

**Штыревой Лавинный
Тиристор
Тип ТЛ271-320-12**

Оптимальная коммутируемая мощность
Низкие статические и динамические потери
Разработан для промышленного применения

Средний прямой ток	I_{TAV}		320 А				
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	U_{DRM}		600 ÷ 1200 В				
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	U_{RRM}						
Время выключения	t_q		160 мкс				
$U_{DRM}, U_{RRM}, В$	600	700	800	900	1000	1100	1200
Класс по напряжению	6	7	8	9	10	11	12
$T_j, °C$	-60 ÷ 140						

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Обозначение и наименование параметра		Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
Параметры в проводящем состоянии					
I_{TAV}	Средний ток в открытом состоянии	А	320	$T_c = 97 °C$; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии	А	502	$T_c = 97 °C$; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии	кА	9.0 10.5	$T_j = T_{jmax}$ $T_j = 25 °C$	180 эл. град. синус; $t_p = 10$ мс; единичный импульс; $U_D = U_R = 0$ В; Импульс управления: $I_G = 2$ А; $t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс
			9.5 11.0	$T_j = T_{jmax}$ $T_j = 25 °C$	180 эл. град. синус; $t_p = 8.3$ мс; единичный импульс; $U_D = U_R = 0$ В; Импульс управления: $I_G = 2$ А; $t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс
I^2t	Защитный фактор	$A^2 \cdot 10^3$	400 550	$T_j = T_{jmax}$ $T_j = 25 °C$	180 эл. град. синус; $t_p = 10$ мс; единичный импульс; $U_D = U_R = 0$ В; Импульс управления: $I_G = 2$ А; $t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс
			370 500	$T_j = T_{jmax}$ $T_j = 25 °C$	180 эл. град. синус; $t_p = 8.3$ мс; единичный импульс; $U_D = U_R = 0$ В; Импульс управления: $I_G = 2$ А; $t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс

Блокирующие параметры				
U_{DRM}, U_{RRM}	Повторяющееся импульсное обратное напряжение и повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	600÷1200	$T_{j\ min} < T_j < T_{j\ max}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц; управление разомкнуто
U_{DSM}, U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение и неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	700÷1300	$T_{j\ min} < T_j < T_{j\ max}$; 180 эл. град. синус; единичный импульс; управление разомкнуто
$U_{(BR)}$	Пробивное обратное напряжение	В	850÷1700	$T_{j\ min} < T_j < T_{j\ max}$; $I_{RRM} = 100\ \text{мА}$; 180 эл. Град. синус; единичный импульс; управление разомкнуто
U_D, U_R	Постоянное обратное и постоянное прямое напряжение	В	$0.6 \cdot U_{DRM}$ $0.6 \cdot U_{RRM}$	$T_j = T_{j\ max}$; управление разомкнуто
P_{RSM}	Ударная обратная рассеиваемая мощность	кВт	16	$T_j = T_{j\ max}$; $t_p = 100\ \text{мкс}$; 180 эл. град. синус; единичный импульс
Параметры управления				
I_{FGM}	Максимальный прямой ток управления	А	6	$T_j = T_{j\ max}$
U_{RGM}	Максимальное обратное напряжение управления	В	5	
P_G	Максимальная рассеиваемая мощность по управлению	Вт	3	$T_j = T_{j\ max}$ для постоянного тока управления
Параметры переключения				
$(di_T/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии ($f=1\ \text{Hz}$)	А/мкс	800	$T_j = T_{j\ max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; $I_{TM} = 3000\ \text{А}$; Импульс управления: $I_G = 2\ \text{А}$; $t_{GP} = 50\ \text{мкс}$; $di_G/dt \geq 2\ \text{А/мкс}$
Тепловые параметры				
T_{stg}	Температура хранения	°С	-60÷50	
T_j	Температура р-п перехода	°С	-60÷140	
Механические параметры				
M	Крутящий момент затяжки	Нм	25÷35	
a	Ускорение	м/с ²	100	

ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обозначение и наименование характеристики	Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
Характеристики в проводящем состоянии				
U_{TM}	Импульсное напряжение в открытом состоянии, макс	В	1.65	$T_j = 25\ \text{°C}$; $I_{TM} = 1005\ \text{А}$
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	1.012	$T_j = T_{j\ max}$; $0.5 \pi I_{TAV} < I_T < 1.5 \pi I_{TAV}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	0.717	
I_L	Ток включения, макс	мА	700	$T_j = 25\ \text{°C}$; $U_D = 12\ \text{В}$; Импульс управления: $I_G = 2\ \text{А}$; $t_{GP} = 50\ \text{мкс}$; $di_G/dt \geq 1\ \text{А/мкс}$
I_H	Ток удержания, макс	мА	300	$T_j = 25\ \text{°C}$; $U_D = 12\ \text{В}$; управление разомкнуто
Блокирующие характеристики				
I_{DRM}, I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, макс	мА	35	$T_j = T_{j\ max}$; $U_D = U_{DRM}$; $U_R = U_{RRM}$
$(du_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии ¹⁾ , мин	В/мкс	320 500 1000	$T_j = T_{j\ max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; управление разомкнуто

Характеристики управления					
U_{GT}	Отпирающее постоянное напряжение управления, макс	В	3.00 2.50 1.50	$T_j = T_{j \min}$ $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_j = T_{j \max}$	$U_D = 12 \text{ В}; I_D = 3 \text{ А};$ Постоянный ток управления
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, макс	мА	400 250 150	$T_j = T_{j \min}$ $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_j = T_{j \max}$	
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин	В	0.60	$T_j = T_{j \max};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$	Постоянный ток управления
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	30.00		

Динамические характеристики

t_{gd}	Время задержки включения, макс	мкс	1.25	$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}; U_D = 600 \text{ В}; I_{TM} = I_{TAV};$ $di/dt = 200 \text{ А/мкс};$ Импульс управления: $I_G = 2 \text{ А}; U_G = 20 \text{ В};$ $t_{GP} = 50 \text{ мкс}; di_G/dt = 2 \text{ А/мкс}$
t_{gt}	Время включения, макс	мкс	4.00	
t_q	Время выключения ²⁾ , макс	мкс	160	$du_D/dt = 50 \text{ В/мкс}; T_j = T_{j \max}; I_{TM} = I_{TAV};$ $di_R/dt = -10 \text{ А/мкс}; U_R = 100 \text{ В};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$
Q_{rr}	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	490	$T_j = T_{j \max}; I_{TM} = 320 \text{ А};$ $di_R/dt = -10 \text{ А/мкс};$ $U_R = 100 \text{ В}$
t_{rr}	Время обратного восстановления, макс	мкс	13.0	
I_{rrM}	Ток обратного восстановления, макс	А	75.0	

Тепловые характеристики

R_{thjc}	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс	$^\circ\text{C/Вт}$	0.0850	Постоянный ток
------------	---	---------------------	--------	----------------

Механические характеристики

w	Масса, макс	г	440	
D_s	Длина пути тока утечки по поверхности	мм (дюйм)	12.4 (4.882)	
D_a	Длина пути тока утечки по воздуху	мм (дюйм)	12.4 (4.882)	

МАРКИРОВКА

ТЛ	271	320	12	A2	T2	УХЛ2
1	2	3	4	5	6	7

1. Низкочастотный тиристор
2. Конструктивное исполнение
3. Средний ток в открытом состоянии, А
4. Класс по напряжению
5. Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс
6. Группа по времени выключения ($dv_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$)
7. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: УХЛ2, Т2

