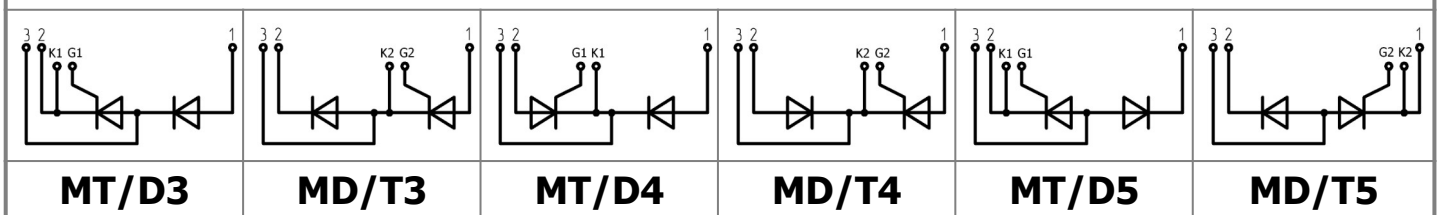
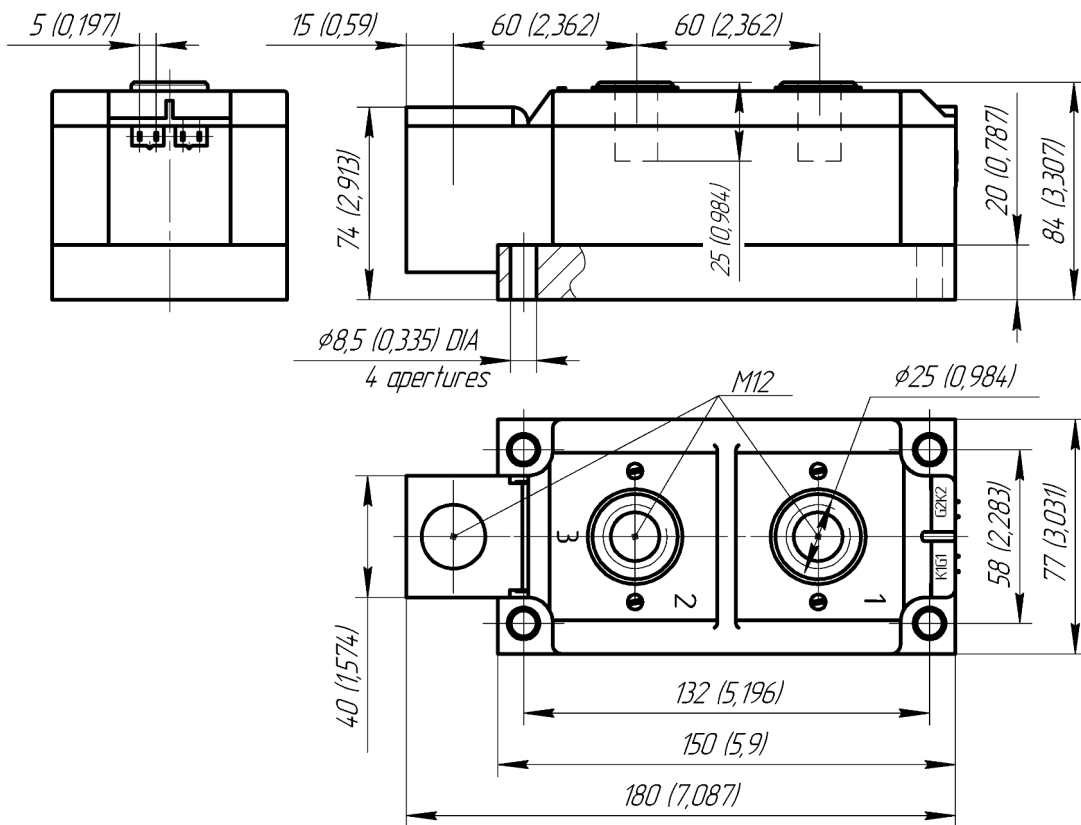
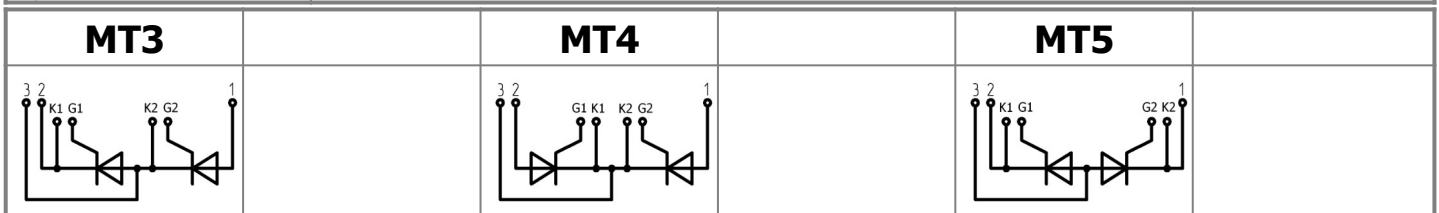




Изолированное основание
 Корпус промышленного стандарта
 Упрощенная механическая конструкция,
 быстрая сборка
 Прижимная конструкция

Двухпозиционный Тиристорный Модуль МТх-1250-8-D

Средний прямой ток	I_{TAV}		1250 A					
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	U_{DRM}		100...800 В					
	U_{RRM}							
Время выключения	t_q		160 мкс					
$U_{DRM}, U_{RRM}, В$	100	200	300	400	500	600	700	800
Класс по напряжению	1	2	3	4	5	6	7	8
$T_j, °C$	-40...+150							



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	1250 1088	$T_c=71\text{ }^\circ\text{C}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц $T_c=85\text{ }^\circ\text{C}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии	A	1963	$T_c=71\text{ }^\circ\text{C}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии	кА	42.0 48.0	$T_j=T_{j\text{ max}}$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$	180 эл. град. синус; $t_p=10\text{ мс}$; единичный импульс; $U_D=U_R=0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G=2\text{ А}$; $t_{GP}=50\text{ мкс}$; $di_G/dt \geq 1\text{ А/мкс}$
			44.0 51.0	$T_j=T_{j\text{ max}}$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$	180 эл. град. синус; $t_p=8.3\text{ мс}$; единичный импульс; $U_D=U_R=0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G=2\text{ А}$; $t_{GP}=50\text{ мкс}$; $di_G/dt \geq 1\text{ А/мкс}$
I^2t	Защитный показатель	$A^2c \cdot 10^3$	8800 11500	$T_j=T_{j\text{ max}}$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$	180 эл. град. синус; $t_p=10\text{ мс}$; единичный импульс; $U_D=U_R=0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G=2\text{ А}$; $t_{GP}=50\text{ мкс}$; $di_G/dt \geq 1\text{ А/мкс}$
			8000 10700	$T_j=T_{j\text{ max}}$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$	180 эл. град. синус; $t_p=8.3\text{ мс}$; единичный импульс; $U_D=U_R=0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G=2\text{ А}$; $t_{GP}=50\text{ мкс}$; $di_G/dt \geq 1\text{ А/мкс}$
Блокирующие параметры					
U_{DRM}, U_{RRM}	Повторяющееся импульсное обратное напряжение и повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	B	100...800	$T_{j\text{ min}} < T_j < T_{j\text{ max}}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц; управление разомкнуто	
U_{DSM}, U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение и неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	B	200...900	$T_{j\text{ min}} < T_j < T_{j\text{ max}}$; 180 эл. град. синус; единичный импульс; управление разомкнуто	
U_D, U_R	Постоянное обратное и постоянное прямое напряжение	B	$0.6 \cdot U_{DRM}$ $0.6 \cdot U_{RRM}$	$T_j=T_{j\text{ max}}$; управление разомкнуто	
Параметры управления					
I_{FGM}	Максимальный прямой ток управления	A	8	$T_j=T_{j\text{ max}}$	
U_{RGM}	Максимальное обратное напряжение управления	B	5		
P_G	Максимальная рассеиваемая мощность по управлению	Вт	4	$T_j=T_{j\text{ max}}$ для постоянного тока управления	
Параметры переключения					
$(di_T/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии ($f=1\text{ Hz}$)	A/мкс	1000	$T_j=T_{j\text{ max}}$; $U_D=0.67 \cdot U_{DRM}$; $I_{TM}=3200\text{ А}$; 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	$^\circ\text{C}$	-40...+50		
T_j	Температура р-п перехода	$^\circ\text{C}$	-40...+150		
$T_{c\text{ op}}$	Рабочая температура корпуса	$^\circ\text{C}$	-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	1.40	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C}; I_{TM}=3925\text{ A}$				
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	0.824	$T_j=T_{j\text{ max}};$ $0.5 \pi I_{TAV} < I_T < 1.5 \pi I_{TAV}$				
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	0.139					
I_L	Ток включения, макс	мА	1500	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C}; U_D=12\text{ В};$ Импульс управления: $I_G=2\text{ A};$ $t_{GP}=50\text{ мкс}; di_G/dt \geq 1\text{ А/мкс}$				
I_H	Ток удержания, макс	мА	300	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C};$ $U_D=12\text{ В};$ управление разомкнуто				
Блокирующие характеристики								
I_{DRM}, I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, макс	мА	100 4.00	$T_j=T_{j\text{ max}};$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$	$U_D=U_{DRM}; U_R=U_{RRM}$			
$(du_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии ¹⁾ , мин	В/мкс	200, 320, 500, 1000, 1600, 2000, 2500	$T_j=T_{j\text{ max}};$ $U_D=0.67 \cdot U_{DRM};$ управление разомкнуто				
Характеристики управления								
U_{GT}	Отпирающее постоянное напряжение управления, макс	В	3.00 2.50 1.50	$T_j=T_{j\text{ min}};$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_j=T_{j\text{ max}}$	$U_D=12\text{ В}; I_D=3\text{ A};$ Постоянный ток управления			
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, макс	мА	400 250 150	$T_j=T_{j\text{ min}};$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_j=T_{j\text{ max}}$				
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин	В	0.50	$T_j=T_{j\text{ max}};$ $U_D=0.67 \cdot U_{DRM};$				
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	55.00	Постоянный ток управления				
Динамические характеристики								
t_{gd}	Время задержки, макс	мкс	0.85	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C}; U_D=600\text{ В}; I_{TM}=I_{TAV};$ $di/dt=200\text{ А/мкс};$				
t_{gt}	Время включения, макс	мкс	5.00	Импульс управления: $I_G=2\text{ A}; U_G=20\text{ В};$ $t_{GP}=50\text{ мкс}; di_G/dt=2\text{ А/мкс}$				
t_q	Время выключения ²⁾ , макс	мкс	160	$du_D/dt=50\text{ В/мкс}; T_j=T_{j\text{ max}}; I_{TM}=I_{TAV};$ $di_R/dt=-10\text{ А/мкс}; U_R=100\text{ В};$ $U_D=0.67 U_{DRM};$				
Q_{rr}	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	720	$T_j=T_{j\text{ max}}; I_{TM}=I_{TAV};$ $di_R/dt=-10\text{ А/мкс};$ $U_R=100\text{ В}$				
t_{rr}	Время обратного восстановления, макс	мкс	15					
I_{rr}	Обратный ток восстановления, макс	А	95					
Тепловые характеристики								
R_{thjc}	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс			180 эл. град. синус; 50 Гц				
		на модуль	$^\circ\text{C/Вт}$			0.0250		
		на позицию	$^\circ\text{C/Вт}$			0.0500		
R_{thch}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс					180 эл. град. синус; 50 Гц		
		на модуль	$^\circ\text{C/Вт}$					0.0080
		на позицию	$^\circ\text{C/Вт}$					0.0160

