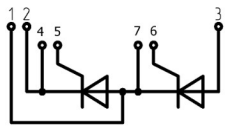
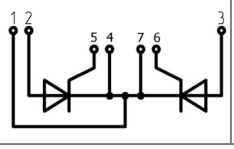
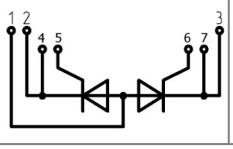
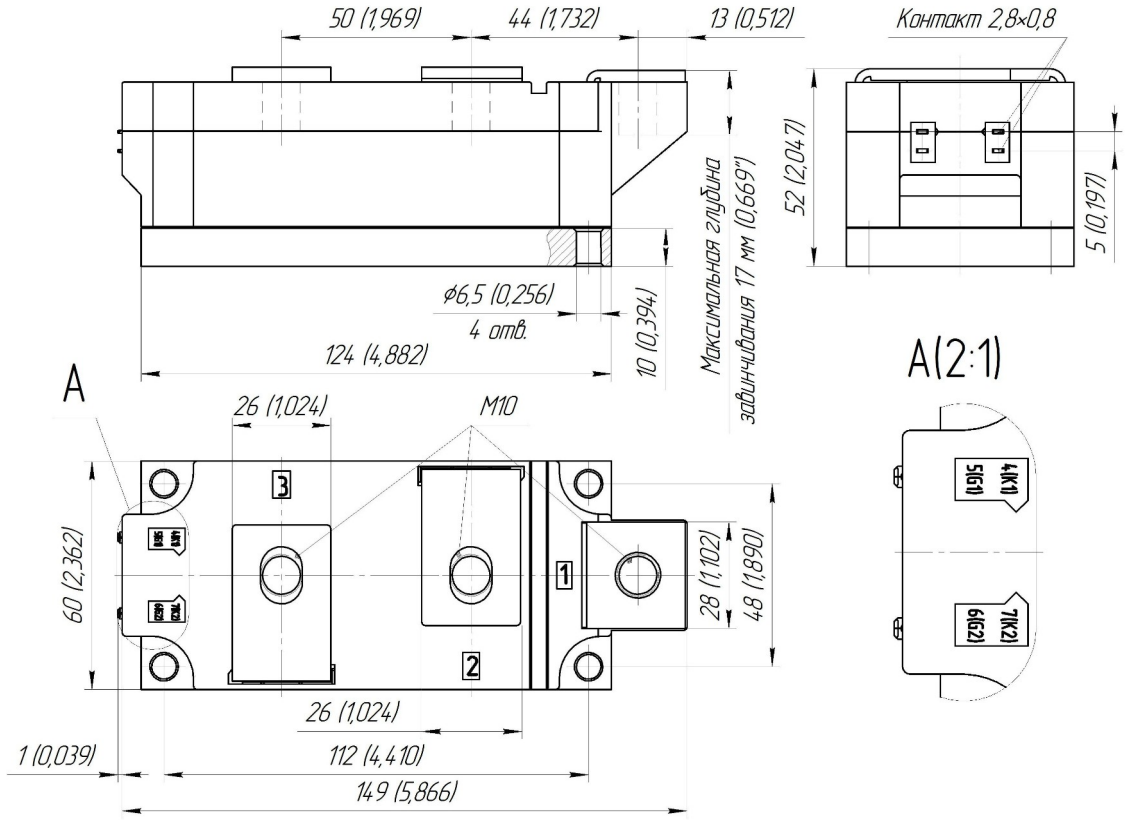
Изолированное основание
Корпус промышленного стандарта
Упрощенная механическая конструкция, быстрая сборка
Прижимная конструкция

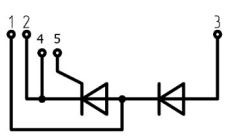
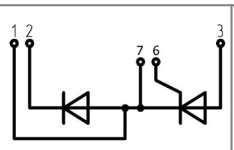
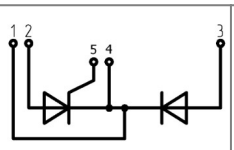
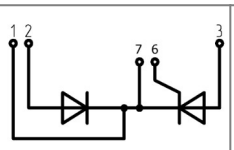
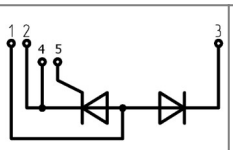
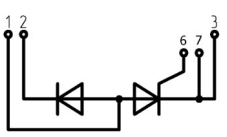
Двухпозиционный Тиристорный Модуль MTx-260-44-A2

Средний прямой ток	I_{TAV}	260 А		
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	U_{DRM}	3800...4400 В		
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	U_{RRM}			
Время выключения	t_q	500 мкс		
U_{DRM}, U_{RRM}, В	3800	4000	4200	4400
Класс по напряжению	38	40	42	44
T_j, °C	–40...+125			

MT3 **MT4** **MT5**



MT/D3 **MD/T3** **MT/D4** **MD/T4** **MT/D5** **MD/T5**

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Обозначение и наименование параметра		Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
Параметры в проводящем состоянии					
I_{TAV}	Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии	A	260 334	T_c= 96 °C; T_c= 85 °C; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии	A	408	T_c= 96 °C; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии	кА	6.5 7.5	T_j=$T_{j\,max}$ 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≥1 А/мкс
			7.0 8.0	T_j=$T_{j\,max}$ 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≥1 А/мкс
I^2t	Защитный показатель	$A^2c{\cdot}10^3$	210 280	T_j=$T_{j\,max}$ 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≥1 А/мкс
			200 260	T_j=$T_{j\,max}$ 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≥1 А/мкс
Блокирующие параметры					
U_{DRM}, U_{RRM}	Повторяющееся импульсное обратное напряжение и повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	3800...4400	$T_{j\,min}$< 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	3900...4500	$T_{j\,min}$< T_j <$T_{j\,max}$; 180 эл. град. синус; единичный импульс; управление разомкнуто	
U_D, U_R	Постоянное обратное и постоянное прямое напряжение	В	0.6·U_{DRM} 0.6·U_{RRM}	T_j=$T_{j\,max}$; управление разомкнуто	
Параметры управления					
I_{FGM}	Максимальный прямой ток управления	A	8	T_j=$T_{j\,max}$	
U_{RGM}	Максимальное обратное напряжение управления	В	5		
P_G	Максимальная рассеиваемая мощность по управлению	Вт	4	T_j=$T_{j\,max}$ для постоянного тока управления	
Параметры переключения					
$(di_T/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии (f=1 Hz)	А/мкс	500	T_j=$T_{j\,max}$; U_D=0.67·U_{DRM}; I_{TM}=1250 А; Импульс управления: I_G=2 А; t_{GP}=50 мкс; di_G/dt≥2 А/мкс	
Тепловые параметры					
T_{stg}	Температура хранения	°C	–40...+50		
T_j	Температура p-n перехода	°C	–40...+125		
$T_{c\,op}$	Рабочая температура корпуса	°C	–40...+125		
Механические параметры					
a	Ускорение	м/$с^2$	50		

ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обозначение и наименование характеристики		Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
Характеристики в проводящем состоянии					
U_{TM}	Импульсное напряжение в открытом состоянии, макс	В	2.00	T_j=25 °C; I_{TM}=628 А	
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	1.267	$T_j=T_{j\,max}$; $0.5\,\pi\,I_{TAV} < I_T < 1.5\,\pi\,I_{TAV}$	
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	мОм	1.112		
I_L	Ток включения, макс	мА	1000	T_j=25 °C; U_D=12 В; Импульс управления: I_G=2 А; t_{GP}=50 мкс; di_G/dt≥1 А/мкс	
I_H	Ток удержания, макс	мА	300	T_j=25 °C; U_D=12 В; управление разомкнуто	
Блокирующие характеристики					
I_{DRM}, I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, макс	мА	100 3.00	$T_j=T_{j\,max}$ T_j=25 °C	$U_D=U_{DRM}$; $U_R=U_{RRM}$
$(du_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии[1)], мин	В/мкс	200, 320, 500, 1000, 1600, 2000, 2500	$T_j=T_{j\,max}$; $U_D=0.67\cdot U_{DRM}$; 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 °C $T_j=T_{j\,max}$	U_D=12 В; I_D=3 А; Постоянный ток управления
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, макс	мА	400 250 150	$T_j=T_{j\,min}$ T_j= 25 °C $T_j=T_{j\,max}$	
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин	В	0.45	$T_j=T_{j\,max}$; $U_D=0.67\cdot U_{DRM}$; Постоянный ток управления	
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	55.00		
Динамические характеристики					
t_{gd}	Время задержки, макс	мкс	3.20	T_j=25 °C; U_D=1500 В; $I_{TM}=I_{TAV}$; di/dt=200 А/мкс; Импульс управления: I_G=2 А; U_G=20 В; t_{GP}=50 мкс; di_G/dt=2 А/мкс	
t_{gt}	Время включения, макс	мкс	15.0		
t_q	Время выключения[2)], макс	мкс	500	du_D/dt=50 В/мкс; $T_j=T_{j\,max}$; $I_{TM}=I_{TAV}$; di_R/dt=-10 А/мкс; U_R=100 В; $U_D=0.67\cdot U_{DRM}$;	
Q_{rr}	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	1580	$T_j=T_{j\,max}$; $I_{TM}=I_{TAV}$; di_R/dt=-5 А/мкс; U_R=100 В	
t_{rr}	Время обратного восстановления, макс	мкс	40		
I_{rr}	Обратный ток восстановления, макс	А	79		
Тепловые характеристики					
R_{thjc}	Тепловое сопротивление p-n переход-корпус, макс				
	на модуль	°C/Вт	0.0275	180 эл. град. синус; 50 Гц	
	на позицию	°C/Вт	0.0550		
	на модуль	°C/Вт	0.0265	Постоянный ток	
	на позицию	°C/Вт	0.0530		
R_{thch}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс				
	на модуль	°C/Вт	0.0100		
	на позицию	°C/Вт	0.0200		

Характеристики изоляции					
U_{ISOL}	Электрическая прочность изоляции	кВ	3.00	синус; 50 Гц; действующее значение	t=60 с
			3.60		t=1 с
Механические характеристики					
M_1	Момент затяжки основания (M6)[3]	Нм	6.00	Допуск ± 15%	
M_2	Момент затяжки выводов (M10)[3]	Нм	12.00	Допуск ± 15%	
m	Масса, макс	г	1550		

МАРКИРОВКА

MT	3	-	260	-	44	-	A2	E2	-	A2	-	У2
1	2		3		4		5	6		7		8

1. Тиристорный модуль (MT)
   Тиристорно-диодный модуль (MT/Д)
   Диодно-тиристорный модуль (МД/Т)
2. Схема включения
3. Средний прямой ток, А
4. Класс по напряжению
5. Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии
6. Группа по времени выключения (du_D/dt=50 В/мкс)
7. Тип корпуса (M.A2)
8. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: У2

ПРИМЕЧАНИЕ

[1] Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии

Обозначение группы	P2	K2	E2	A2	T1	P1	M1
$(du_D/dt)_{crit}$, В/мкс	200	320	500	1000	1600	2000	2500

[2] Время выключения (du_D/dt=50 В/мкс)

Обозначение группы	E2
t_q, мкс	500

[3] Резьба должна быть смазана

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.

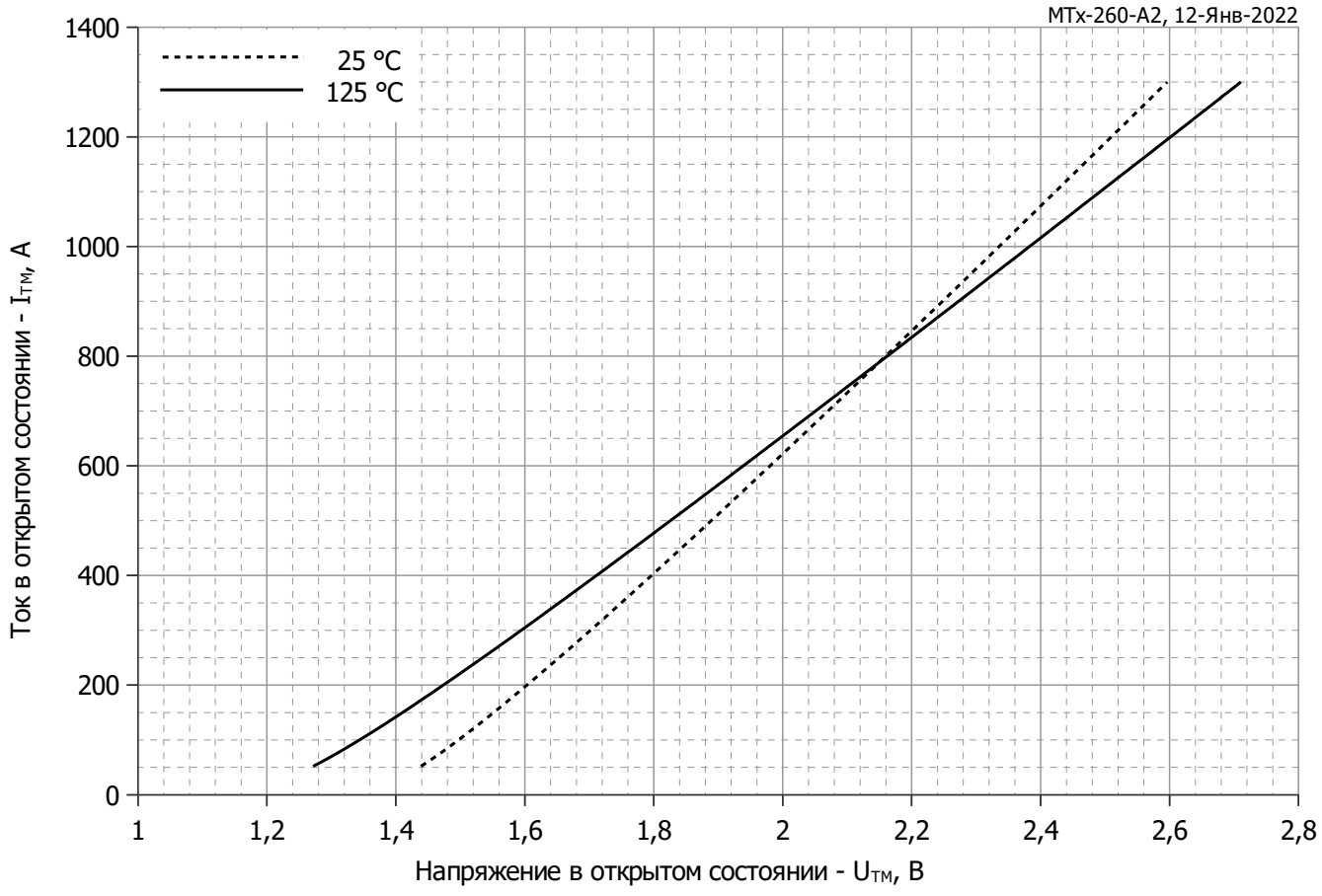


Рис. 1 – Предельная вольт – амперная характеристика

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°C	$T_j = T_{j\,max}$
A	1.32253416	1.10489155
B	0.00078733	0.00103823
C	0.01003232	0.02426251
D	0.00494719	0.00227858