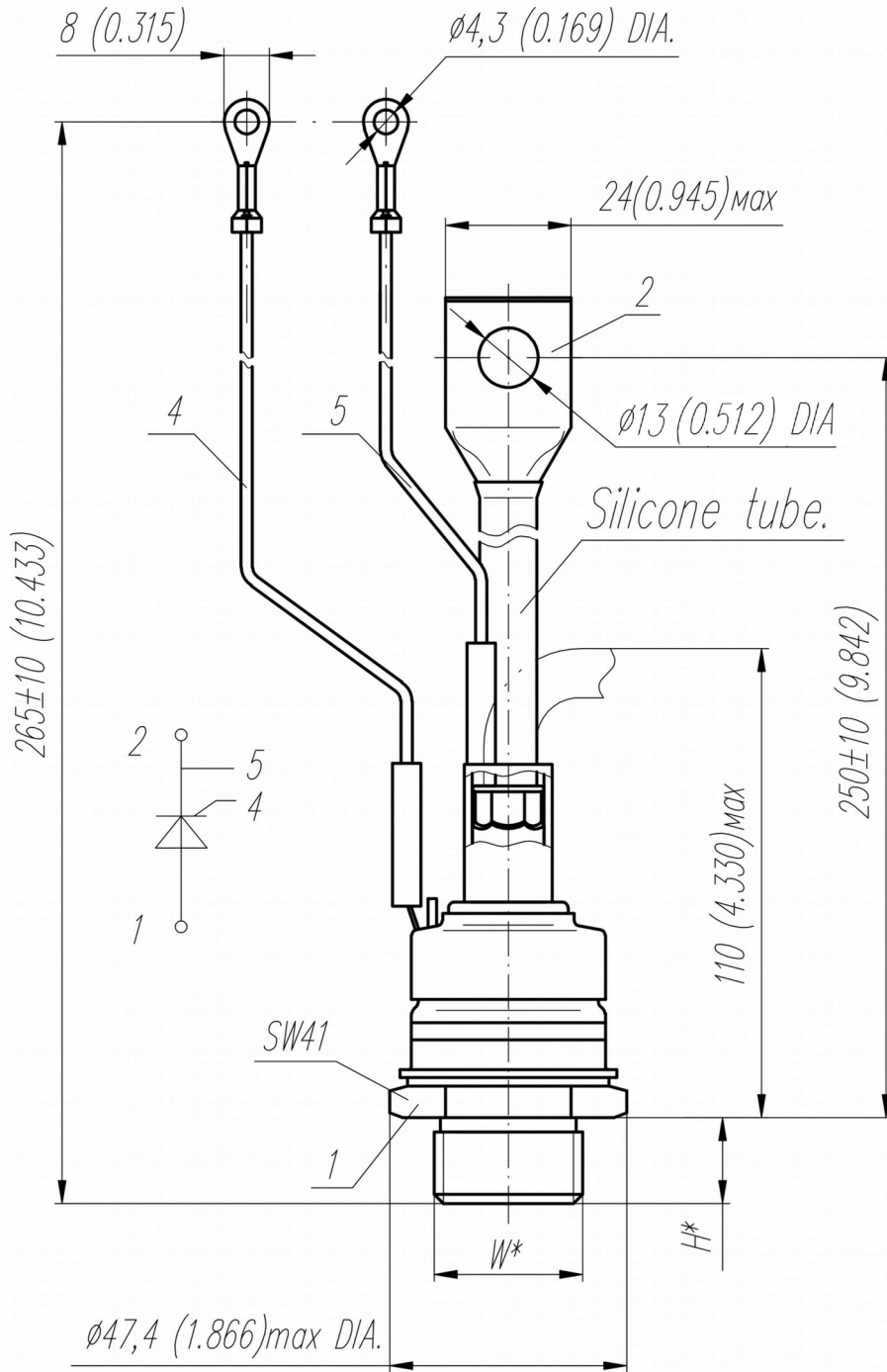
ПРИМЕЧАНИЕ

1) Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии

Обозначение группы	K2	E2	A2
$(dv_D/dt)_{crit}, \text{ В/мкс}$	320	500	1000

2) Время выключения ($dv_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$)

Обозначение группы	T2
$t_q, \text{ мкс}$	160



Тип Резьбы	W	H
Метрическая Резьба Тип С	M24x1,5 – 8g	19
Метрическая Резьба Тип В (по требованию)	M20x1,5 – 8g	15

Полярность	Пример маркировки	Условное обозначение	Цвета		
			Анод	Катод	Управление
Анод на основании	ТЛ271-320-12		-	Красная трубка	Белый

Все размеры в миллиметрах (дюймах)

Содержащаяся здесь информация является конфиденциальной и находится под защитой авторских прав. В интересах улучшения качества продукции, АО «Протон-Электротекс» оставляет за собой право изменять информационные листы без уведомления.

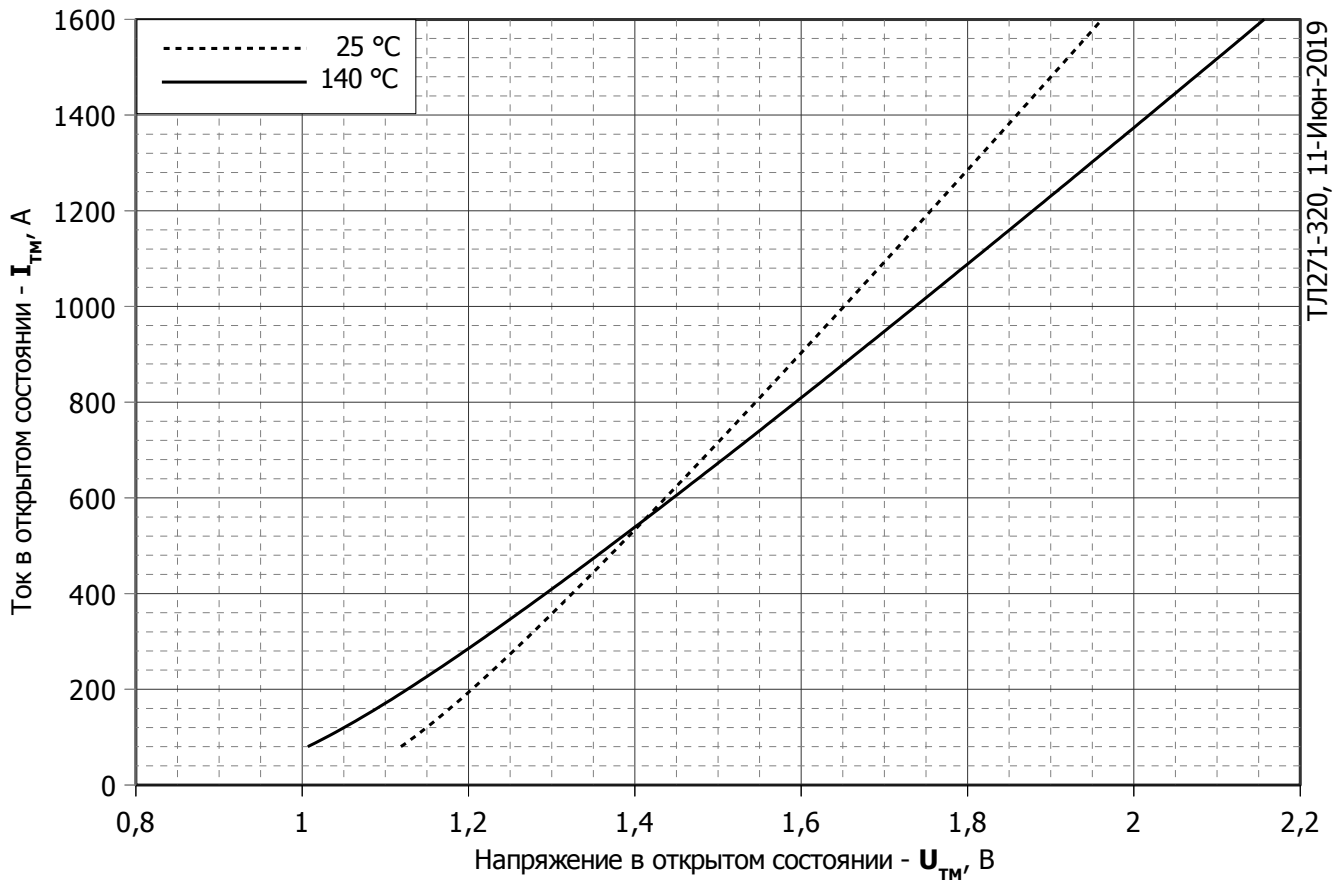


Рис. 1 – Предельная вольт – амперная характеристика

Аналитическая функция предельной вольт — амперной характеристики:

