисунок 11 - Зависимость теплового сопротивления переход - корпус Z_{thjc} (1) и переход- среда Z_{thja} (2) от времени t при естественном охлаждении $T_a = 40\text{ }^\circ\text{C}$ на типовом охладителе.



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

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

Рисунок 12 - Предельные характеристики цепи управления

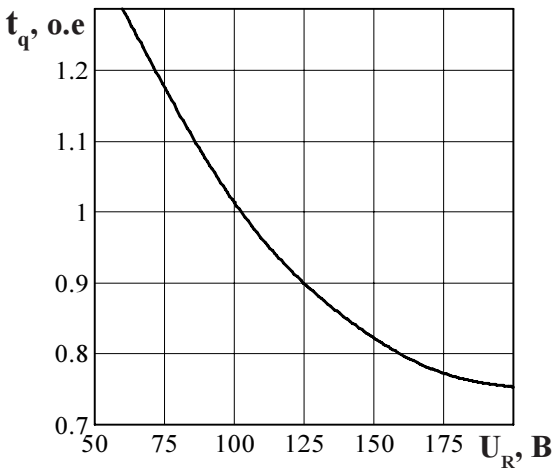


Рисунок 13 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от обратного напряжения U_R при максимальной температуре перехода $T_{jm} = 125 \text{ } ^\circ\text{C}$;
 $I_T = I_{T(AV)}$; $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$; $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$;
 $U_D = 0,67 U_{DRM}$

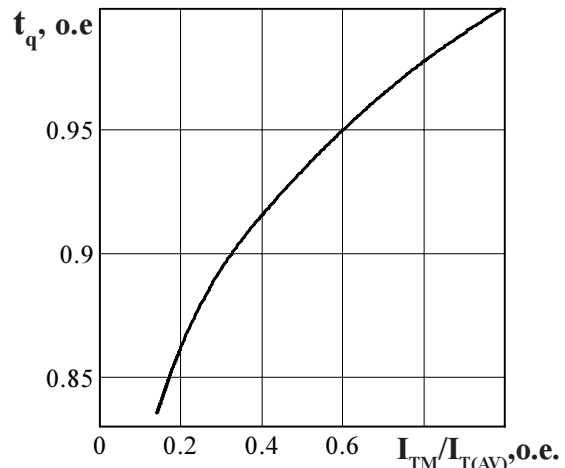


Рисунок 14 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от амплитуды предшествующего тока в открытом состоянии $I_T / I_{T(AV)}$ (о.е.) при $T_{jm} = 125 \text{ } ^\circ\text{C}$;
 $U_R = 100 \text{ В}$; $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$; $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$;
 $U_D = 0,67 U_{DRM}$

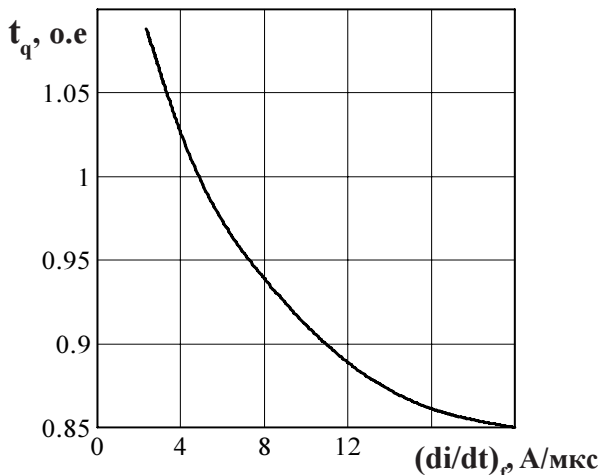


Рисунок 15 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от скорости спада тока в открытом состоянии $(di/dt)_p$ при $T_{jm} = 125 \text{ } ^\circ\text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $U_R = 100 \text{ В}$;
 $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$