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 (M8) ³⁾	Нм	9.00	Допуск ± 15%	
M ₂	Момент затяжки выводов (M12) ³⁾	Нм	18.00	Допуск ± 15%	
m	Масса, макс	г	4170		

МАРКИРОВКА	ПРИМЕЧАНИЕ																																														
<table border="1"> <tr> <td>MT</td><td>3</td><td>-</td><td>1250</td><td>-</td><td>8</td><td>-</td><td>A2</td><td>T2</td><td>-</td><td>D</td><td>-</td><td>Y2</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td></td><td>3</td><td></td><td>4</td><td></td><td>5</td><td>6</td><td></td><td>7</td><td></td><td>8</td> </tr> </table> <p>1. Тиристорный модуль (MT) Тиристорно-диодный модуль (MT/Д) Диодно-тиристорный модуль (МД/Т)</p> <p>2. Схема включения</p> <p>3. Средний прямой ток, А</p> <p>4. Класс по напряжению</p> <p>5. Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии</p> <p>6. Группа по времени выключения (du_D/dt=50 В/мкс)</p> <p>7. Тип корпуса (M.D)</p> <p>8. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: Y2</p>	MT	3	-	1250	-	8	-	A2	T2	-	D	-	Y2	1	2		3		4		5	6		7		8	<p>1) Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение группы</th> <th>P2</th> <th>K2</th> <th>E2</th> <th>A2</th> <th>T1</th> <th>P1</th> <th>M1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(du_D/dt)_{crit}, В/мкс</td> <td>200</td> <td>320</td> <td>500</td> <td>1000</td> <td>1600</td> <td>2000</td> <td>2500</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) Время выключения (du_D/dt=50 В/мкс)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение группы</th> <th>T2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>t_q, мкс</td> <td>160</td> </tr> </tbody> </table> <p>3) Резьба должна быть смазана</p>	Обозначение группы	P2	K2	E2	A2	T1	P1	M1	(du _D /dt) _{crit} , В/мкс	200	320	500	1000	1600	2000	2500	Обозначение группы	T2	t _q , мкс	160
MT	3	-	1250	-	8	-	A2	T2	-	D	-	Y2																																			
1	2		3		4		5	6		7		8																																			
Обозначение группы	P2	K2	E2	A2	T1	P1	M1																																								
(du _D /dt) _{crit} , В/мкс	200	320	500	1000	1600	2000	2500																																								
Обозначение группы	T2																																														
t _q , мкс	160																																														

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.

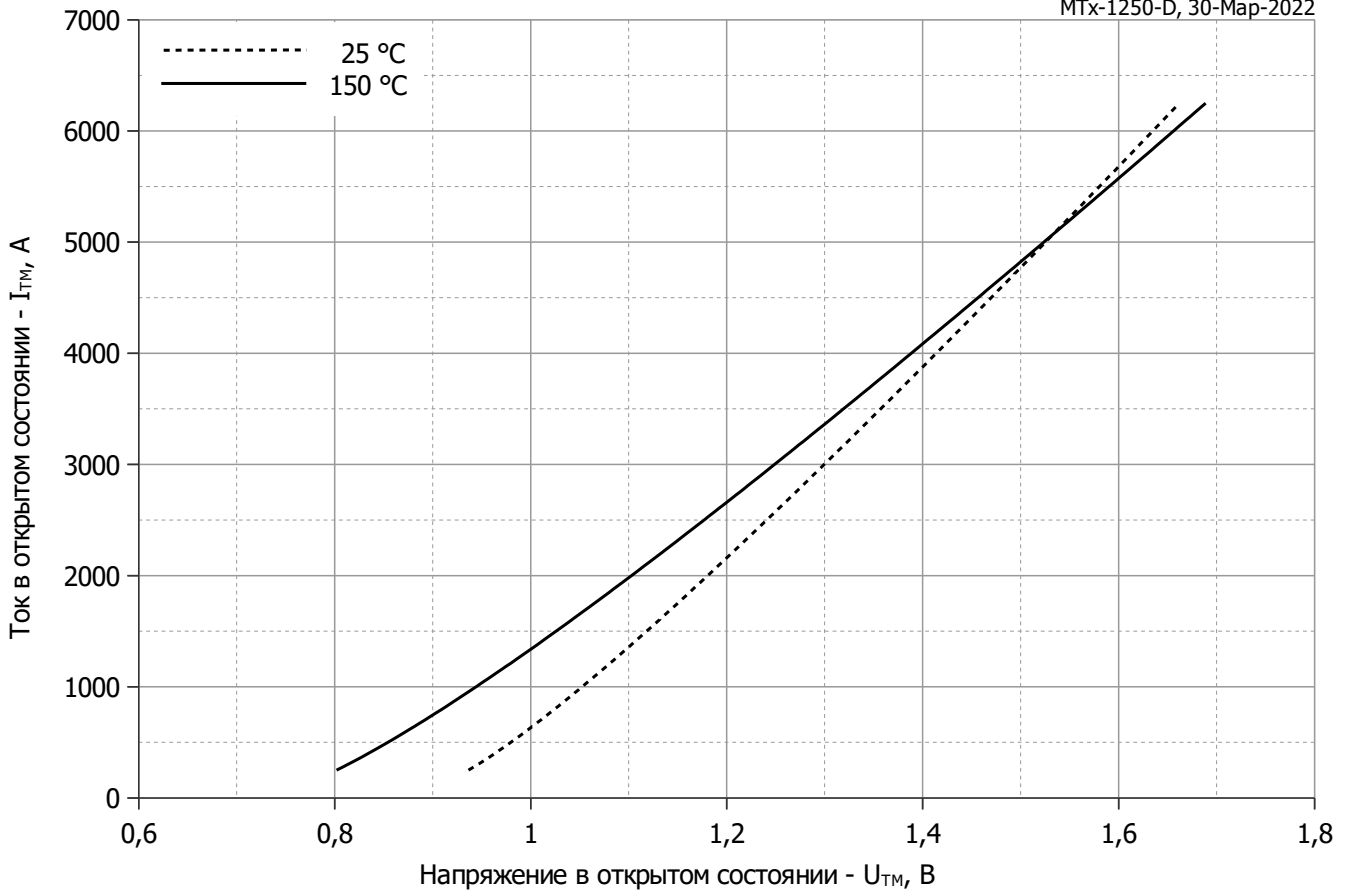


Рис. 1 – Предельная вольт – амперная характеристика

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	0.84117798	0.72297909
B	0.00009186	0.00010347
C	0.00608911	-0.00288138
D	0.00244737	0.00435555

