

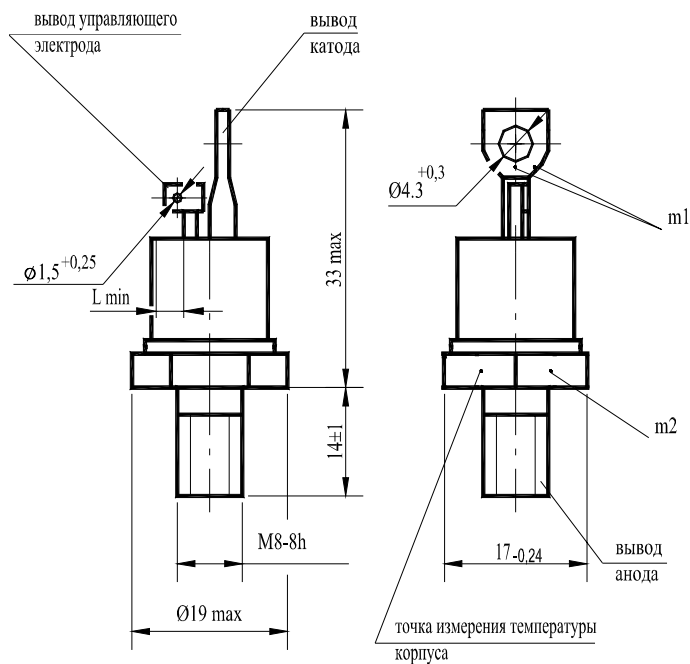
ТИРИСТОРЫ

T132-16, T132-25, T132-32

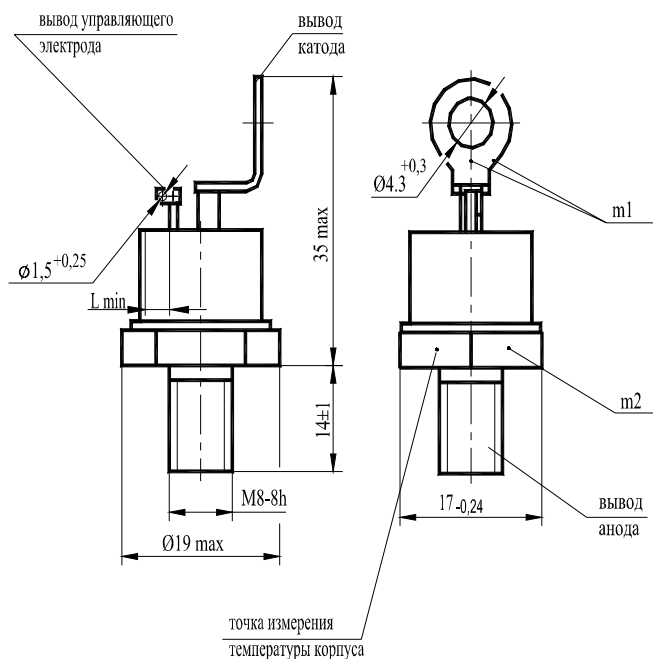
Конструкция тиристоров



Вариант I



Вариант II



m1, m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии;
 $L_{min} = 2,9 \text{ мм}$ - длина пути для тока утечки между выводом анода и выводом управляющего электрода, расстояние по воздуху между этими выводами.

Масса тиристора: не более 23 г (вариант I), не более 27 г (вариант II).

Тепловые параметры

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			Условия установления норм на параметры
		T132-16	T132-25	T132-32	
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_{stgmin}	Максимально допустимая температура хранения, °C	минус 60 для УХЛ2.1			
R_{thjc}	Тепловое сопротивление переход-корпус, °C/Вт, не более	1,0	0,8	0,6	Постоянный ток
R_{thch}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, °C/Вт, не более	0,2			Естественное охлаждение. Охладитель ОР231. Постоянный ток
R_{thja}	Тепловое сопротивление переход-среда (с охладителем), °C/Вт, не более	4,00	3,80	2,92	

Параметры закрытого состояния

Параметр	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			Условия установления норм на параметры
		T132-16	T132-25	T132-32	
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			$T_{jm} = 125\text{ °C}$, $t_i = 10\text{ мс}$, $f = 50\text{ Гц}$
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			$T_{jm} = 125\text{ °C}$, $t_i = 10\text{ мс}$, импульс одиночный
U_D, U_R	Постоянное напряжение в закрытом состоянии и постоянное обратное напряжение, В	$0,6U_{DRM} (U_{RRM})$			$T_c = 85\text{ °C}$
U_{DWM}, U_{RWM}	Рабочее импульсное напряжение в закрытом состоянии и рабочее импульсное обратное напряжение, В	$0,8U_{DRM} (U_{RRM})$			$T_c = 85\text{ °C}$
$(dU_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы: 2 4 6 7	50 200 500 1000			$T_{jm} = 125\text{ °C}$, $t_u = 200\text{ мс}$, $U_D = 0,67U_{DRM}$
I_{DRM}, I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, мА, не более	4			$T_j = 25\text{ °C}$, $U_D = U_{DRM}$, $U_R = U_{RRM}$
		9	8		$T_{jm} = 125\text{ °C}$, $U_D = U_{DRM}$, $U_R = U_{RRM}$