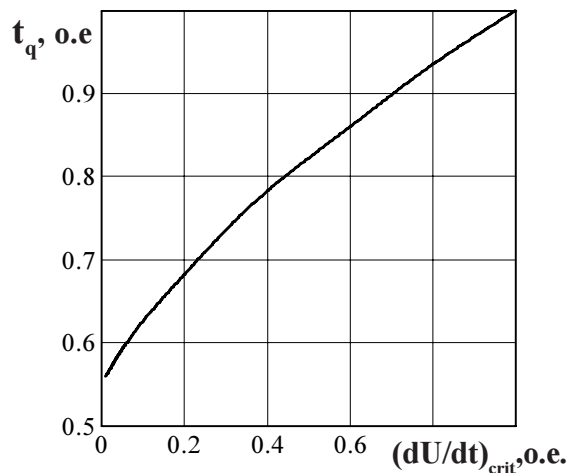


Рисунок 16 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии dU_D/dt при $T_{jm} = 125 \text{ } ^\circ\text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$;
 $U_D = 0,67 U_{DRM}$; $U_R = 100 \text{ В}$; $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$

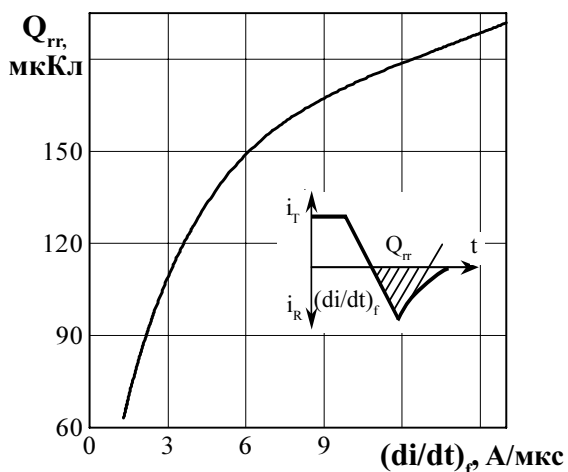


Рисунок 17 - Зависимость заряда восстановления Q_{rr} от скорости спада тока $(di/dt)_f$ в открытом состоянии при температуре перехода $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$, $U_{RM} = 100\text{ В}$; $I_T = I_{T(AV)}$.

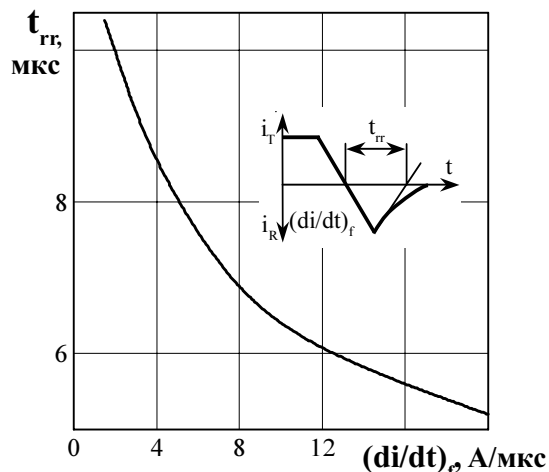


Рисунок 18 - Зависимость времени обратного восстановления t_{rr} от скорости спада тока $(di/dt)_f$ в открытом состоянии при температуре перехода $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$, $U_{RM} = 100\text{ В}$; $I_T = I_{T(AV)}$.

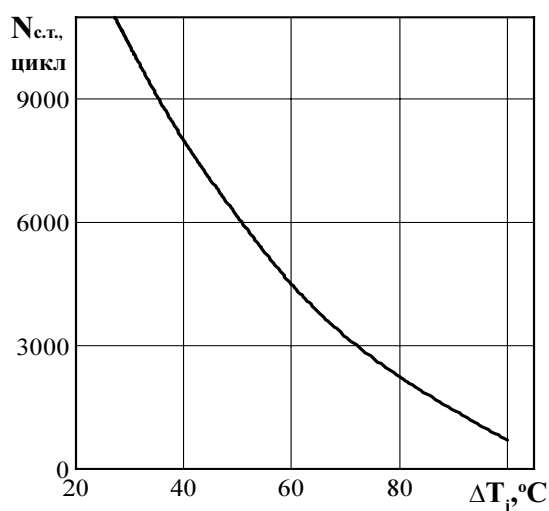


Рисунок 19 - Зависимость максимально допустимого числа циклов $N_{c.t.}$ от перепада температуры перехода ΔT_j при циклической токовой нагрузке.