$$V_T = A + B \cdot i_T + C \cdot \ln(i_T + 1) + D \cdot \sqrt{i_T}$$

	Коэффициенты для графика	
	$T_j = 25^\circ\text{C}$	$T_j = T_{j\text{max}}$
A	0.98158000	0.80402000
B	0.00046847	0.00062301
C	0.01752800	0.02673300
D	0.00253380	0.00396620

Модель предельной вольт – амперной характеристики (см. Рис. 1)

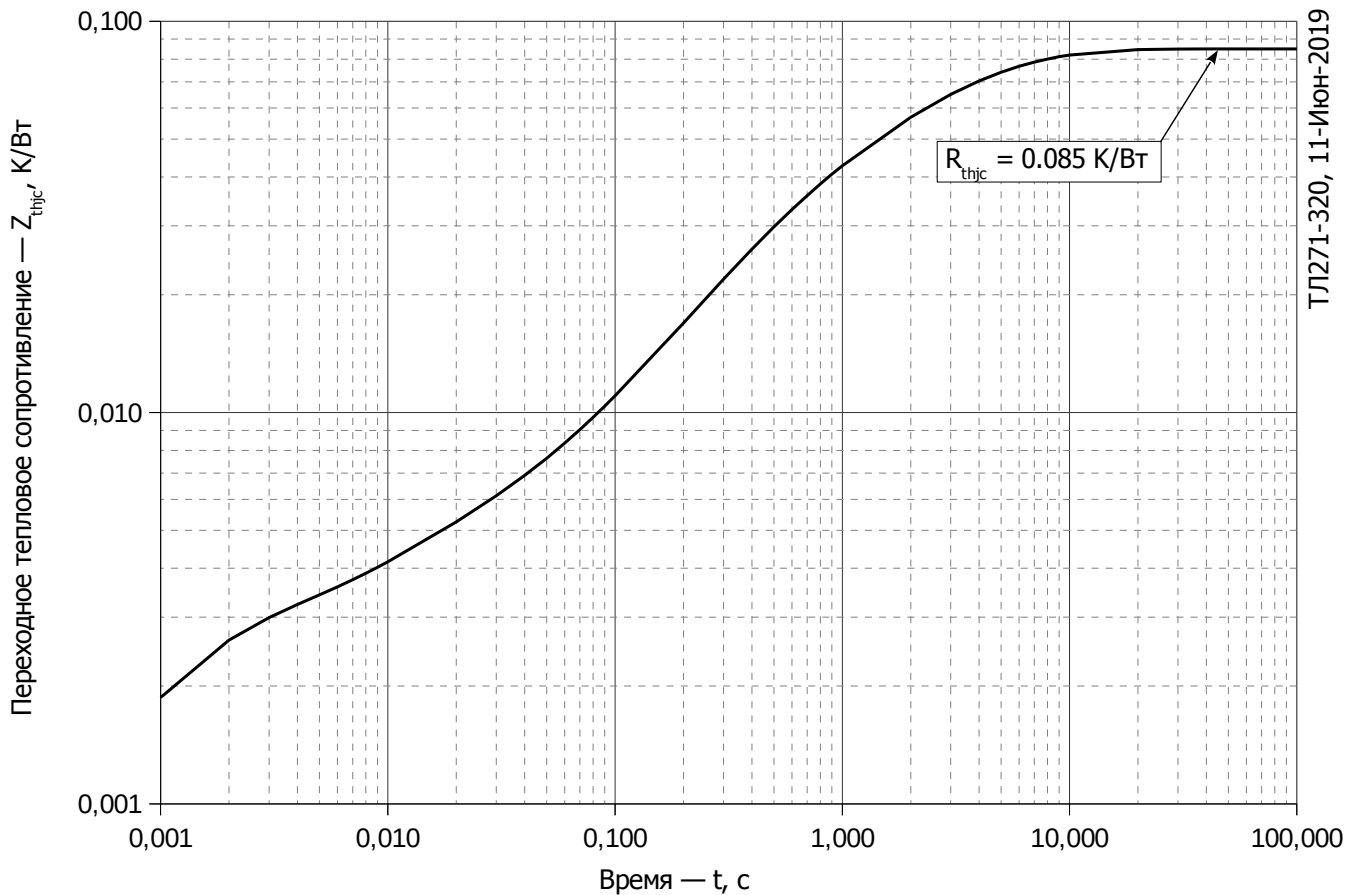


Рис. 2 – Зависимость переходного теплового сопротивления Z_{thjc} от времени t

Аналитическая зависимость переходного теплового сопротивления переход — корпус:

$$Z_{thjc} = \sum_{i=1}^n R_i \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_i}} \right)$$

Где $i = 1$ to n , n – число суммирующихся элементов.

t = продолжительность импульсного нагрева в секундах.

Z_{thjc} = Тепловое сопротивление за время t .

R_i, τ_i = расчетные коэффициенты, приведенные в таблице.

Постоянный ток

i	1	2	3	4	5	6
R_i , К/Вт	0.023357	0.02733	0.01495	0.001445	0.002488	0.01543
τ_i , с	4.627	2.249	0.3406	0.01043	0.0009112	0.9081

Модель переходного теплового сопротивления переход - корпус (см. Рис. 2)