Параметры открытого состояния

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			Условия установления норм на параметры
		T132-16	T132-25	T132-32	
$I_{T(AV)}$	Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	16	25	32	$T_c = 85^\circ\text{C}$, $t_i = 10$ мс, $f = 50$ Гц
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии, А	25	39	50	$T_c = 85^\circ\text{C}$
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии, кА	0,22	0,33	0,40	$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$, $U_R = 0$, $t_i = 10$ мс, импульс одиночный
		0,24	0,36	0,44	$T_j = 25^\circ\text{C}$, $U_R = 0$, $t_i = 10$ мс, импульс одиночный
U_{TM}	Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более	2,20		1,95	$T_j = 25^\circ\text{C}$, $I_T = 3,14 I_{T(AV)}$
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В	1,40	1,30		$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, Ом	0,0160	0,0110	0,0065	$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$
I_H	Ток удержания, мА, не более	90			$T_j = 25^\circ\text{C}$, $U_D = 12$ В
I_L	Ток включения, мА, не более	150			$T_j = 25^\circ\text{C}$, $U_D = 12$ В, $I_G = 3I_{GT}$, $t_G = 50$ мс
$I_{T(AV)}$	Средний ток в открытом состоянии, А (с типовым охладителем)	11	13	17	Естественное охлаждение, $T_a = 40^\circ\text{C}$, охладитель ОР231

Параметры переключения

Параметр	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			Условия установления норм на параметры
		T132-16	T132-25	T132-32	
$(di_T/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	160			$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = 0,67U_{DRM}$, $f = 1\text{--}5\text{ Гц}$, $I_T = 2I_{T(AV)}$, $I_{FG} = 3I_{GT}$, $t_G = 50\text{ мкс}$
t_{gt}	Время включения, мкс, не более	20			$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = 100\text{ В}$, $I_T = I_{T(AV)}$, $I_{FG} = 3I_{GT}$, $t_G = 50\text{ мкс}$
t_{gd}	Время задержки, мкс, не более	3			
Q_{rr}	Заряд восстановления, мкКл, не более	80			$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $I_T = I_{T(AV)}$, $t_i = 250\text{ мкс}$, $(di_T/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$, $U_R = 100\text{ В}$
t_{rr}	Время обратного восстановления, мкс, не более	6			
t_q	Время выключения по основной цепи, мкс, не более, для группы: 2 3 4 5	250 160 100 63			$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $I_T = I_{T(AV)}$, $U_D = 0,67U_{DRM}$, $U_R = 100\text{ В}$, $t_U = 200\text{ мкс}$, $du/dt = 50\text{ В/мкс}$

Параметры управления

Обозначение параметра	Наименование, единица измерения	Тип тиристора			Условия установления норм на параметры
		T132-16	T132-25	T132-32	
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, мА, не более	100			$T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = 12\text{ В}$
		300			$T_j = \text{минус } 50\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = 12\text{ В}$
		350			$T_j = \text{минус } 60\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = 12\text{ В}$
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			$T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = 0,67U_{DRM}$, $du_D/dt = 5\text{ В/мкс}$

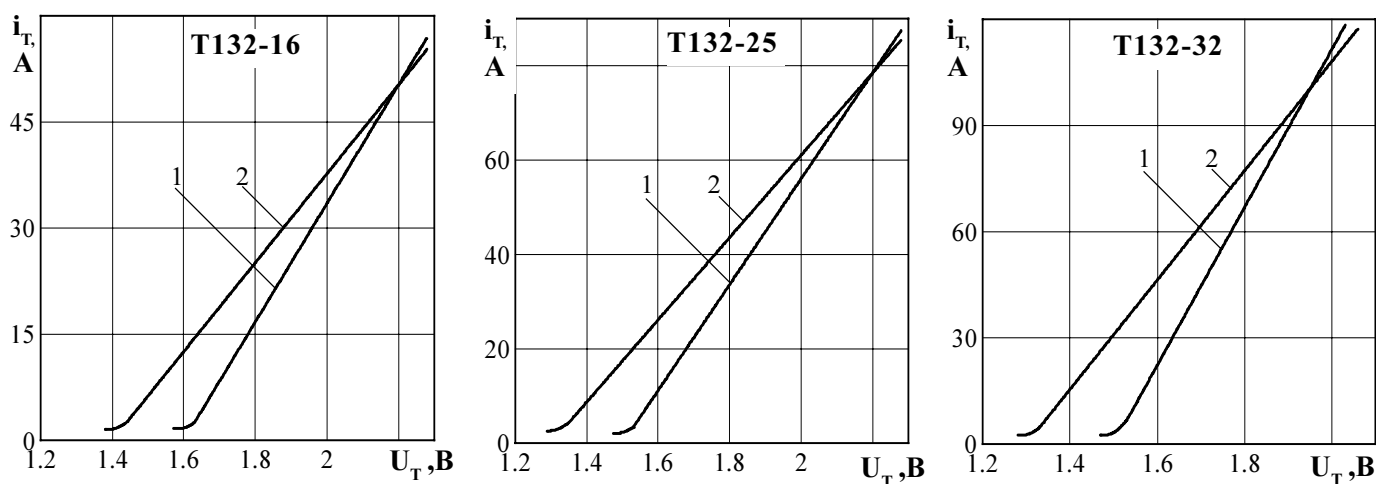


Рисунок 1 - Предельная вольтамперная характеристика в открытом состоянии при температуре перехода $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1) и максимальной температуре перехода T_{jm} (2) $I_T = 3,14I_{T(AV)}$

