

ТИРИСТОРЫ

T161-125, T161-160, T161-200, T171-200, T171-250, T171-320

Тиристоры предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока различных силовых электротехнических установок частотой до 500 Гц, а также в полупроводниковых преобразователях электроэнергии.

Конструкция тиристоров штыревая в металлокерамическом корпусе с гибким выводом и прижимными контактами.

Климатическое исполнение и категория размещения УХЛ2 и Т2 для эксплуатации в атмосфере типа I и II по ГОСТ 15150-69.

По прочности и устойчивости к воздействию механических нагрузок тиристоры соответствуют группе М27 условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1-90.

Тиристоры изготавливаются по ТУ У 32.1-30077685-020:2006.

Рекомендуемые охладители

Тиристоры	Охладители по ТУ У 32.1-30077685-015-2004	Площадь поверхности охладителя, см ²
T161-125, T161-160, T161-200	OP171-80	1250
	OP371-80	635,4
T171-200, T171-250, T171-320	OP281-110	2173,5
	OP181-80	1250

Допускается применение других охладителей с площадью поверхности не менее, чем у рекомендуемых.

Комплектность поставки и формулирование заказа

В комплект поставки входит:

- тиристор - 1 шт;
- этикетка - 1 шт на одну внутреннюю упаковку (пачку) тиристоров.

По согласованию с предприятием-изготовителем тиристоры могут поставляться с охладителем и комплектом крепежных деталей.

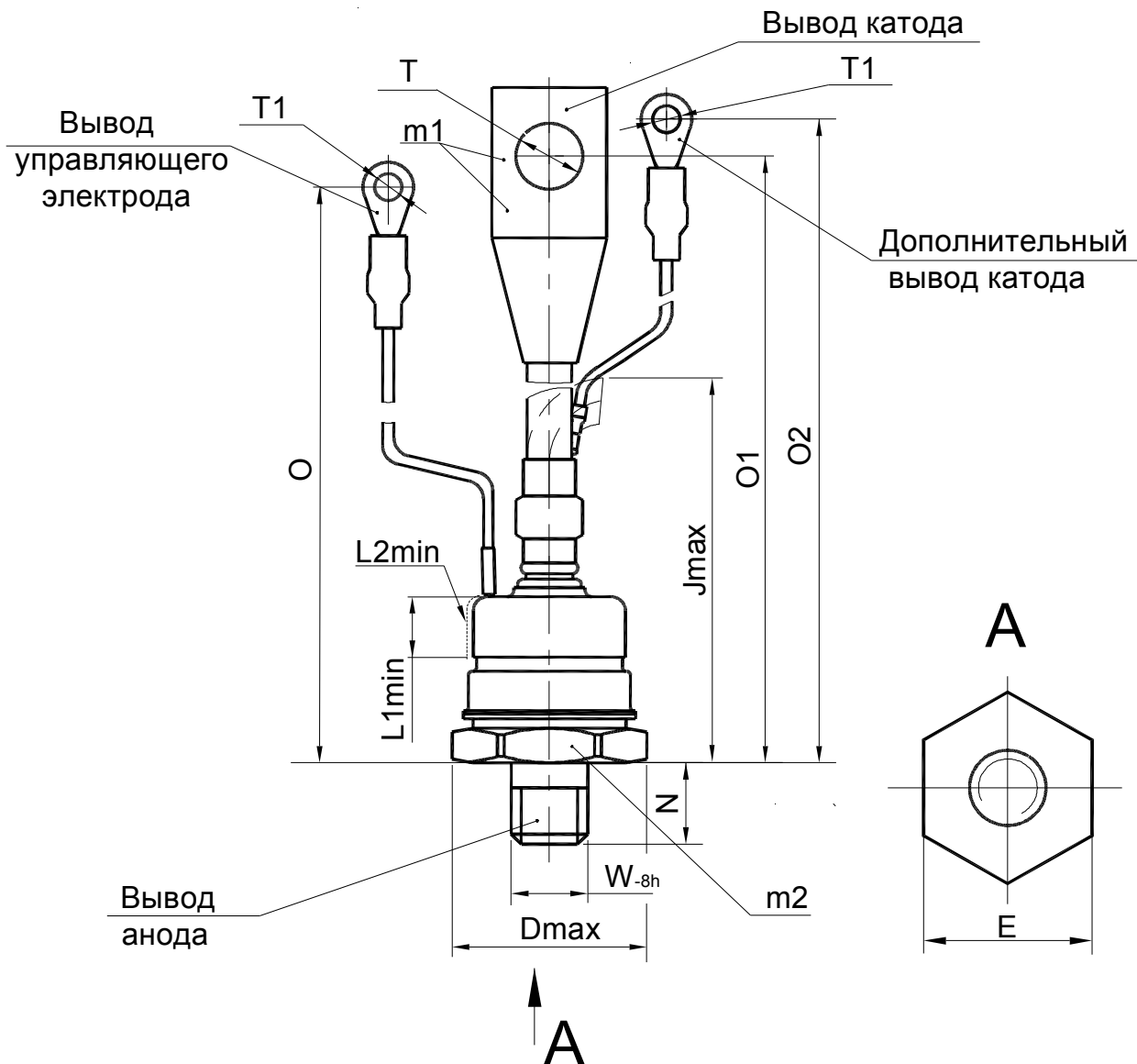
При заказе тиристоров необходимо указать: тип, класс, значение импульсного напряжения в открытом состоянии в вольтах, группу по критической скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии, группу по времени выключения, вариант конструктивного исполнения (для T171), климатическое исполнение и категорию размещения, количество тиристоров, комплектность поставки, номер технических условий.

Подбор тиристоров, предназначенных для параллельной работы, производится по заказу потребителя с обязательным указанием в договоре (контракте) на поставку. В заказе должно указываться количество тиристоров в одной параллели.

Пример заказа 50 штук тиристоров типа T171-320 восемнадцатого класса, с критической скоростью нарастания напряжения в закрытом состоянии по седьмой группе, с временем выключения по группе Т2, импульсным напряжением в открытом состоянии 1,55 В (для параллельного включения) по 5 штук в одной параллели, I варианта конструктивного исполнения (с диаметром шпильки М24), климатического исполнения УХЛ, категории размещения 2.

T171-320-18-7Т2-1,55 I вариант УХЛ2 ТУ У 32.1-30077685-020:2006 50 шт. по 5 штук в одной параллели, без охладителей.

ГАБАРИТНО-ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ



- m1, m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии; m1-в одной из двух точек;
 - L1min - минимальное расстояние по воздуху между выводом анода и выводом управляющего электрода;
 - L2min - минимальная длина пути для тока утечки между этими выводами
- Форма наконечников и их обжатие не регламентируется.

