

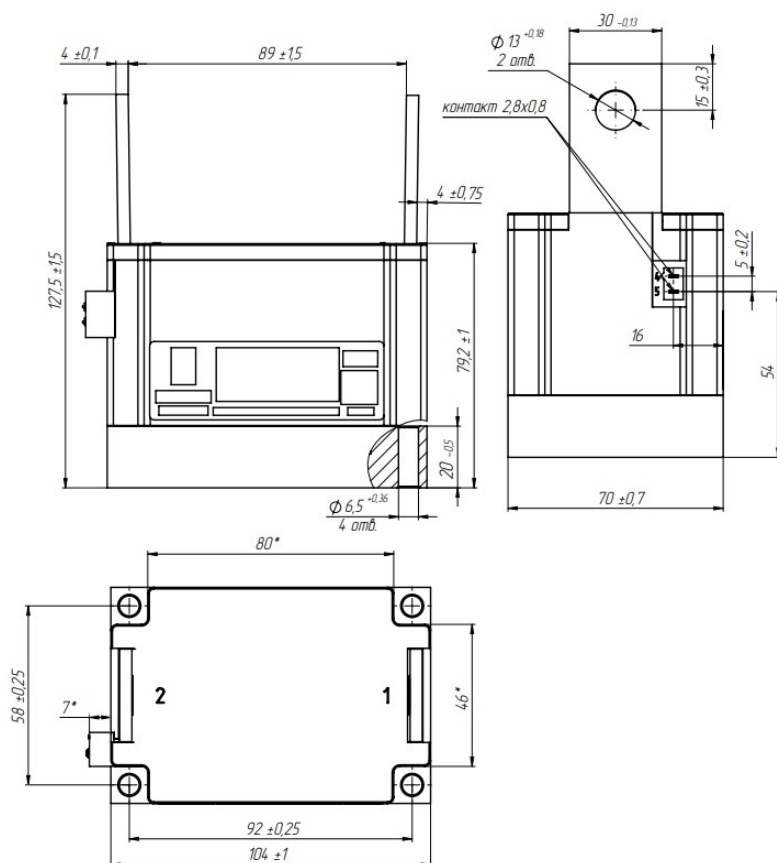
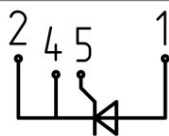


Изолированное основание
Корпус промышленного стандарта
Упрощенная механическая конструкция,
быстрая сборка
Прижимная конструкция

Однопозиционный Тиристорный Модуль MT1-830-18-E2M

Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии				I_{TAV}		830 А		
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
$T_{ij}, ^\circ C$	-50...+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	830 901	$T_c=89\text{ }^{\circ}\text{C};$ $T_c=85\text{ }^{\circ}\text{C};$ 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии	A	1303	$T_c=89\text{ }^{\circ}\text{C};$ 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	$^{\circ}\text{C}$	-50...+50		
T_j	Температура р-п перехода	$^{\circ}\text{C}$	-50...+130		
$T_{c\text{ op}}$	Рабочая температура корпуса	$^{\circ}\text{C}$	-50...+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 °C; I _{TM} =2500 А	
U _{T(TO)}	Пороговое напряжение, макс	В	0.834	T _J =T _{J max} ; 0.5 π I _{TAV} < I _T < 1.5 π I _{TAV}	
r _T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	0.187		
I _L	Ток включения, макс	мА	1500	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	150 4.00	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·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	0.50	T _J =T _{J max} ; U _D =0.67·U _{DRM} ; Постоянный ток управления	
I _{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	70.00		
Динамические характеристики					
t _{gd}	Время задержки, макс	мкс	0.90	T _J =25 °C; U _D =1000 В; I _{TM} =I _{TAV} ; di/dt=200 А/мкс;	
t _{gt}	Время включения, макс	мкс	2.00	Импульс управления: I _G =2 А; U _G =20 В; t _{GP} =50 мкс; di _G /dt=2 А/мкс	
t _q	Время выключения ²⁾ , макс	мкс	250	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·U _{DRM} ;	
Q _{rr}	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	3140	T _J =T _{J max} ; I _{TM} =I _{TAV} ; di _R /dt=-10 А/мкс; U _R =100 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			180 эл. град. синус; 50 Гц	
	на модуль	°C/Вт	0.0400		
R _{thch}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс				
	на модуль	°C/Вт	0.0100		

Характеристики изоляции					
U _{ISOL}	Электрическая прочность изоляции	кВ	4.50	синус; 50 Гц; действующее значение	t=60 с
			5.40		t=1 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	2750		

МАРКИРОВКА												
MT	1	-	830	-	18	-	A2	M2	-	E2M	-	Y2
1	2		3		4		5	6		7		8
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.E2M)												
8. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1: Y2 ⁴⁾												

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	M2						
t _q , мкс	250						
3) Резьба должна быть смазана							
4) Дополнительно:							
- рабочая температура окружающей среды -50...+60 °С;							
- верхнее значение высоты над уровнем моря 1700 метров;							
- устойчивость к воздействию инея и росы.							

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.