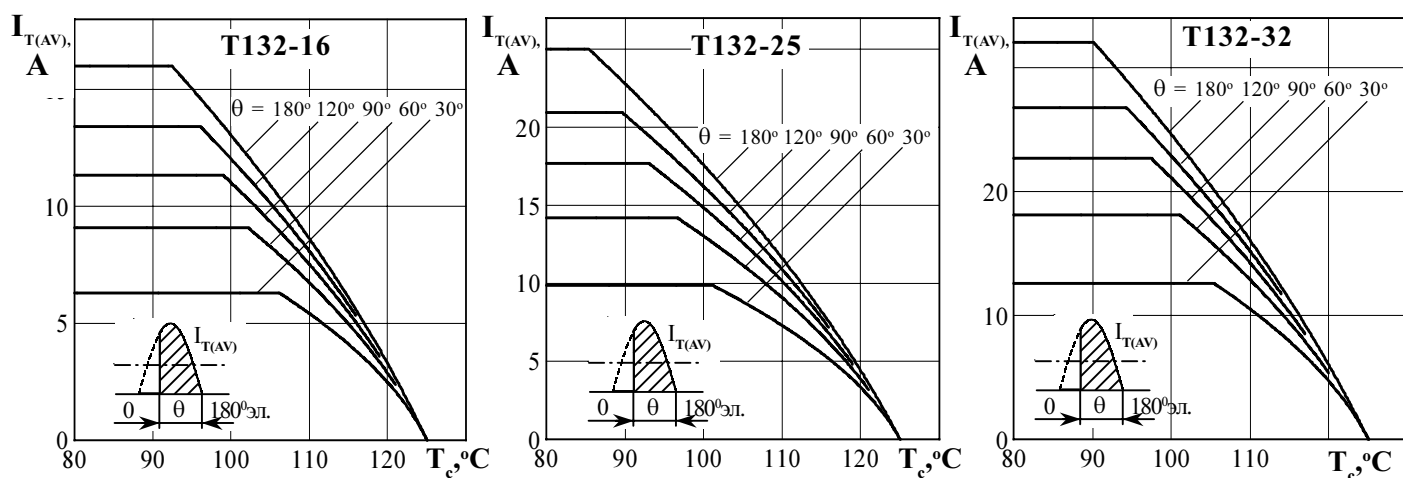


Рисунок 2 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры корпуса T_c для токов синусоидальной формы частотой $f = 50\text{ Гц}$

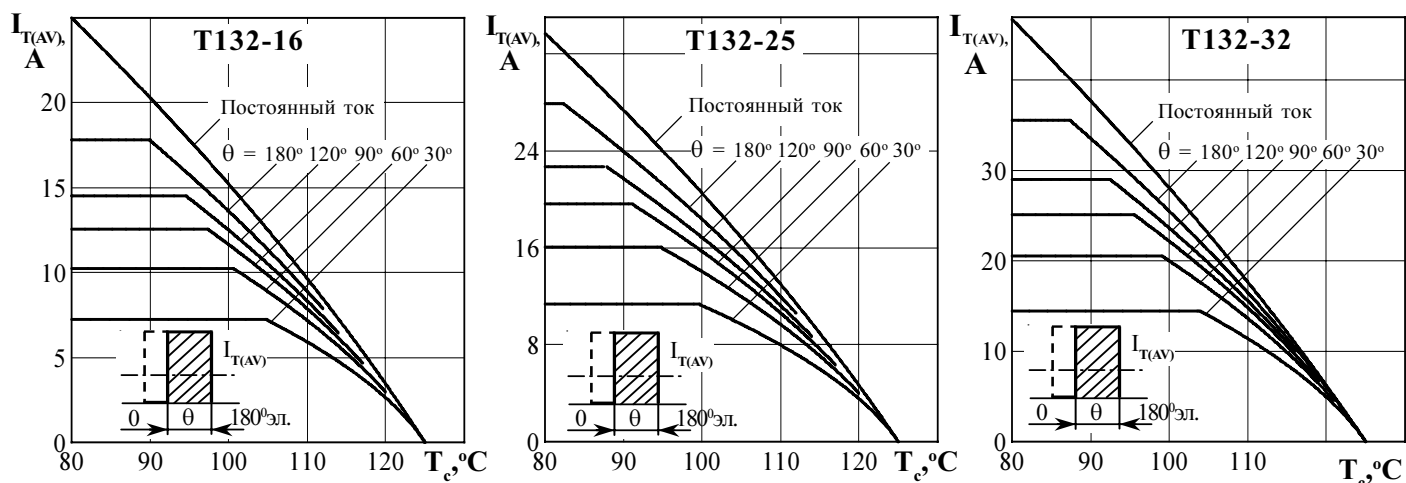


Рисунок 3 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры корпуса T_c для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