Тип прибора	Вариант конструкт. исполнения	Размеры, мм											Масса, г, не более	
		O	O1	O2	T	T1	N	W _{sh}	Dmax	Jmax	L1min	L2min		E
T 161-125 T 161-160 T 161-200	-	215±5	200±15	215±5	10,5 ^{+0,43}	4,2 ^{+0,3}	16±1	M20x1,5	36,5	85	12	13	32,1	270
T 171-200 T 171-250 T 171-320	I II	265±10	250±10	265±10			19±1	M24x1,5 M20x1,5	45,5	110	11		41,1	440

Растягивающая сила для вывода катода 150±15,0 Н, для вывода управляющего электрода и дополнительного вывода катода 20±2,0 Н.

Крутящий момент для T161 25,0±2,5 Н·м, для T171 - 30,0±3,0 Н·м.

Параметры закрытого состояния

Параметр		Значение параметра				Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	T161-125 T161-160	T161-200	T171-200 T171-250	T171-320	
U_{DSM} U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 6 8 10 11 12 14 16 18 20	670 900 1100 1200 1300 1500 1700 1900 -	670 900 1100 1200 1300 1500 1700 -	670 900 1100 1200 1300 1500 1700 1900 2200	670 900 1100 1200 1300 1500 1700 1900 -	$T_{jm}=125^{\circ}C$. 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: 6 8 10 11 12 14 16 18 20	600 800 1000 1100 1200 1400 1600 1800 -	600 800 1000 1100 1200 1400 1600 -	600 800 1000 1100 1200 1400 1600 1800 2000	600 800 1000 1100 1200 1400 1600 1800 -	$T_{jm}=125^{\circ}C$. 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: 4 5 6 7	200 320 500 1000				$T_{jm}=125^{\circ}C$; $U_{DM}=0,67U_{DRM}$; $t_u>200\mu s$. Цепь управления разомкнута.
I_{DRM} I_{RRM}	Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более	2,0				$T_{jm}=25^{\circ}C$ Цепь управления разомкнута.
		20		30		$T_{jm}=125^{\circ}C$ Цепь управления разомкнута.

Параметры открытого состояния

Параметр		Значение параметра						Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	T161-125	T161-160	T161-200	T171-200	T171-250	T171-320	
I_{TAVM}	Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	125	160	200		250	320	$T_c=85^\circ\text{C}$, импульсы тока синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс, частотой 50 Гц
	Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А	158	176	205	245	287	332	$T_c=85^\circ\text{C}$, $U_{T(ТО)}$, r_T при T_{jm}
I_{TRMS}	Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии, А	196	251	314		393	502	$T_c=85^\circ\text{C}$, импульсы тока синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс, частотой 50 Гц
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии, кА	2.8	4.4	5.5		6.6	10.5	$T_j=25^\circ\text{C}$
		2.5	4	5		6	9.5	$T_{jm}=125^\circ\text{C}$, импульс тока синусоидальный одиночный длительностью не более 10 мс, $U_R=0$, $I_G=I_{GT}$ при T_{jmin} .
U_{TM}	Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более	1.75	1.7	1.6	1.75		1.6	$T_j=25^\circ\text{C}$, $I_T=3.14I_{TAVM}$
$U_{T(ТО)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В	1.1						$T_j=25^\circ\text{C}$
		0.95			0.97			$T_{jm}=125^\circ\text{C}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, МОм	1.8	1.1	1	0.52	0.45	0.42	$T_j=25^\circ\text{C}$
		1.9	1.3	1.1		0.6	0.55	$T_{jm}=125^\circ\text{C}$
I_H	Ток удержания, мА, не более	250						$T_j=25^\circ\text{C}$, $U_D=12\text{ В}$ Цепь управления разомкнута
I_{TAV}	Средний ток в открытом состоянии с охладителем, А	охладитель ОР171-80			охладитель ОР281-110			охлаждение:
		54	58	60	85	93	95	естественное
		105	115	123	163	185	194	принудительное $v=6\text{ м/с}$
		охладитель ОР371-80			охладитель ОР181-80			
		36	38	39	61	65	66	естественное
		75	81	85	131	146	152	принудительное $v=6\text{ м/с}$

Параметры управления

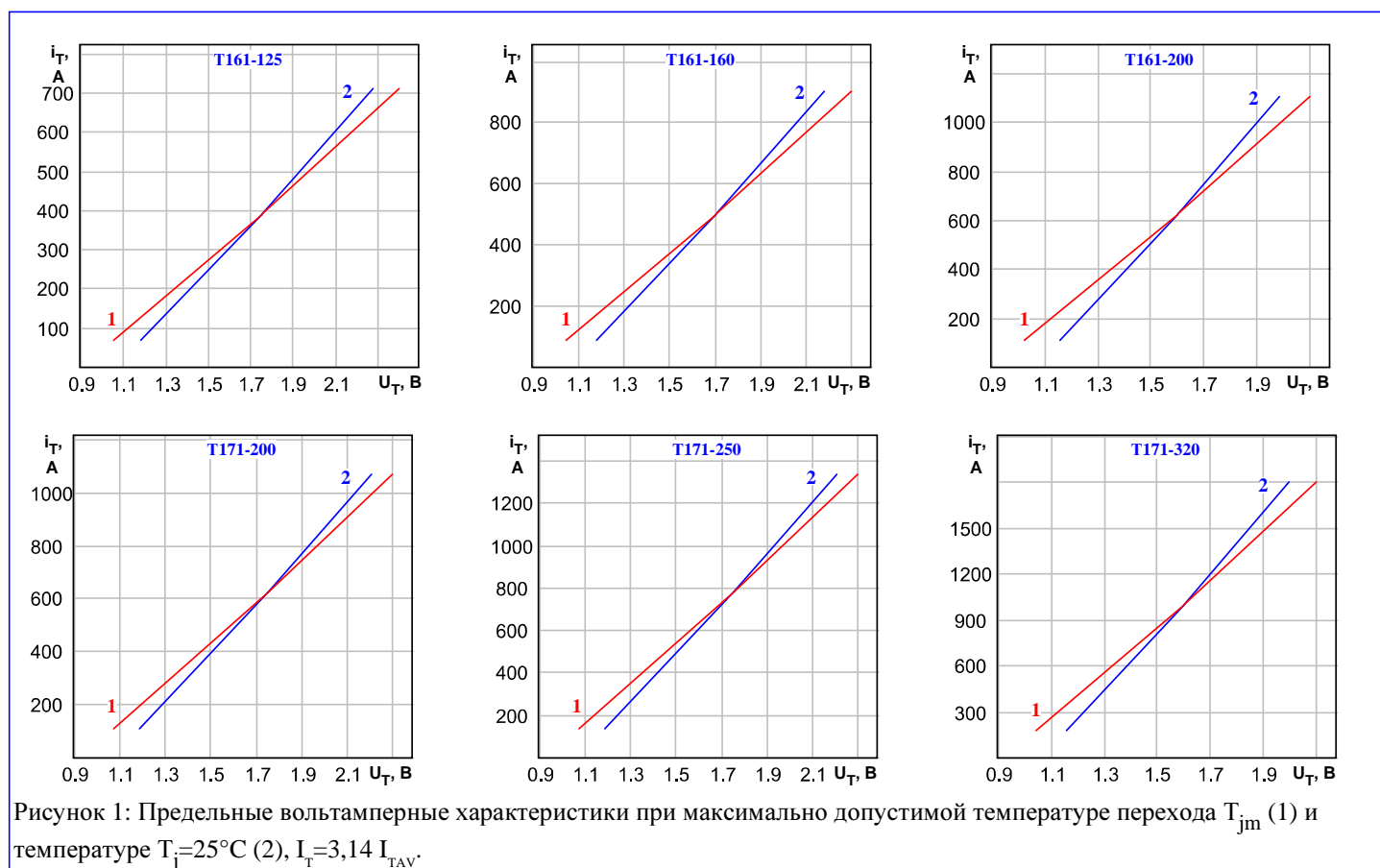
Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	T161-125, T161-160, T161-200, T171-200, T171-250, T171-320	
U_{GT}	Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более	3.5	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D=12\text{ В}$
		5.5	$T_{jmin}=-60\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D=12\text{ В}$
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, мА, не более	200	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D=12\text{ В}$
		400	$T_{jmin}=-60\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D=12\text{ В}$
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее	0.45	$T_{jm}=125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D=0,67U_{DRM}$
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мА, не менее	10	Напряжение источника управления - постоянное