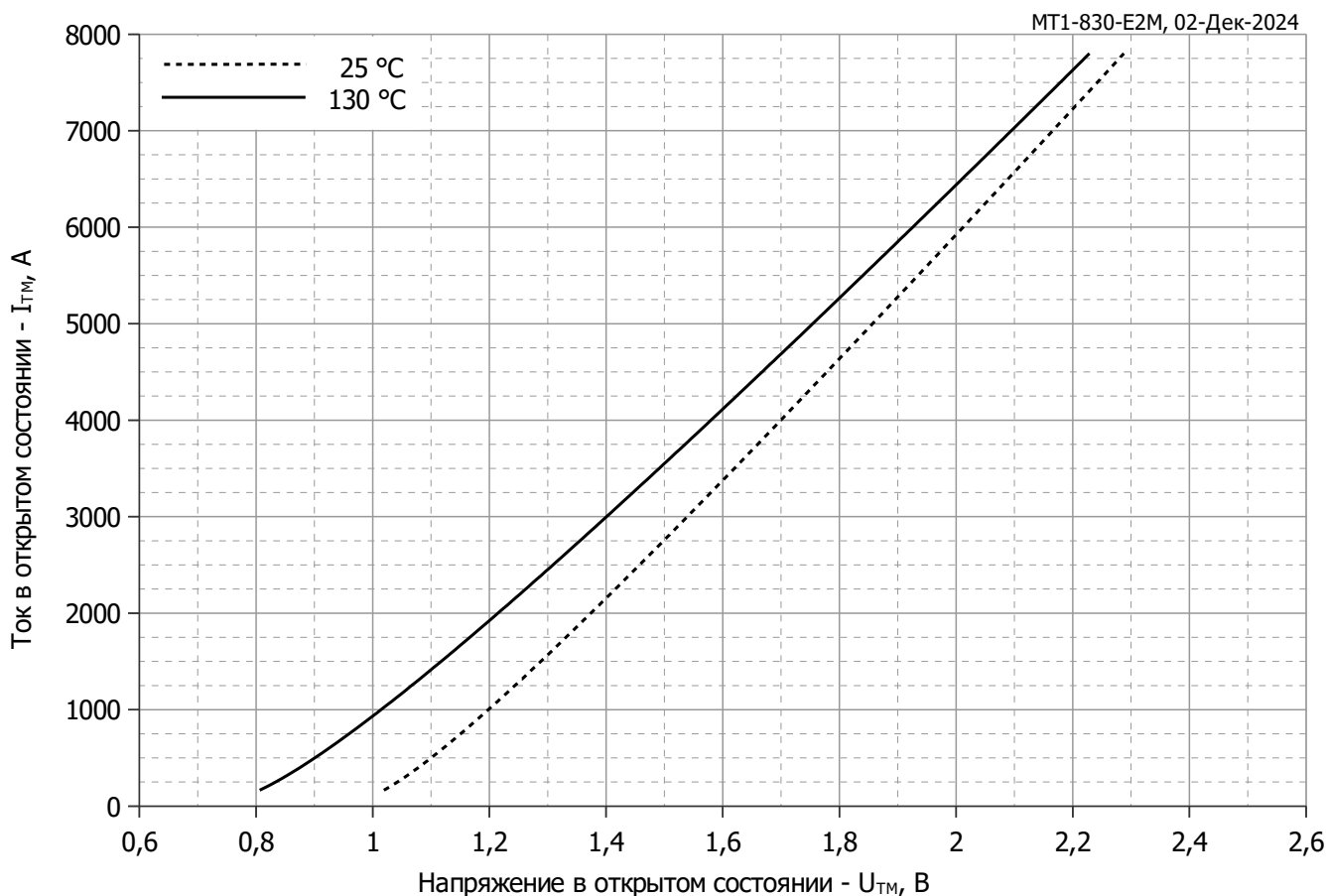


Рис. 1 – Вольт – амперная характеристика в открытом состоянии

Аналитическая функция вольт — амперной характеристики в открытом состоянии:

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

	Коэффициенты для графика	
	$T_j = 25^\circ\text{C}$	$T_j = T_{j \max}$
A	0.90469699	0.68656477
B	0.00013781	0.00014390
C	0.01227296	0.00910248
D	0.00224272	0.00382829

Модель вольт – амперной характеристики в открытом состоянии (см. Рис. 1)

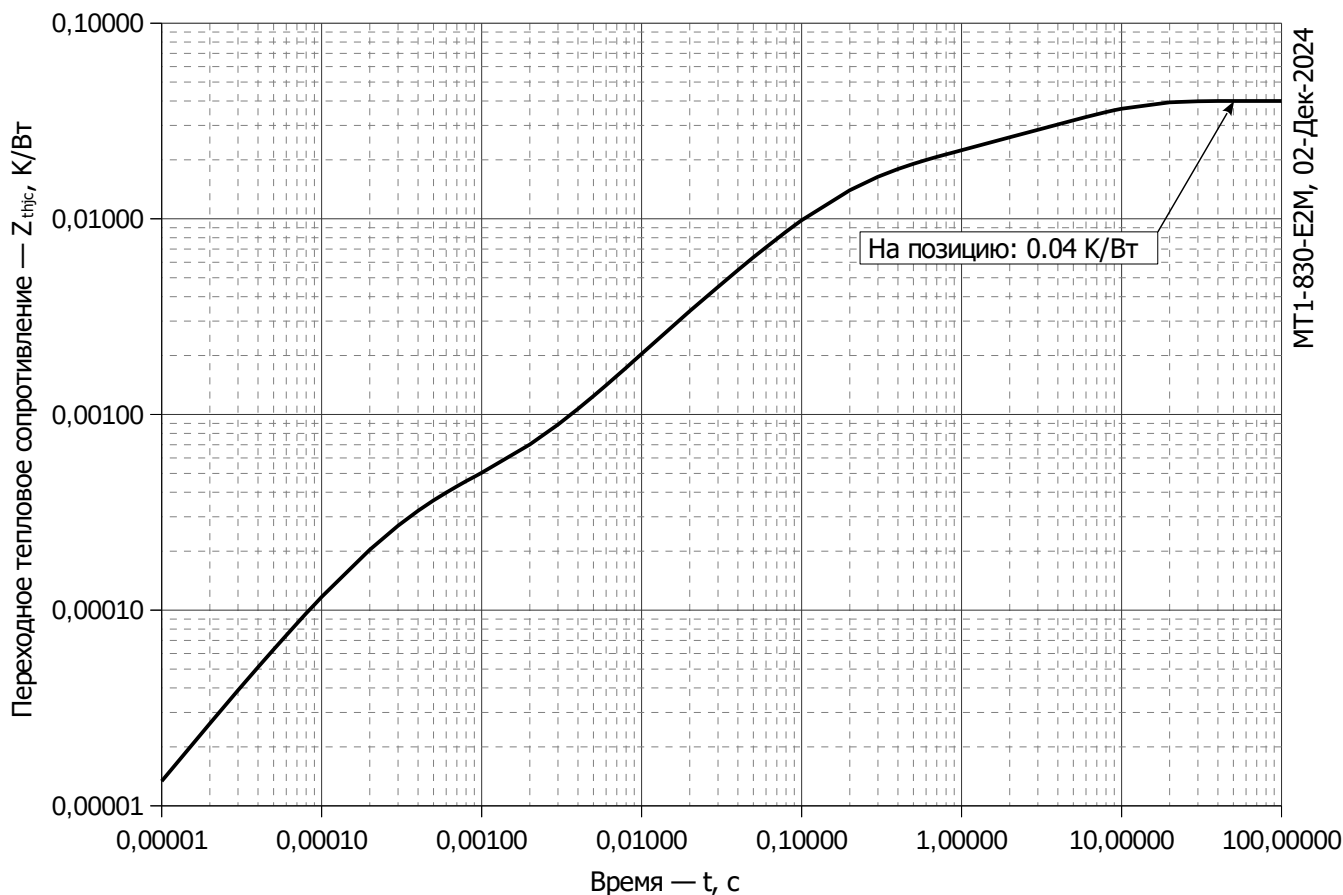


Рис. 2 – Переходное тепловое сопротивление

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	0.02251	0.005931	0.009502	0.004252	0.001006	0.0003132
τ_i , с	5.887	0.7389	0.1616	0.08215	0.01267	0.0002712

