

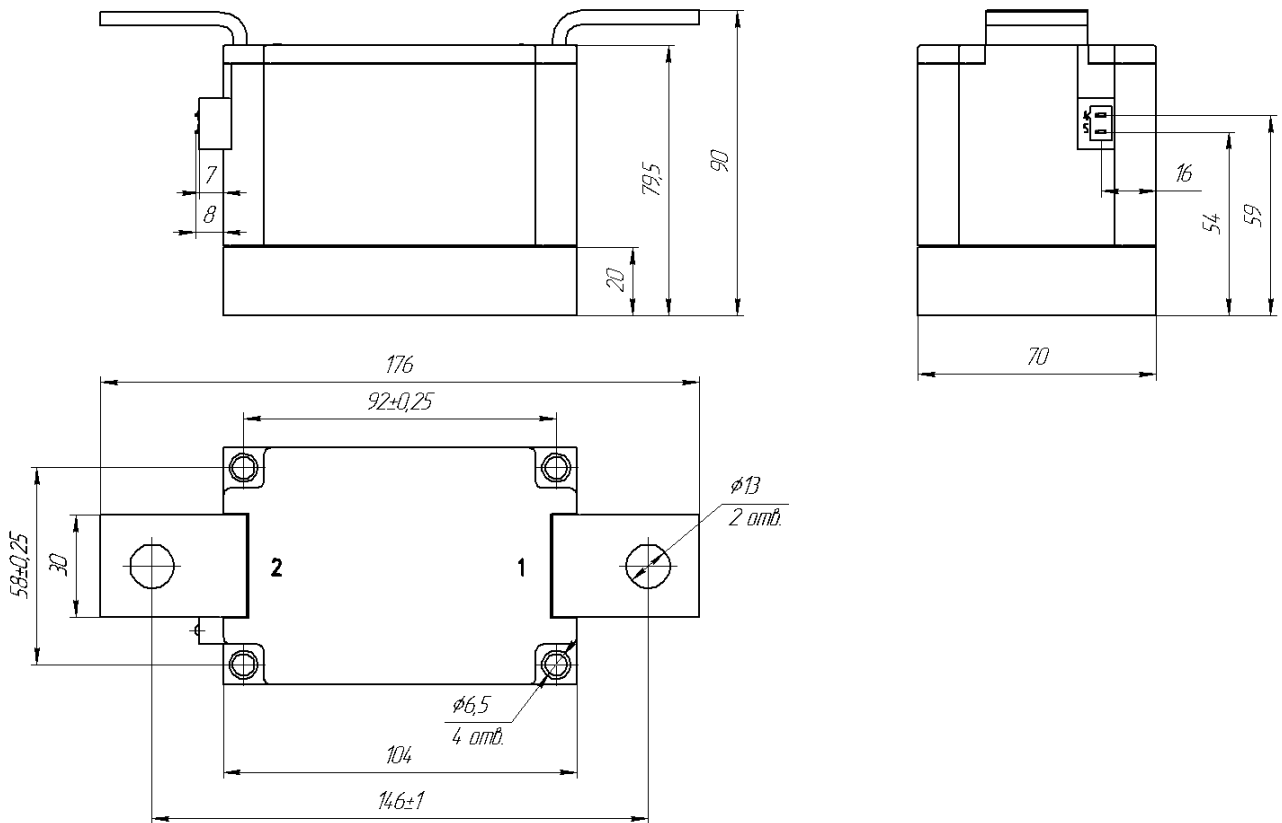
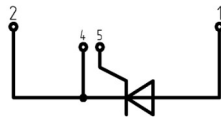


Изолированное основание
Корпус промышленного стандарта
Упрощенная механическая конструкция,
быстрая сборка
Прижимная конструкция

Однопозиционный Тиристорный Модуль MT1-800-18-E

Средний прямой ток	I_{TAV}	800 A						
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	U_{DRM}	1000...1800 В						
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	U_{RRM}							
Время выключения	t_q	250 мкс						
$U_{DRM}, U_{RRM}, В$	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1800
Класс по напряжению	10	11	12	13	14	15	16	18
$T_j, ^\circ C$	-40...+130							

MT1



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	800 901	$T_c = 91\text{ }^\circ\text{C};$ $T_c = 85\text{ }^\circ\text{C};$ 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии	A	1256	$T_c = 91\text{ }^\circ\text{C};$ 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии	кА	42.0 48.0	$T_j = T_{j\max}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$	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	$T_j = T_{j\max}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$	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	$T_j = T_{j\max}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$	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	$T_j = T_{j\max}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$	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	1000...1800	$T_{j\min} < T_j < T_{j\max};$ 180 эл. град. синус; 50 Гц; управление разомкнуто	
U_{DSM}, U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение и неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	B	1100...1900	$T_{j\min} < T_j < T_{j\max};$ 180 эл. град. синус; единичный импульс; управление разомкнуто	
U_D, U_R	Постоянное обратное и постоянное прямое напряжение	B	$0.6 \cdot U_{DRM}$ $0.6 \cdot U_{RRM}$	$T_j = T_{j\max};$ управление разомкнуто	
Параметры управления					
I_{FGM}	Максимальный прямой ток управления	A	8	$T_j = T_{j\max}$	
U_{RGM}	Максимальное обратное напряжение управления	B	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 ($f = 1\text{ Hz}$)	A/мкс	630	$T_j = T_{j\max}; U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}; I_{TM} = 2200\text{ А};$ Импульс управления: $I_G = 2\text{ А}; U_G = 20\text{ В};$ $t_{GP} = 50\text{ мкс}; di_G/dt = 2\text{ А/мкс}$	
Тепловые параметры					
T_{stg}	Температура хранения	$^\circ\text{C}$	-40...+50		
T_j	Температура р-п перехода	$^\circ\text{C}$	-40...+130		
$T_{c\text{ op}}$	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	1.45	$T_j=25\text{ °C}; I_{TM}=2500\text{ A}$	
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	0.834	$T_j=T_{j\text{ max}};$ $0.5\pi I_{TAV} < I_T < 1.5\pi I_{TAV}$	
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	0.187		
I_L	Ток включения, макс	мА	1500	$T_j=25\text{ °C}; U_D=12\text{ В};$ 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	$T_j=25\text{ °C};$ $U_D=12\text{ В};$ управление разомкнуто	
Блокирующие характеристики					
I_{DRM}, I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, макс	мА	150 4.00	$T_j=T_{j\text{ max}}$ $T_j=25\text{ °C}$	$U_D=U_{DRM}; U_R=U_{RRM}$
$(du_D/dt)_{crit}$	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	$T_j=T_{j\text{ min}}$ $T_j=25\text{ °C}$ $T_j=T_{j\text{ max}}$	$U_D=12\text{ В}; I_D=3\text{ А};$ Постоянный ток управления
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, макс	мА	400 250 150	$T_j=T_{j\text{ min}}$ $T_j=25\text{ °C}$ $T_j=T_{j\text{ max}}$	
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин	В	0.50	$T_j=T_{j\text{ max}};$ $U_D=0.67 \cdot U_{DRM};$ Постоянный ток управления	
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	80.00		
Динамические характеристики					
t_{gd}	Время задержки, макс	мкс	0.90	$T_j=25\text{ °C}; U_D=1000\text{ В}; I_{TM}=I_{TAV};$ $di/dt=200\text{ А/мкс};$	
t_{gt}	Время включения, макс	мкс	2.00	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_q	Время выключения ²⁾ , макс	мкс	250	$du_D/dt=50\text{ В/мкс}; T_j=T_{j\text{ max}}; I_{TM}=I_{TAV};$ $di_R/dt=-10\text{ А/мкс}; U_R=100\text{ В};$ $U_D=0.67 \cdot U_{DRM}$	
Q_{rr}	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	3140	$T_j=T_{j\text{ max}}; I_{TM}=I_{TAV};$ $di_R/dt=-10\text{ А/мкс};$ $U_R=100\text{ В}$	
t_{rr}	Время обратного восстановления, макс	мкс	33		
I_{rr}	Обратный ток восстановления, макс	А	190		
Тепловые характеристики					
R_{thjc}	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс	°C/Вт	0.0400	180 эл. град. синус; 50 Гц	
	на модуль				
R_{thch}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс	°C/Вт	0.0100		
	на модуль				
Характеристики изоляции					
U_{ISOL}	Электрическая прочность изоляции	кВ	3.00	синус; 50 Гц; действующее значение	$t=60\text{ с}$
			3.60		$t=1\text{ с}$