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

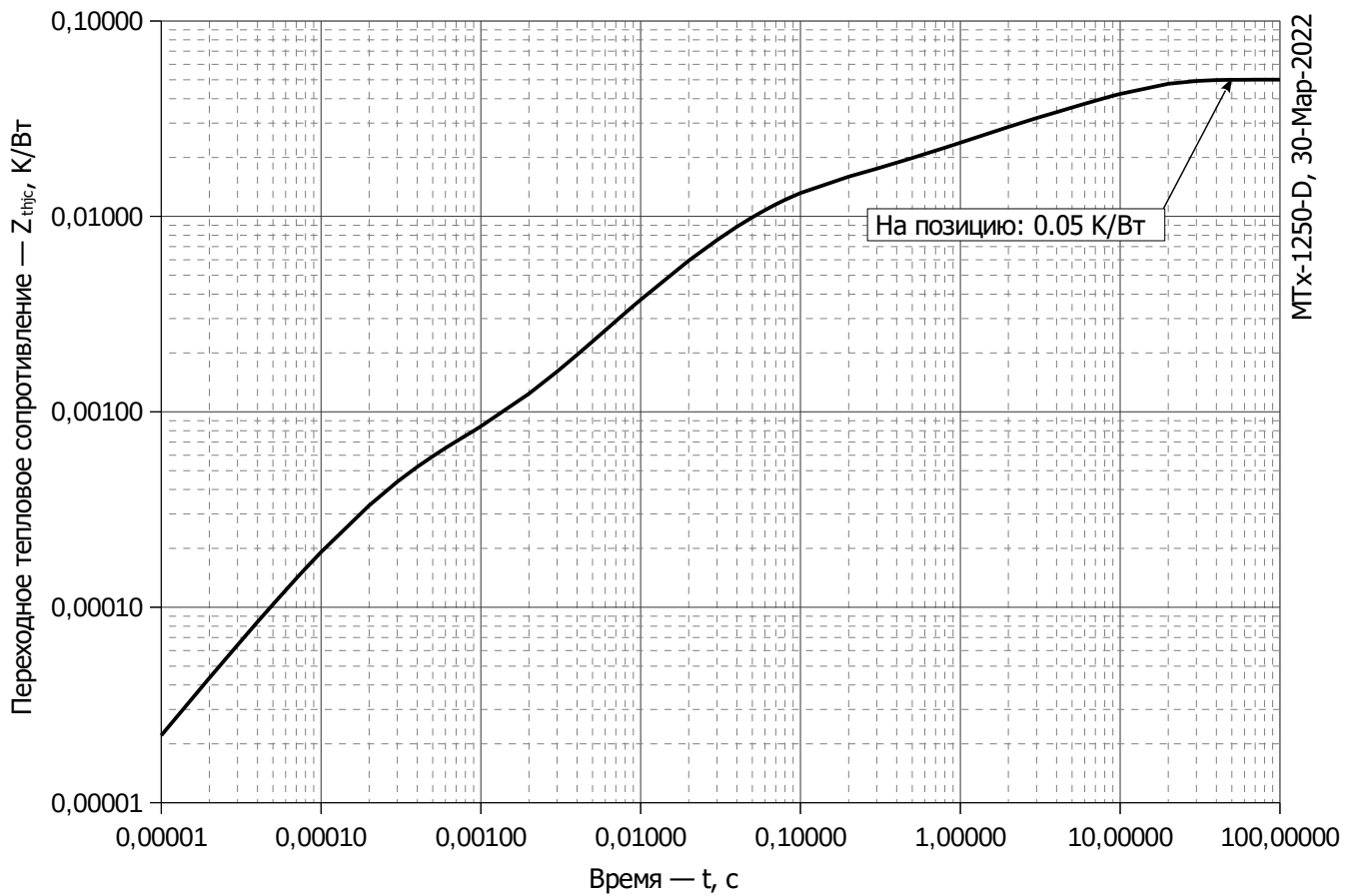


Рис. 2 – Зависимость переходного теплового сопротивления Z_{thjc} от времени t

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
$R_i, \text{K/W}$	0.02506	0.009643	0.00348	0.009712	0.001719	0.0004399
τ_i, c	8.474	1.11	0.2289	0.04529	0.009524	0.0002414