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

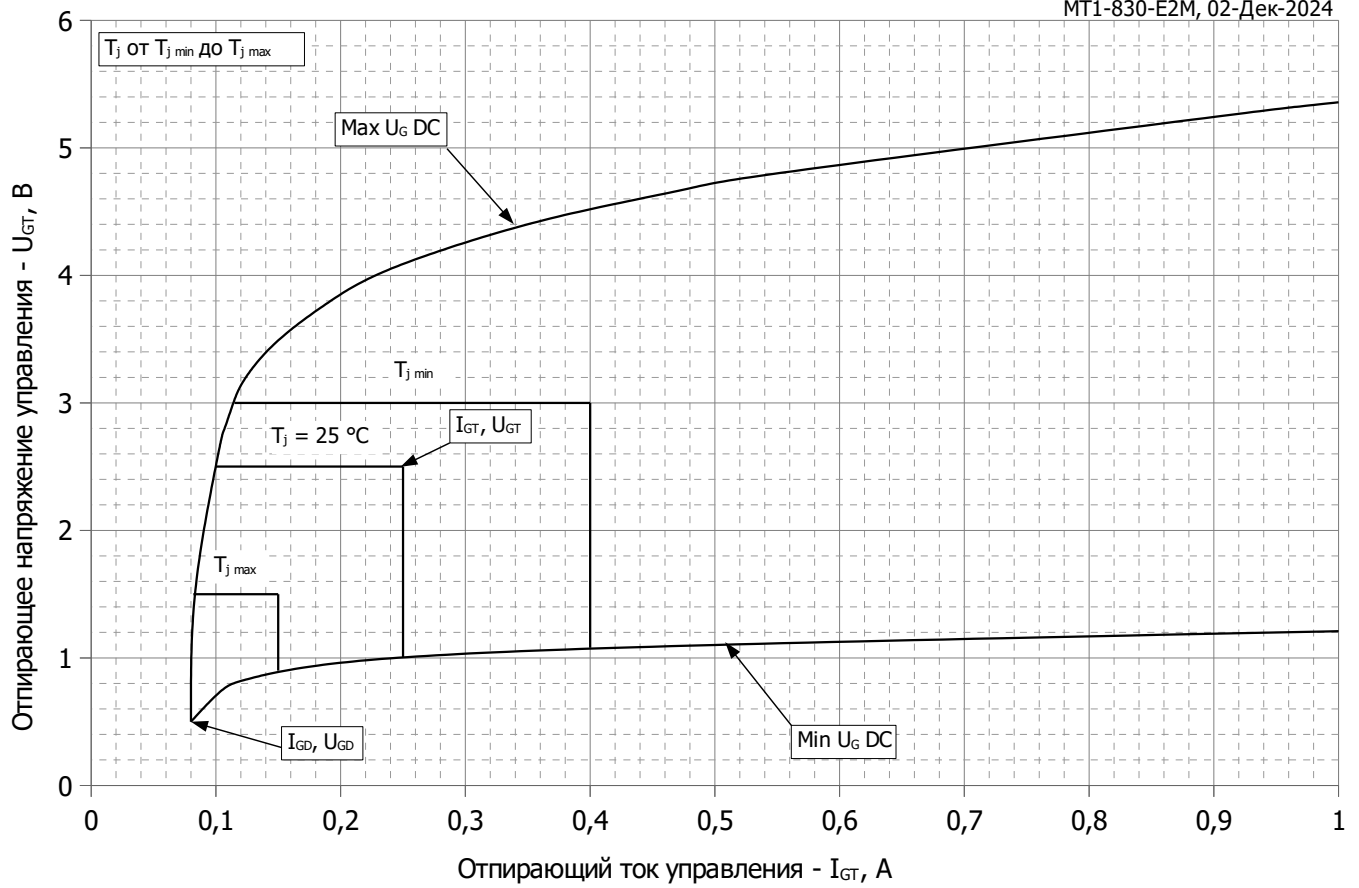


Рис. 3 - Вольт — амперная характеристика цепи управления

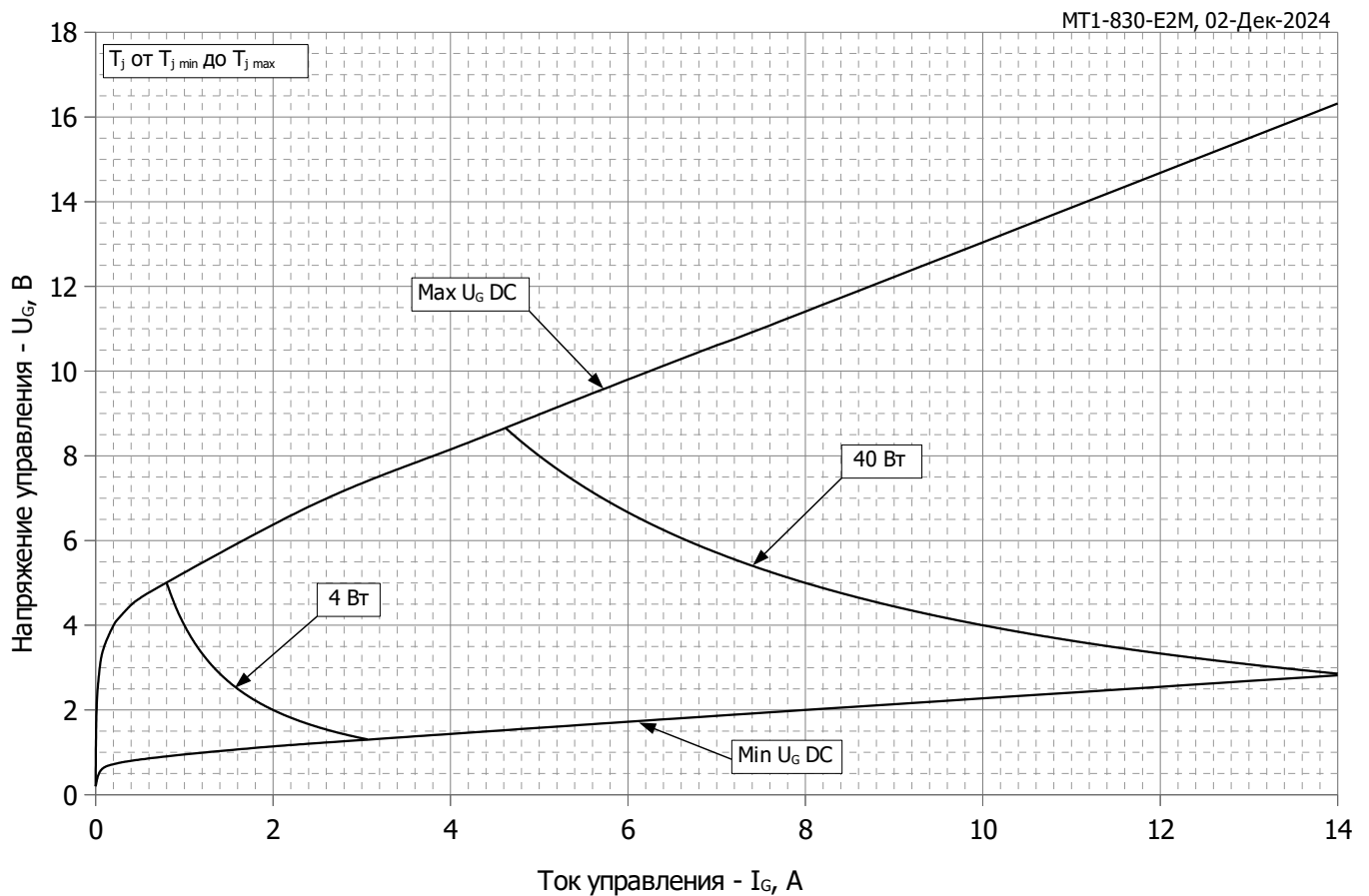


Рис. 4 - Вольт — амперная характеристика цепи управления — кривые мощности

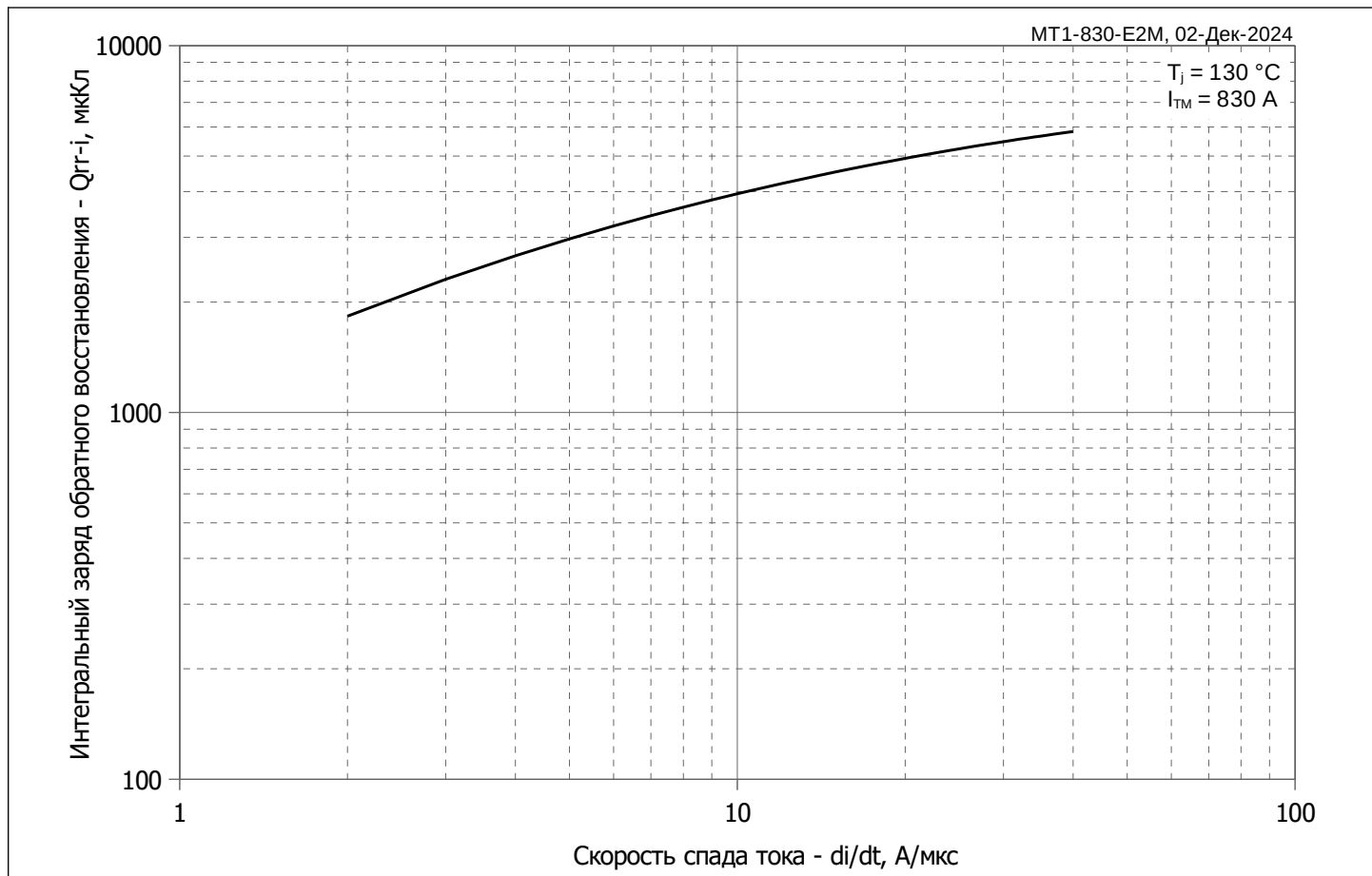