Механические характеристики				
M ₁	Момент затяжки основания (M6) ³⁾	Нм	6.00	Допуск ± 15%
M ₂	Момент затяжки выводов (M12) ³⁾	Нм	18.00	Допуск ± 15%
m	Масса, макс	г	2250	

МАРКИРОВКА		ПРИМЕЧАНИЕ																																													
<table border="1"> <tr> <td>MT</td><td>1</td><td>-</td><td>800</td><td>-</td><td>18</td><td>-</td><td>A2</td><td>M2</td><td>-</td><td>E</td><td>-</td><td>Y2</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>1. MT - Тиристорный модуль 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.E) 8. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: Y2</p>	MT	1	-	800	-	18	-	A2	M2	-	E	-	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>M2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>t_q, мкс</td> <td>250</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	M2	t _q , мкс	250
MT	1	-	800	-	18	-	A2	M2	-	E	-	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	M2																																														
t _q , мкс	250																																														

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.

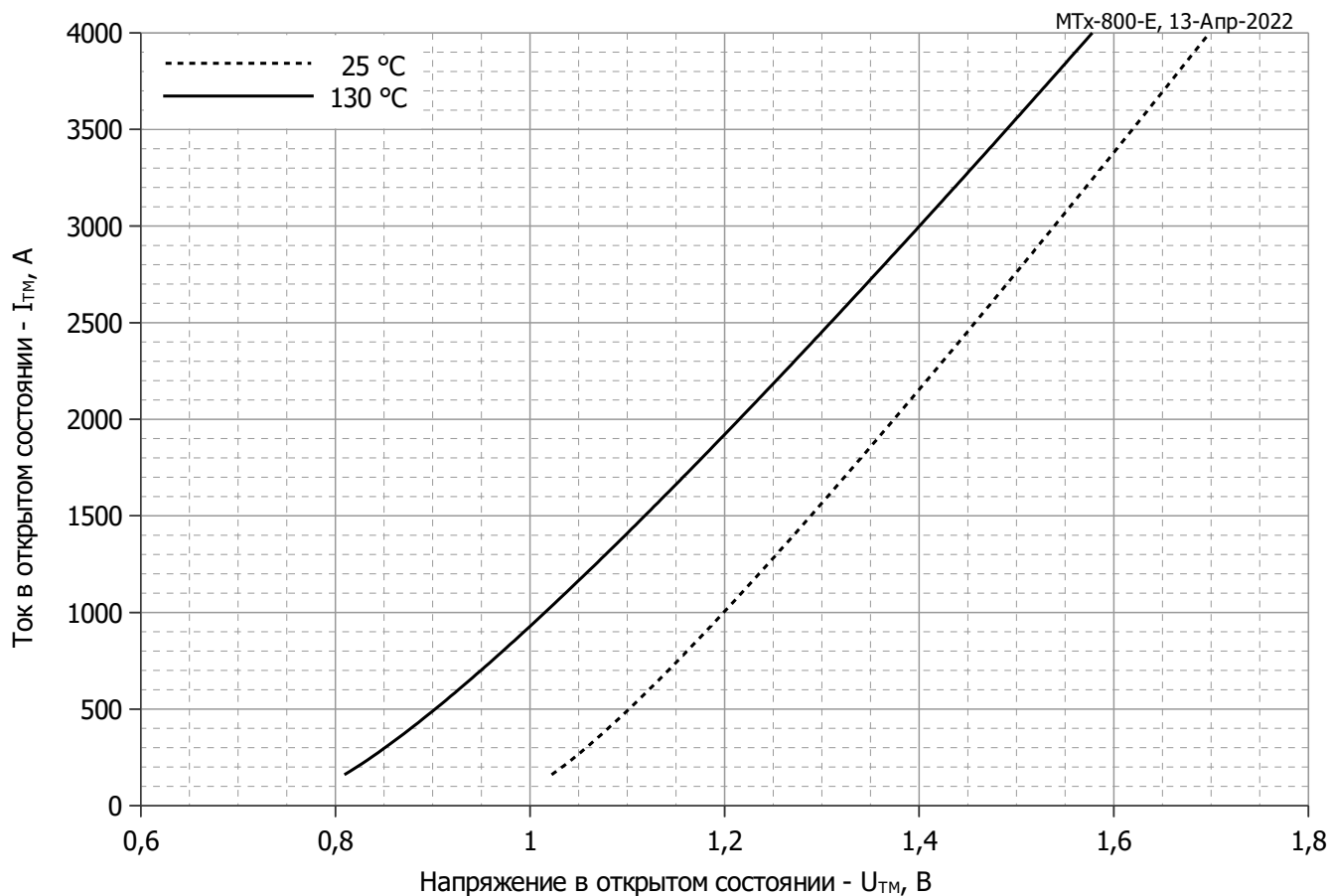


Рис. 1 – Предельная вольт – амперная характеристика

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	0.93815531	0.72539983
B	0.00013321	0.00013743
C	0.00505674	0.00041170
D	0.00293182	0.00473380