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

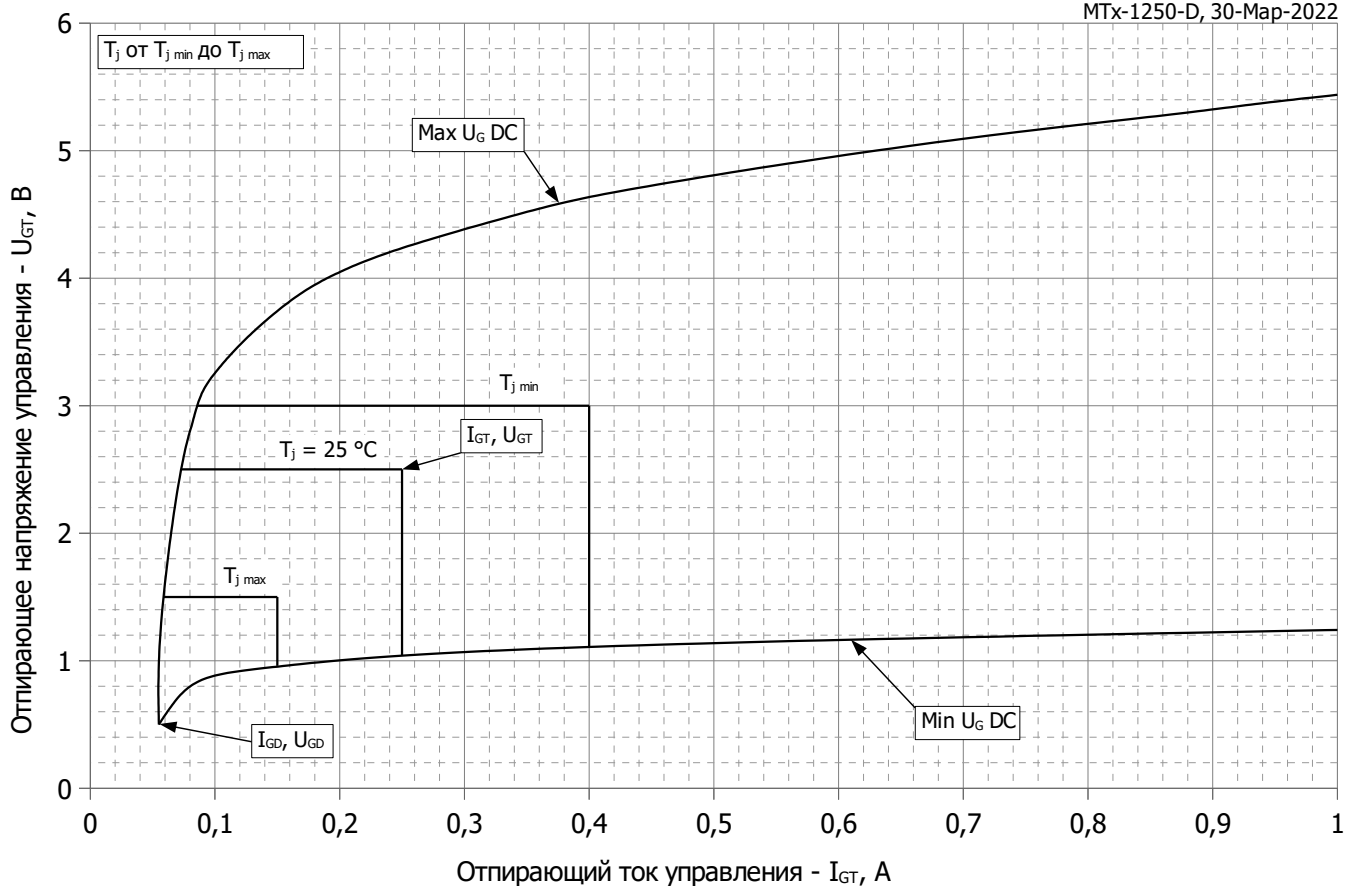


Рис. 3 – Вольт – амперная характеристика цепи управления

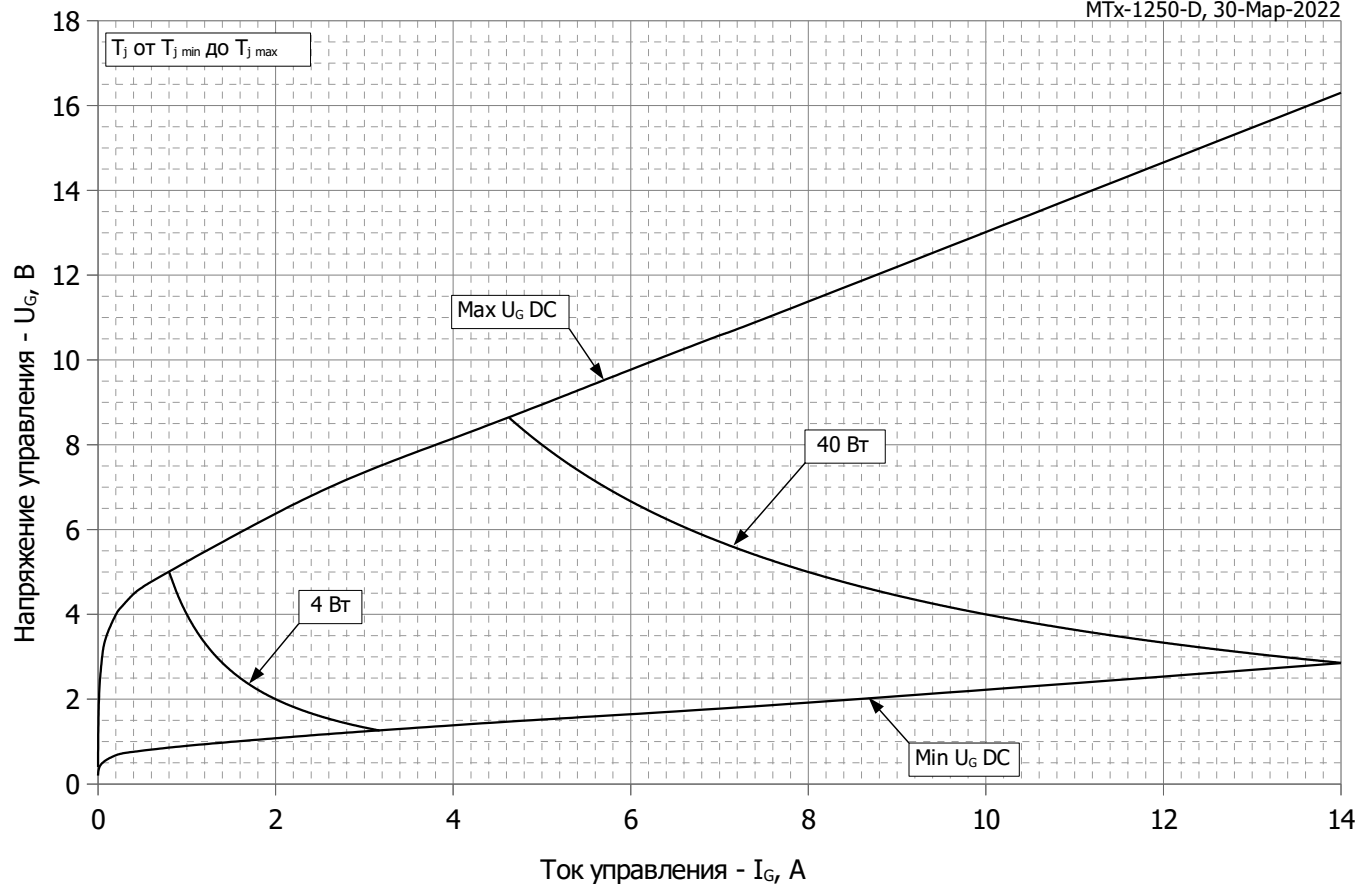


Рис. 4 – Вольт – амперная характеристика цепи управления — Кривые мощности

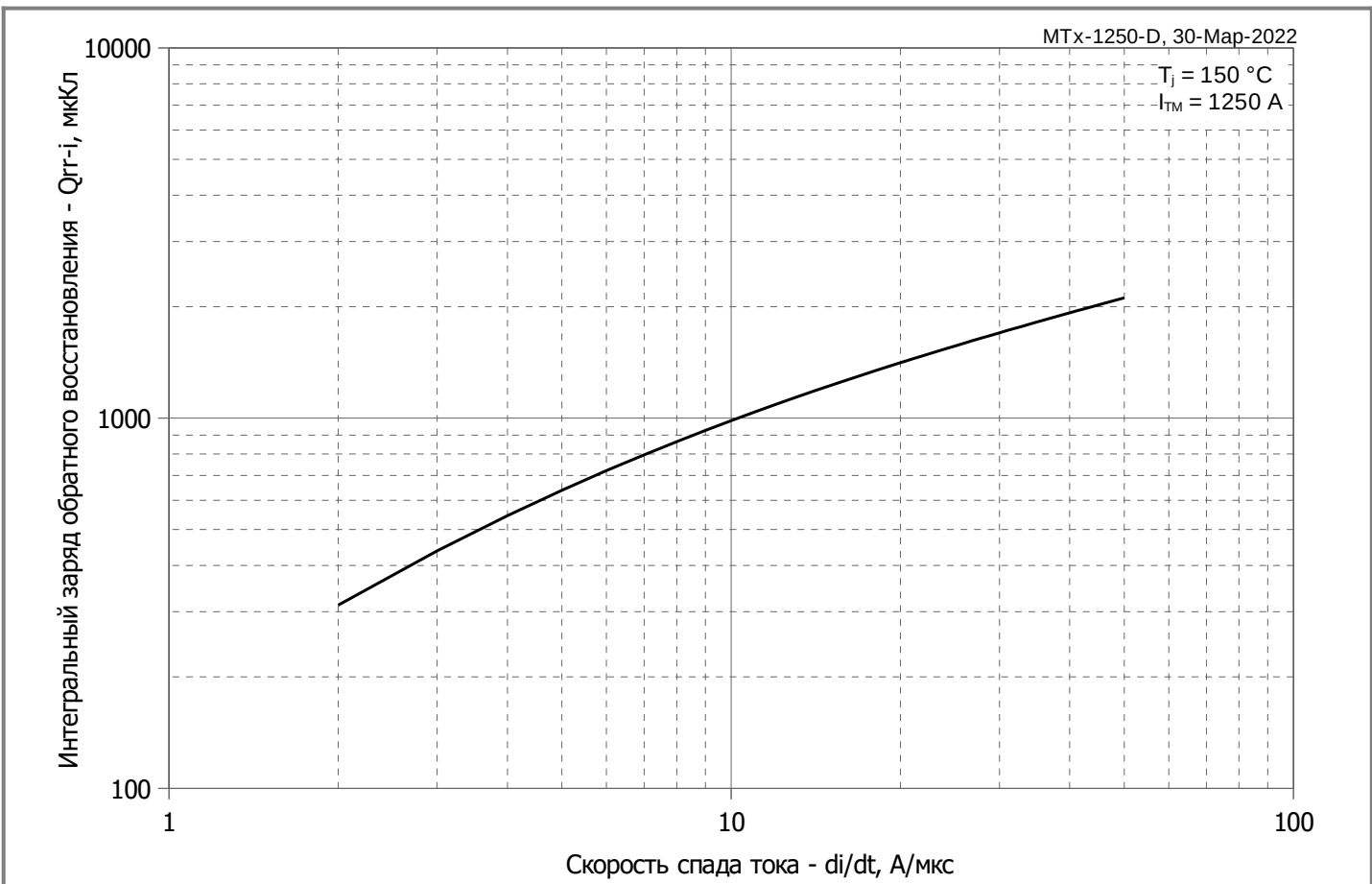


Рис. 5 – Зависимость максимального интегрального заряда обратного восстановления Q_{rr-i} от скорости спада тока di_R/dt в открытом состоянии