Рис. 5 – Зависимость заряда обратного восстановления Q_{rr-i} (интегральный) от скорости спада тока di_R/dt в открытом состоянии

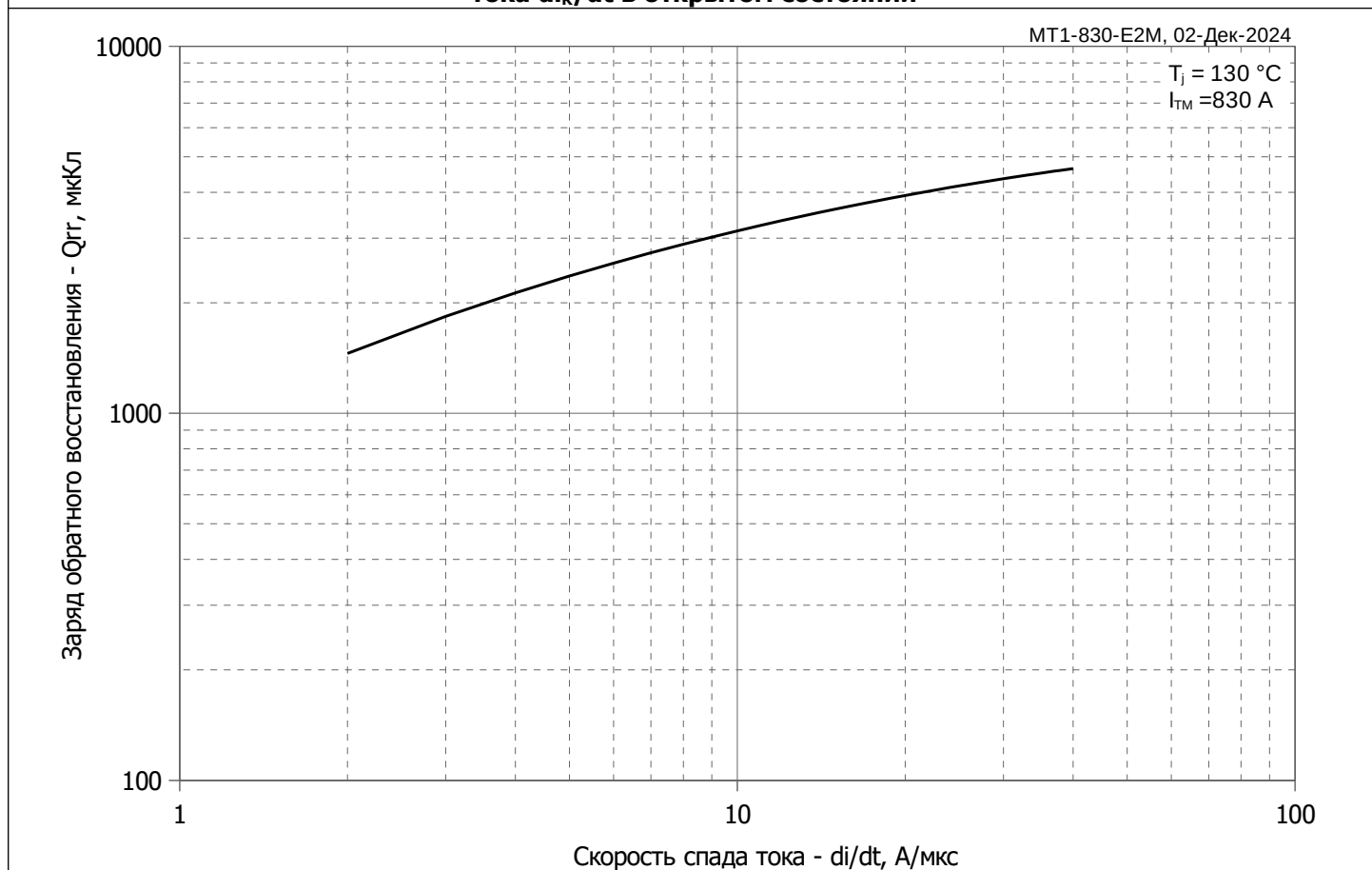


Рис. 6 – Зависимость максимального заряда обратного восстановления Q_{rr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