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

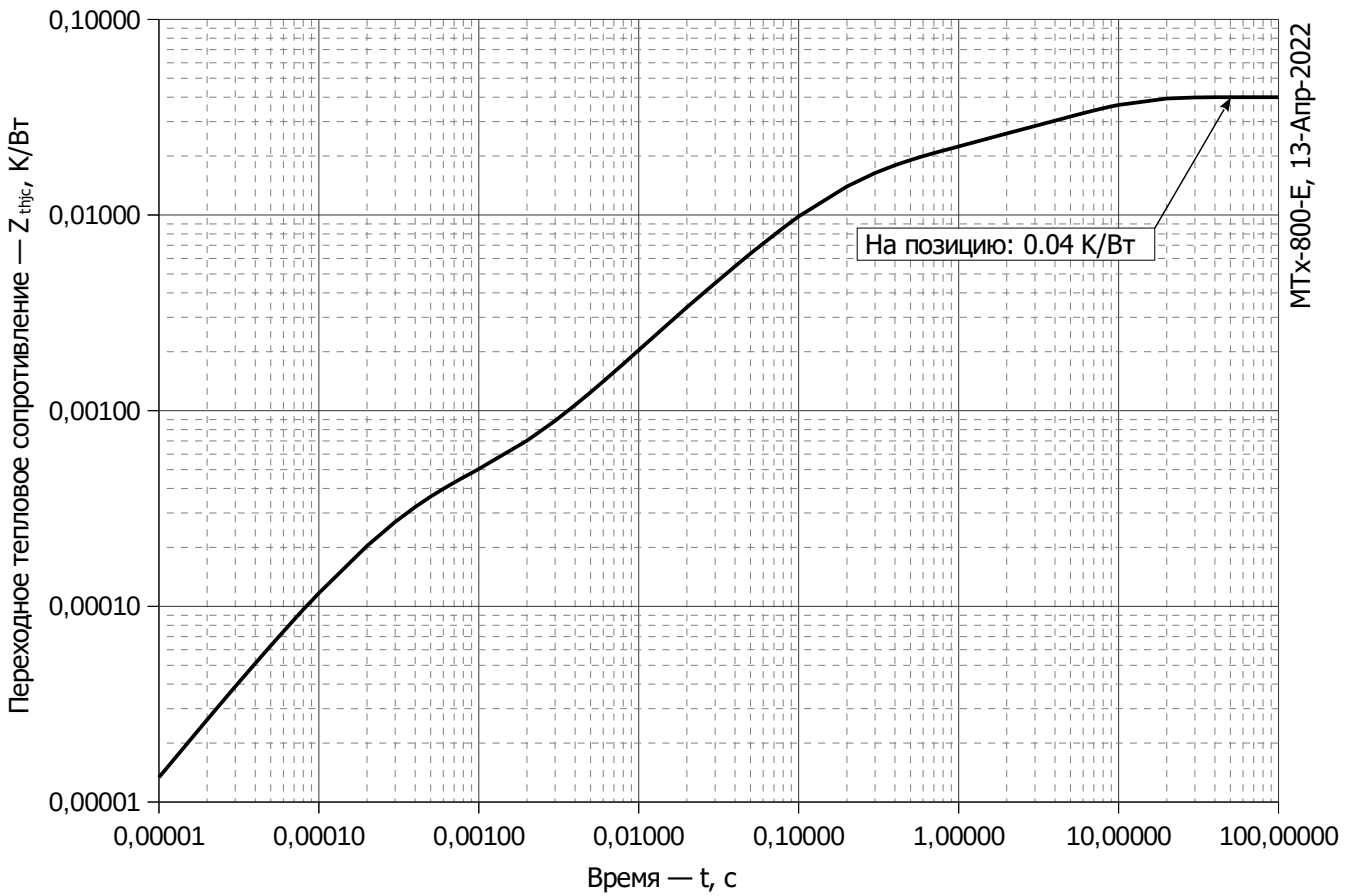


Рис. 2 – Зависимость переходного теплового сопротивления Z_{thjc} от времени t

Аналитическая зависимость переходного теплового сопротивления переход — корпус:

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

Где $i = 1$ до 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
$R_i, K/W$	0.02251	0.005931	0.009502	0.004252	0.001006	0.0003132
τ_i, s	5.887	0.7389	0.1616	0.08215	0.01267	0.0002712