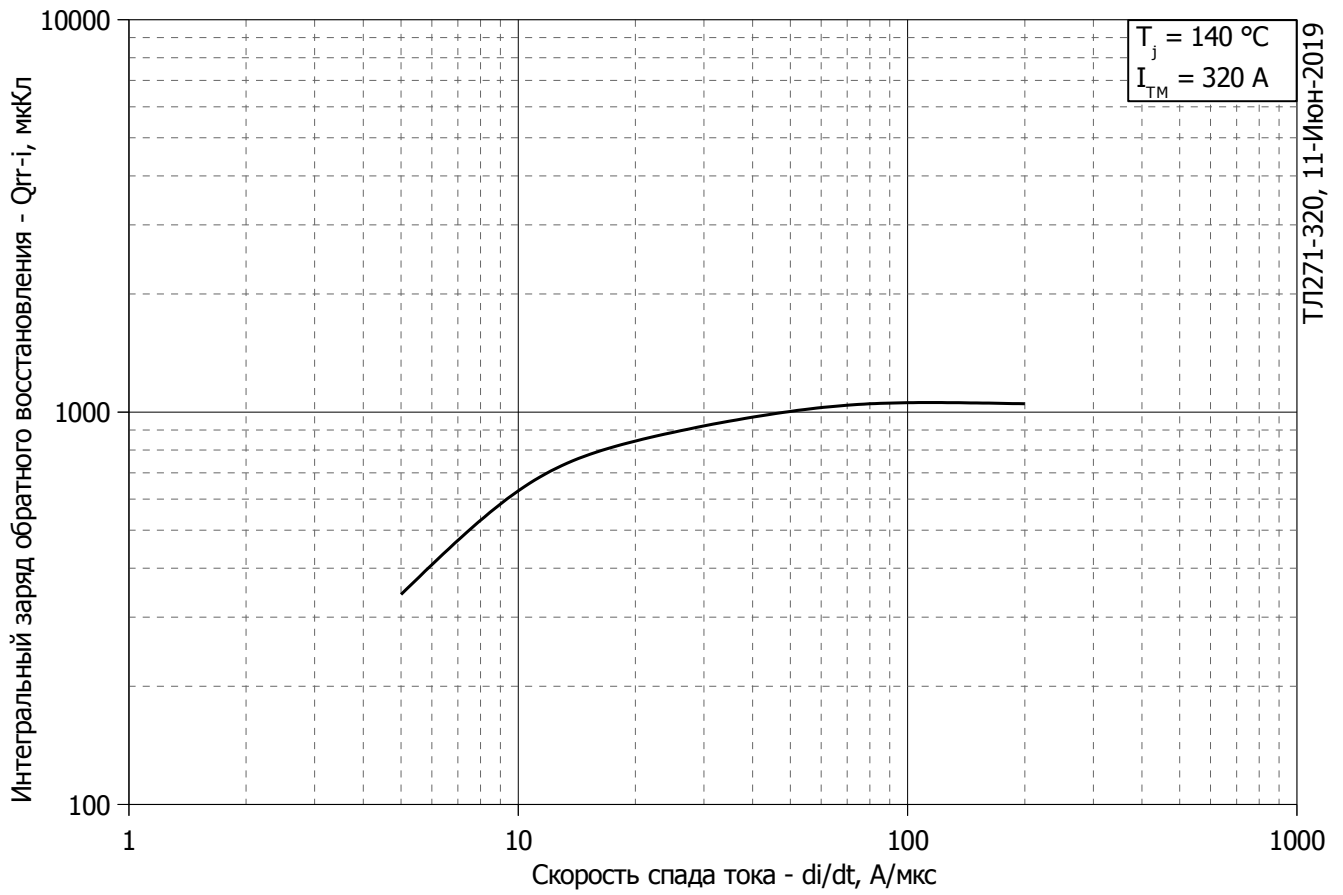


Рис. 3 – Зависимость максимального интегрального заряда обратного восстановления Q_{rr-i} от скорости спада тока di_R/dt в открытом состоянии

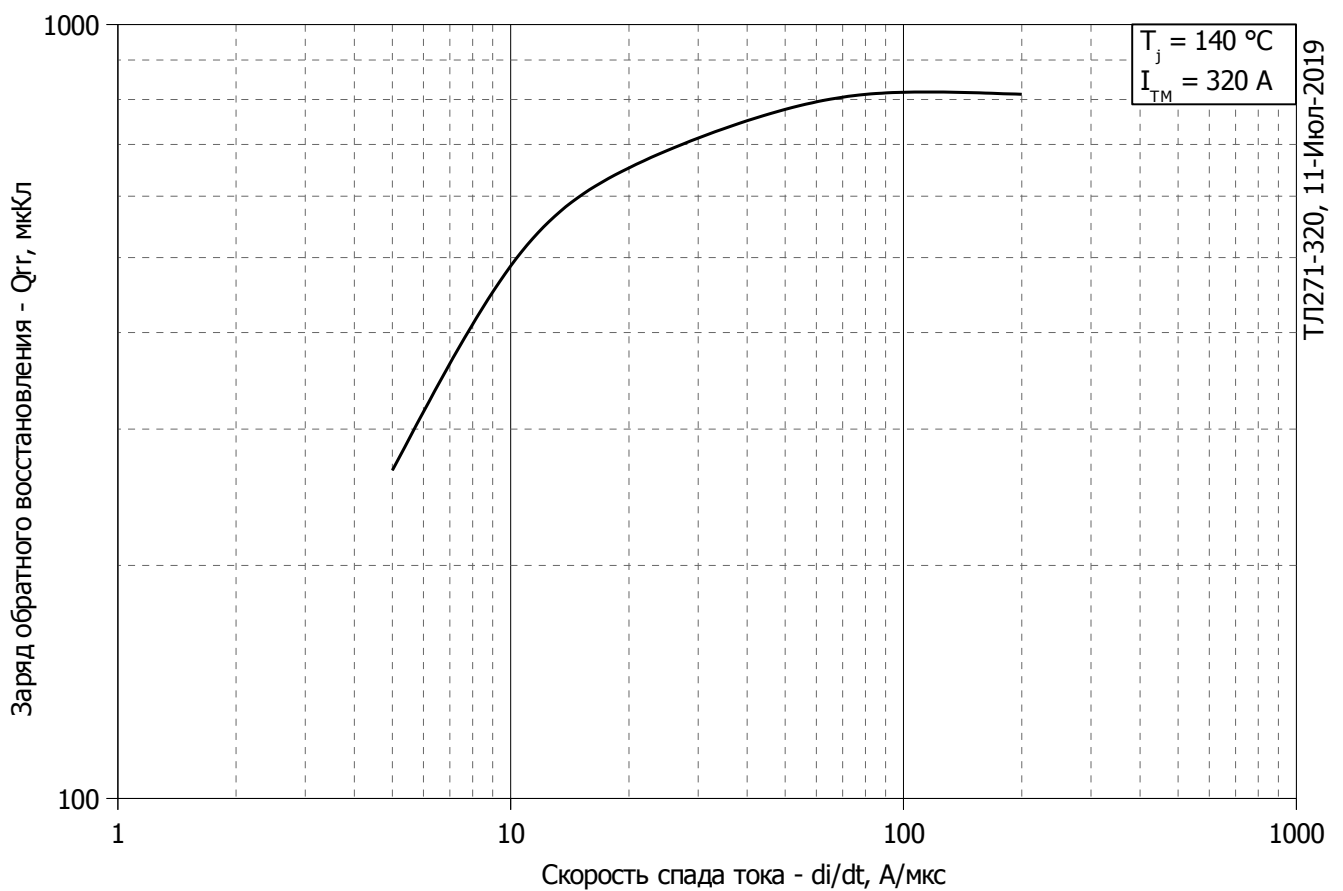


Рис. 4 – Зависимость максимального заряда обратного восстановления Q_{rr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