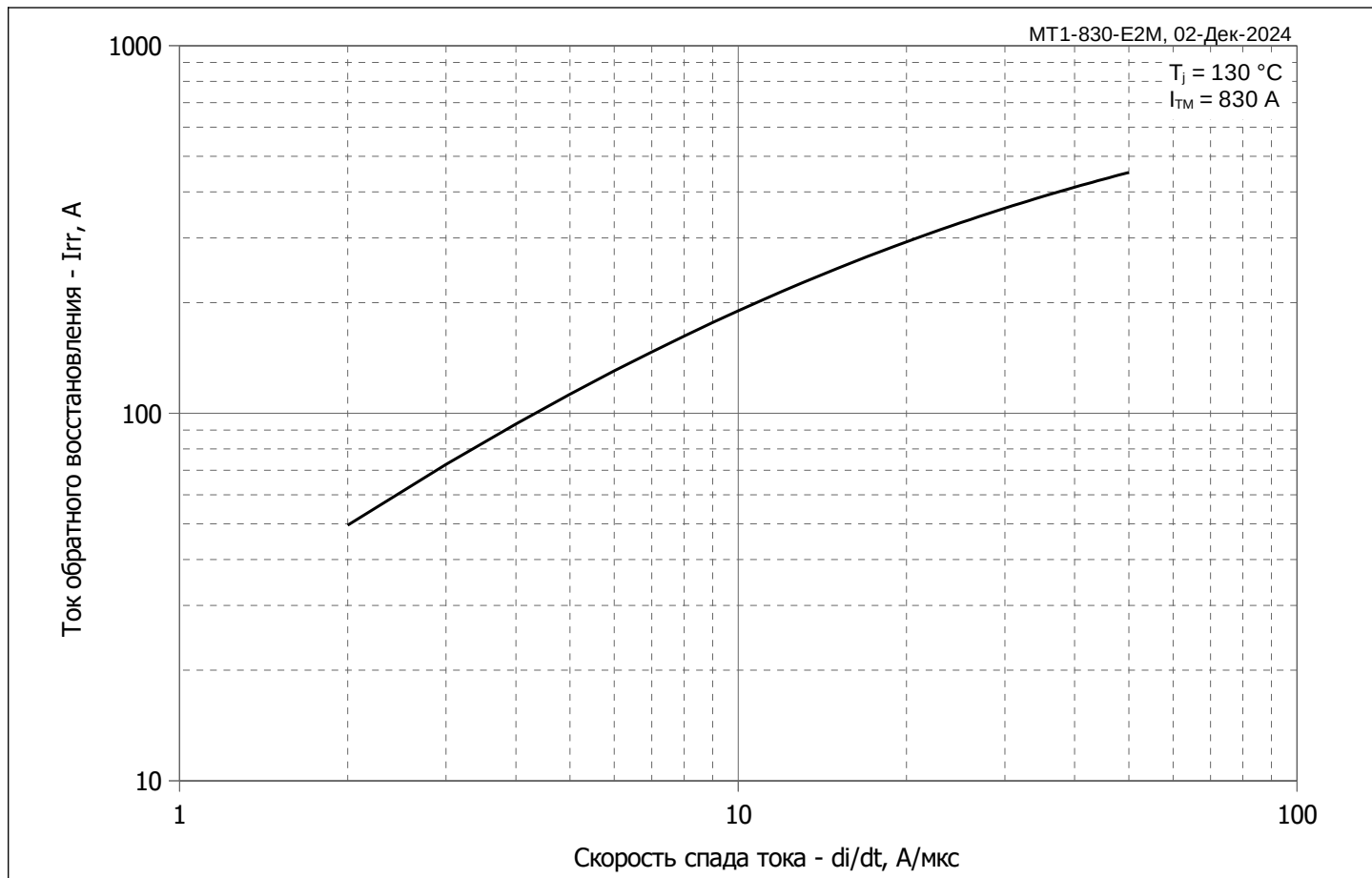


Рис. 7 – Зависимость максимального тока обратного восстановления I_{rr} от скорости спада тока di_R/dt в открытом состоянии

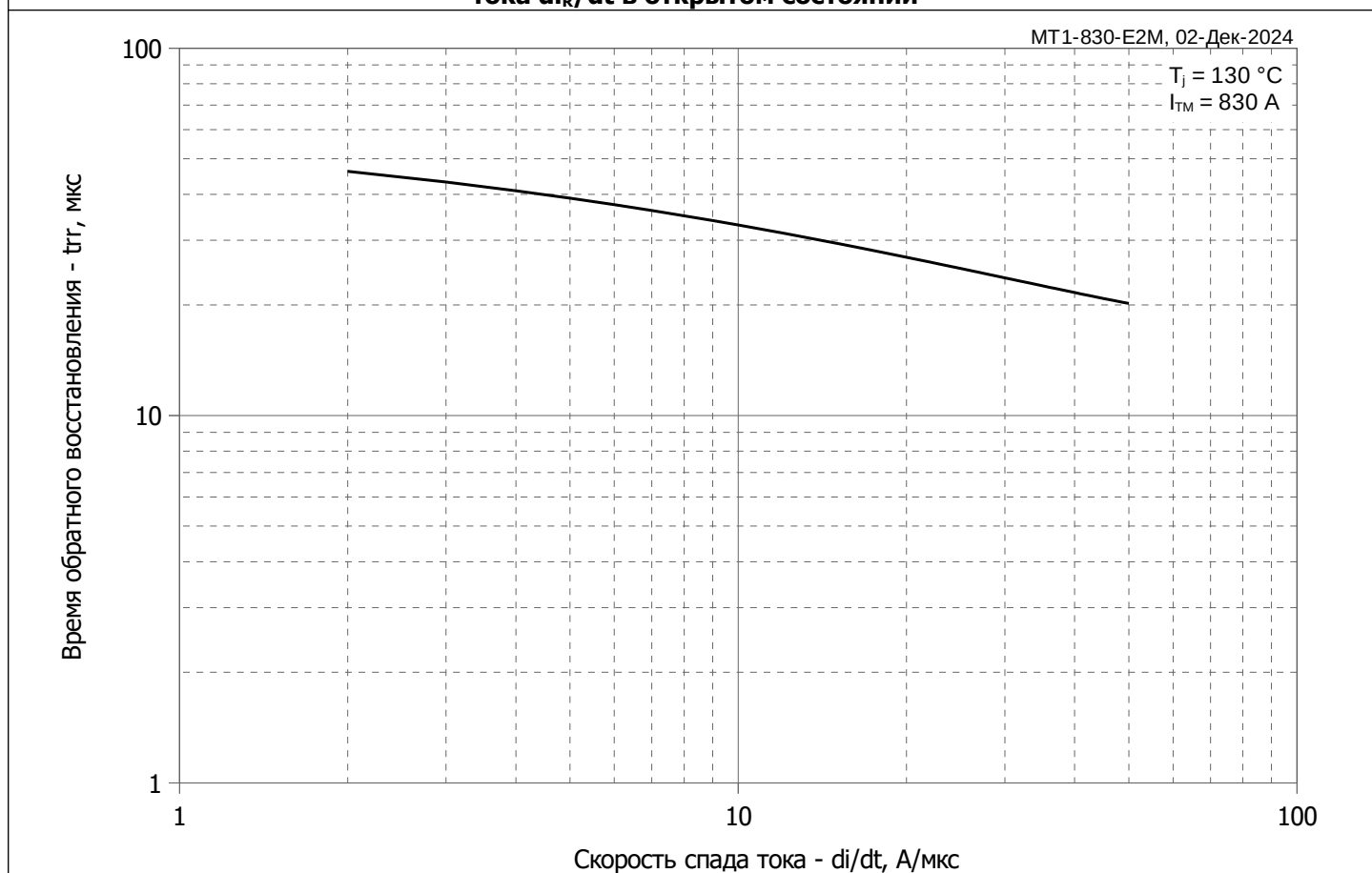


Рис. 8 – Зависимость максимального времени обратного восстановления t_{rr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