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

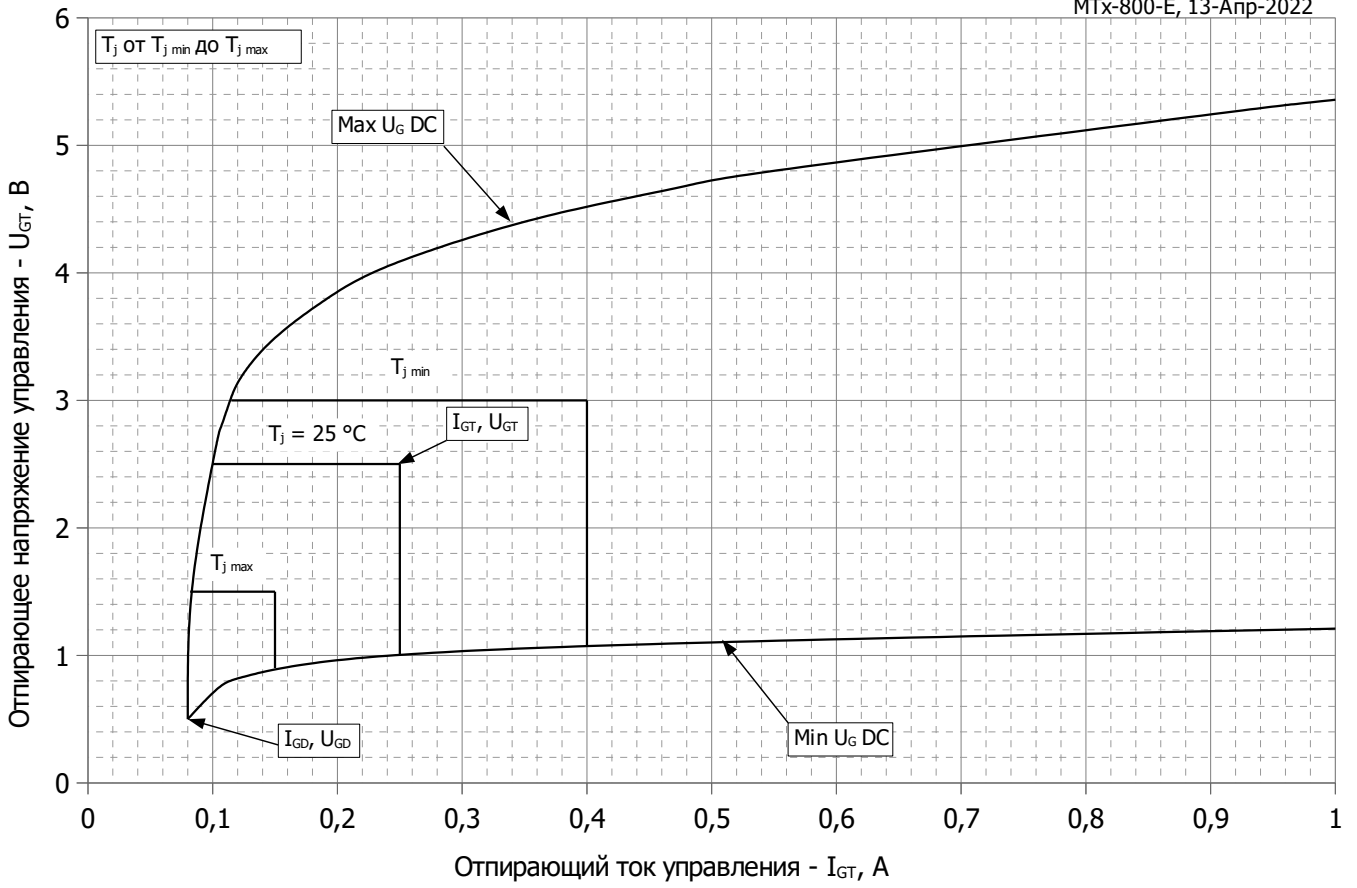


Рис. 3 – Вольт – амперная характеристика цепи управления

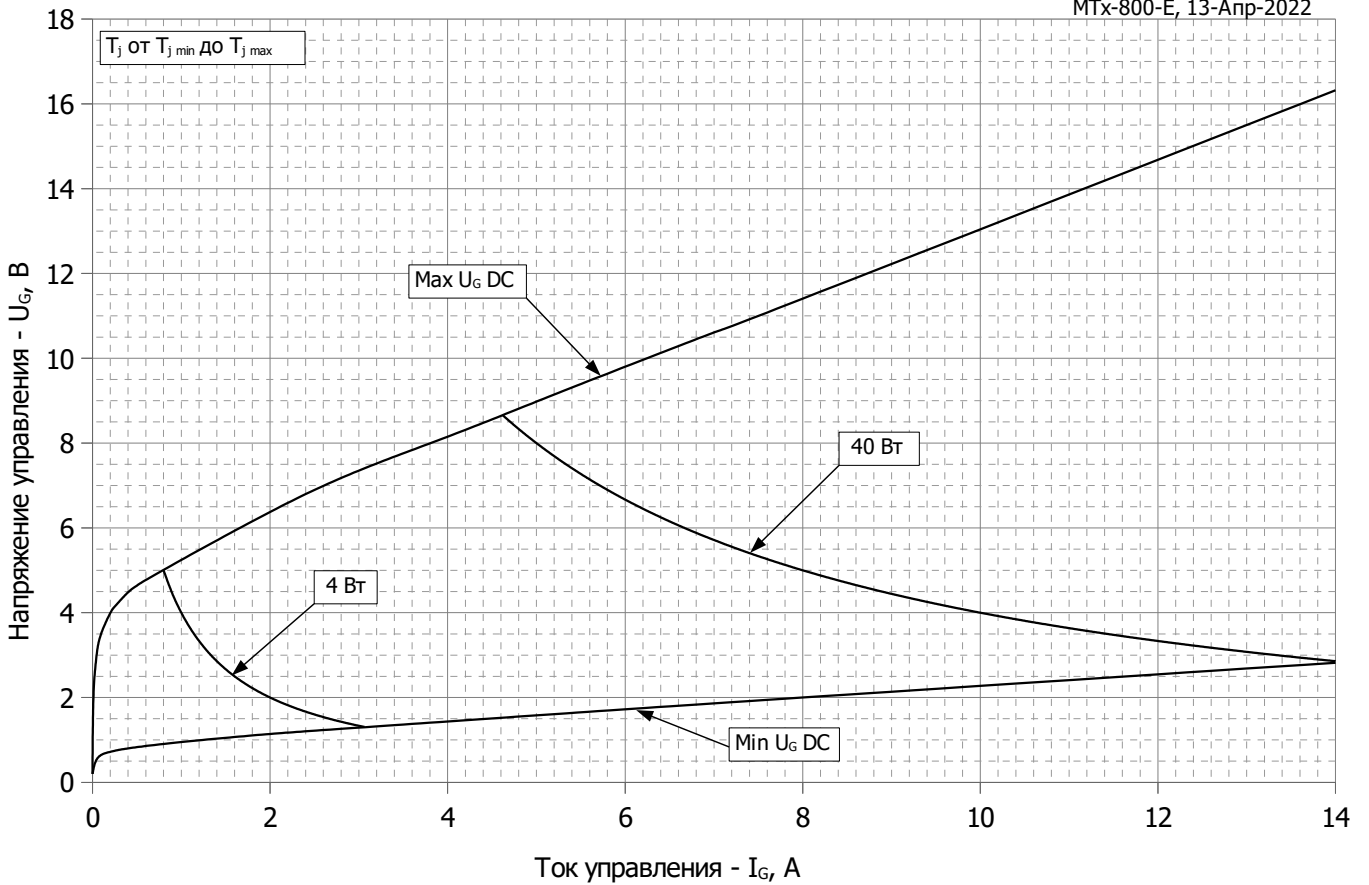


Рис. 4 – Вольт – амперная характеристика цепи управления — Кривые мощности

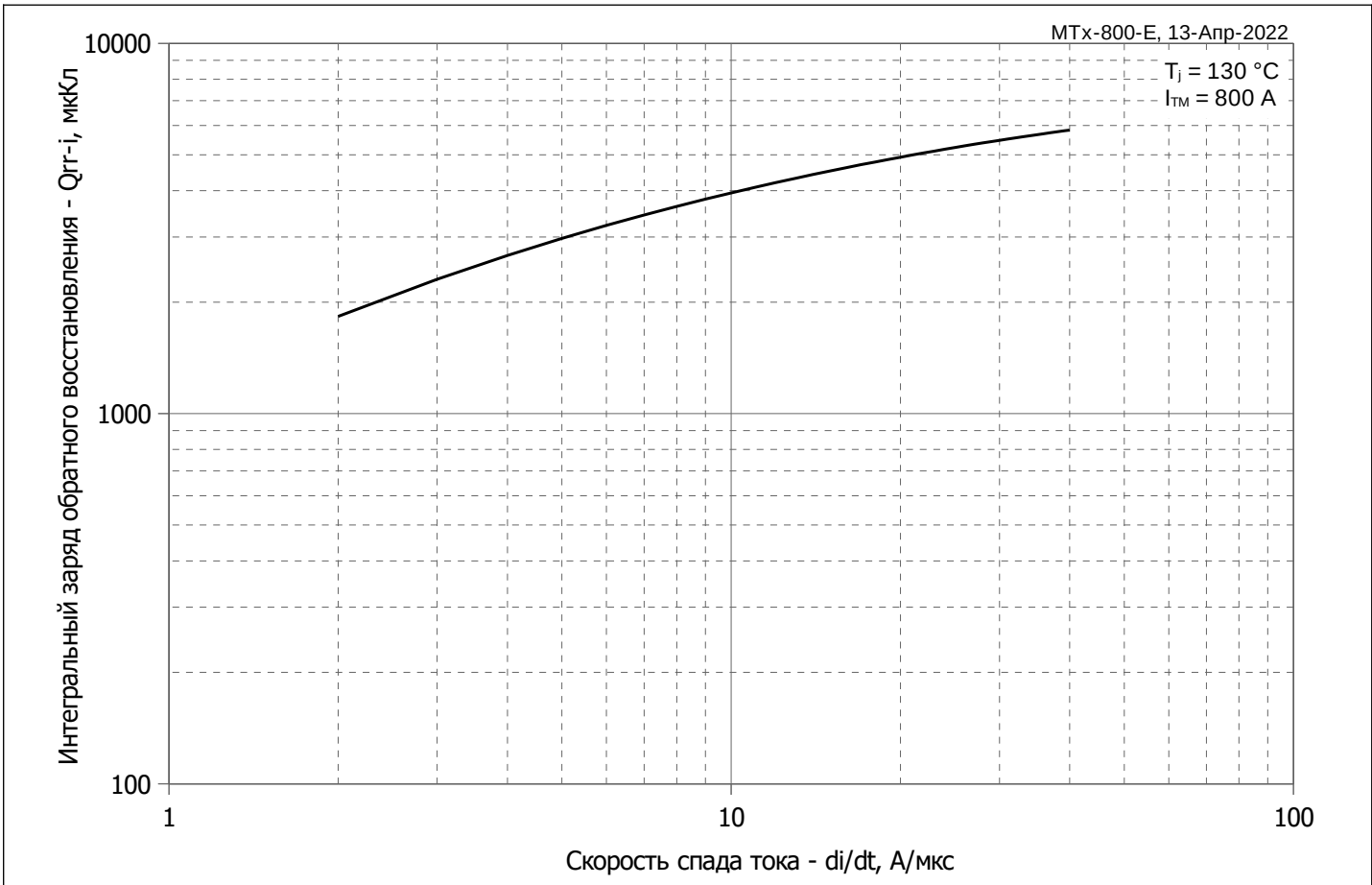


Рис. 5 – Зависимость максимального интегрального заряда обратного восстановления Q_{rr-i} от скорости спада тока di_R/dt в открытом состоянии

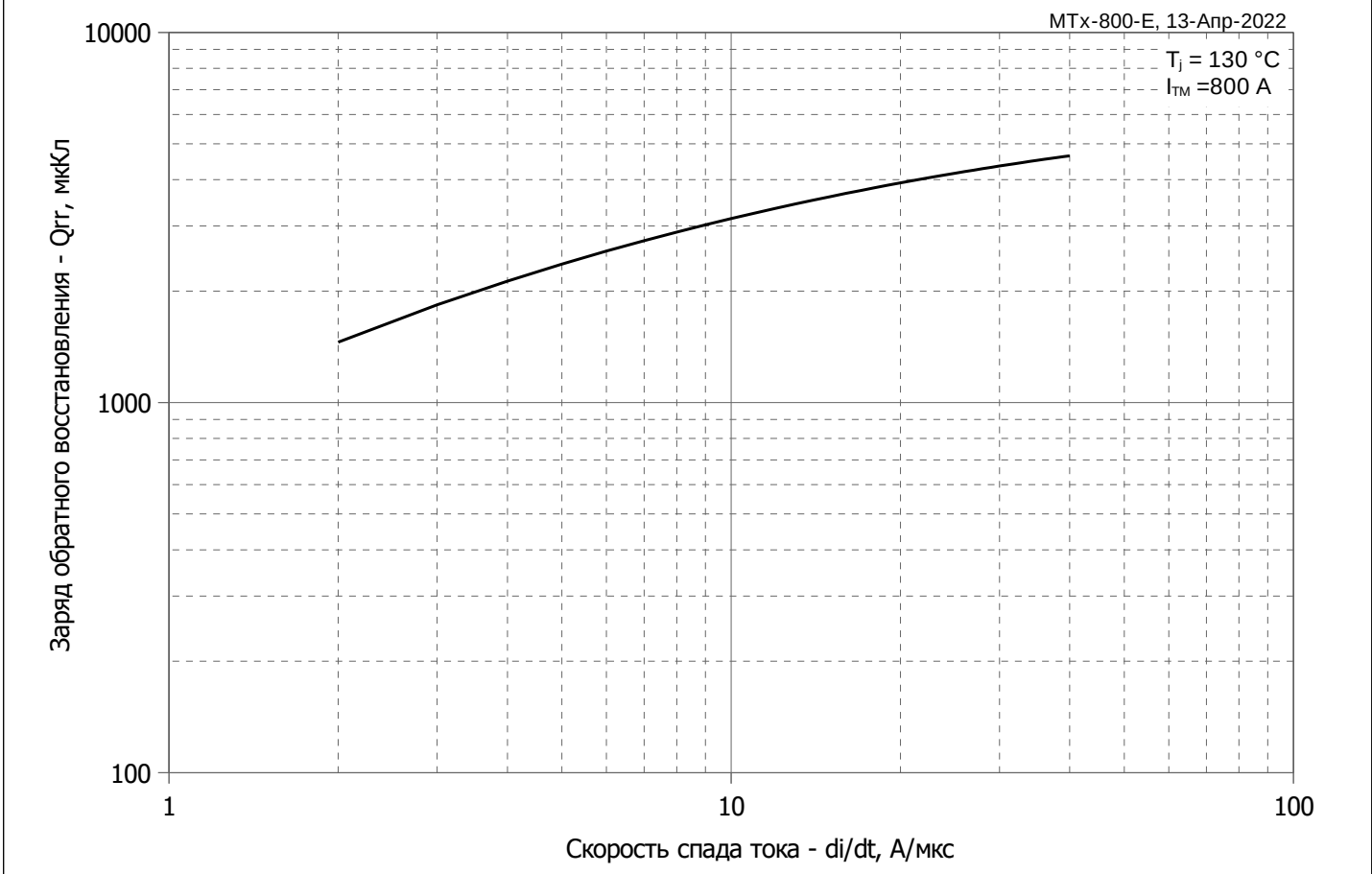


Рис. 6 – Зависимость максимального заряда обратного восстановления Q_{rr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