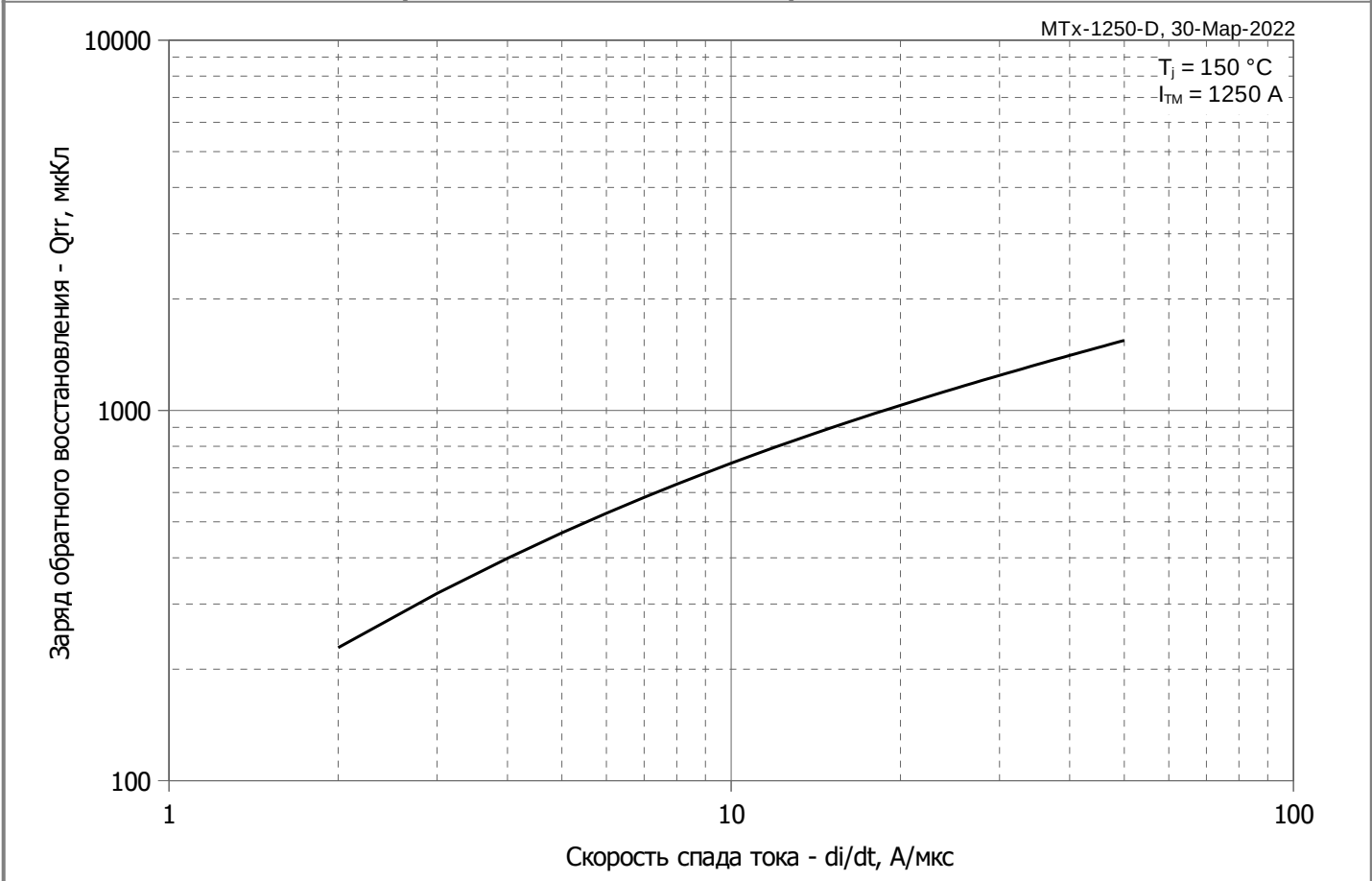


Рис. 6 – Зависимость максимального заряда обратного восстановления Q_{rr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

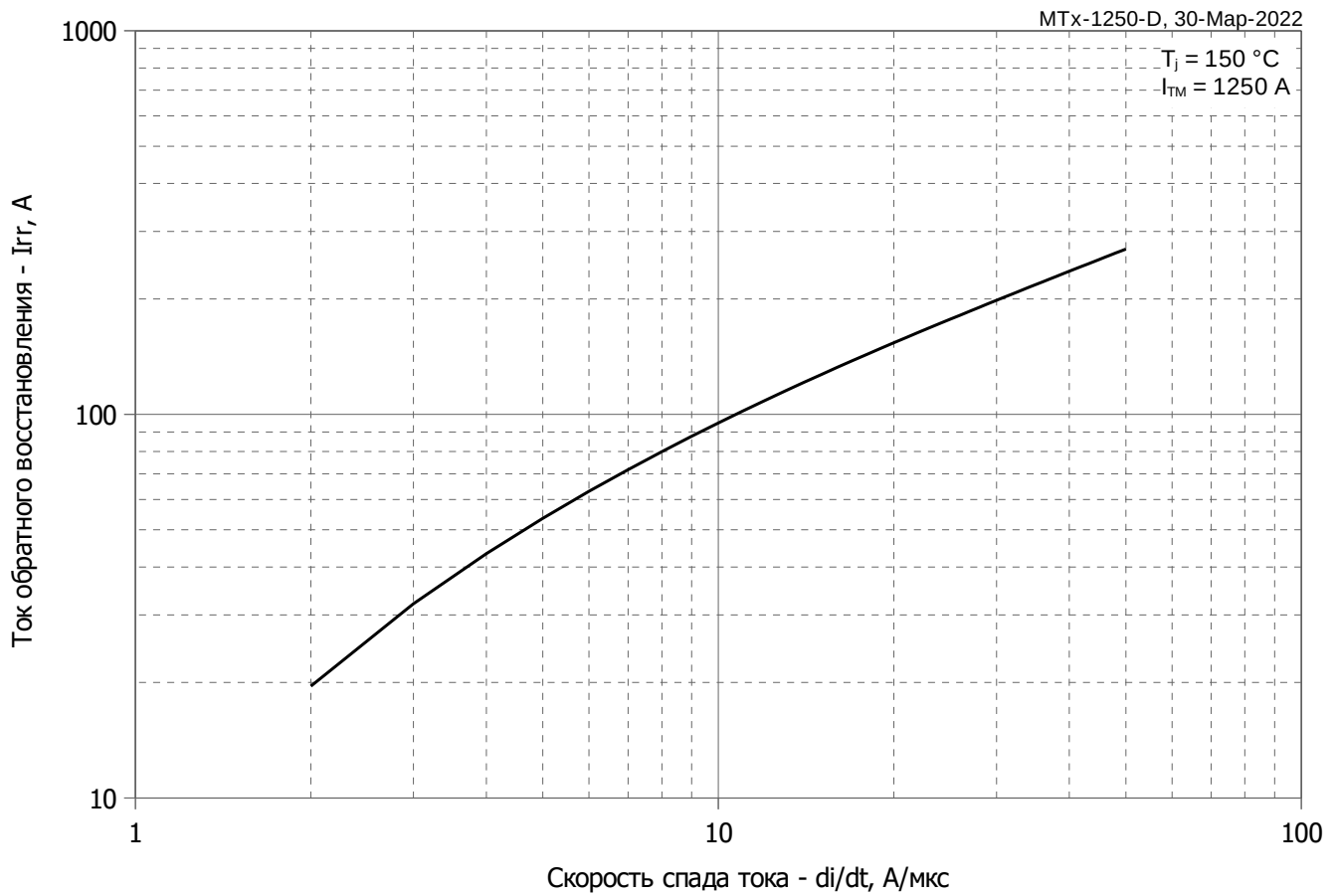


Рис. 7 – Зависимость максимального обратного тока восстановления I_{rr} от скорости спада тока di_R/dt в открытом состоянии