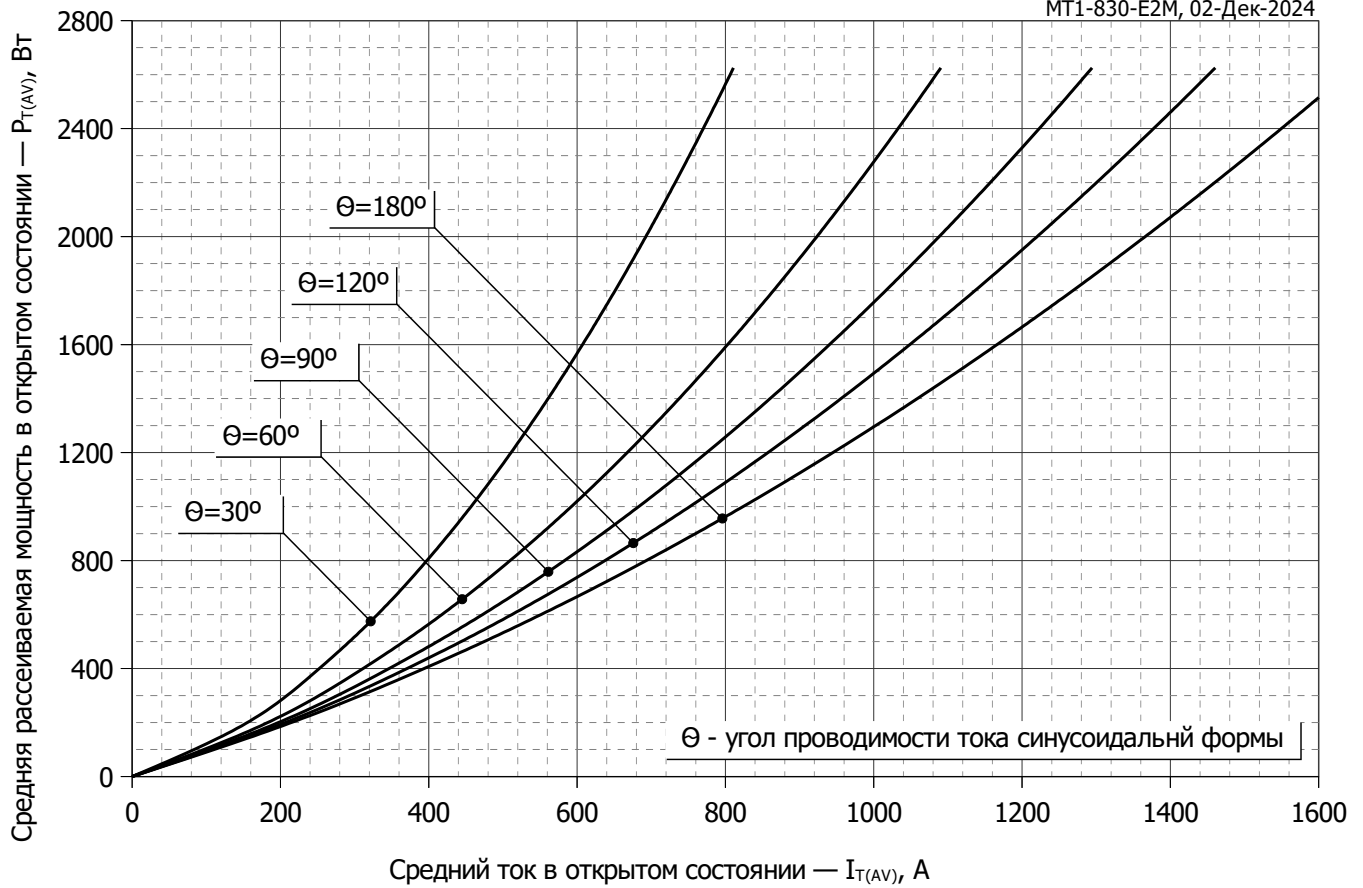


Рис. 9 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц)

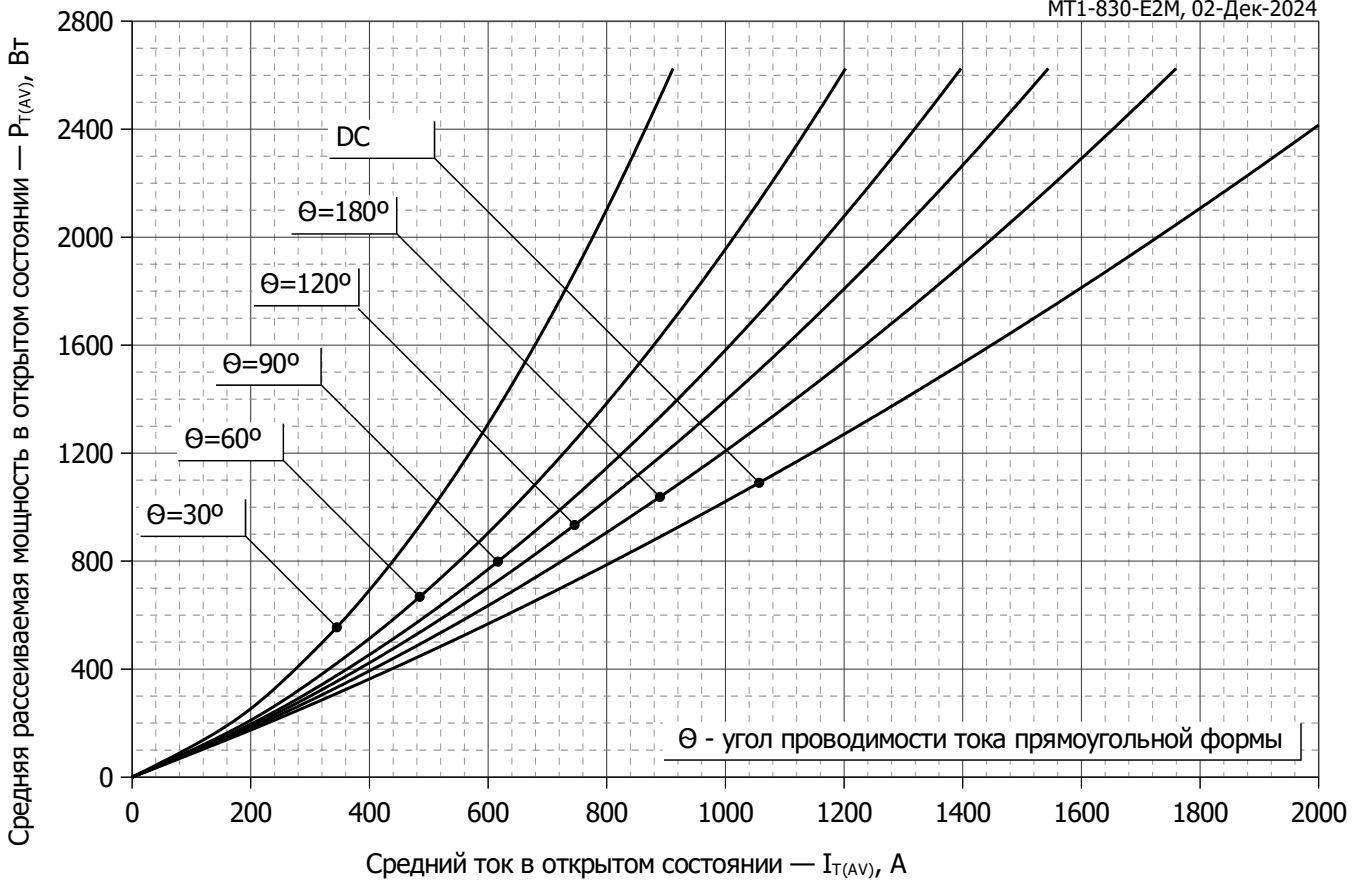


Рис. 10 – Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц)