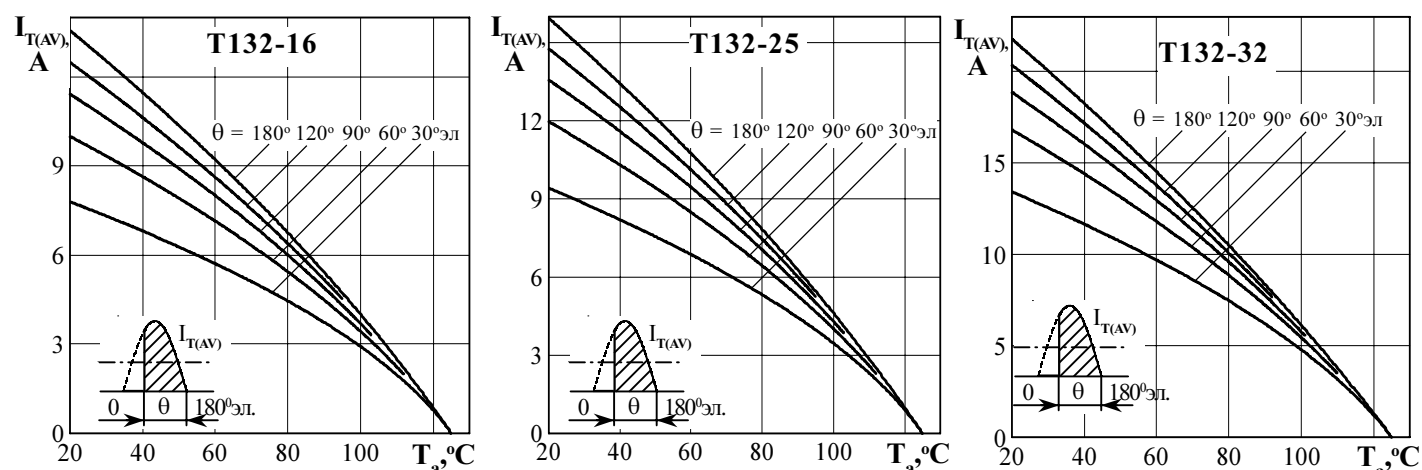


Рисунок 4 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

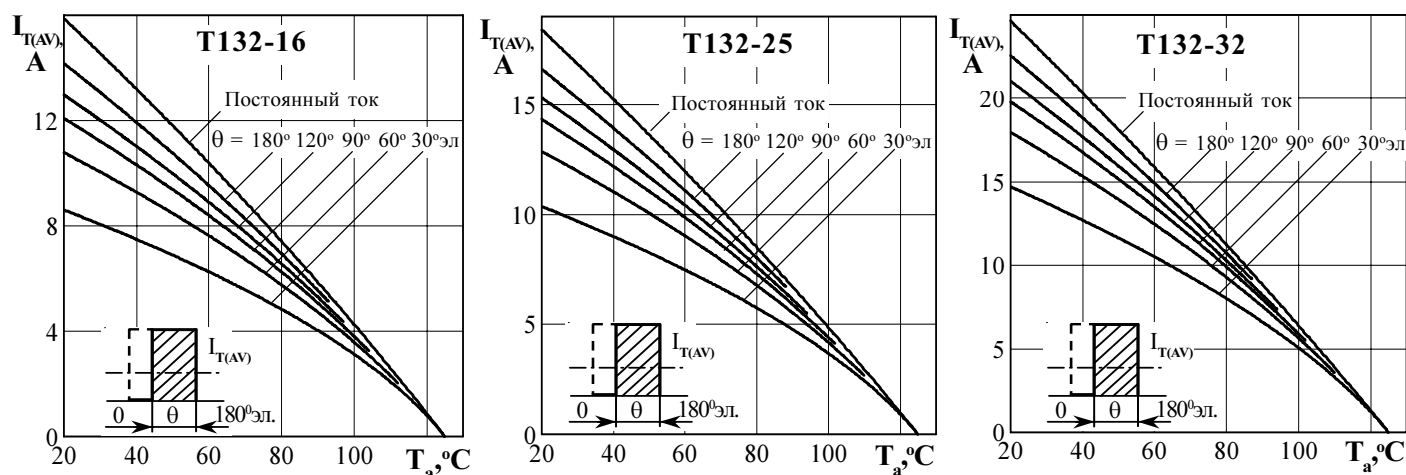


Рисунок 5 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

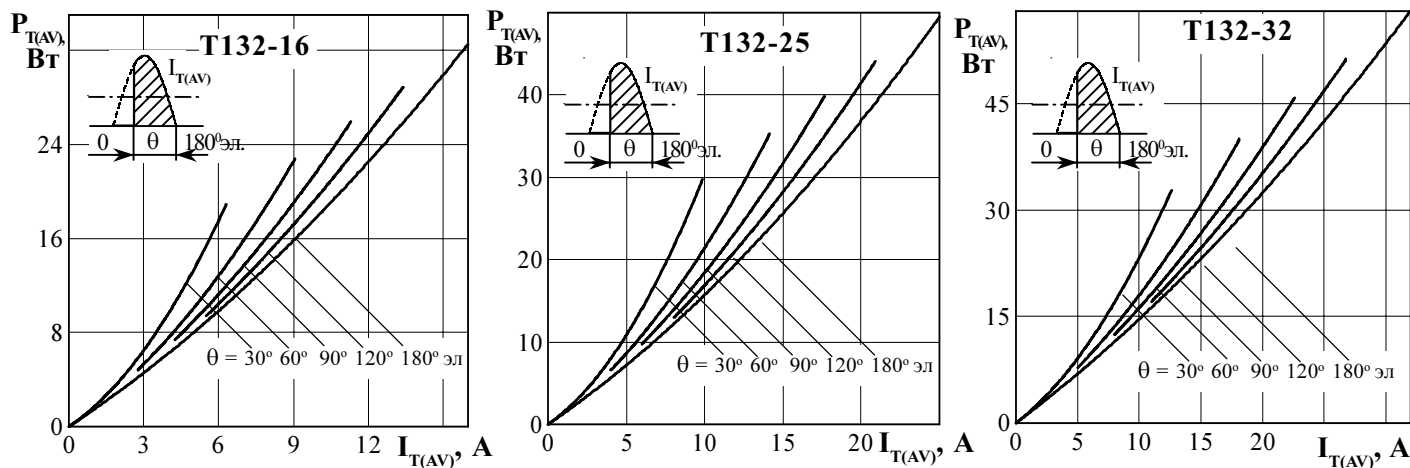


Рисунок 6 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии $P_{T(AV)}$ от среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