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

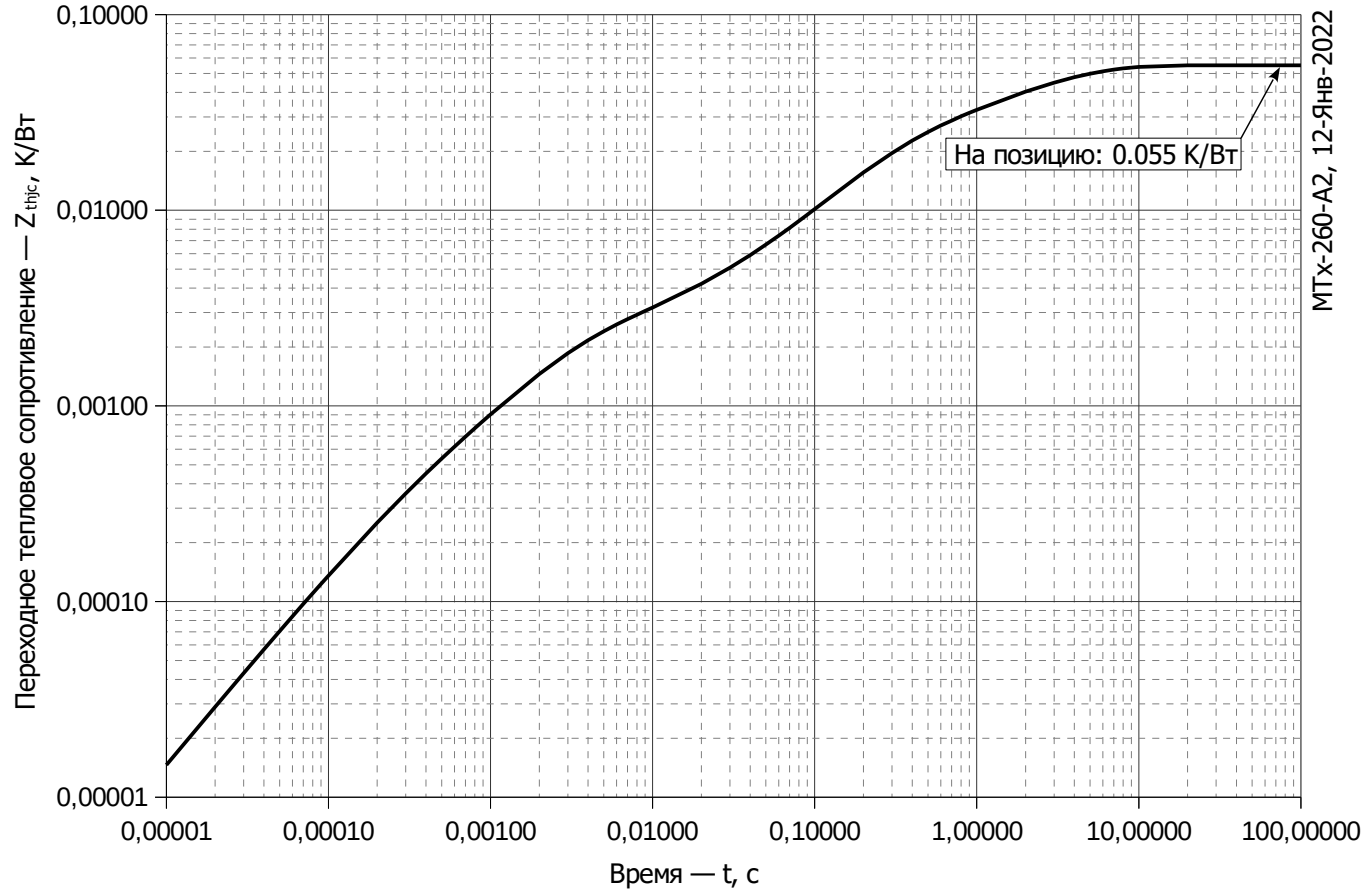


Рис. 2 – Зависимость переходного теплового сопротивления Z_{thjc} от времени t

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.

i	1	2	3	4	5	6
R_i, К/Вт	0.0249	0.0112	0.01635	0.0006528	0.001791	0.0001363
τ_i, с	3.132	1.000	0.2335	0.01038	0.002348	0.0002448