Параметры переключения

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	T161-125 T161-160 T161-200	T171-200 T171-250 T171-320	
$(di_T/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс	160		$T_{jm}=125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D=0,67U_{DRM}$, $I_T \geq I_{TAVM}$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный частотой 50 Гц.
		500	600	$T_{jm}=125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D=0,67U_{DRM}$, $I_T=2I_{TAVM} \div 3I_{TAVM}$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный частотой 1 Гц. Режим цепи управления: форма - трапецидальная; длительность импульса тока 50 мкс; амплитуда - $3I_{GT}$ (при T_{jmin}); длительность фронта не более 1 мкс. Внутреннее сопротивление источника управления 5 Ом. Время испытаний не менее 2 мин.
t_q	Время выключения, мкс, не более, для группы: M2 P2 T2	250 200 160		$T_{jm}=125\text{ }^\circ\text{C}$, $I_T=I_{TAVM}$, $t_{i min}=300\text{ мкс}$, $(di_T/dt)_f=5\text{ А/мкс}$, $U_R=100\text{ В}$, $U_D=0,67U_{DRM}$ $t_{u min}=200\text{ мкс}$, $(du_D/dt)_{crit}=50\text{ В/мкс}$

Тепловые параметры

Параметр		Значение параметра				Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	T161-125 T161-160	T161-200	T171-200 T171-250	T171-320	
T_{jm}	Максимально допустимая температура перехода, °C	125				
T_{jmin}	Минимально допустимая температура перехода, °C	минус 60				
T_{stgm}	Максимально допустимая температура хранения, °C	50 60 (для исполнения T2)				
T_{stgm}	Минимально допустимая температура хранения, °C	минус 60				
R_{thjc}	Тепловое сопротивление переход-корпус, °C/Вт, не более	0.15	0.13	0.1	0.085	Постоянный ток
R_{thch}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, °C/Вт, не более	0.05		0.03		
R_{thja}	Тепловое сопротивление переход-среда, °C/Вт, не более	охладитель OP171-80		охладитель OP281-110		охлаждение: естественное
		1.3	1.28	0.83	0.815	
		0.56	0.54	0.37	0.355	принудительное v=6 м/с
		охладитель OP371-80		охладитель OP181-80		естественное
		2.1	2.08	1.23	1.215	
		0.87	0.85	0.49	0.475	принудительное v=6 м/с



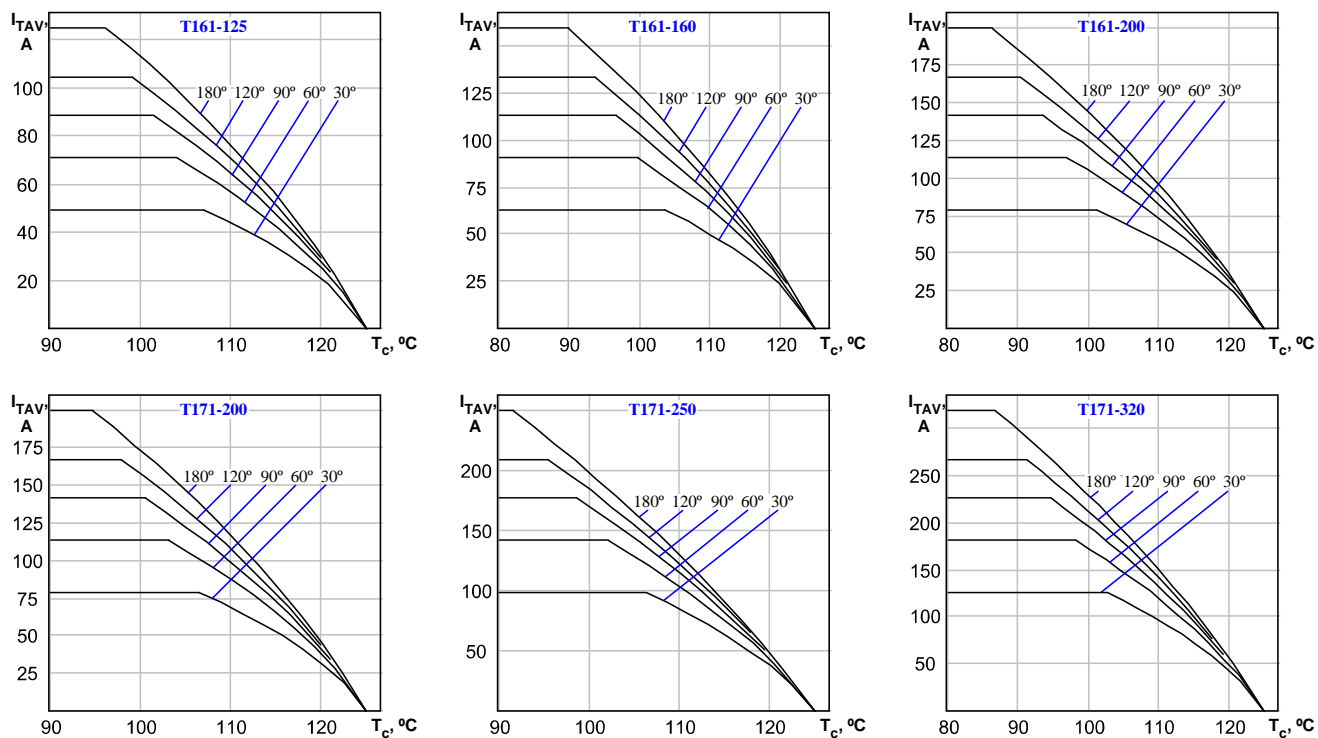


Рисунок 2: Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры корпуса T_c .