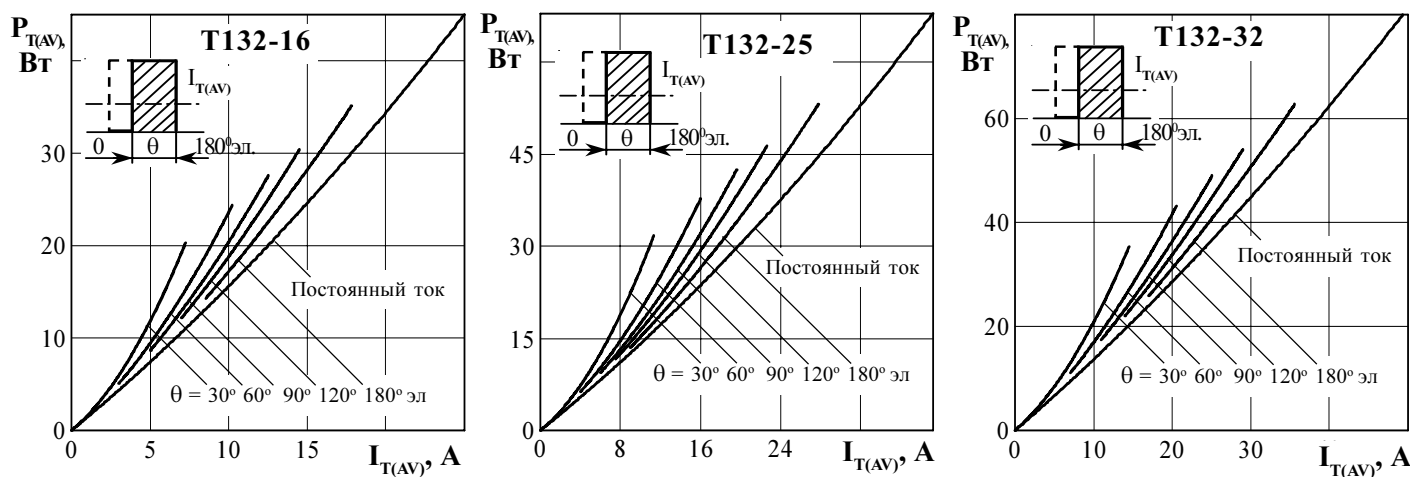


Рисунок 7 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии $P_{T(AV)}$ от среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

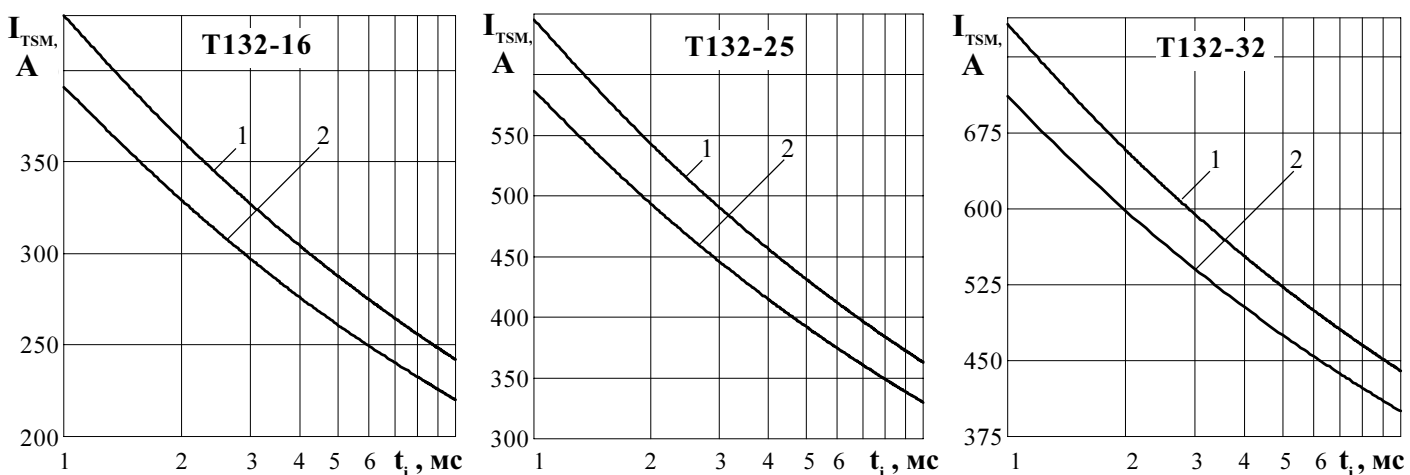


Рисунок 8 - Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j = 25^\circ\text{C}$ (1) и максимальной температуре T_{jm} (2)