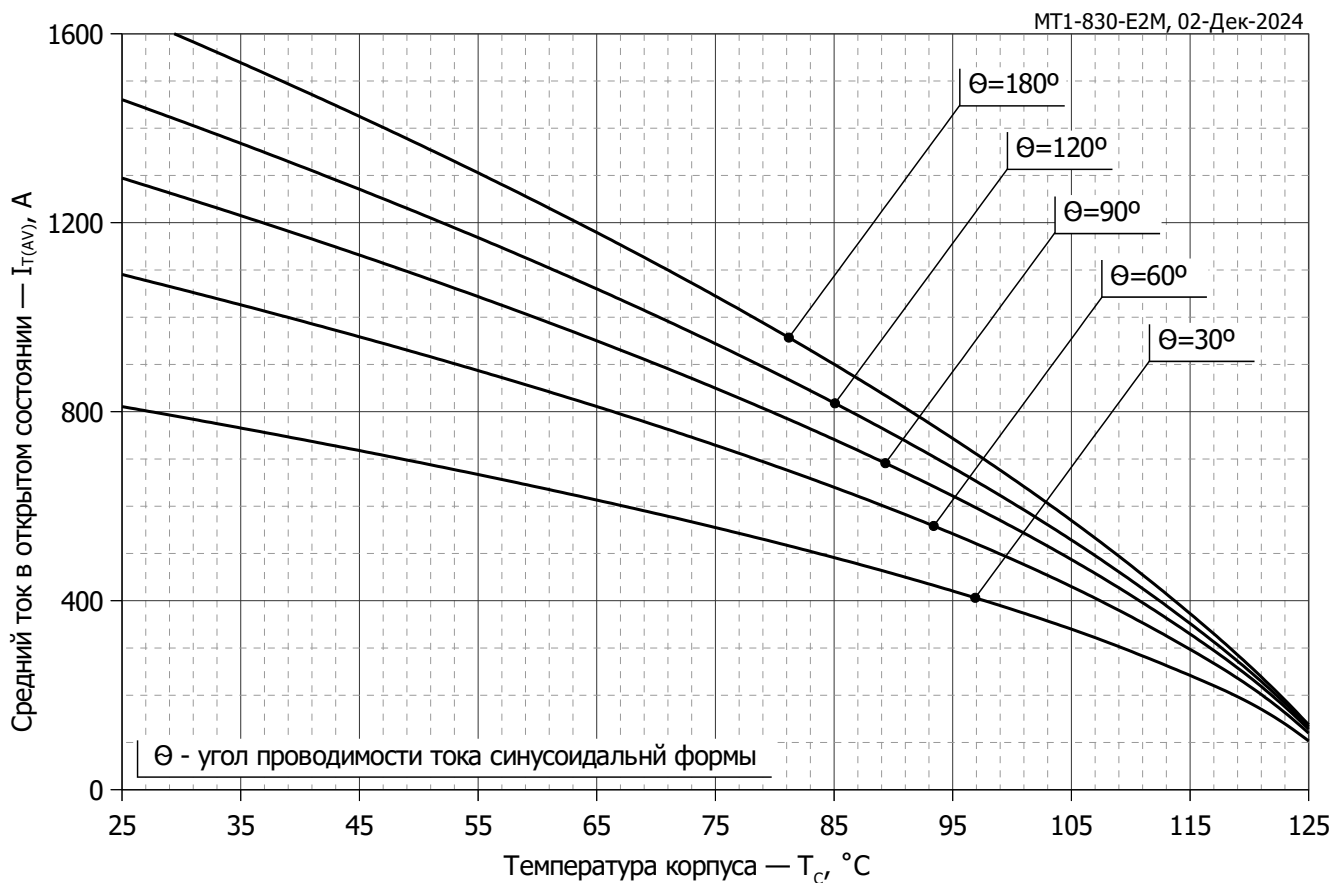


Рис. 11 – Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц)

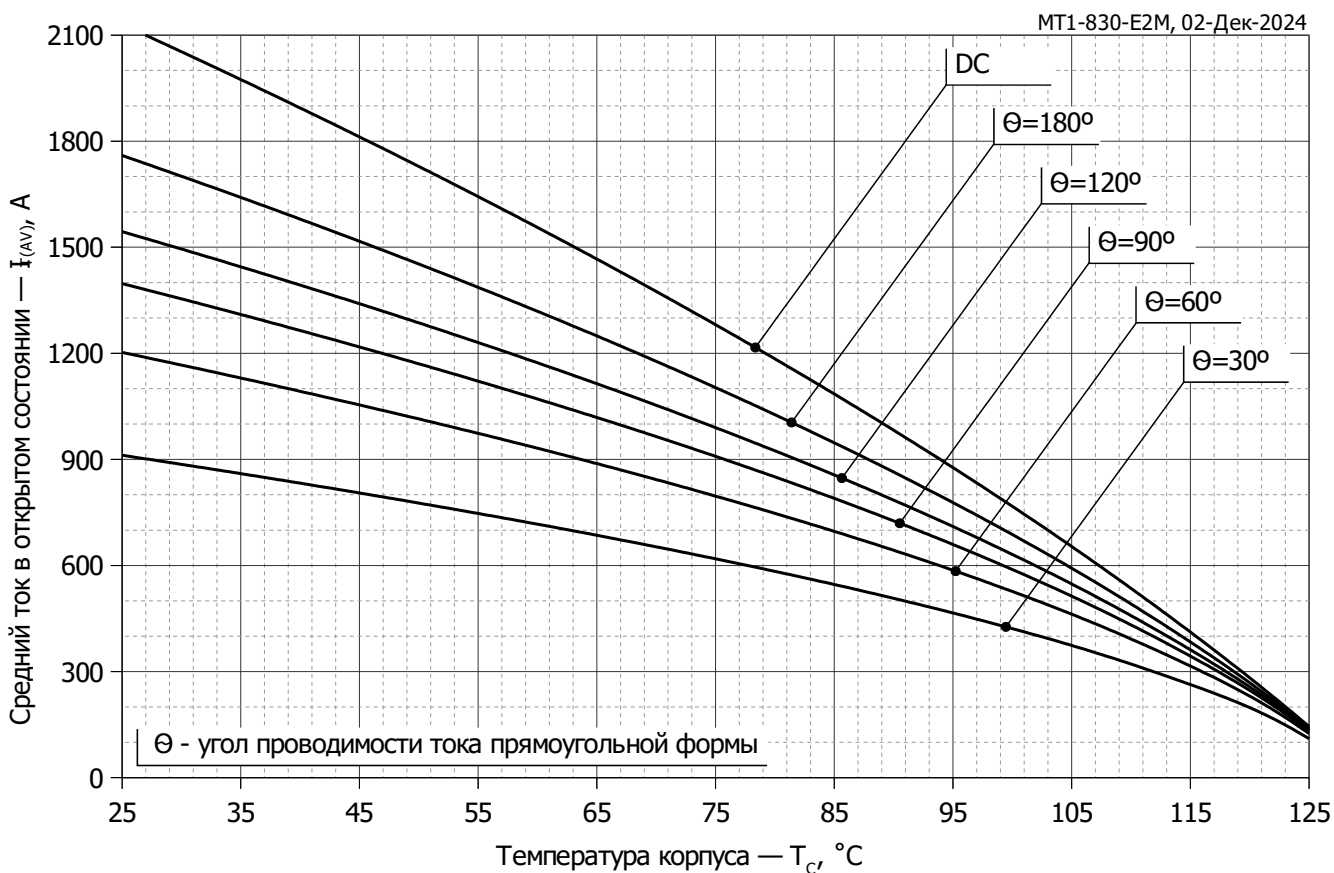


Рис. 12 - Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц)