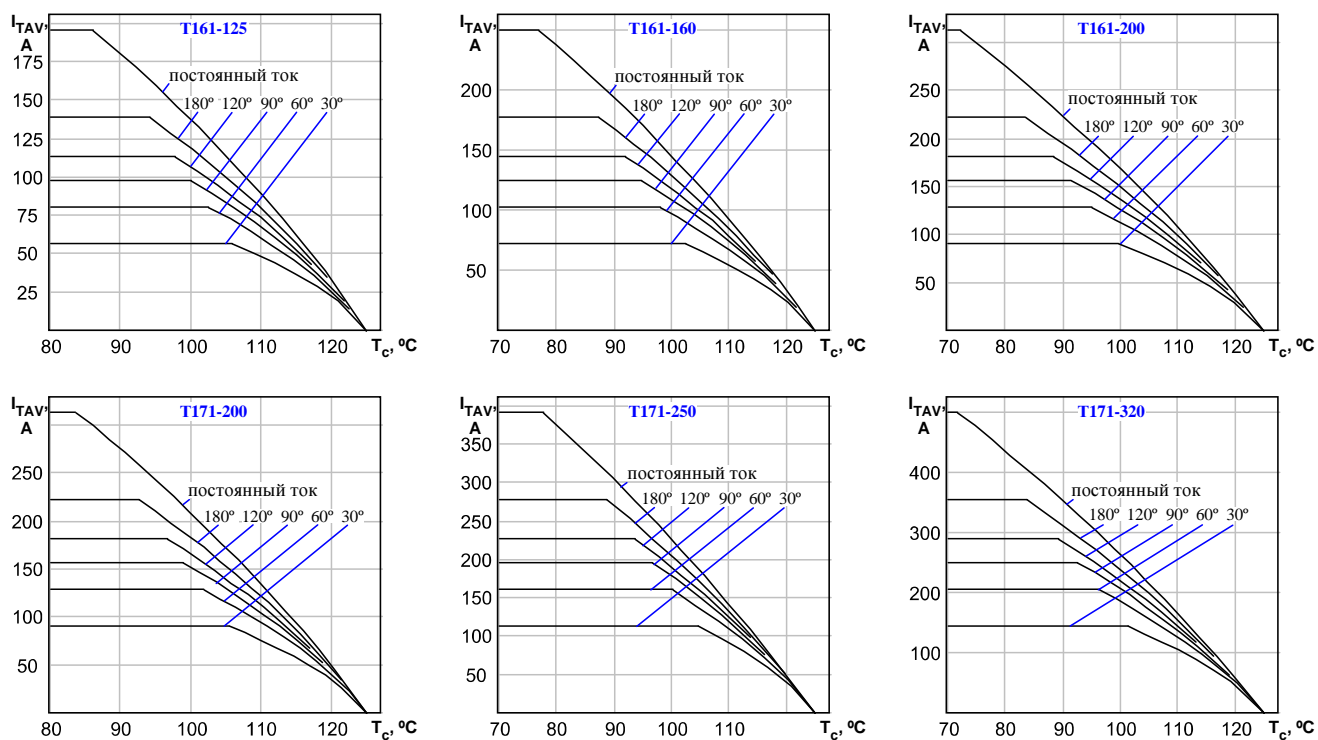


Рисунок 3: Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры корпуса T_c .

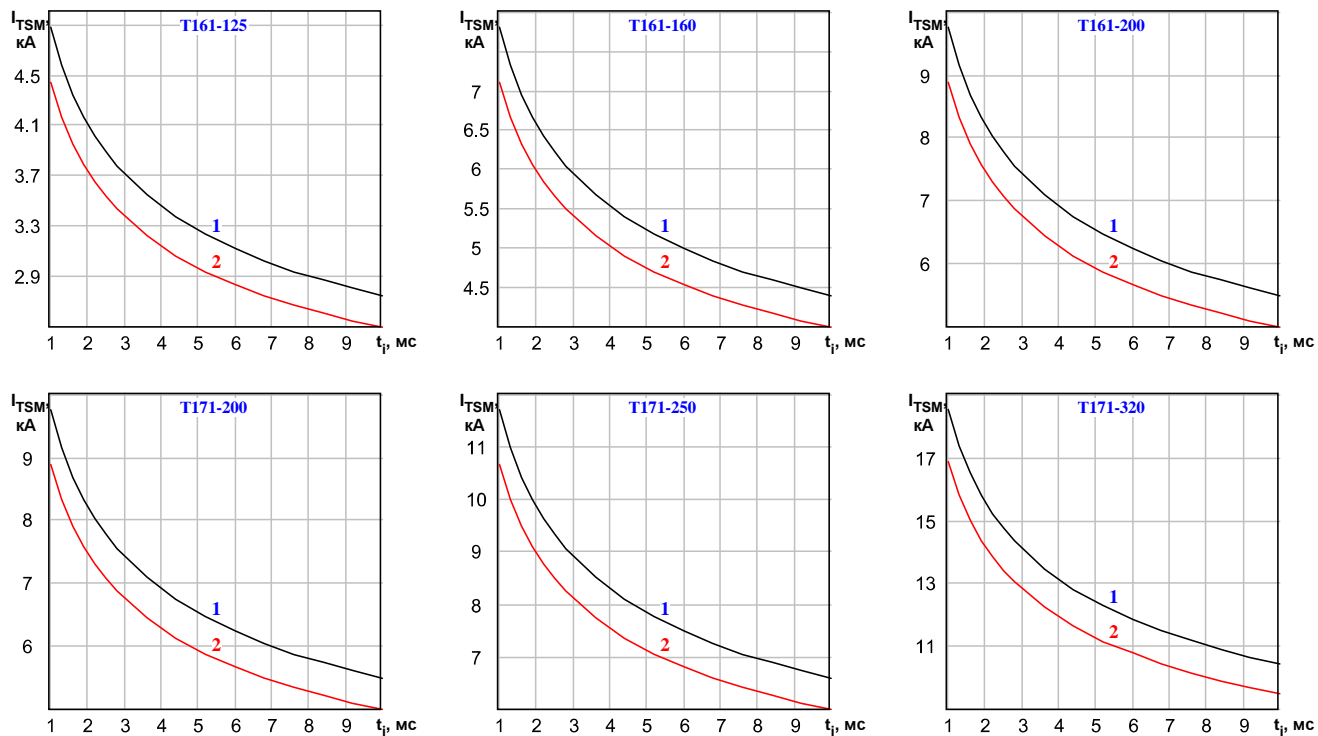


Рисунок 4: Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j=25$ °C (1) и максимально допустимой температуре перехода T_{jm} (2).