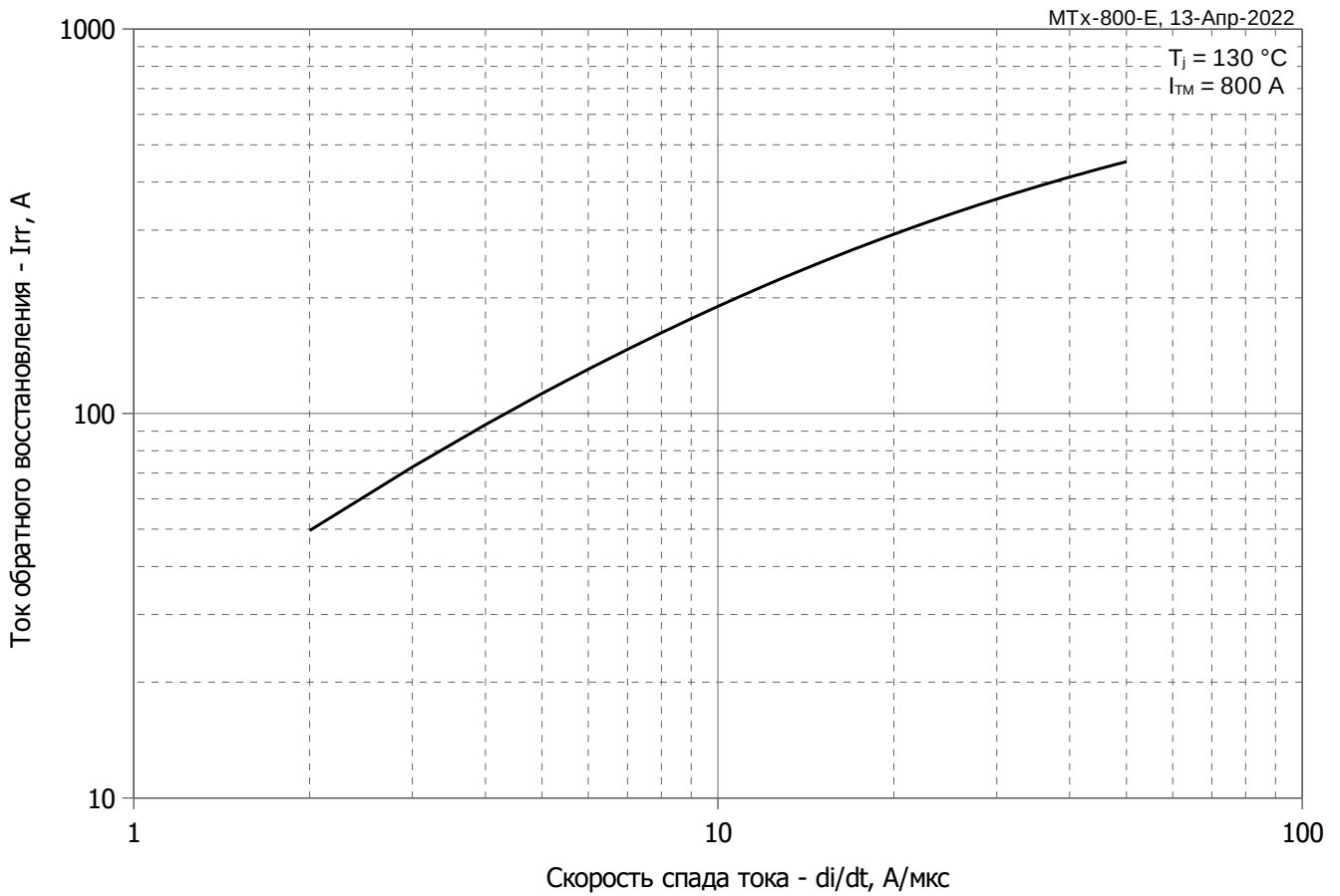


Рис. 7 – Зависимость максимального тока обратного восстановления I_{tr} от скорости спада тока di_R/dt в открытом состоянии

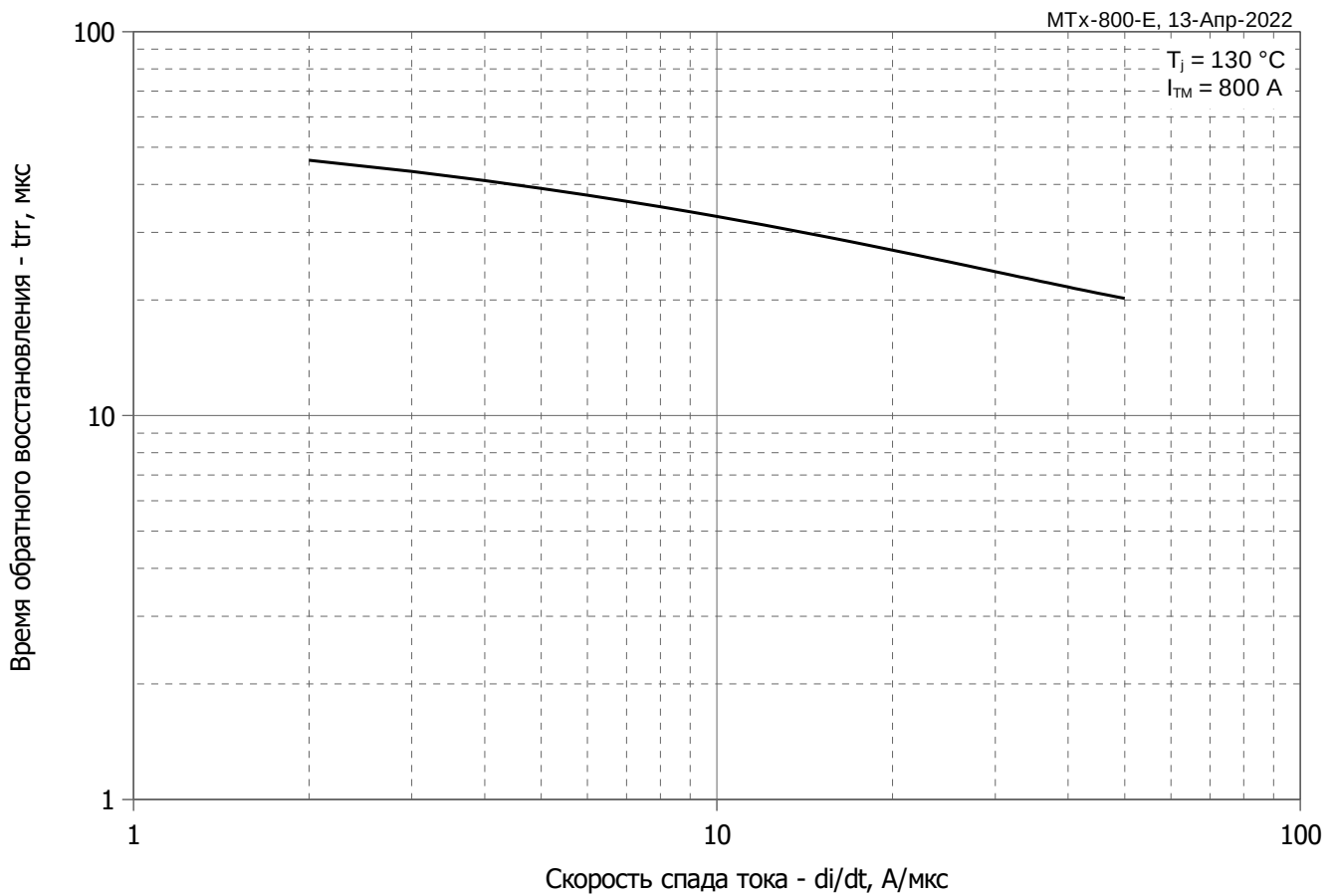


Рис. 8 - Зависимость максимального времени обратного восстановления t_{tr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