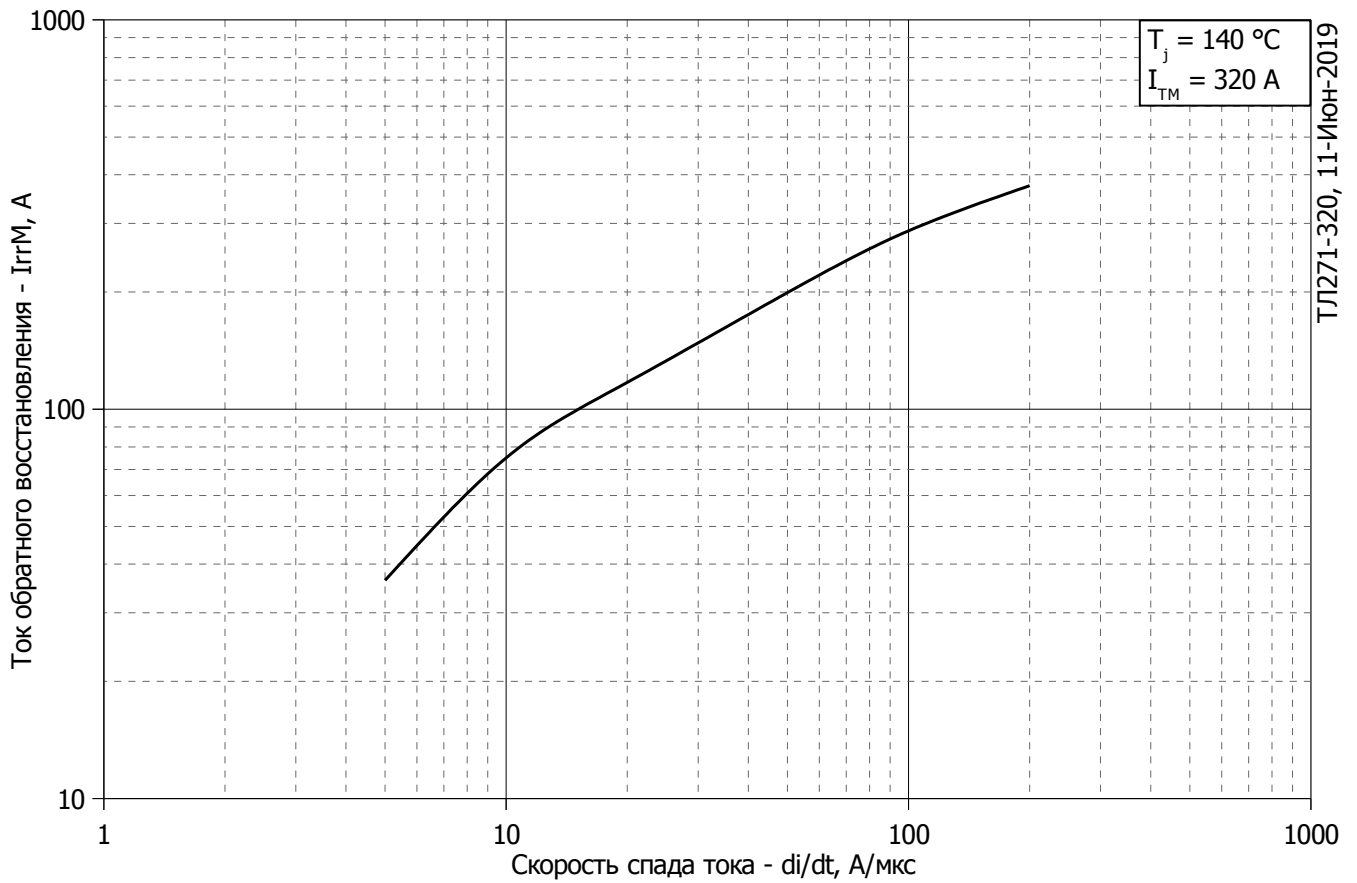


Рис. 5 – Зависимость максимального тока обратного восстановления I_{TM} от скорости спада тока di_R/dt в открытом состоянии