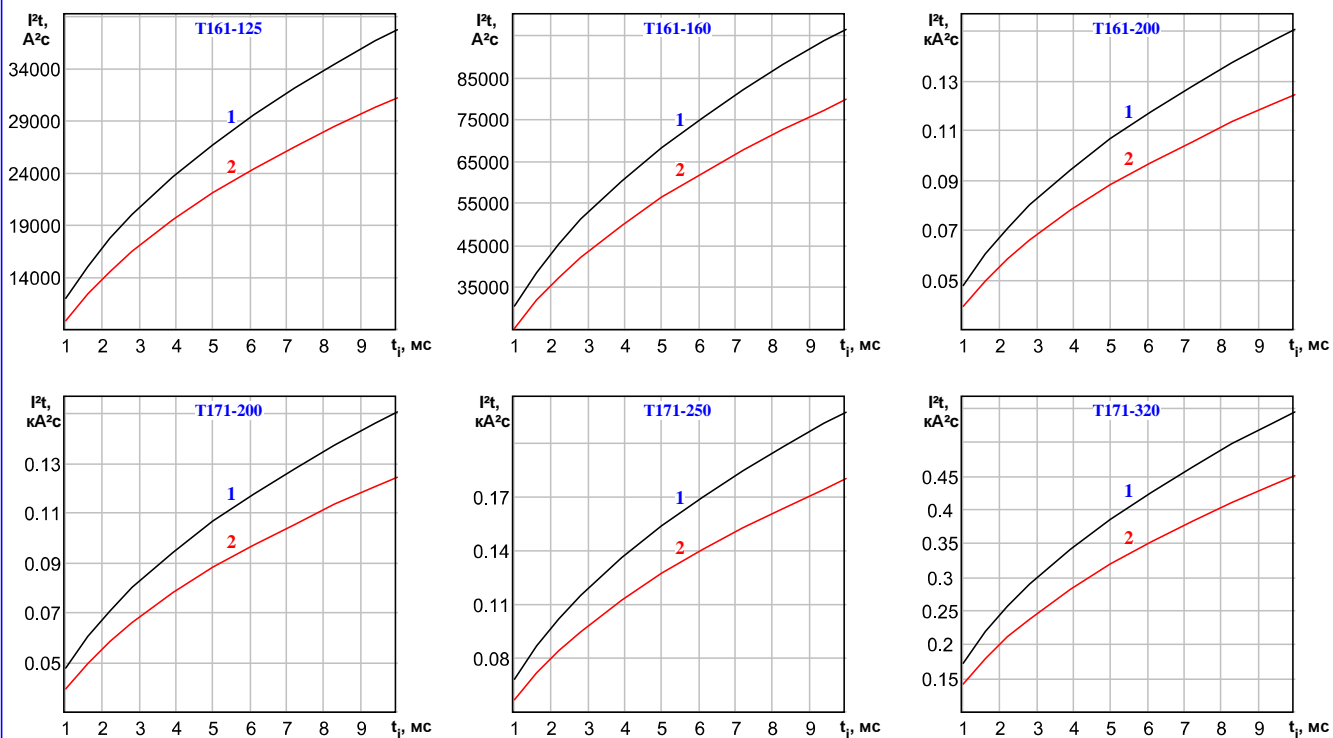


Рисунок 5: Зависимость защитного показателя I^2t от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j=25$ °C (1) и максимально допустимой температуре перехода T_{jm} (2).

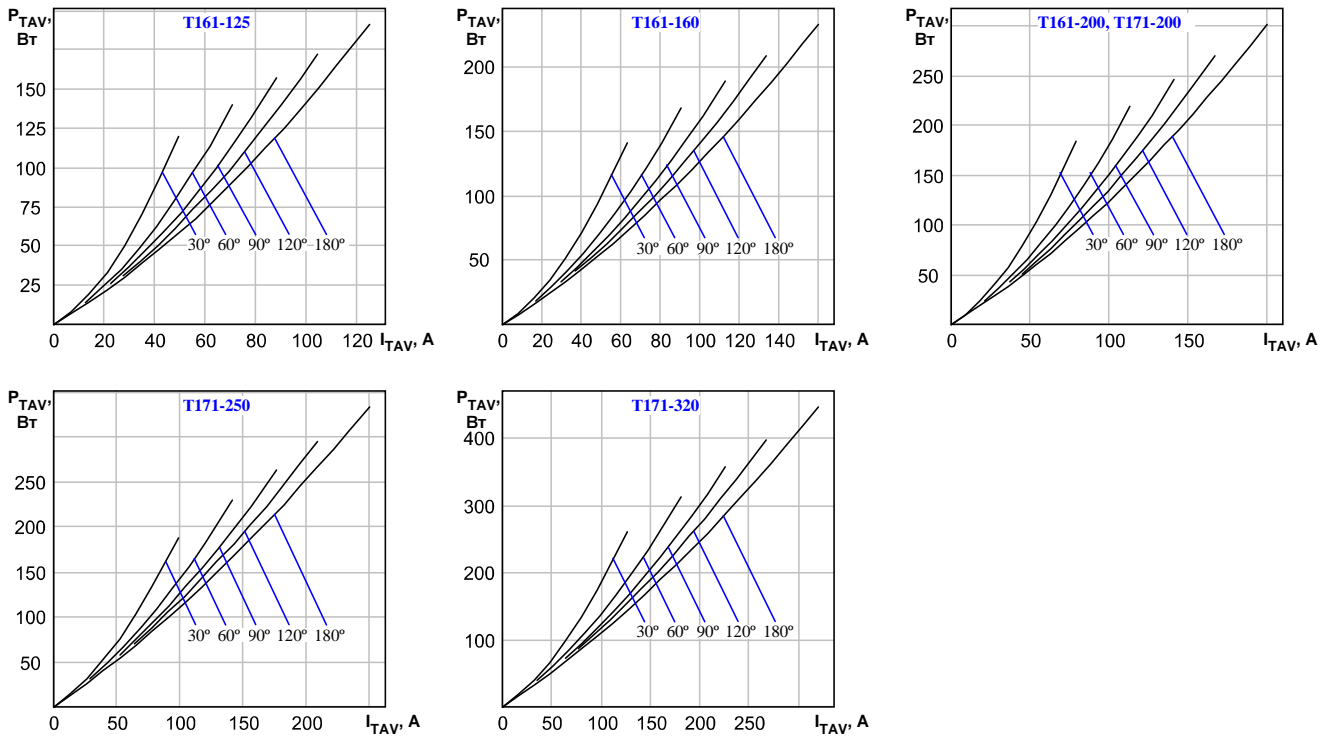


Рисунок 6: Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости.