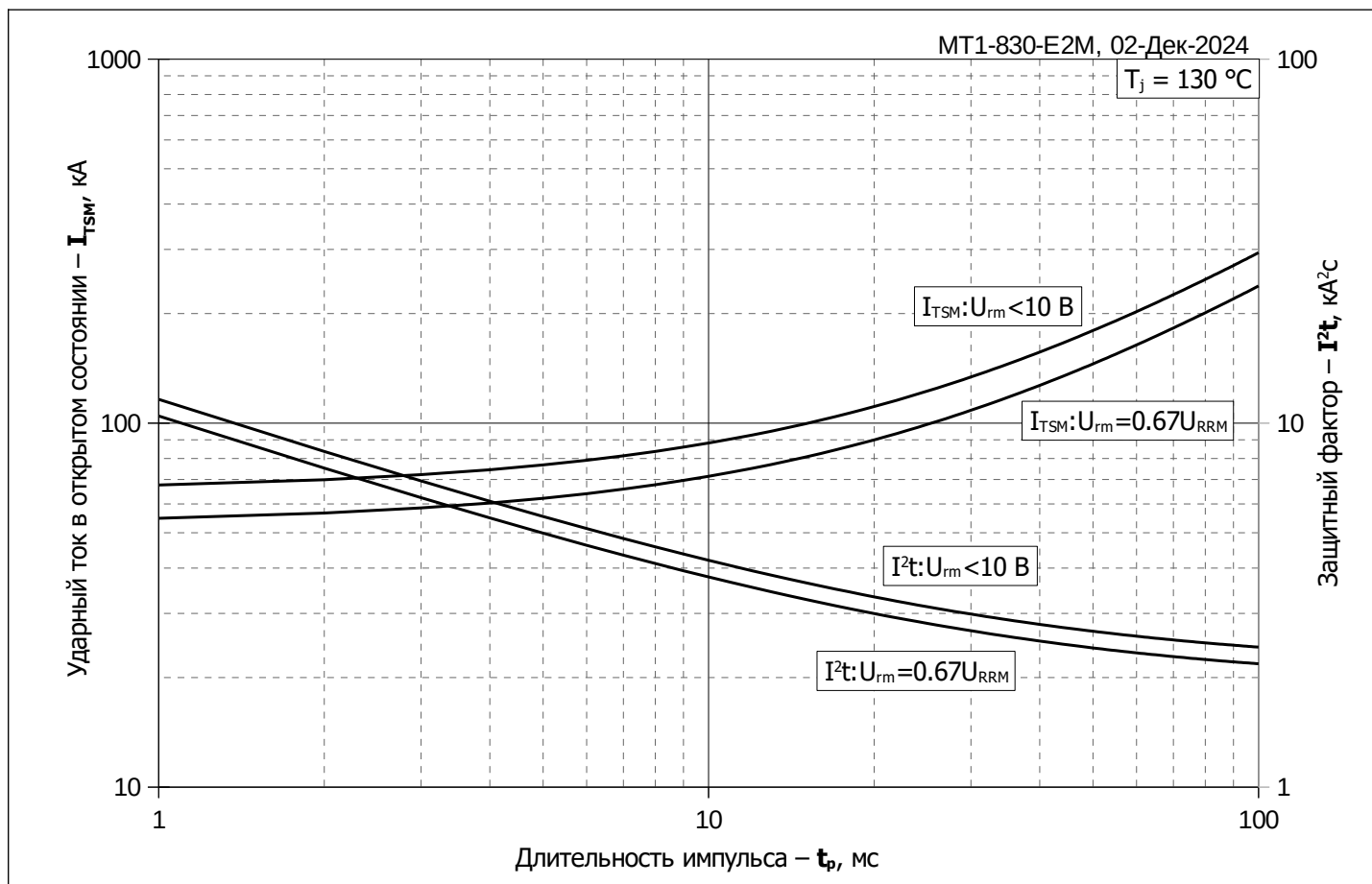


Рис. 13 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{FSM} и защитного фактора I^2t от длительности импульса t_p

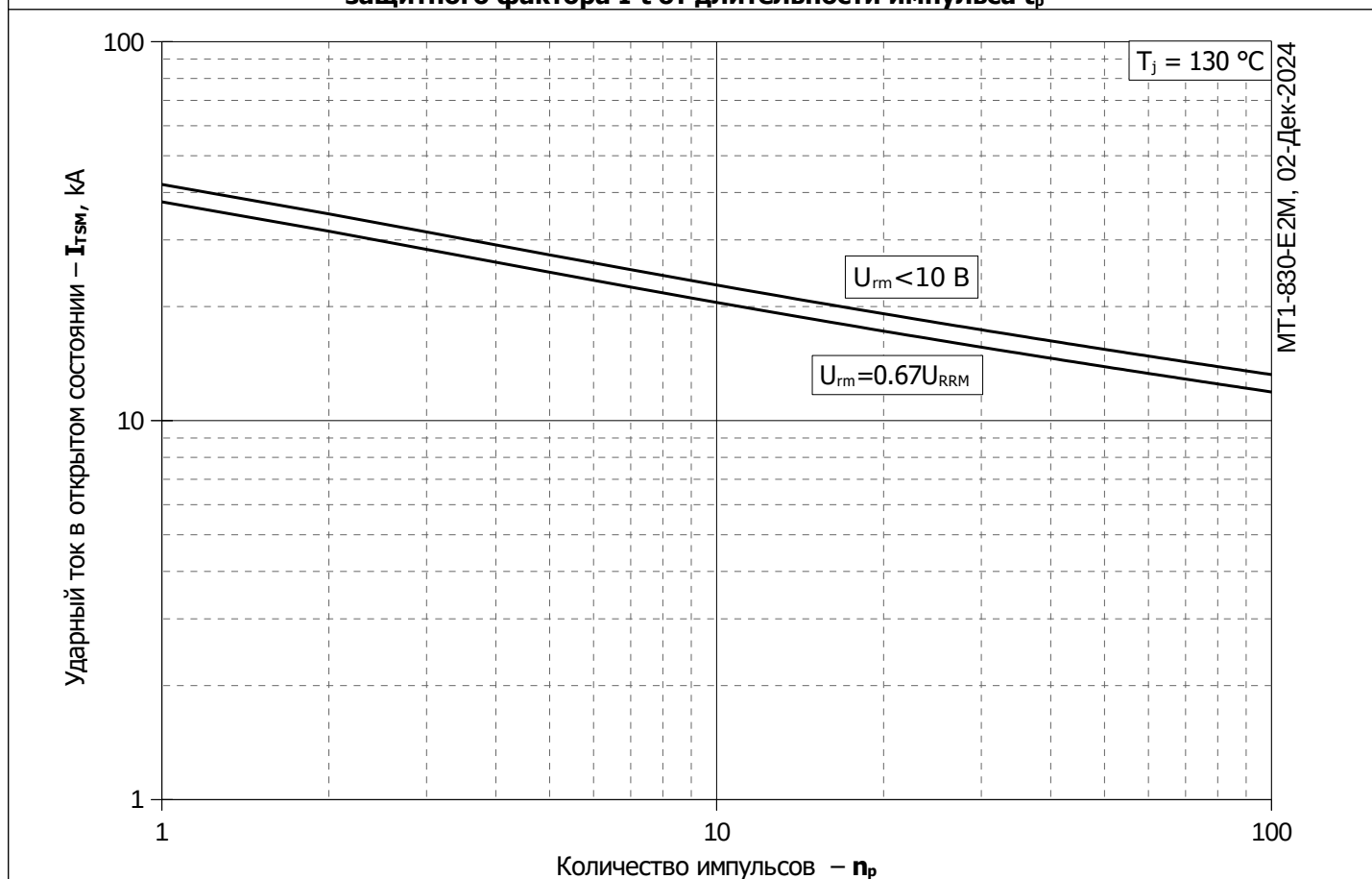


Рис. 14 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{FSM} от количества импульсов n_p