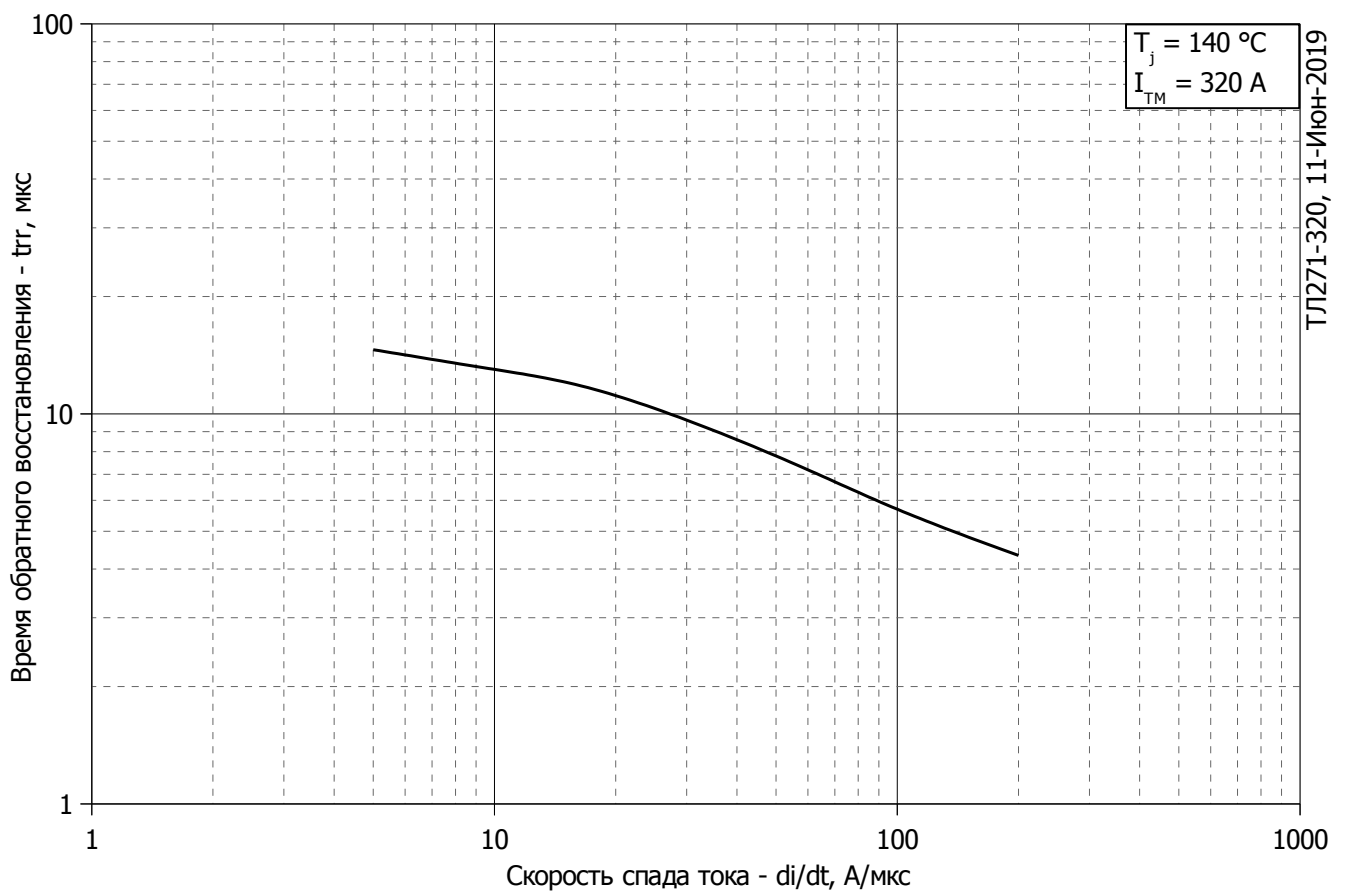
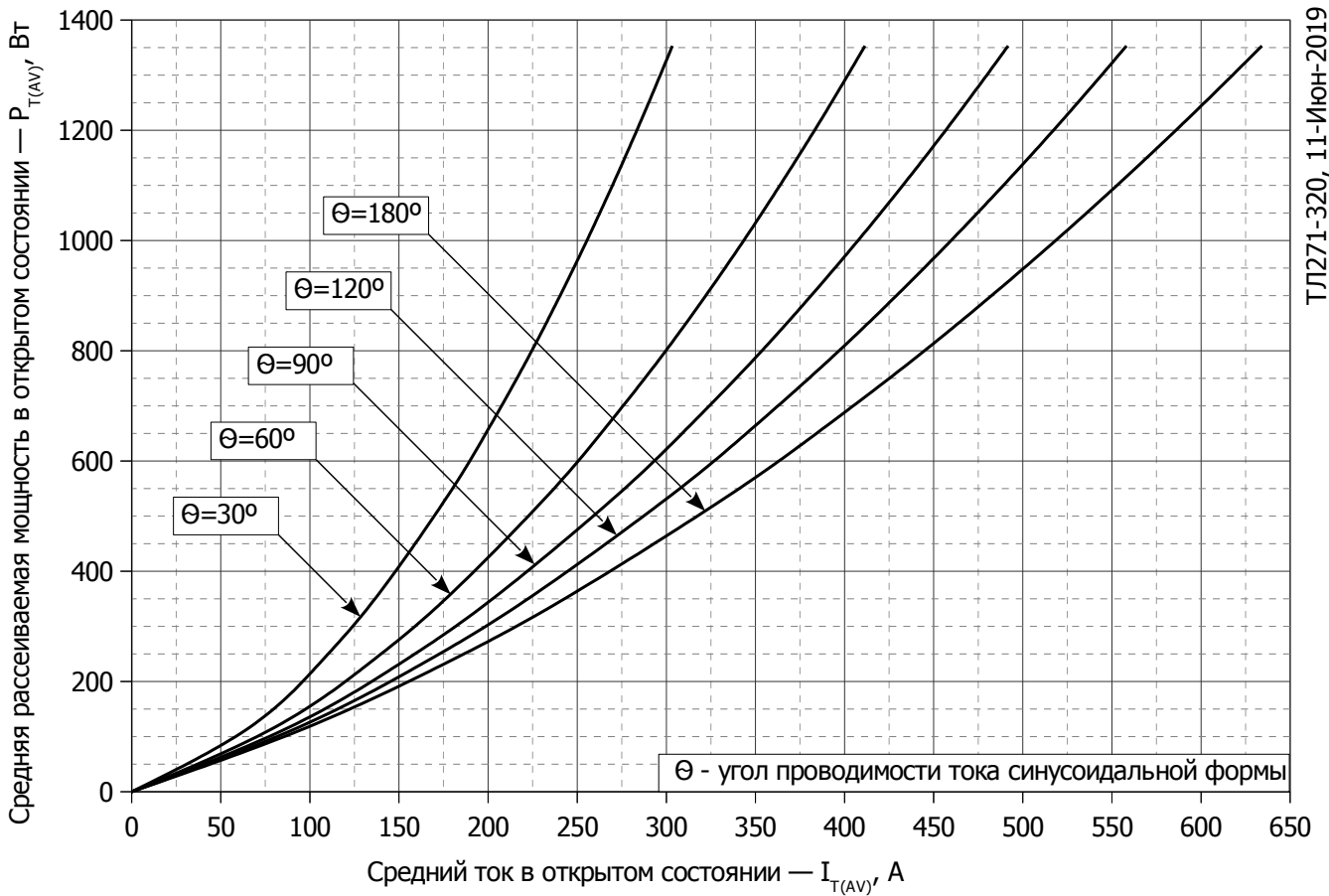
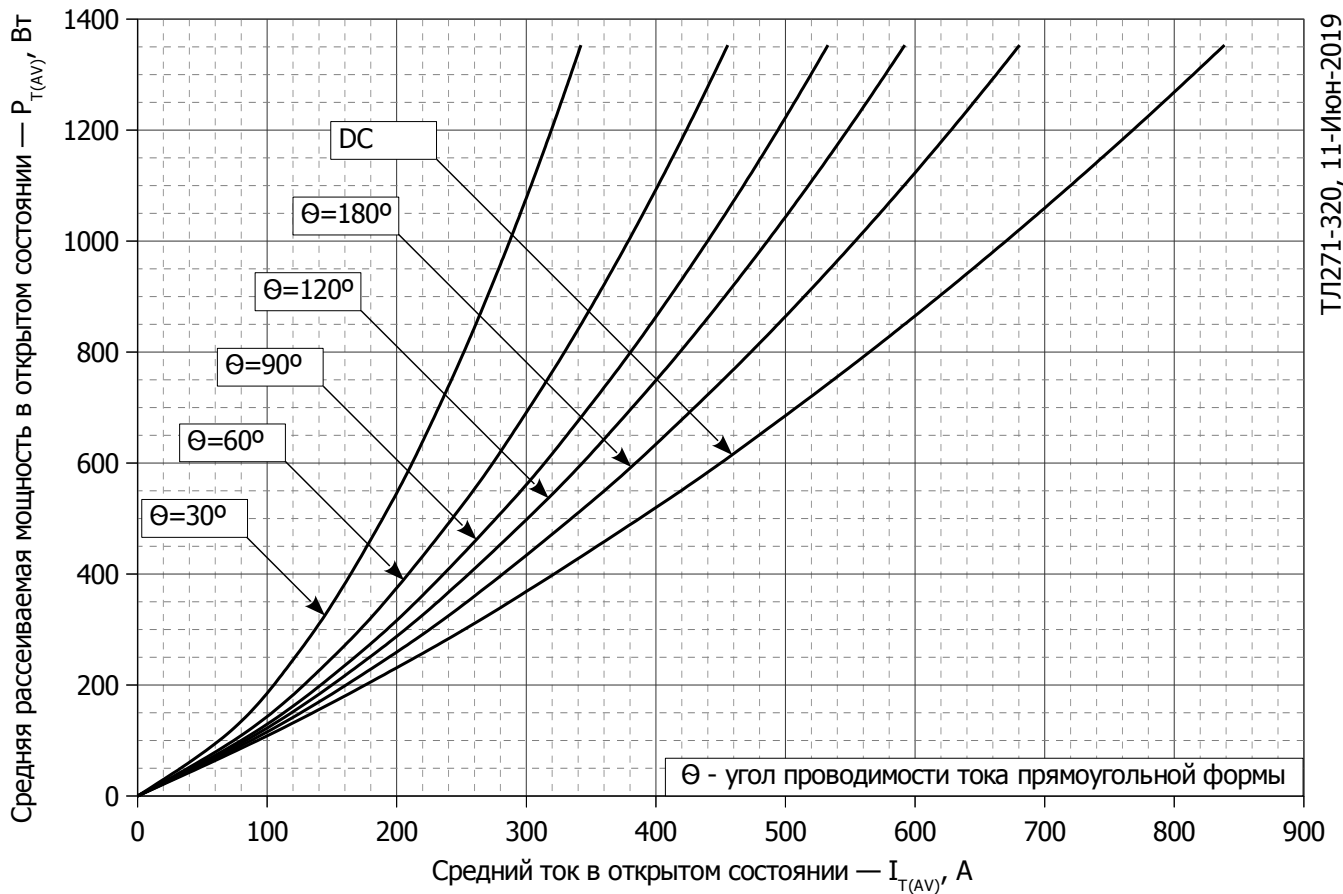


Рис. 6 - Зависимость максимального времени обратного восстановления t_{tr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии



ТЛ271-320, 11-Июнь-2019

Рис. 7 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)



ТЛ271-320, 11-Июнь-2019

Рис. 8 – Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)