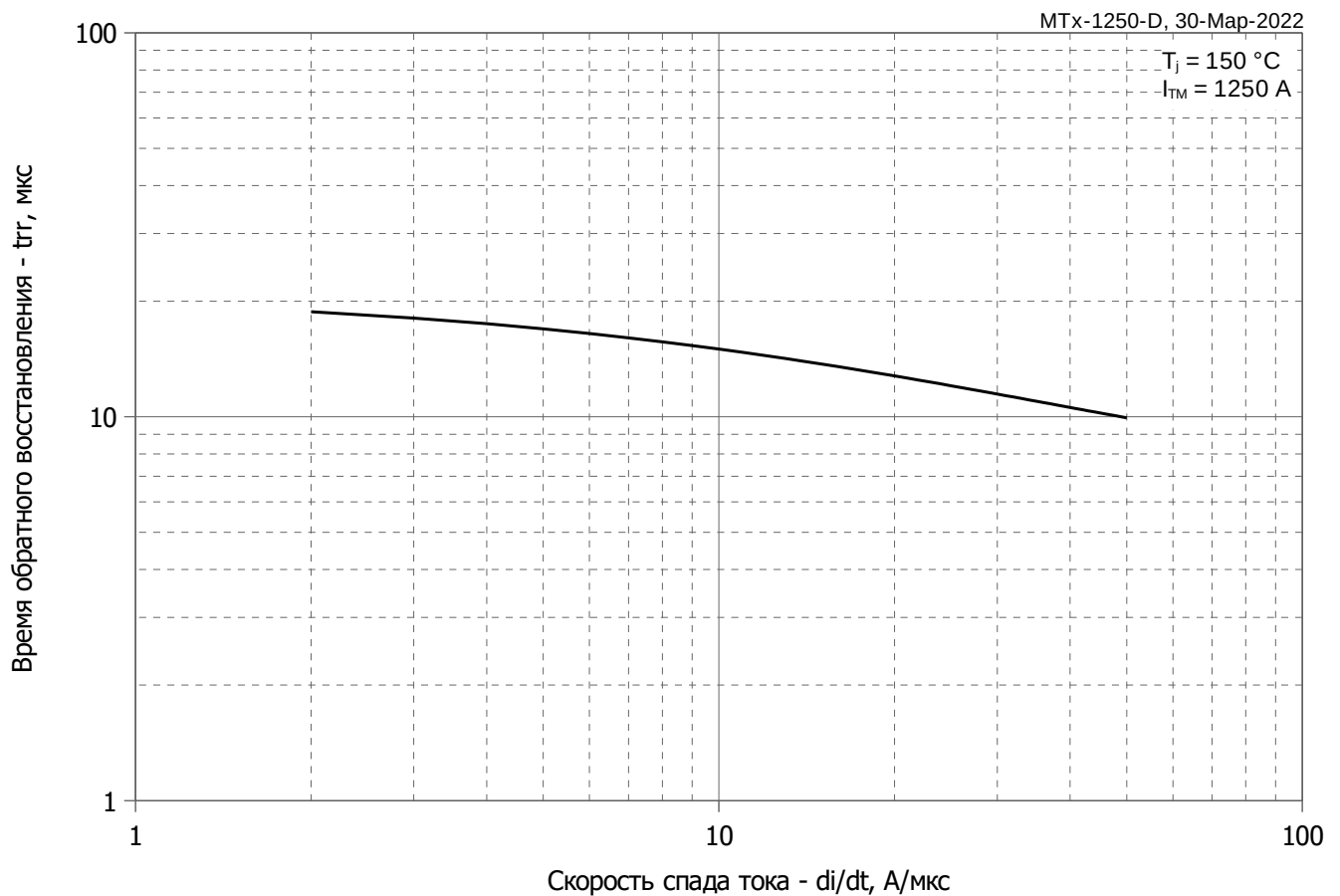


Рис. 8 - Зависимость максимального времени обратного восстановления t_{rr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

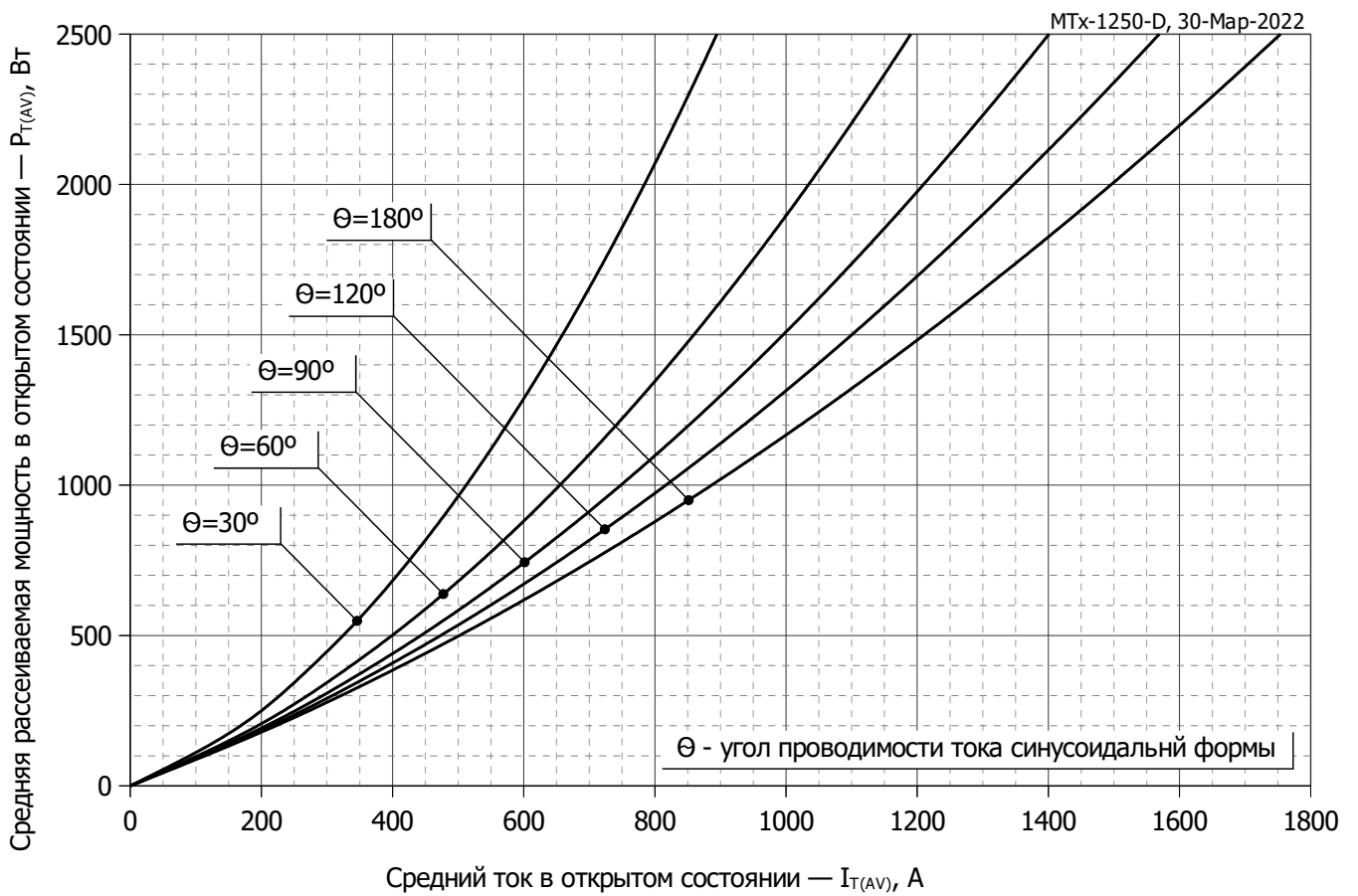


Рис. 9 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц)