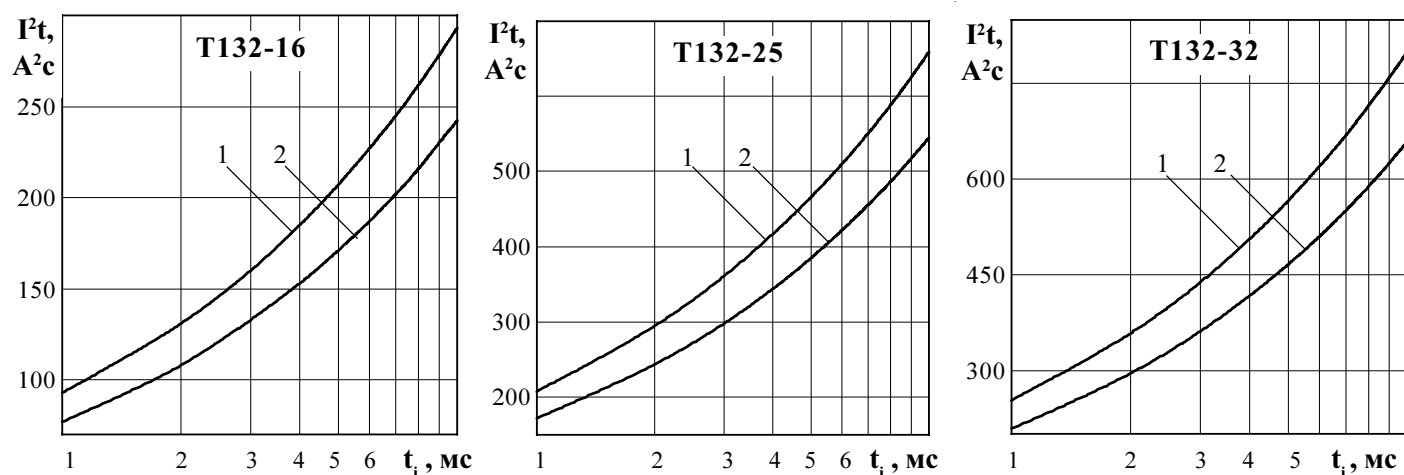


Рисунок 9 - Зависимость защитного показателя I^2t от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j = 25\text{ °C}$ (1) и максимальной температуре T_{jm} (2)

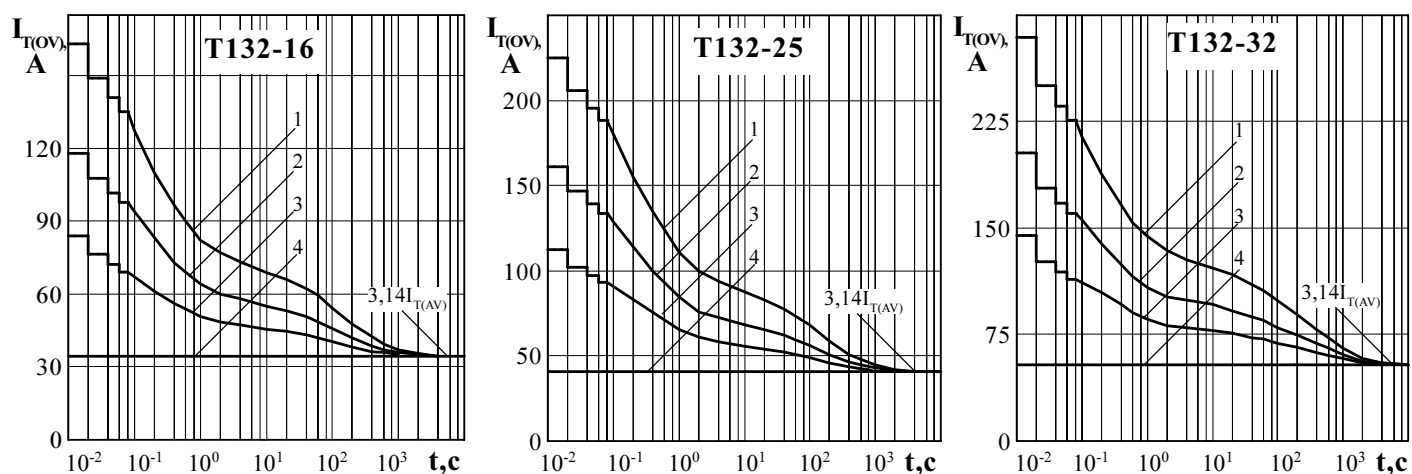


Рисунок 10 - Зависимость допустимой амплитуды тока перегрузки в открытом состоянии $I_{T(ov)}$ синусоидальной формы частотой $f = 50\text{ Гц}$ от длительности перегрузки t при температуре окружающей среды $T_a = 40\text{ °C}$ и при отношении тока, предшествующего перегрузке, I_T к допустимому среднему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