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

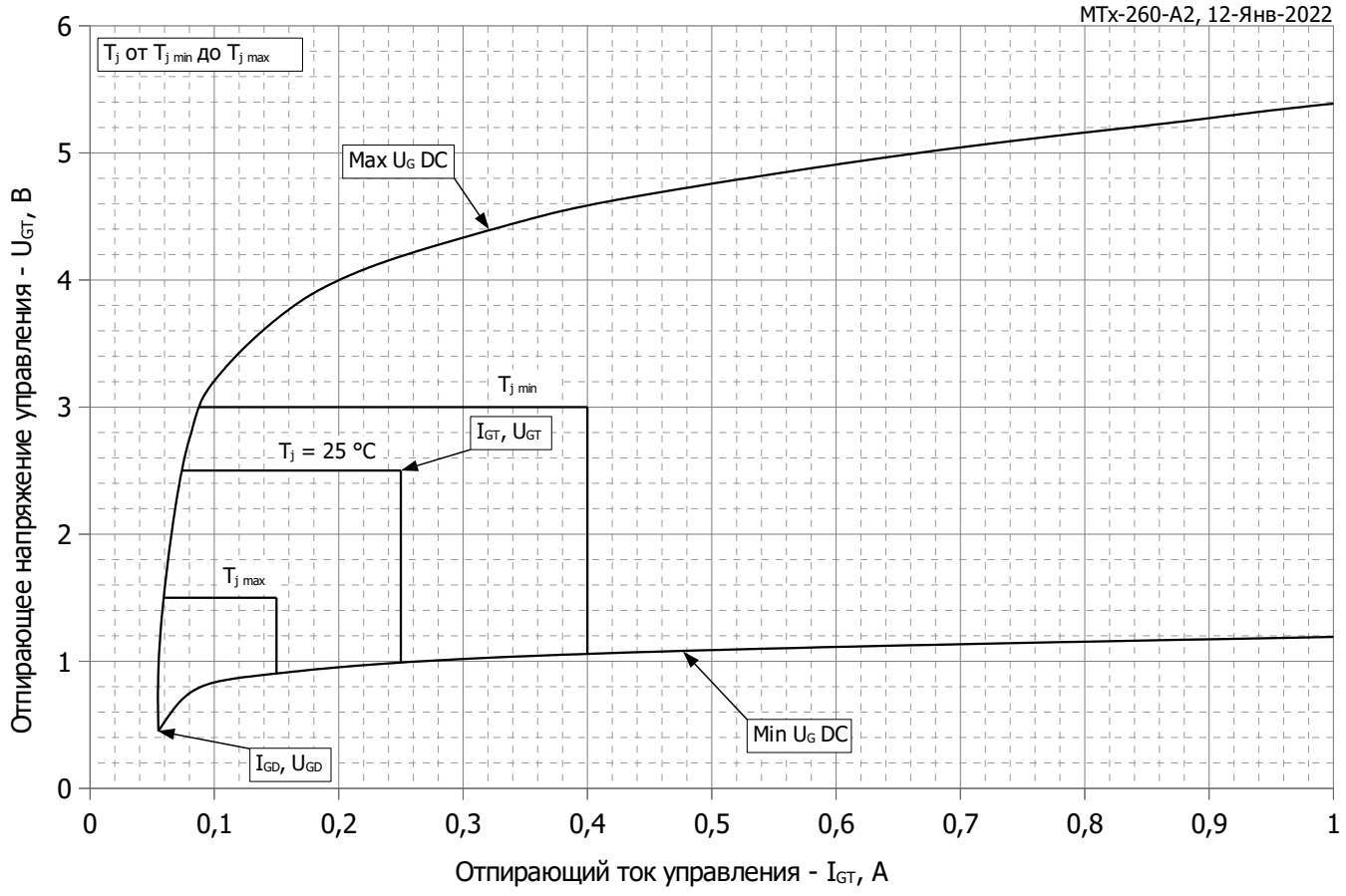


Рис. 3 – Вольт — амперная характеристика цепи управления

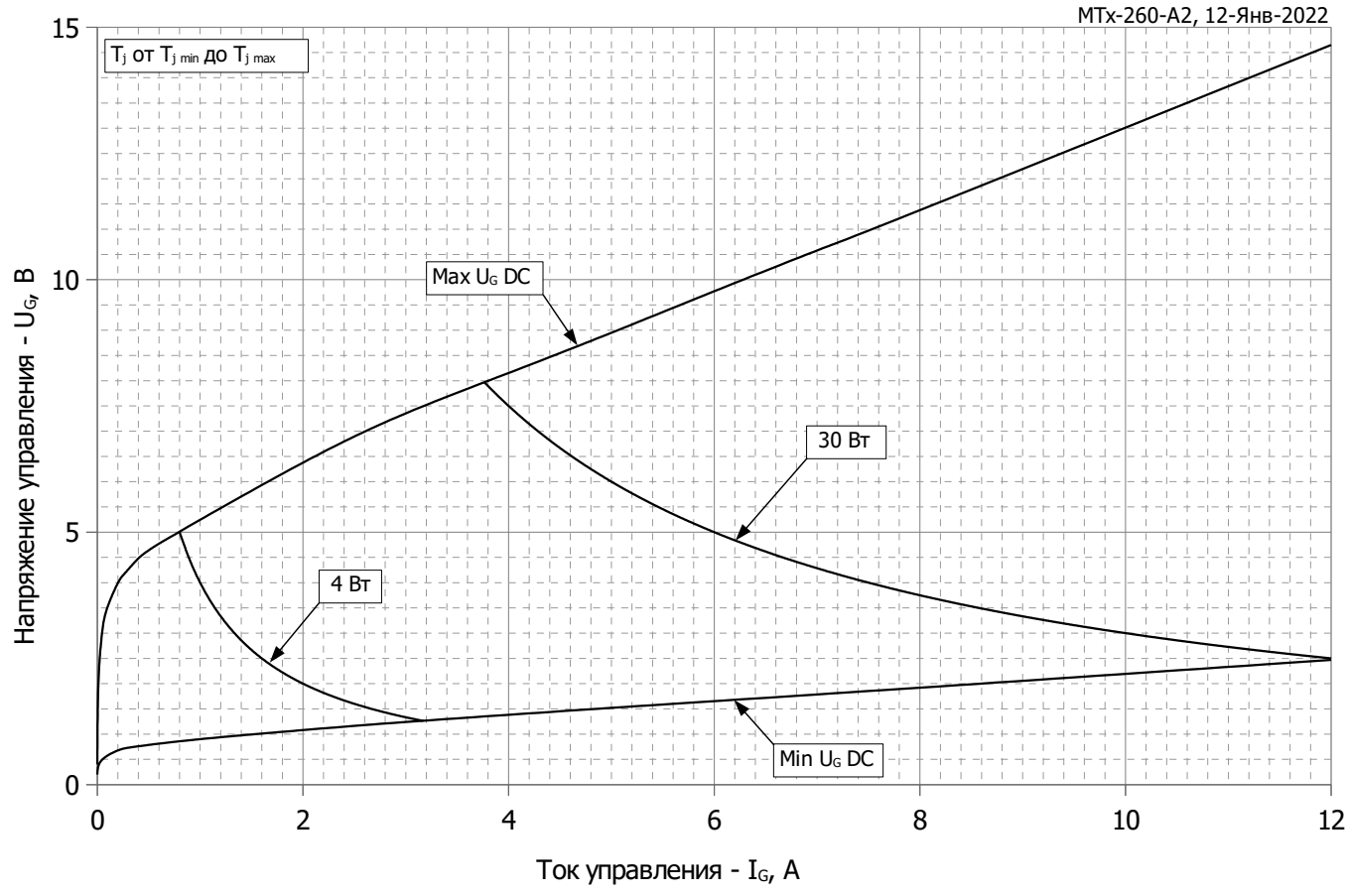


Рис. 4 – Вольт — амперная характеристика цепи управления — Кривые мощности

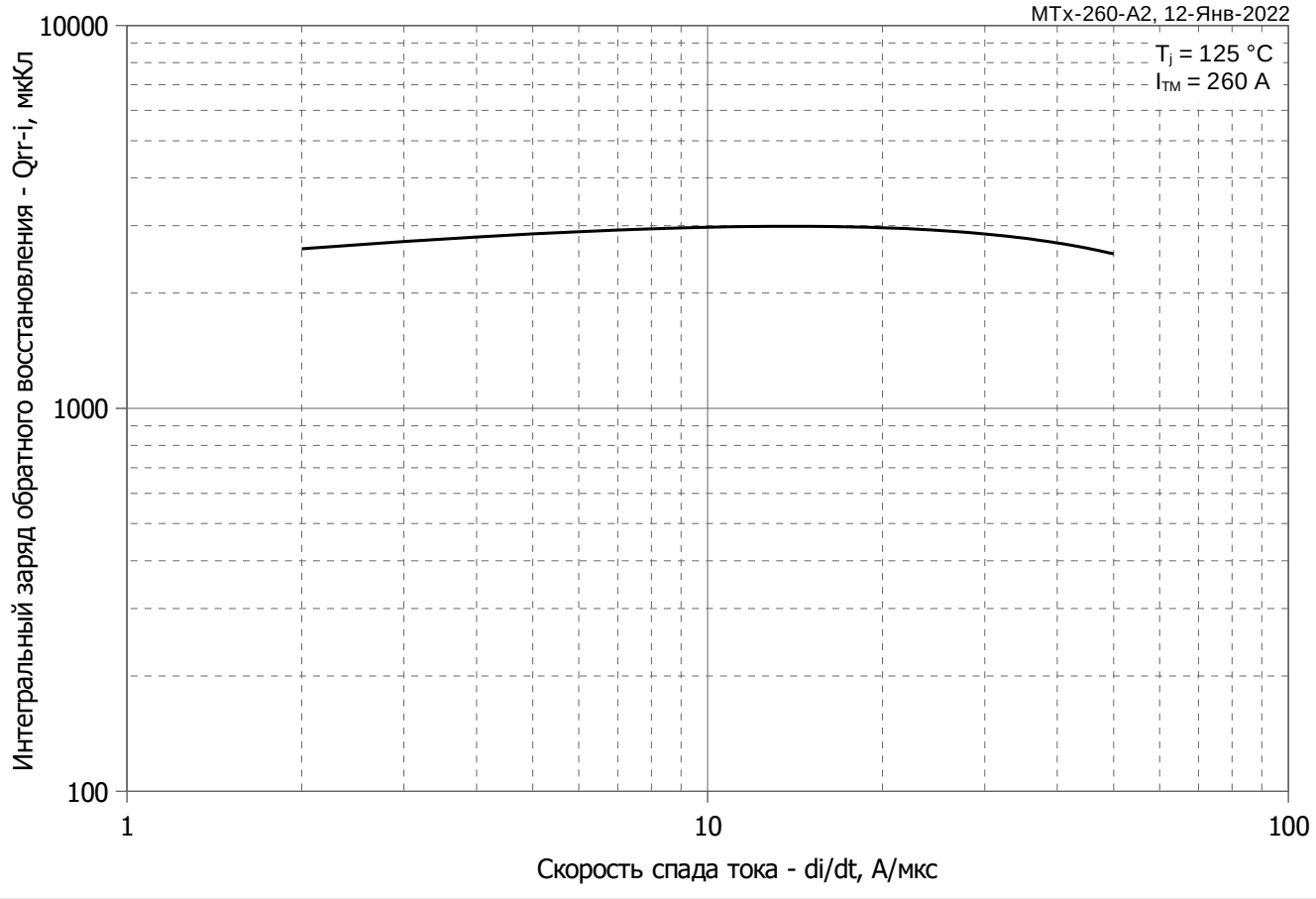


Рис. 5 – Зависимость максимального интегрального заряда обратного восстановления Q_{rr-i} от скорости спада тока di_R/dt в открытом состоянии