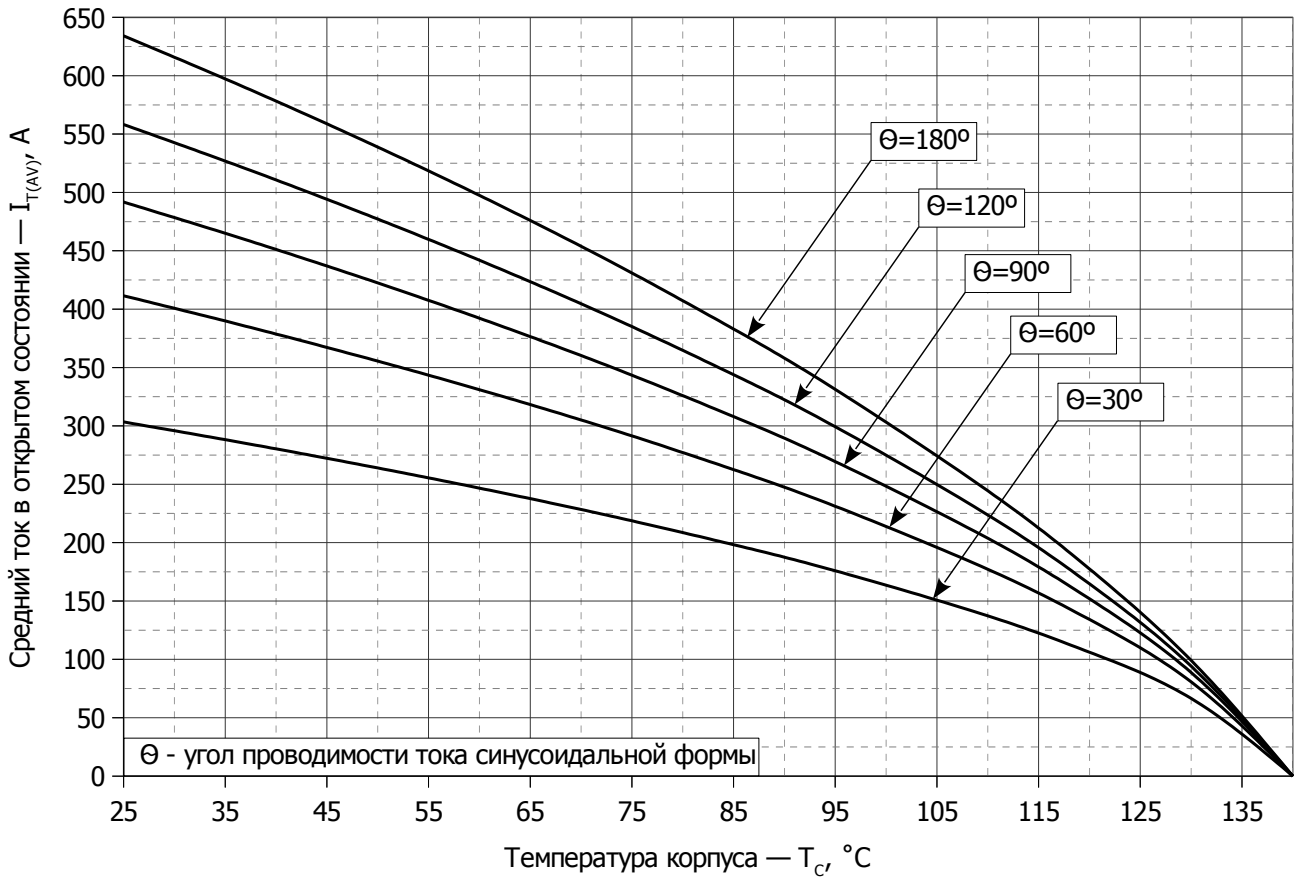


Рис. 9 – Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

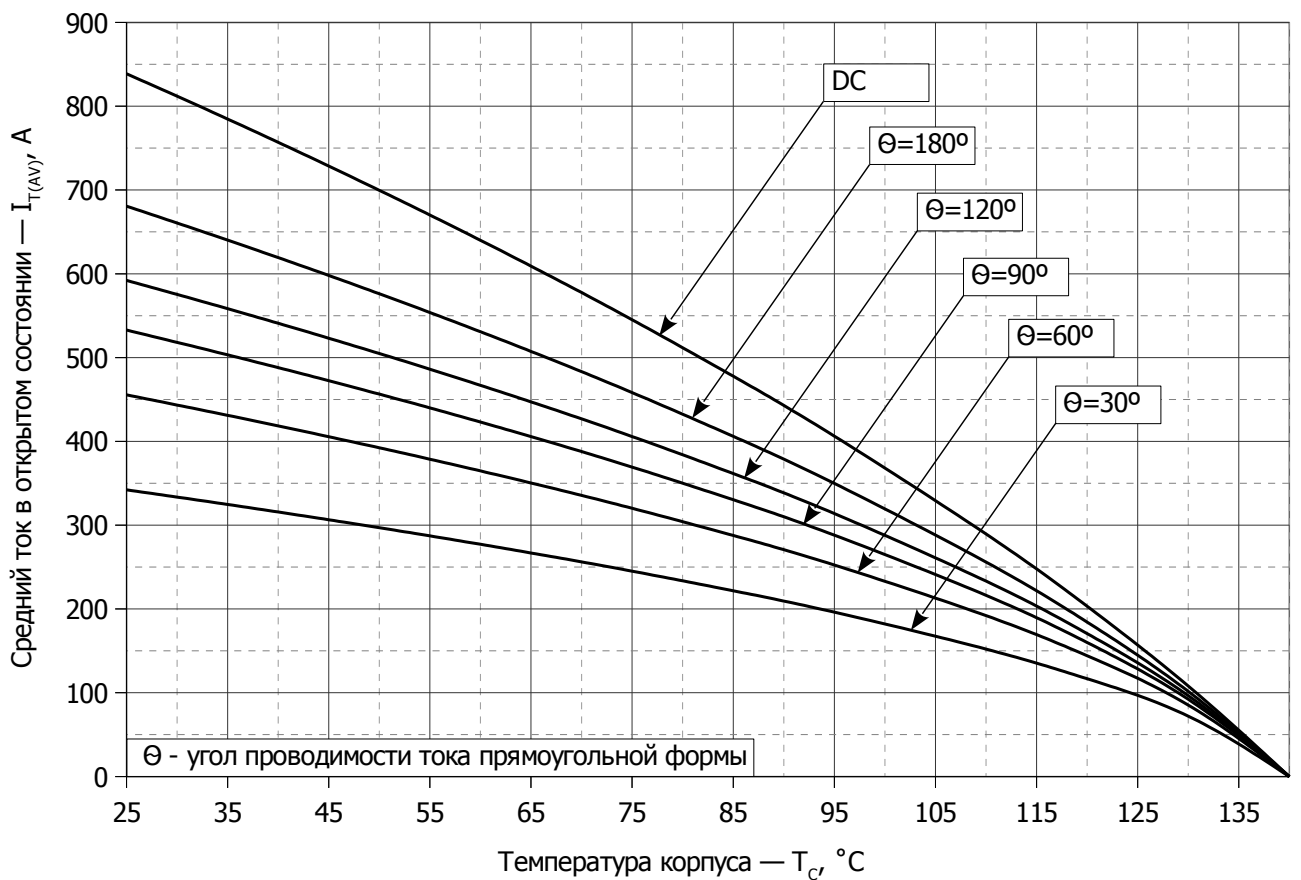


Рис. 10 - Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

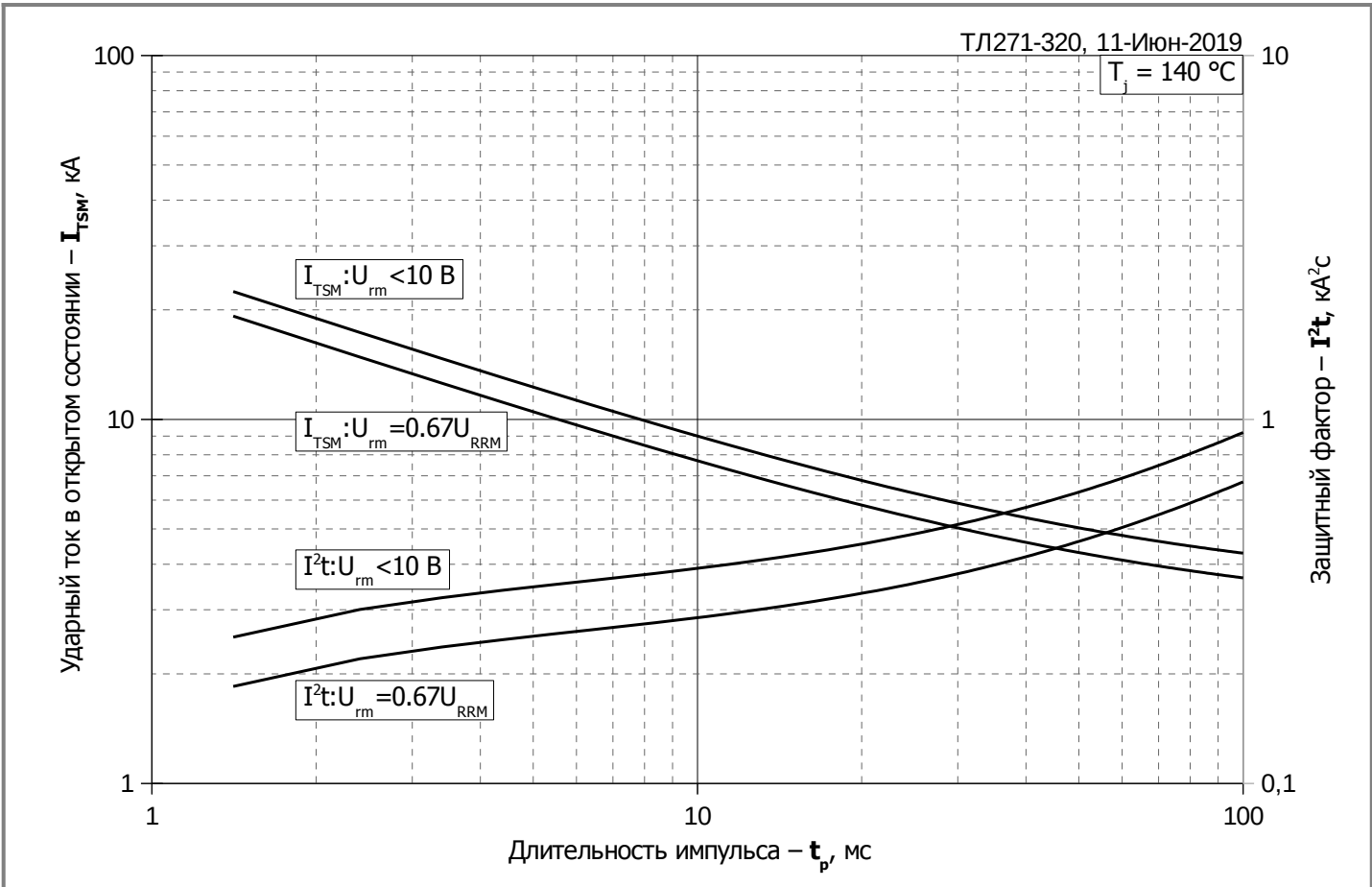