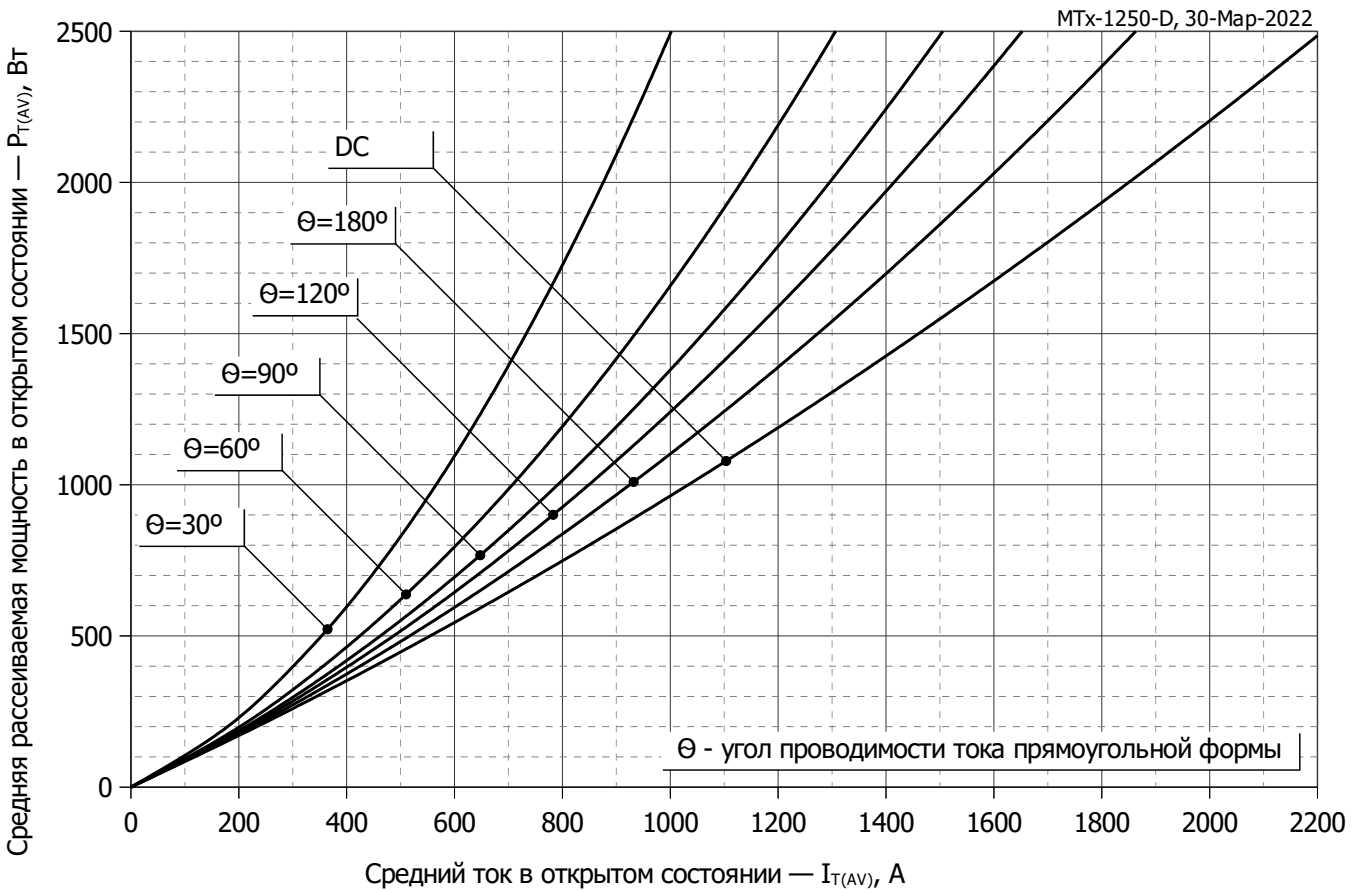


Рис. 10 – Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц)

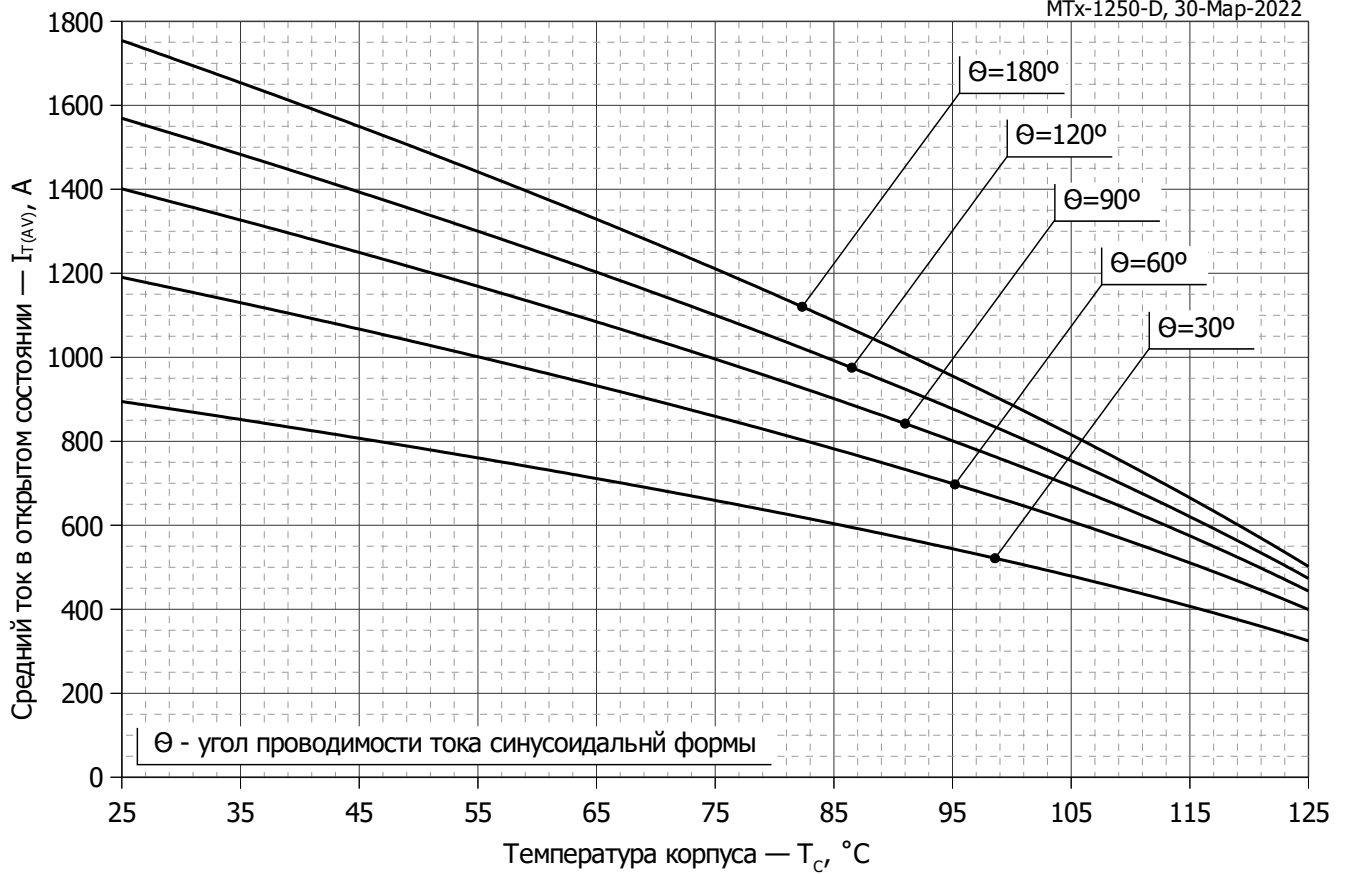


Рис. 11 – Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_C для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц)

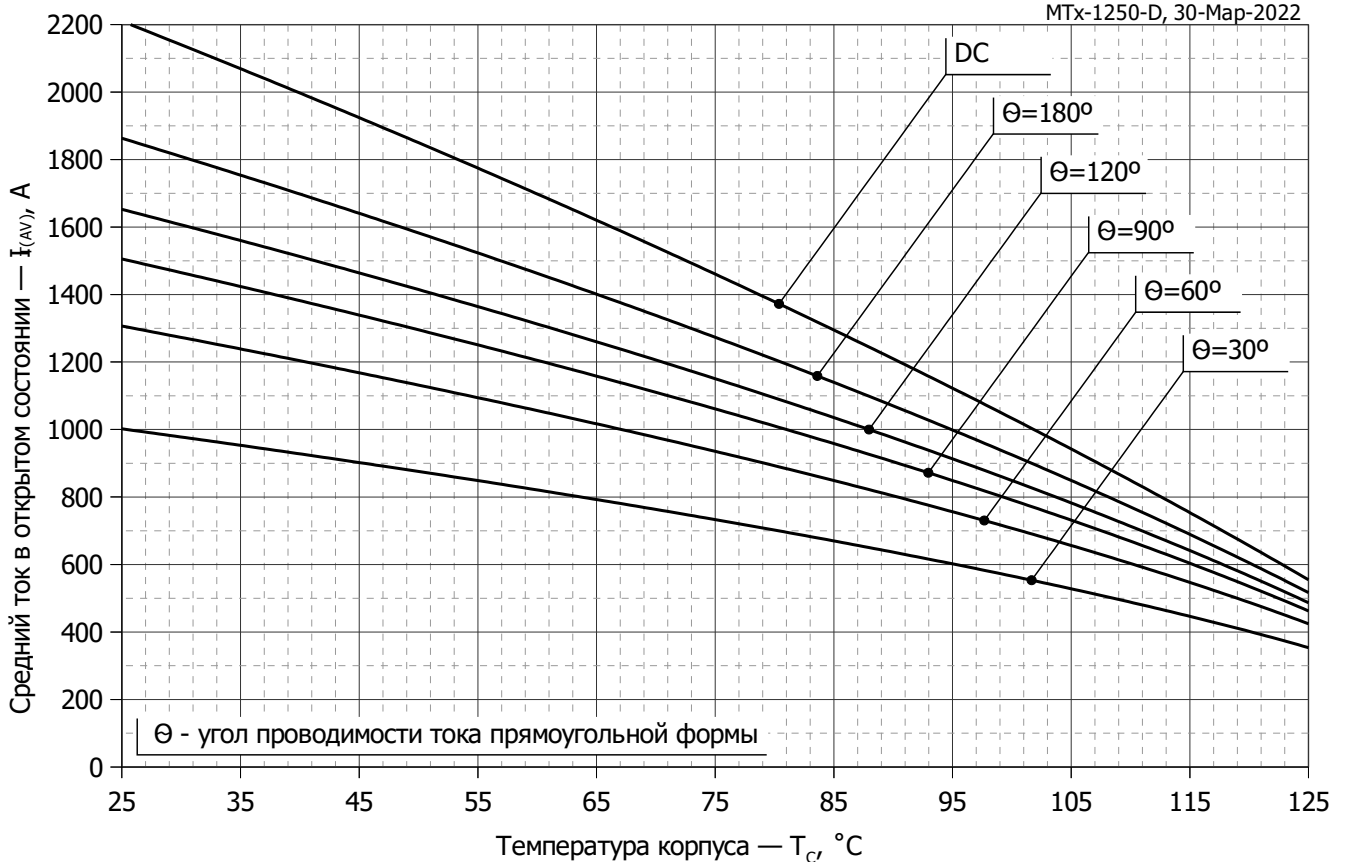


Рис. 12 - Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_C для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц)