Рис. 6 – Зависимость максимального заряда обратного восстановления Q_{rr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии



Рис. 7 – Зависимость максимального обратного тока восстановления I_{rr} от скорости спада тока di_R/dt в открытом состоянии

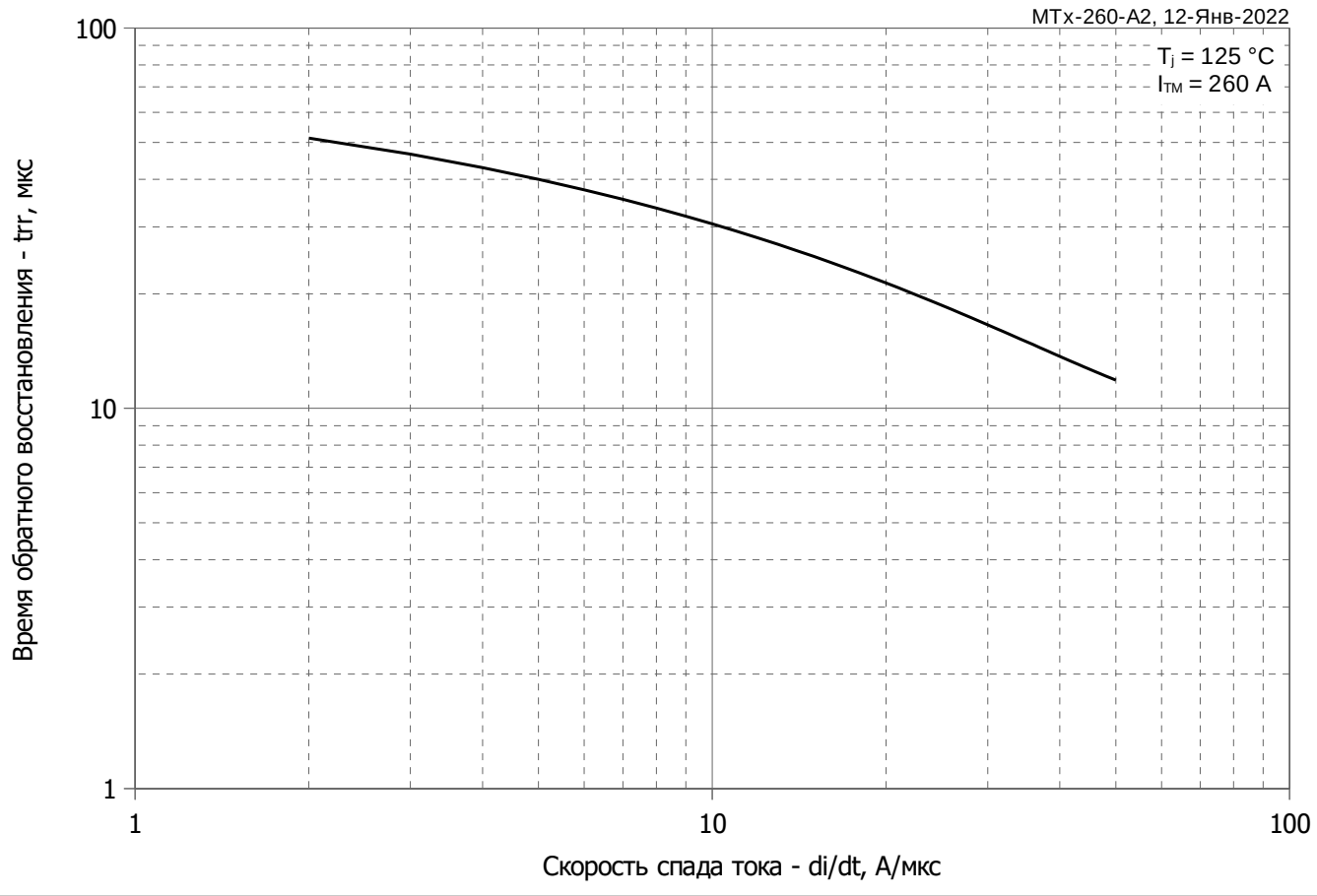


Рис. 8 - Зависимость максимального времени обратного восстановления t_{rr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