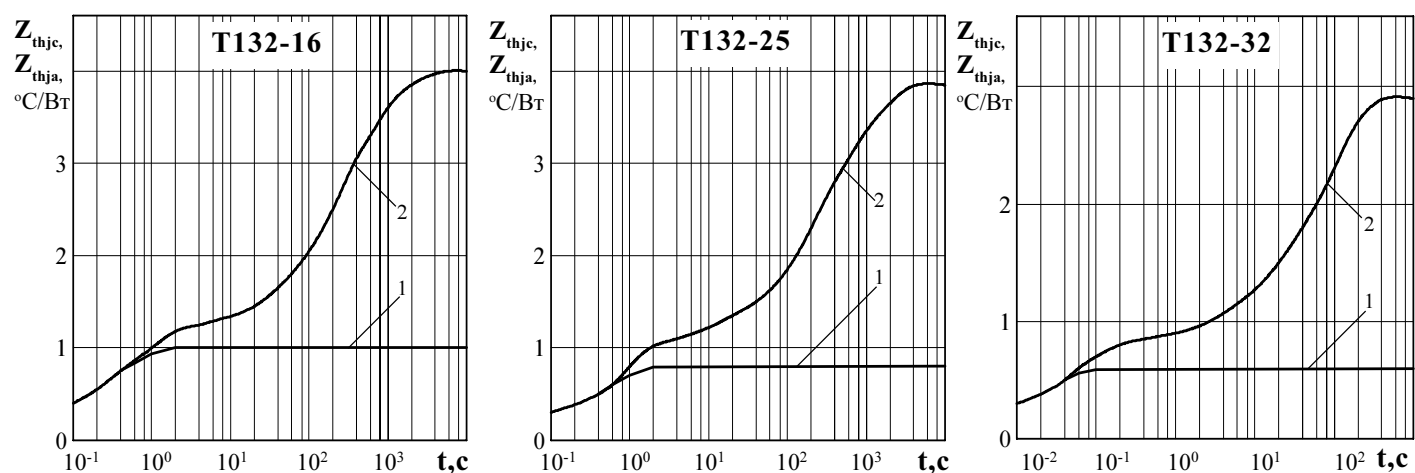


Рисунок 11 - Зависимость теплового сопротивления переход - корпус Z_{thjc} (1) и переход- среда Z_{thja} (2) от времени t при естественном охлаждении $T_a = 40\text{ °C}$ на типовом охладителе.

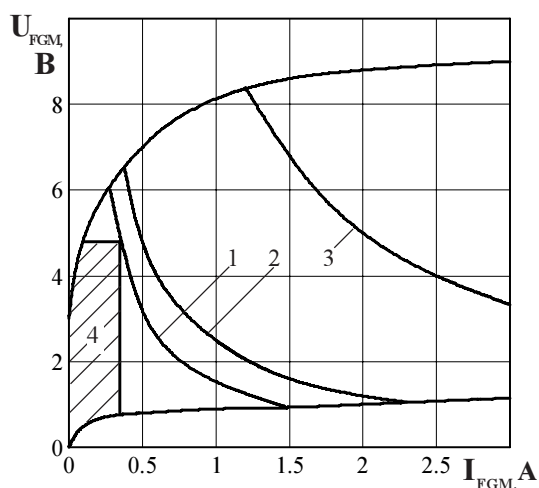


Рисунок 12 - Предельные характеристики цепи управления

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

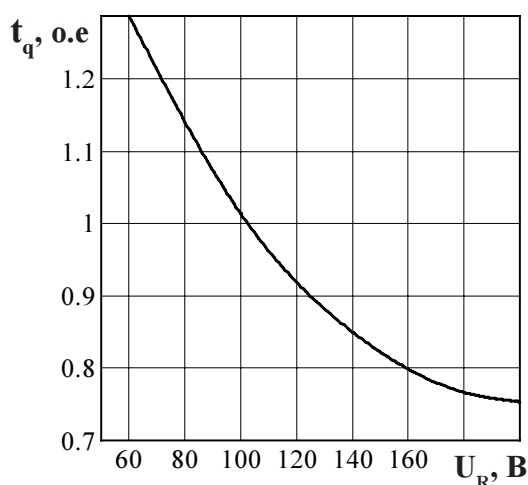


Рисунок 13 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от обратного напряжения U_R при максимальной температуре перехода $T_{jm} = 125^\circ \text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$; $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$

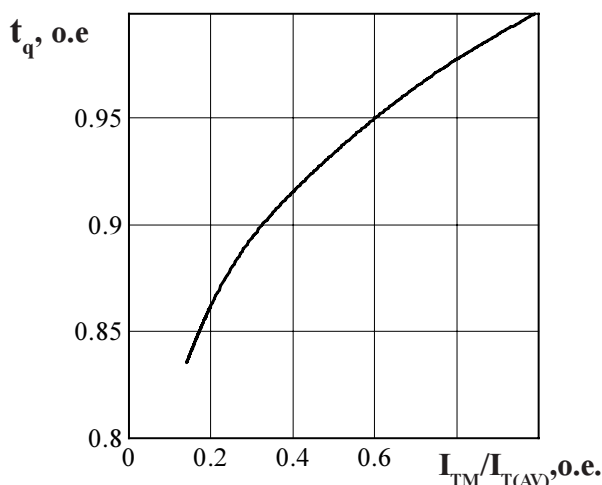


Рисунок 14 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от амплитуды предшествующего тока в открытом состоянии $I_T / I_{T(AV)}$ (о.е.) при $T_{jm} = 125^\circ \text{C}$; $U_R = 100 \text{ В}$; $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$; $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$