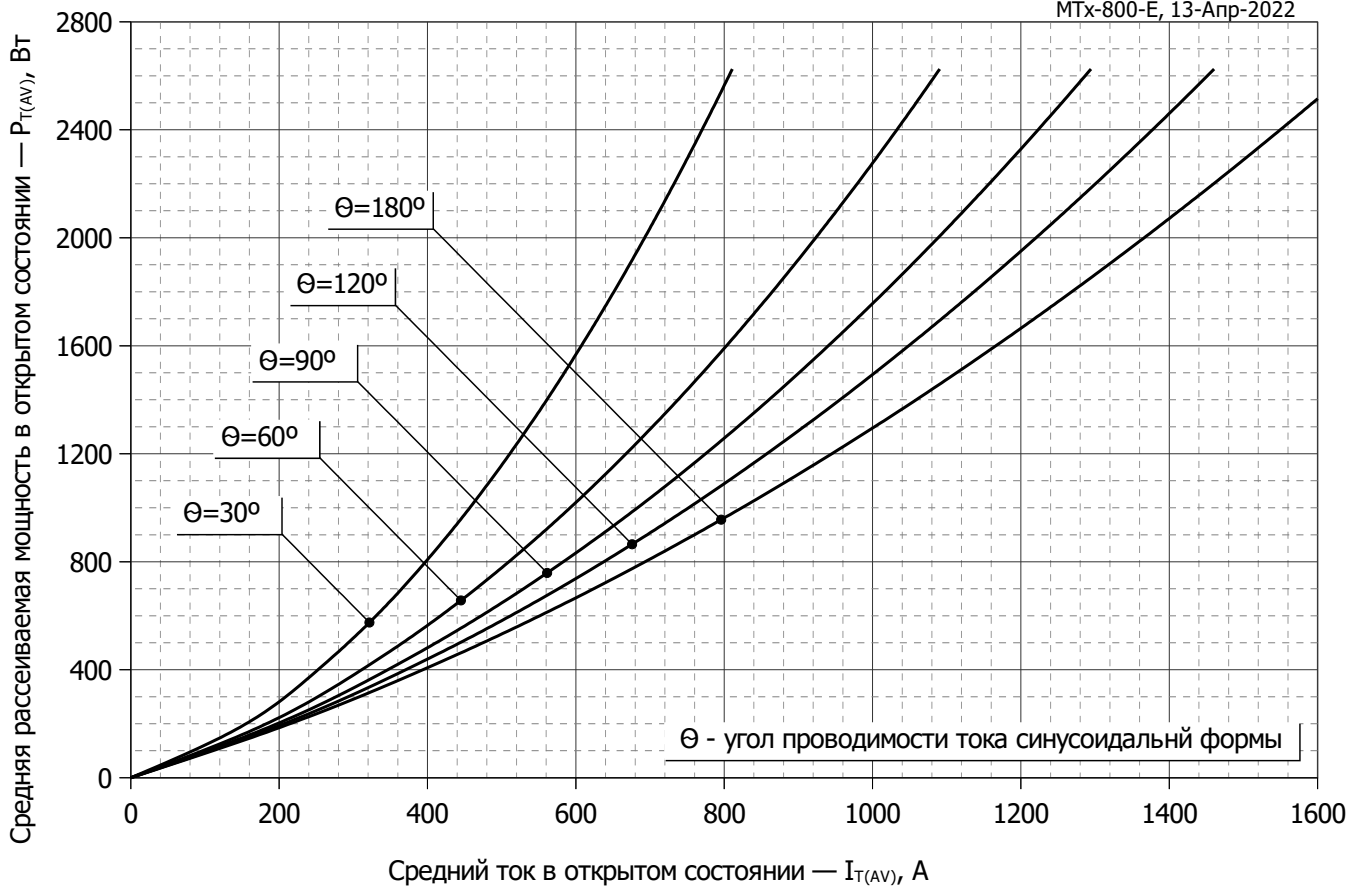


Рис. 9 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц)

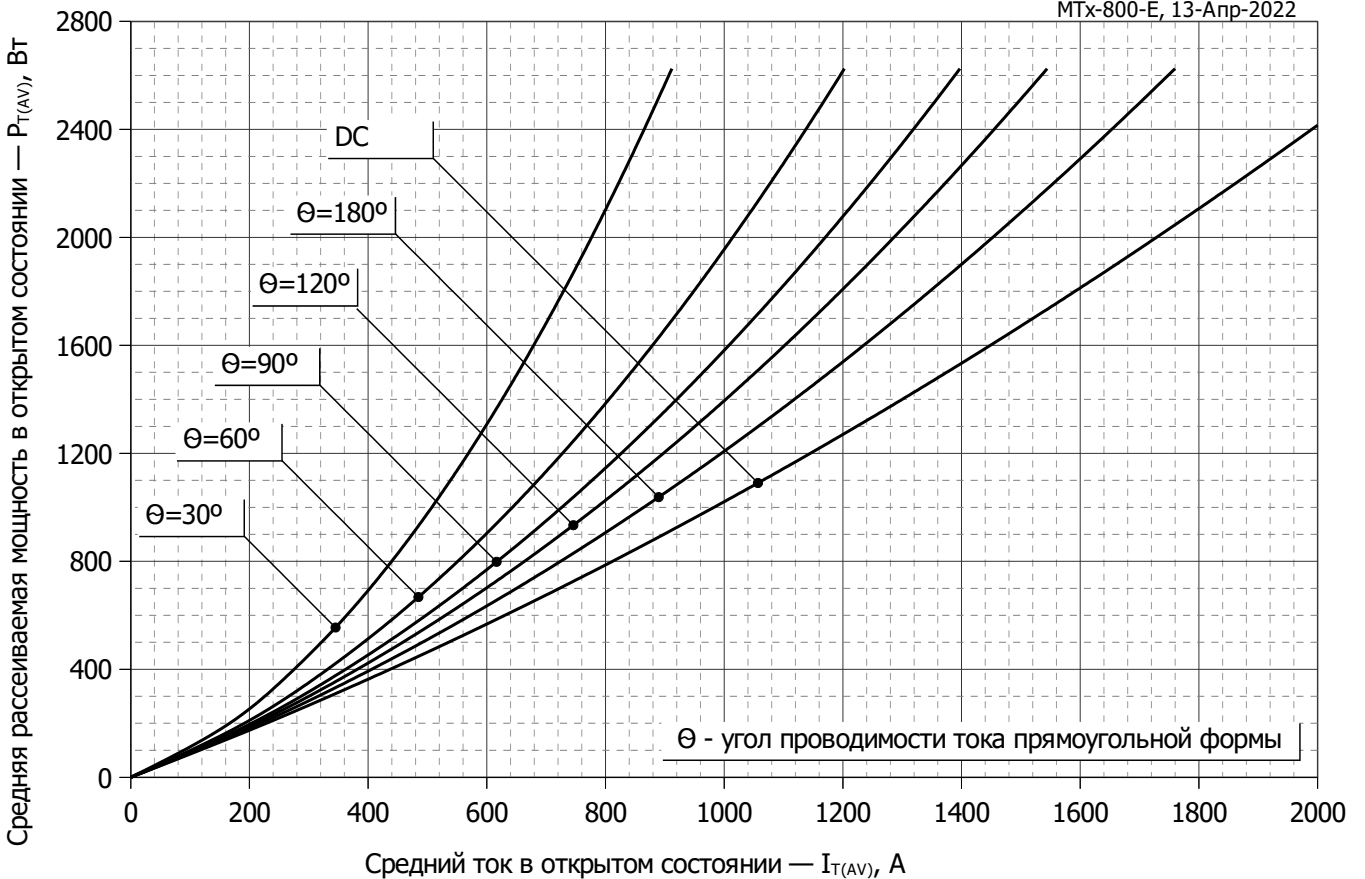


Рис. 10 – Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц)