Рис. 11 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} и защитного фактора I^2t от длительности импульса t_p

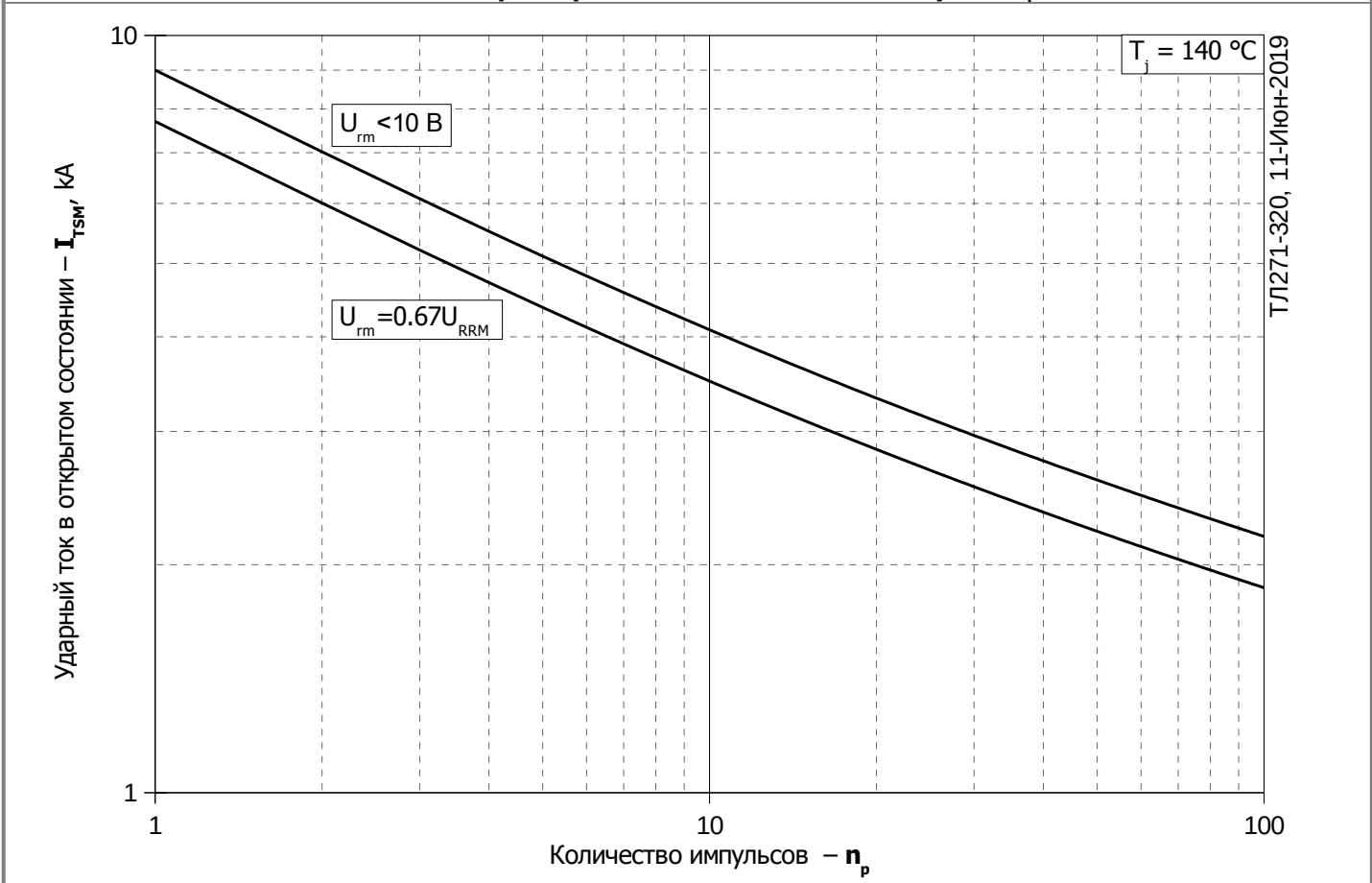


Рис. 12 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от количества импульсов n_p