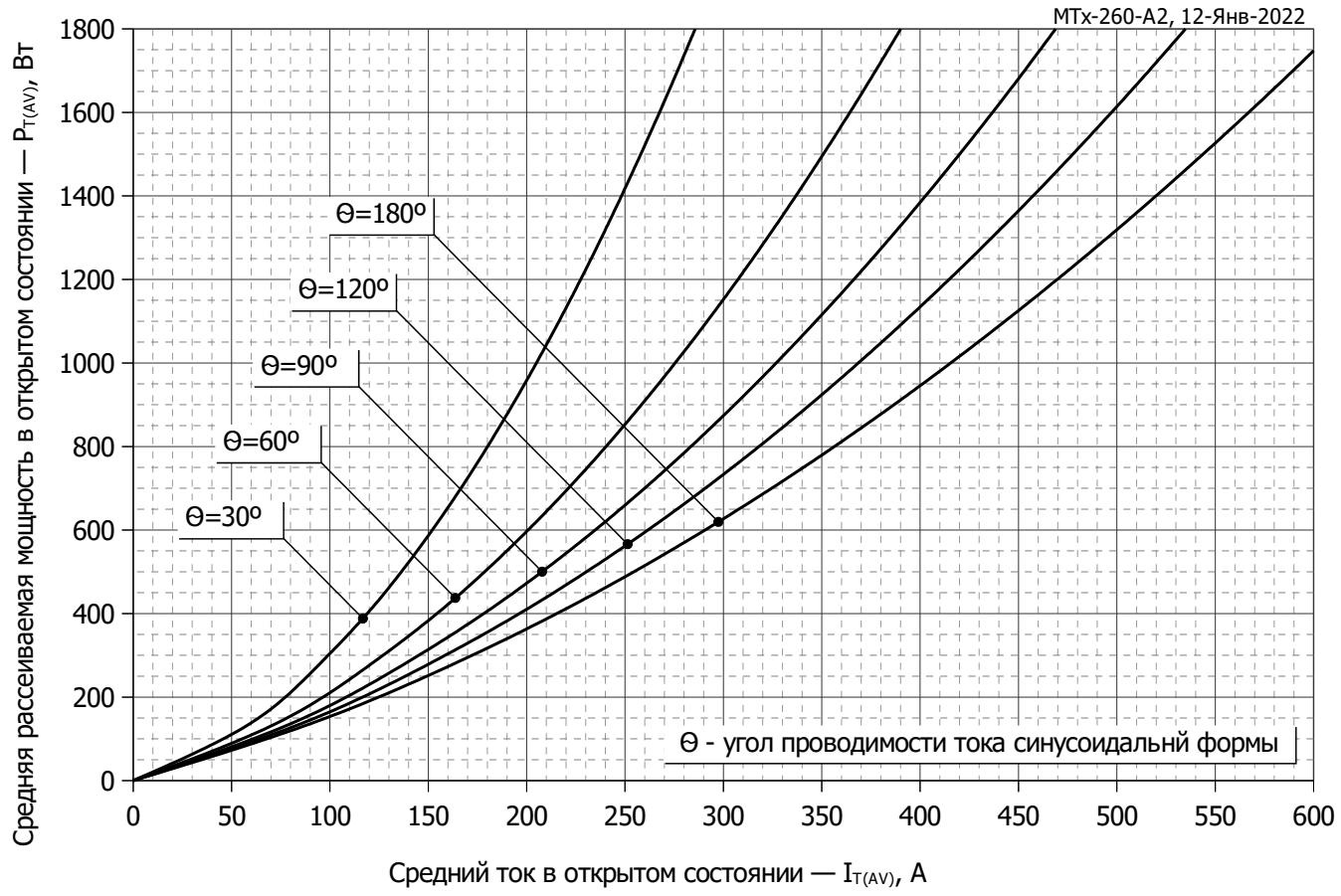


Рис. 9 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы при различных углах проводимости (f=50 Гц)

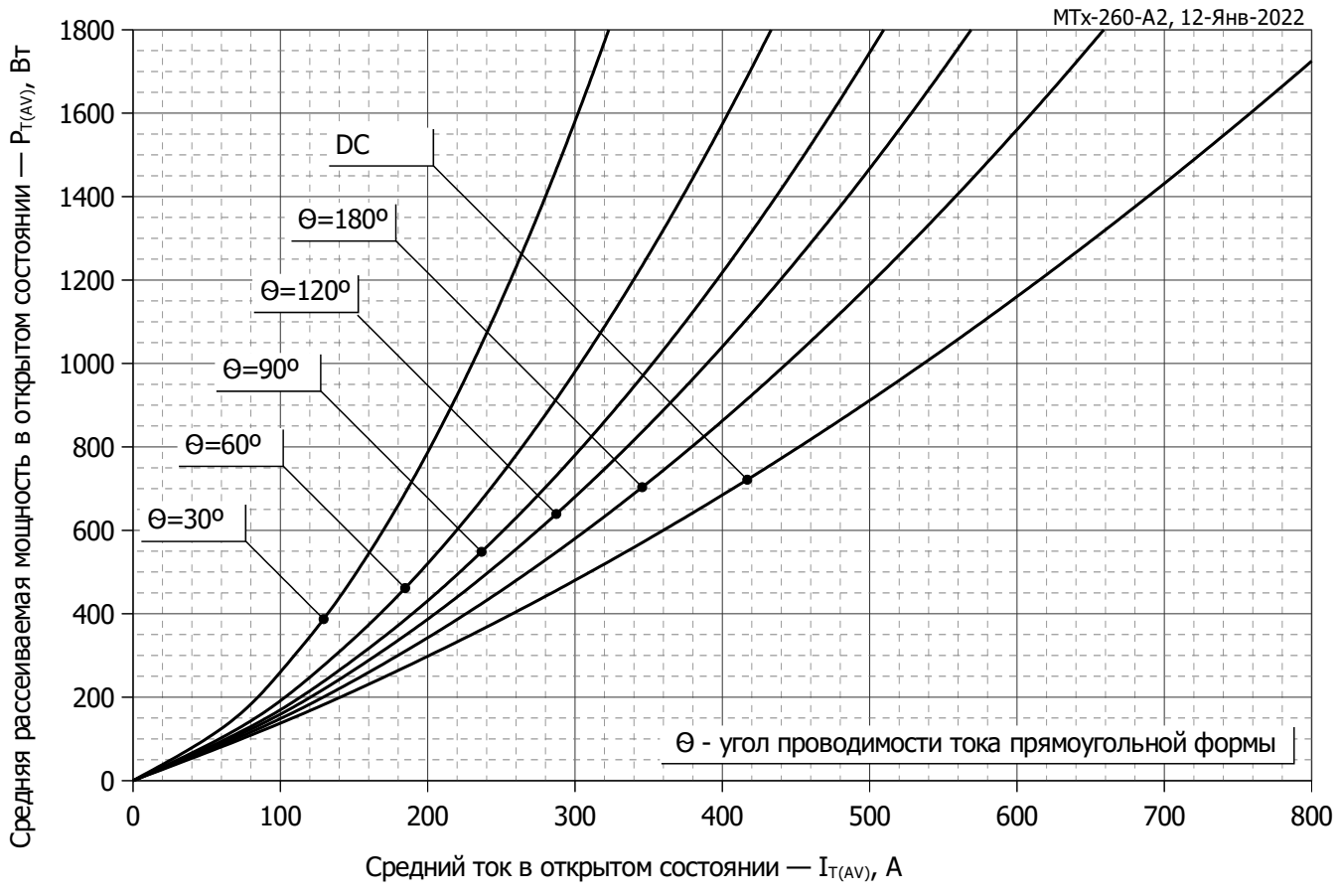


Рис. 10 – Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы при различных углах проводимости (f=50 Гц)