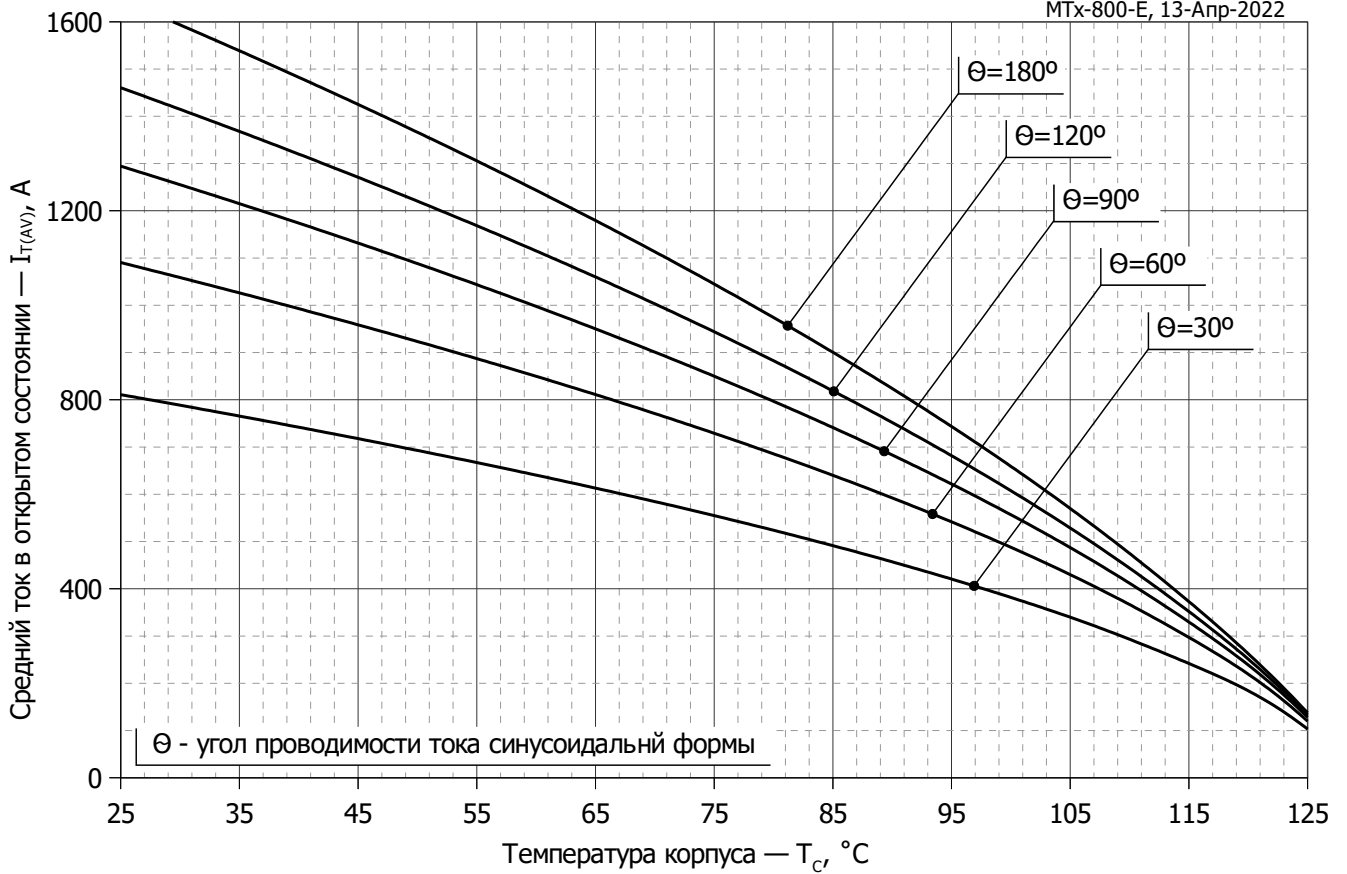


Рис. 11 – Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_C для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц)

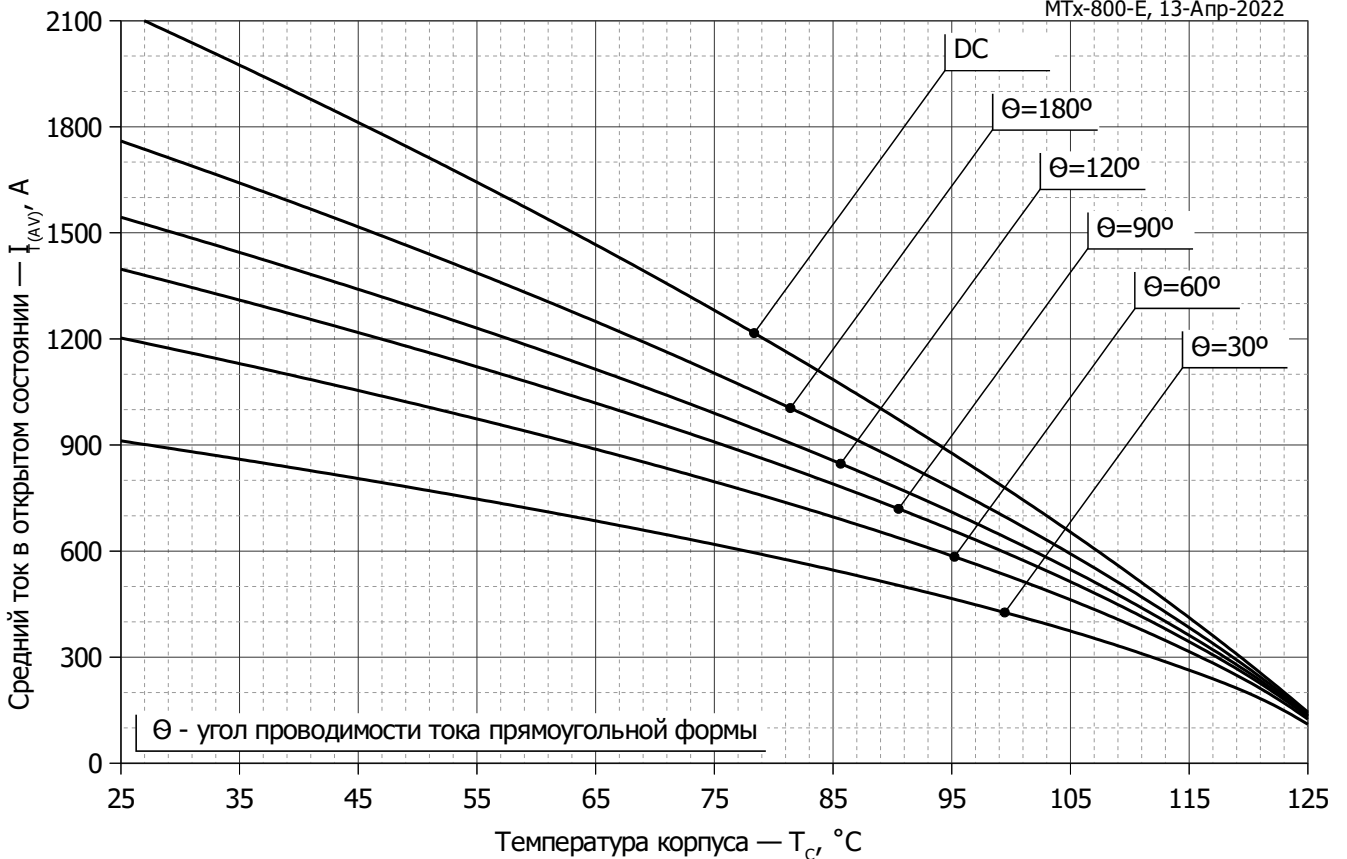


Рис. 12 - Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_C для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц)