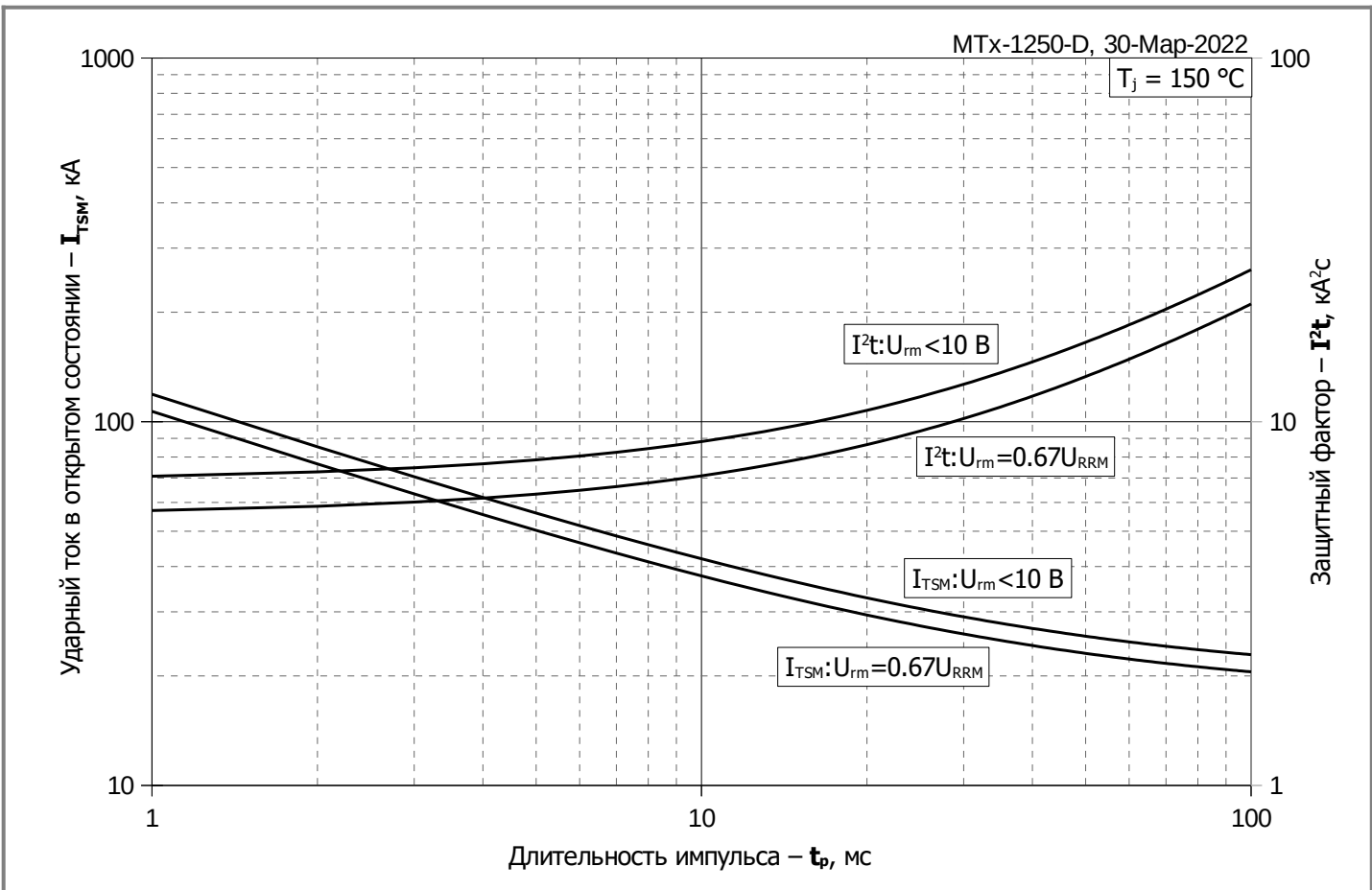


Рис. 13 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} и защитного фактора I^2t от длительности импульса t_p

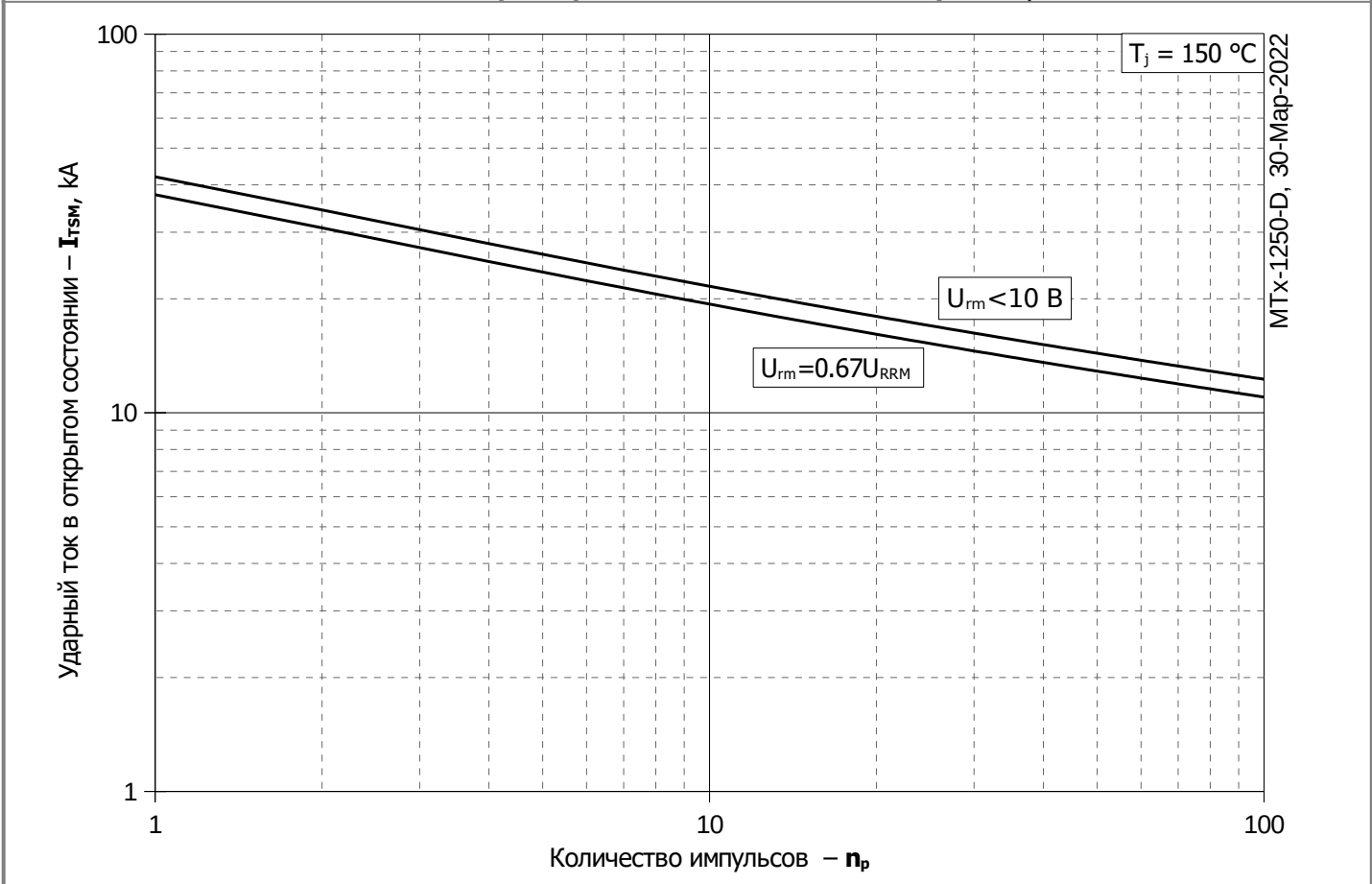


Рис. 14 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от количества импульсов n_p