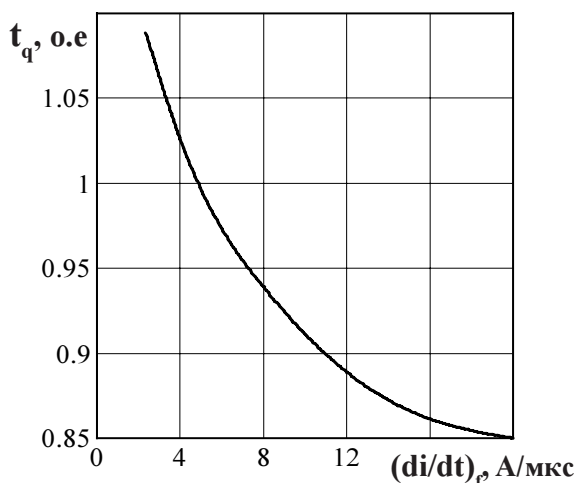


Рисунок 15 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от скорости спада тока в открытом состоянии $(di/dt)_f$ при $T_{jm} = 125^\circ \text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $U_R = 100 \text{ В}$; $dU_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$

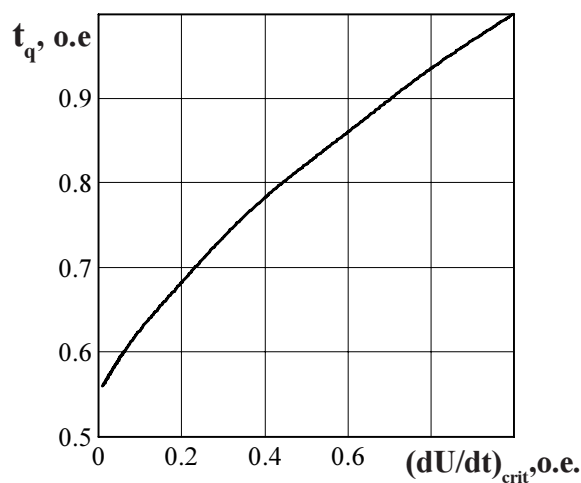


Рисунок 16 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии dU_D/dt при $T_{jm} = 125^\circ \text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$; $U_R = 100 \text{ В}$; $(di/dt)_f = 5 \text{ A/мкс}$

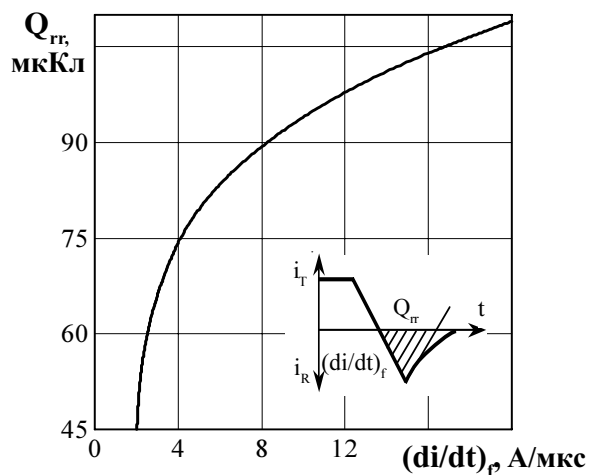


Рисунок 17 - Зависимость заряда восстановления Q_{rr} от скорости спада тока $(di/dt)_f$ в открытом состоянии при температуре перехода $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$, $U_{RM} = 100\text{ В}$; $I_T = I_{T(AV)}$.

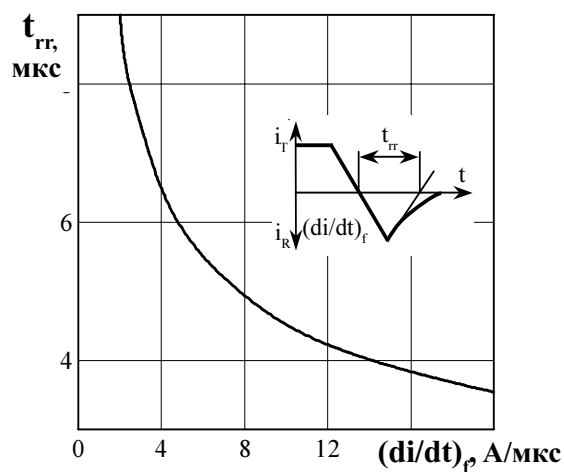


Рисунок 18 - Зависимость времени обратного восстановления t_{rr} от скорости спада тока $(di/dt)_f$ в открытом состоянии при температуре перехода $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$, $U_{RM} = 100\text{ В}$; $I_T = I_{T(AV)}$.

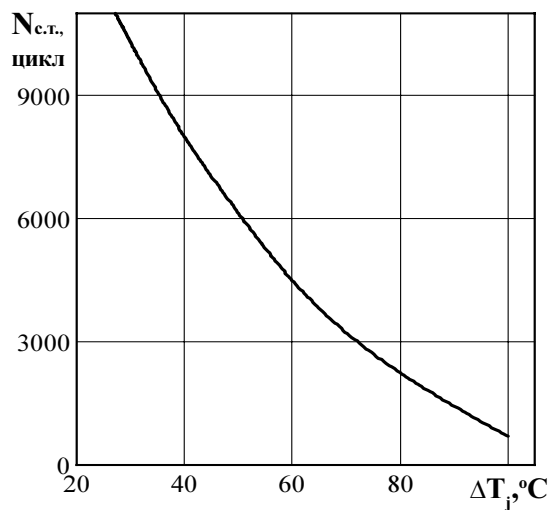


Рисунок 19 - Зависимость максимально допустимого числа циклов $N_{c.t.}$ от перепада температуры перехода ΔT_j при циклической токовой нагрузке.