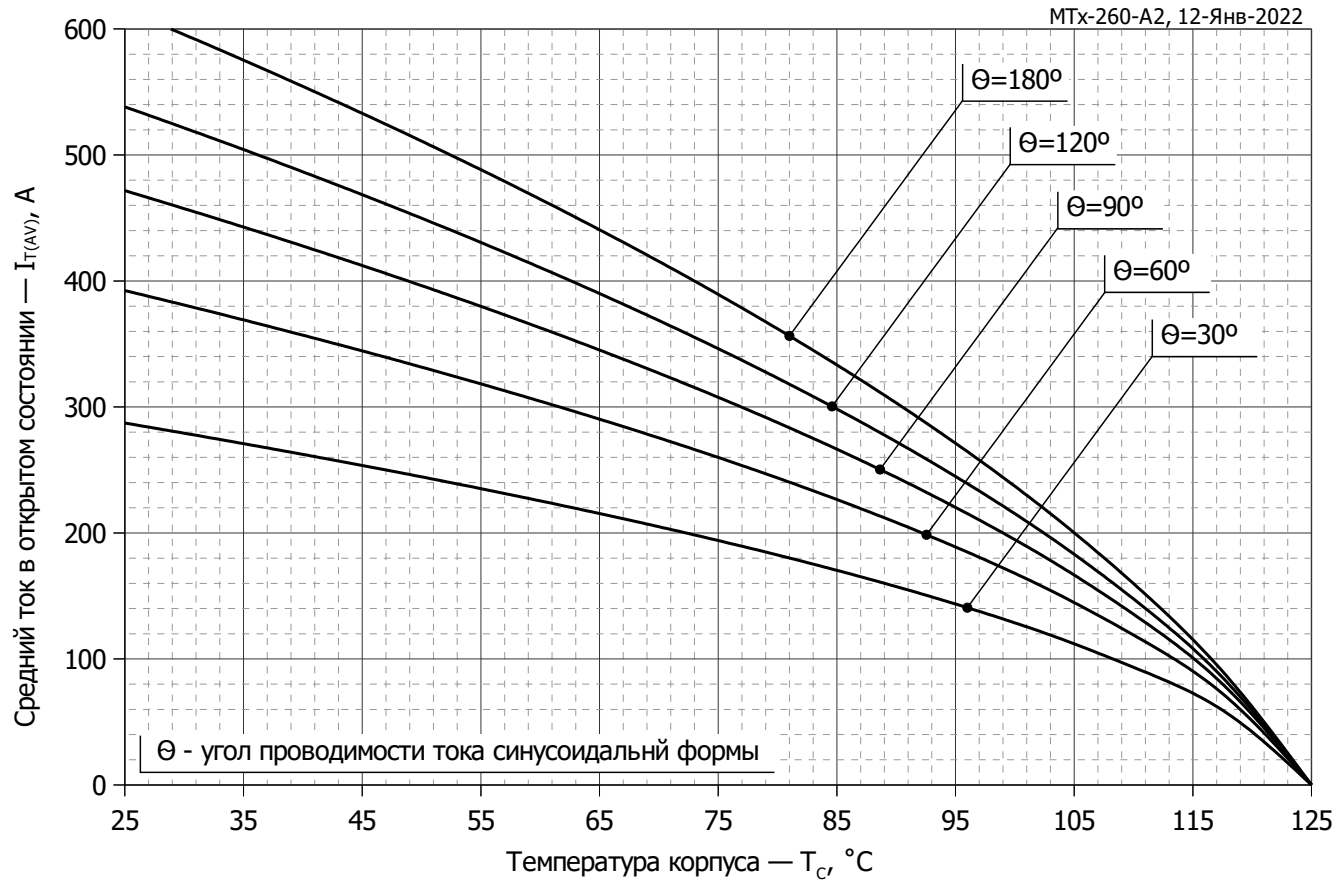


Рис. 11 – Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_C для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости (f=50 Гц)

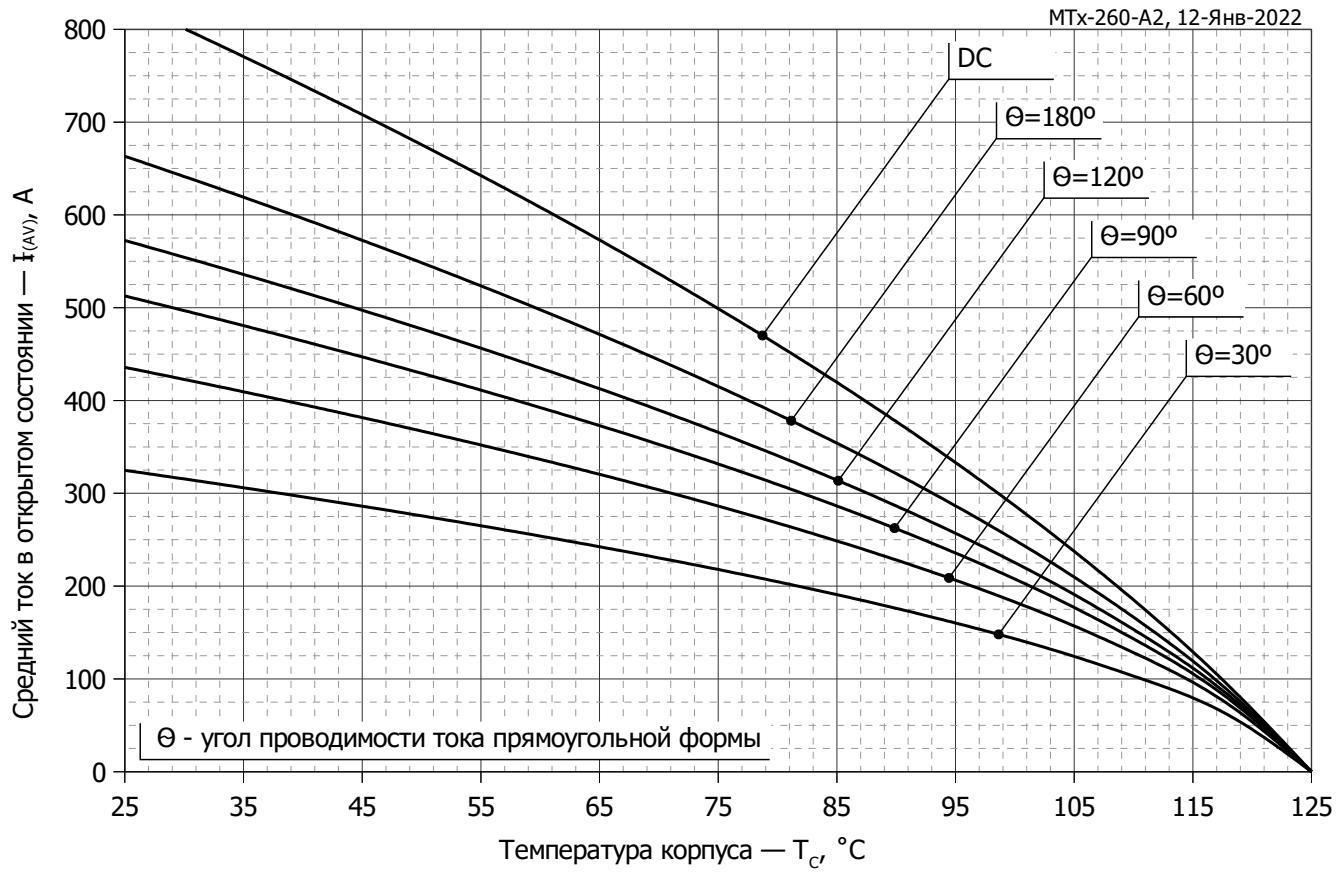


Рис. 12 - Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_C для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости (f=50 Гц)