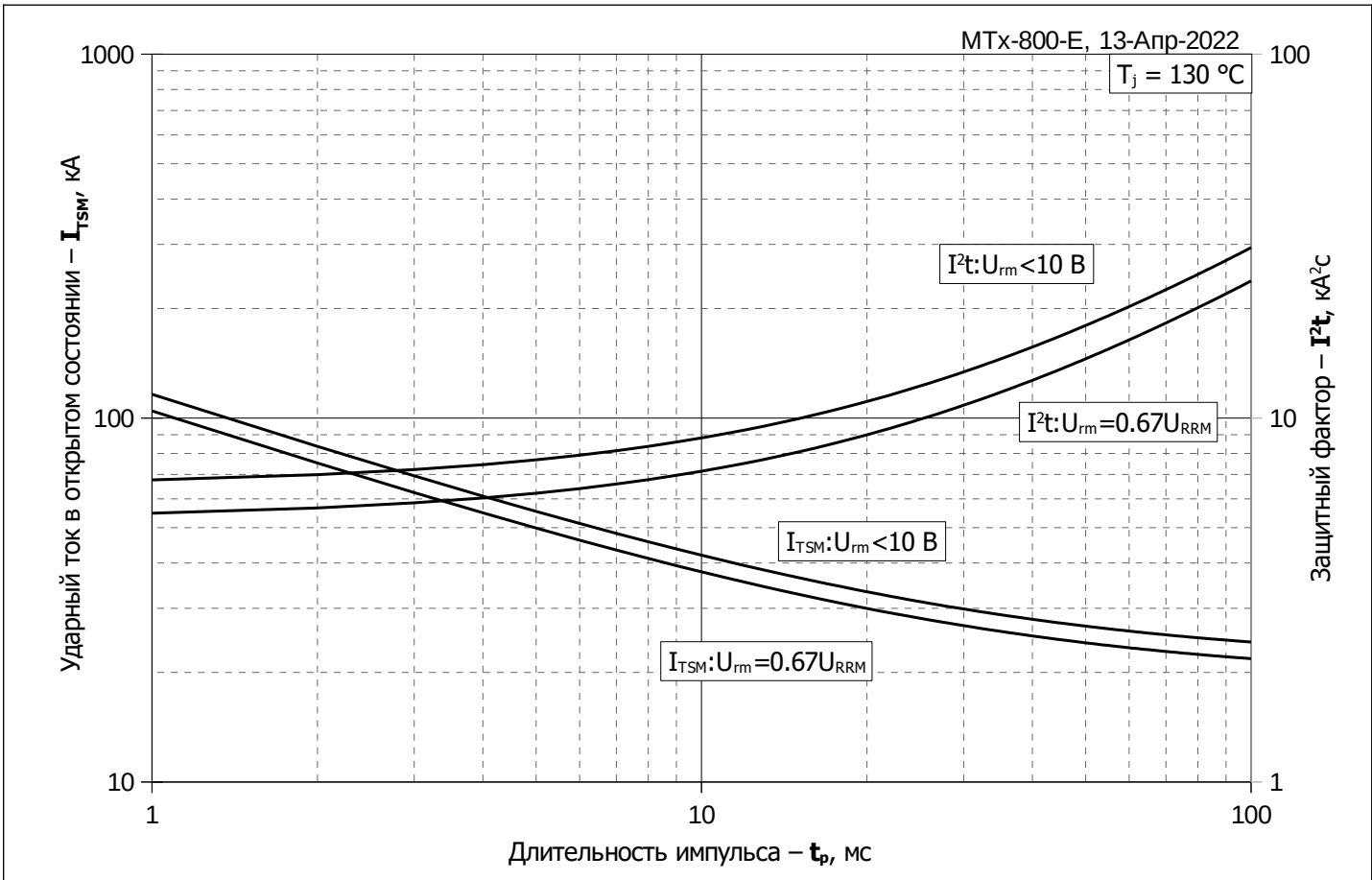


Рис. 13 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{FSM} и защитного фактора I^2t от длительности импульса t_p

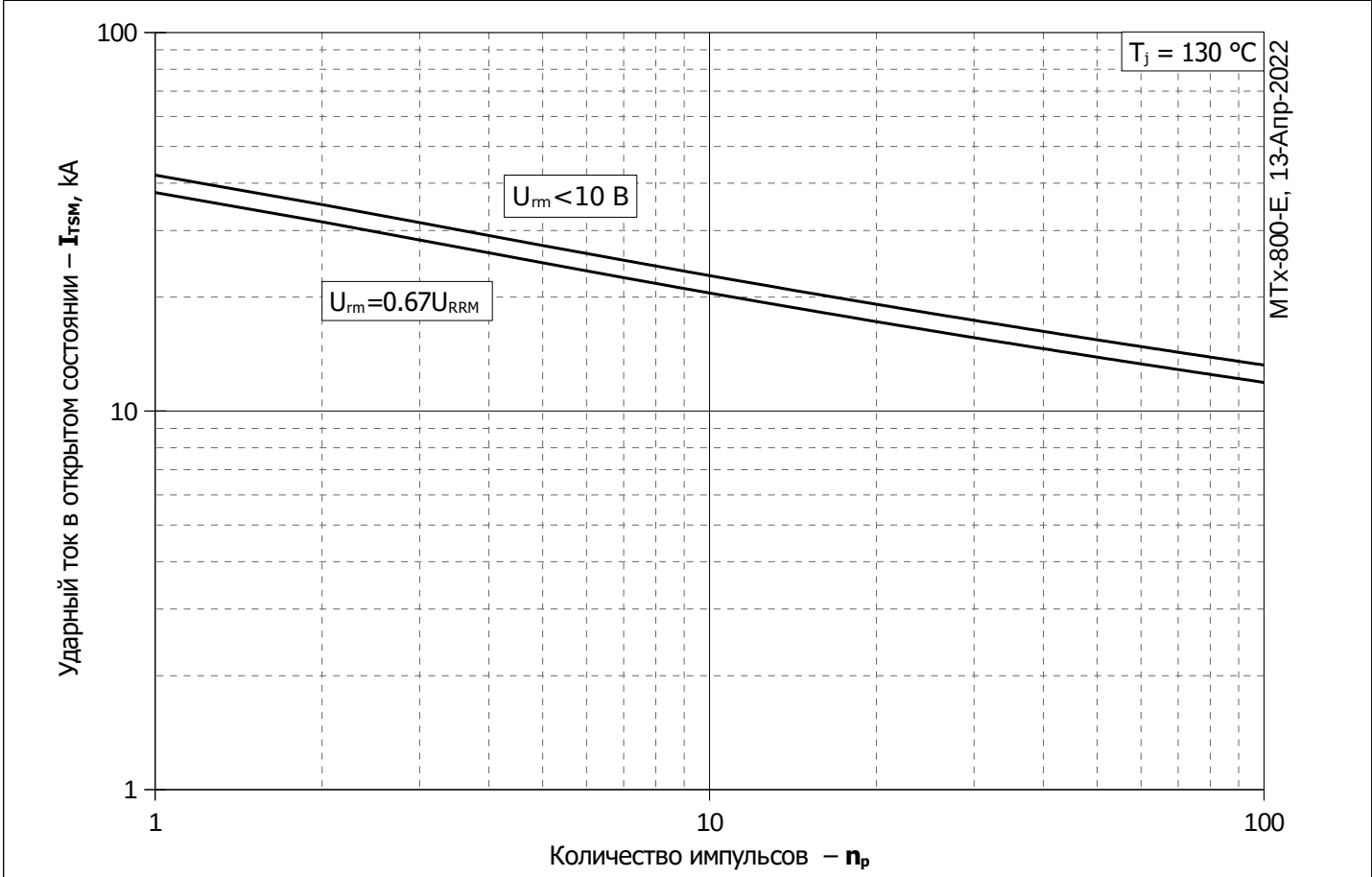


Рис. 14 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{FSM} от количества импульсов n_p