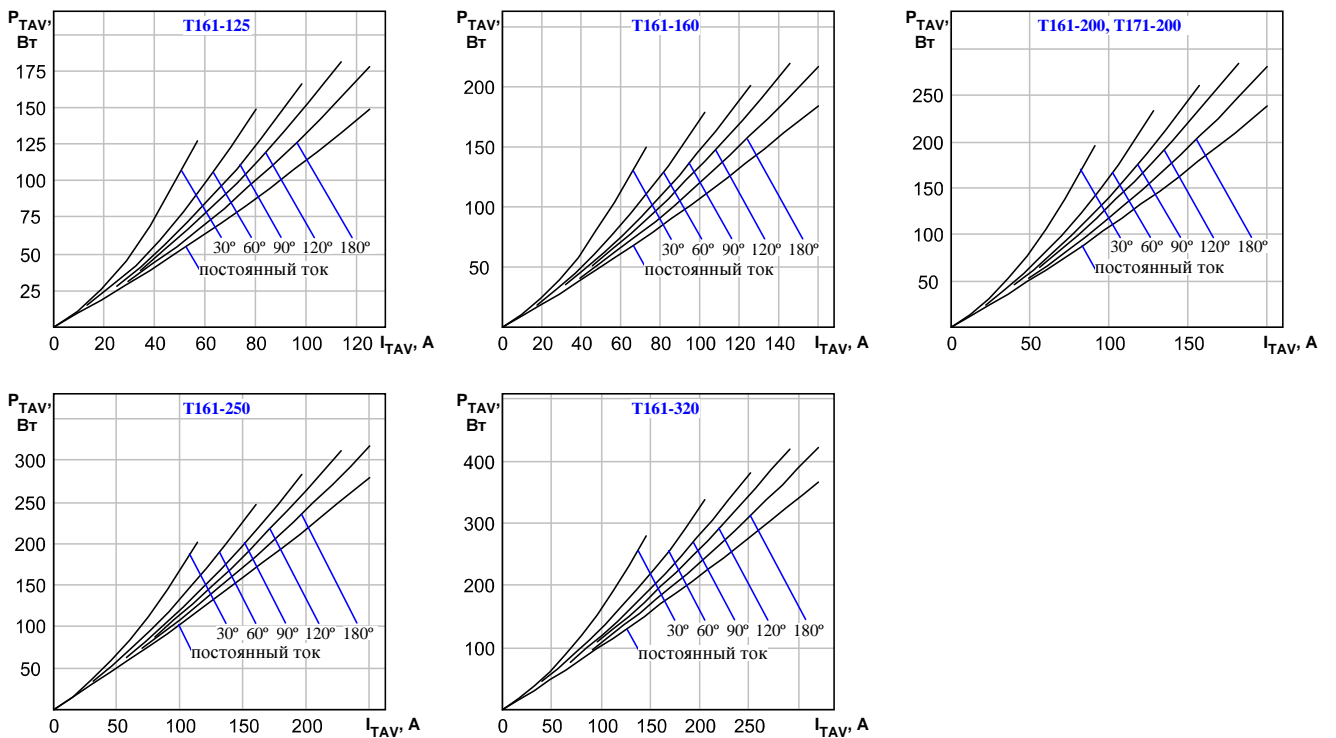


Рисунок 7: Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока .

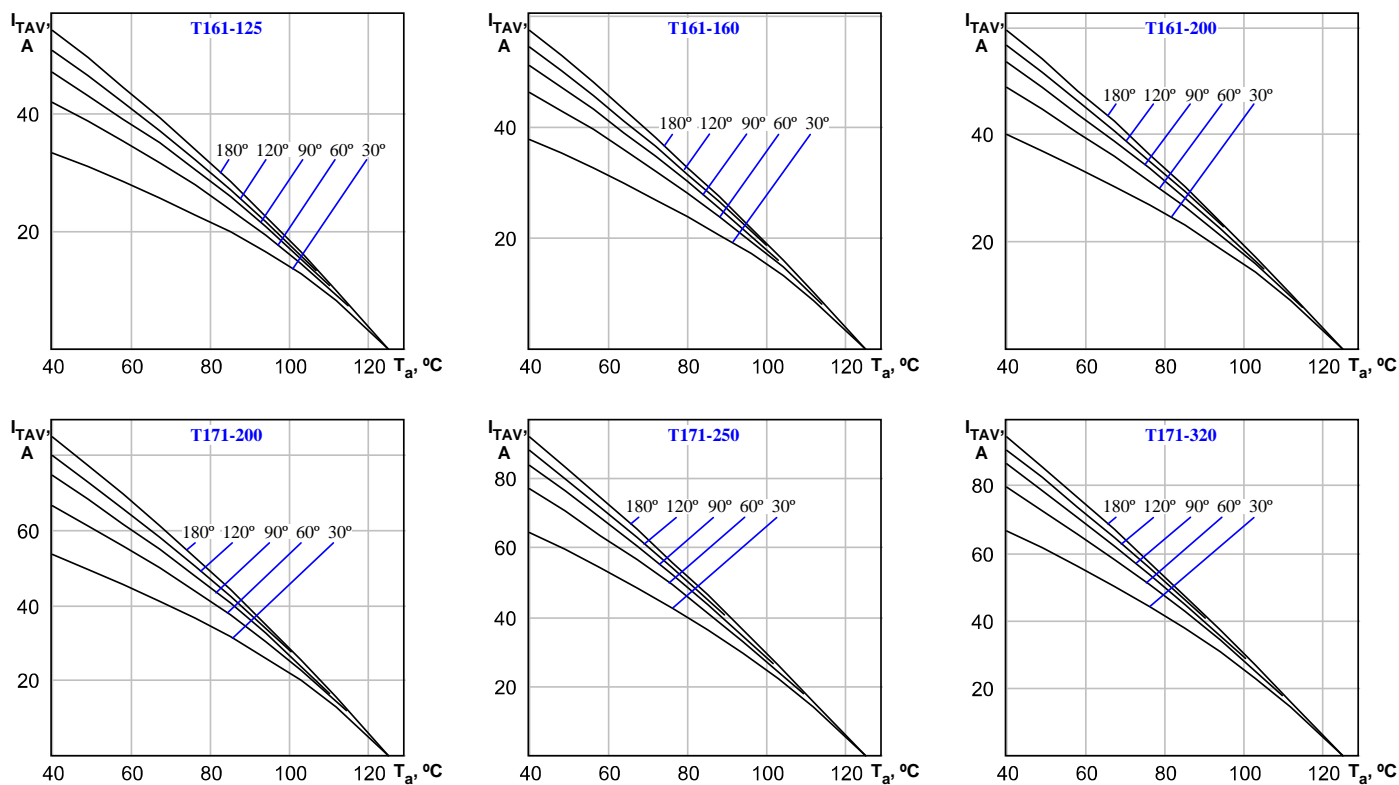


Рисунок 8: Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении Д161 на ОР171-80 и Д171 на ОР281-110.