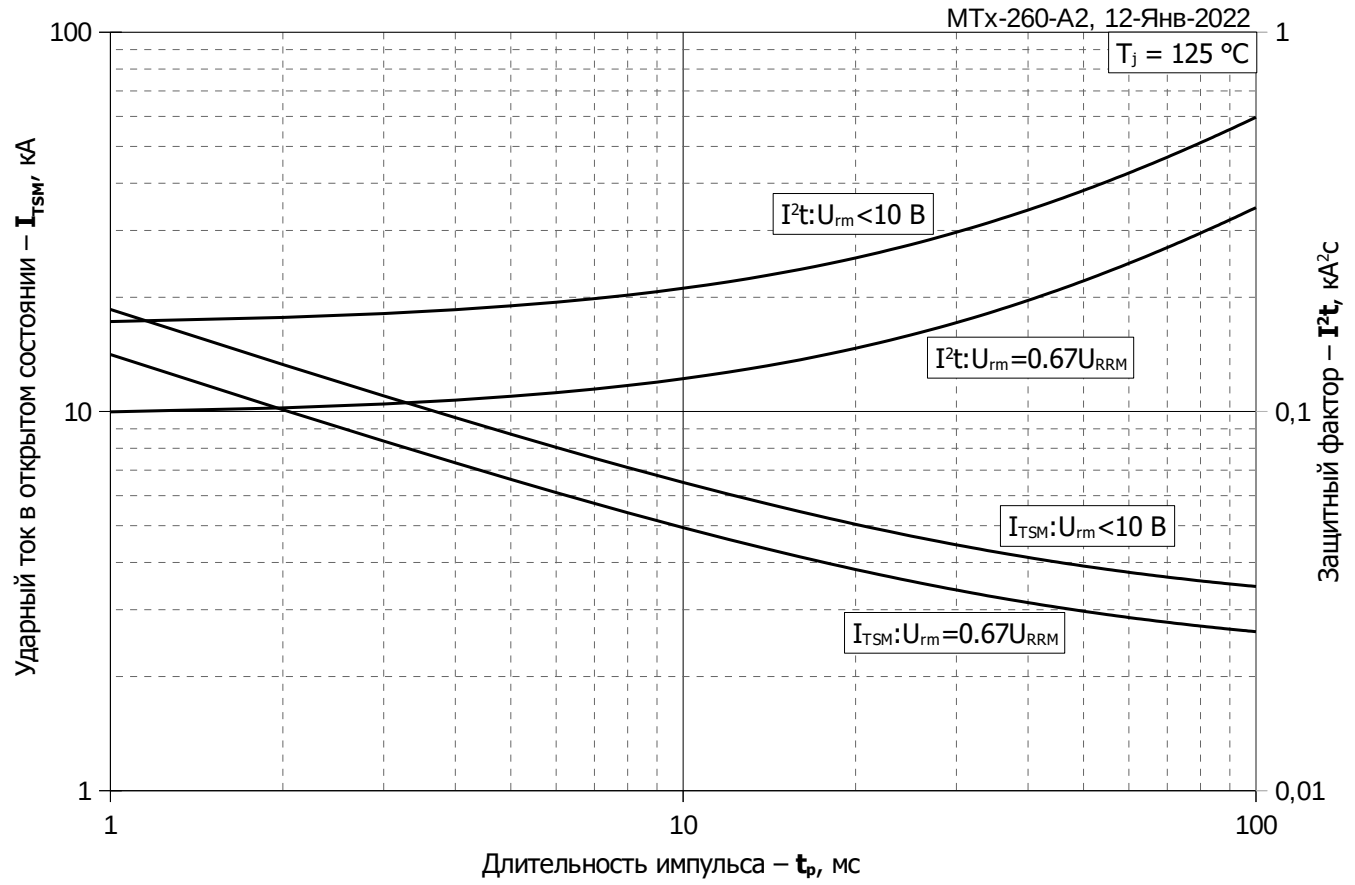


Рис. 13 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} и защитного фактора I^2t от длительности импульса t_p

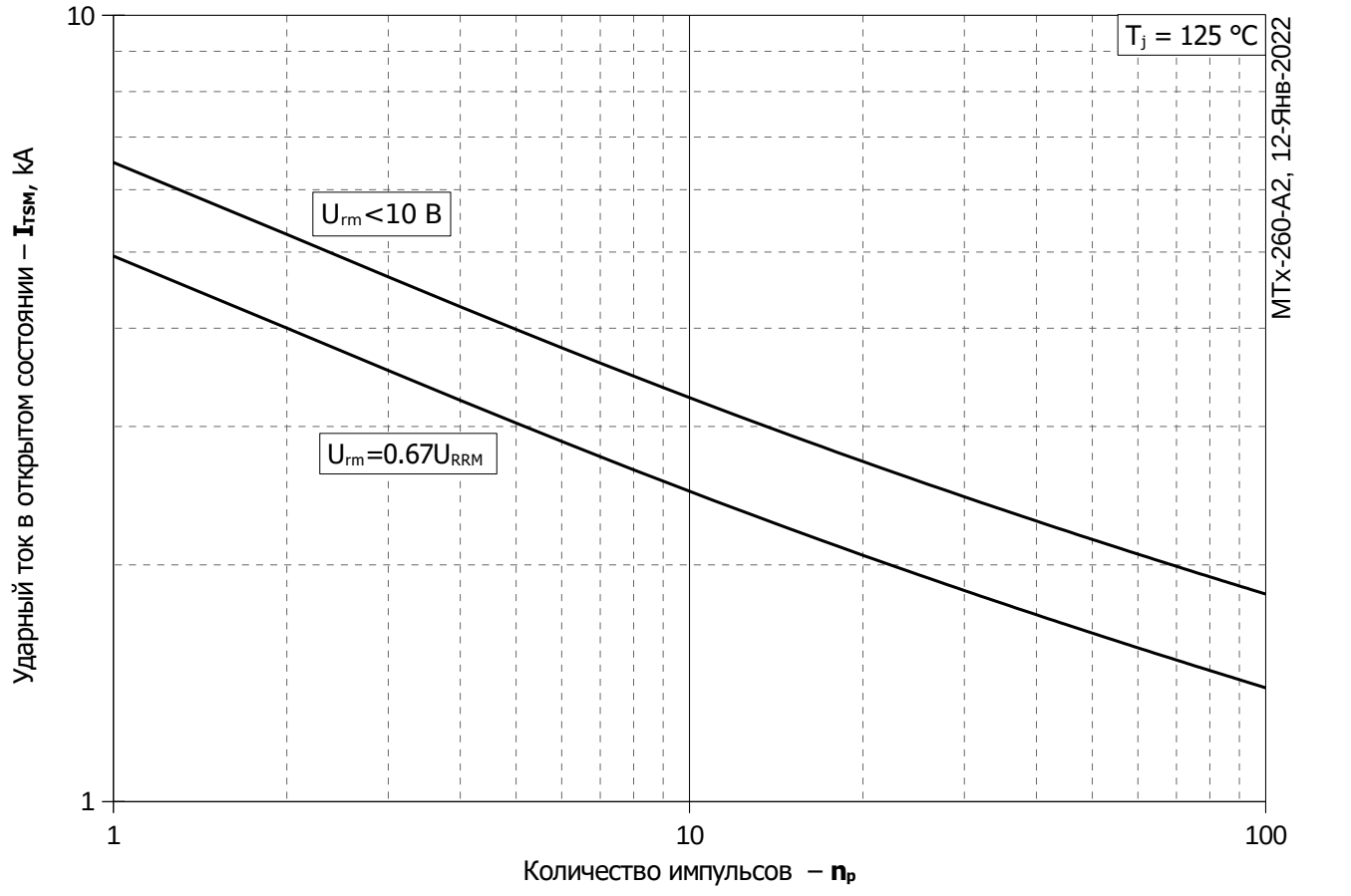


Рис. 14 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от количества импульсов n_p