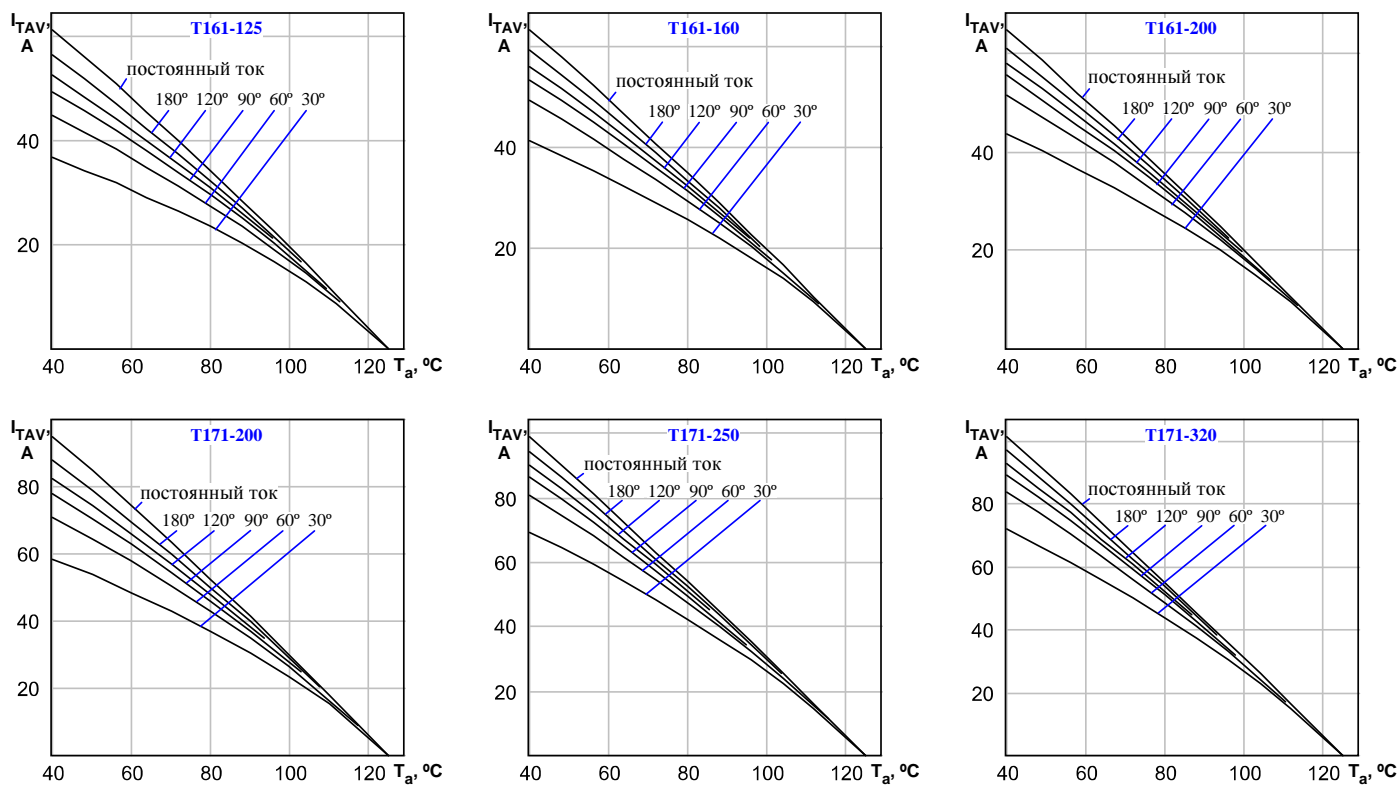


Рисунок 9: Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении Д161 на ОР171-80 и Д171 на ОР281-110.

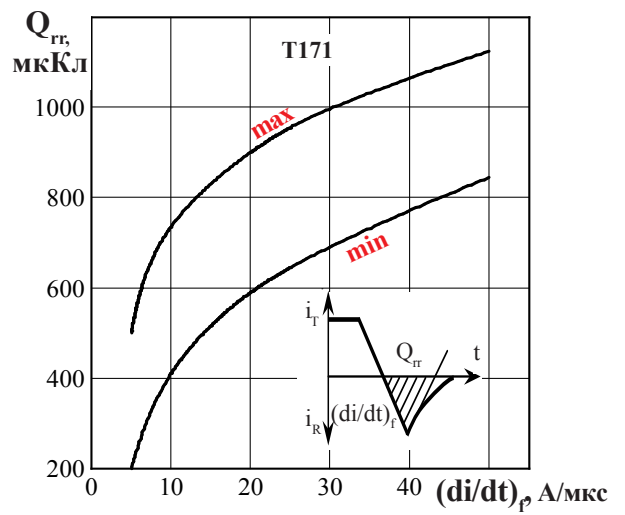
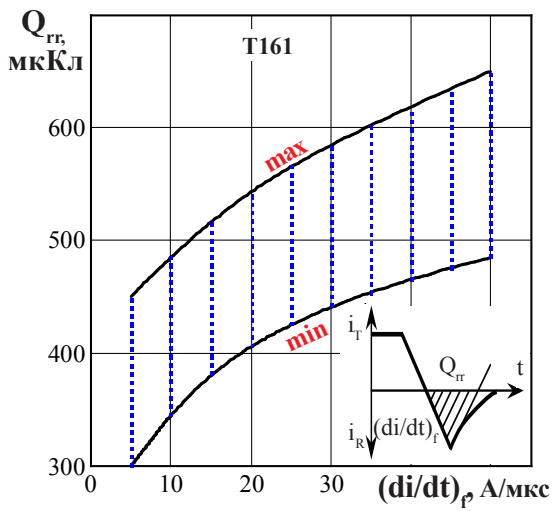


Рисунок 10 - Зависимость заряда восстановления Q_{rr} от скорости спада тока $(di/dt)_f$ в открытом состоянии при $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $U_R = 100\text{ В}$; $I_T = I_{TAVM}$.

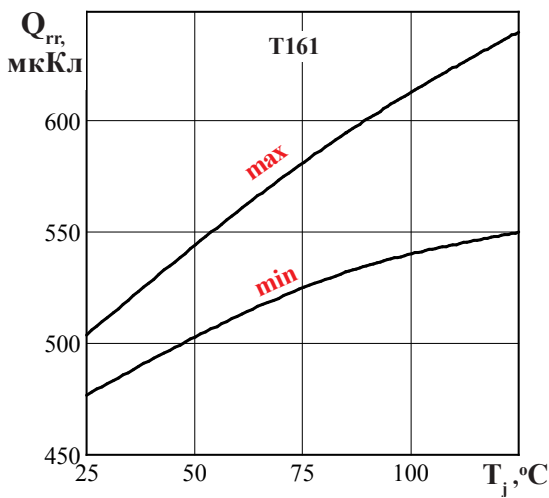


Рисунок 11 - Зависимость заряда восстановления Q_{rr} от температуры структуры T_j при $U_R = 100\text{ В}$; $I_T = I_{TAVM}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$

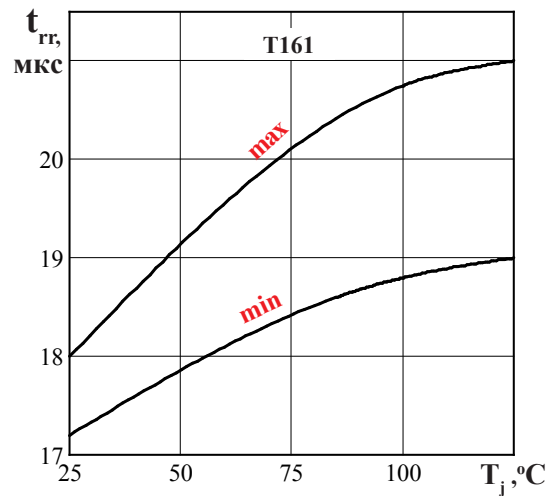


Рисунок 12 - Зависимость времени обратного восстановления t_{rr} от температуры структуры T_j при $U_R = 100\text{ В}$; $I_T = I_{TAVM}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$

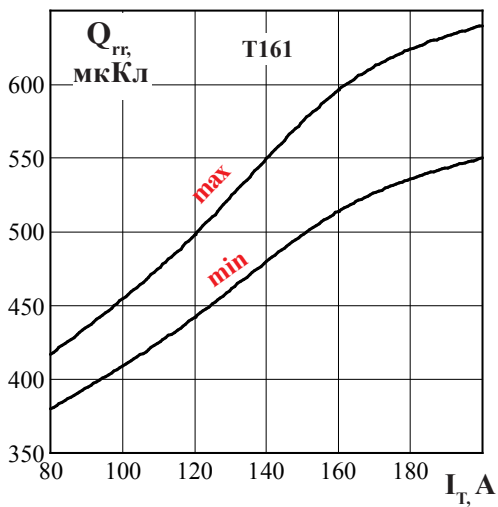


Рисунок 13 - Зависимость заряда восстановления Q_{rr} от амплитуды тока в открытом состоянии I_T при $U_R = 100\text{ В}$; $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$

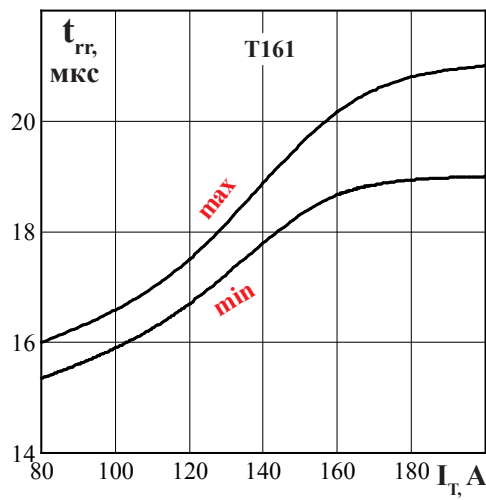


Рисунок 14 - Зависимость времени обратного восстановления t_{rr} от амплитуды тока в открытом состоянии I_T при $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $U_R = 100\text{ В}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$

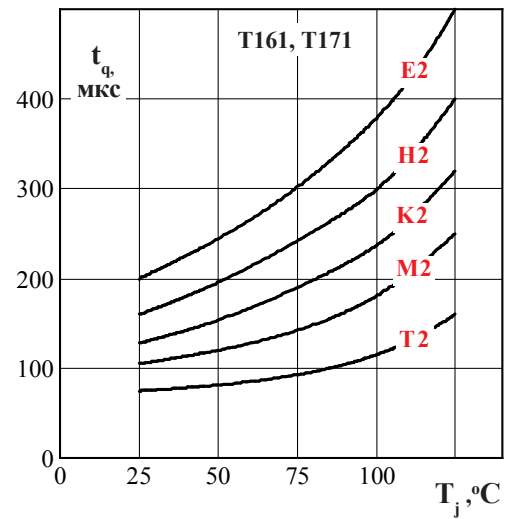


Рисунок 15 - Зависимость времени выключения t_q от температуры структуры T_j при $I_T = I_{TAVM}$; $U_D = 0,67 U_{DRMP}$; $U_R = 100\text{ В}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$; $dU_D/dt = 50\text{ В/мкс}$

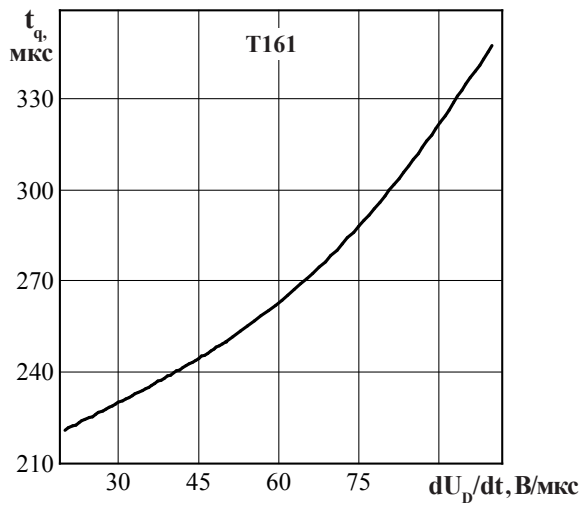


Рисунок 16 - Зависимость времени выключения t_q от скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии dU_D/dt при $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$; $U_R = 100\text{ В}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$

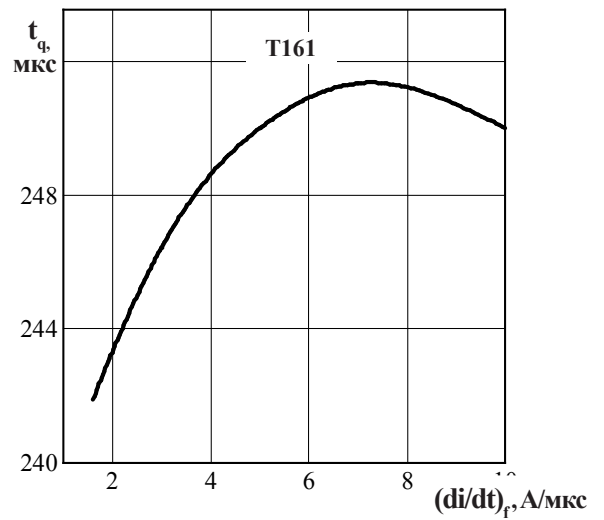


Рисунок 17 - Зависимость времени выключения t_q от скорости спада тока в открытом состоянии $(di/dt)_f$ при $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $U_R = 100\text{ В}$; $dU_D/dt = 50\text{ В/мкс}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$

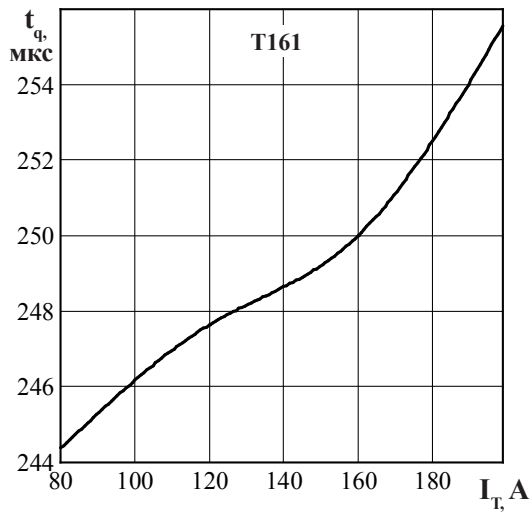


Рисунок 18 - Зависимость времени выключения t_q от амплитуды тока в открытом состоянии I_T при $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $U_R = 100\text{ В}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$; $dU_D/dt = 50\text{ В/мкс}$