

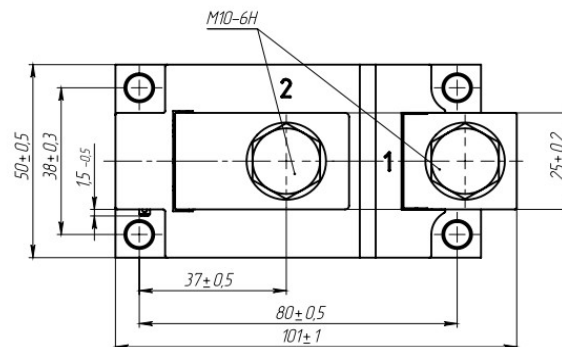
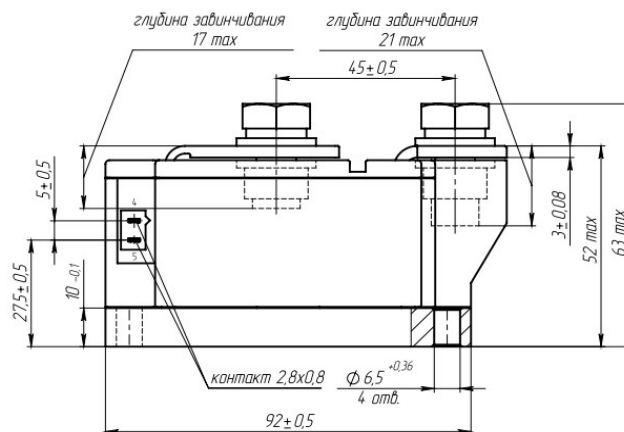
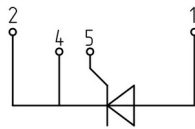


Изолированное основание
Корпус промышленного стандарта
Упрощенная механическая конструкция,
быстрая сборка
Прижимная конструкция

Однопозиционный Тиристорный Модуль MT1-630-18-B0

Средний прямой ток	I_{TAV}		630 A	
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	U_{DRM}		1400...1800 В	
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	U_{RRM}			
Время выключения	t_q		160, 200, 250, 320, 400, 500 мкс	
$U_{DRM}, U_{RRM}, В$	1400	1500	1600	1800
Класс по напряжению	14	15	16	18
$T_j, ^\circ C$	-40...+135			

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	А	630 621	$T_c = 84\text{ }^\circ\text{C}$; $T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии	А	989	$T_c = 84\text{ }^\circ\text{C}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии	кА	17.0 20.0	$T_j = T_{j\max}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 180 эл. град. синус; $t_p = 10\text{ мс}$; единичный импульс; $U_D = U_R = 0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G = 2\text{ А}$; $t_{GP} = 50\text{ мкс}$; $di_G/dt \geq 1\text{ А/мкс}$
			18.0 21.0	$T_j = T_{j\max}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 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	$\text{А}^2\text{с} \cdot 10^3$	1400 2000	$T_j = T_{j\max}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 180 эл. град. синус; $t_p = 10\text{ мс}$; единичный импульс; $U_D = U_R = 0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G = 2\text{ А}$; $t_{GP} = 50\text{ мкс}$; $di_G/dt \geq 1\text{ А/мкс}$
			1300 1800	$T_j = T_{j\max}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 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	В	1400...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	В	1500...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	В	$0.6 \cdot U_{DRM}$ $0.6 \cdot U_{RRM}$	$T_j = T_{j\max}$; управление разомкнуто
Параметры управления				
I_{FGM}	Максимальный прямой ток управления	А	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 ($f = 1\text{ Hz}$)	А/мкс	1250	$T_j = T_{j\max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; $I_{TM} = 2000\text{ А}$; 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...+135	
$T_{c\text{ op}}$	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	1.60	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$; $I_{TM}=1978\text{ A}$	
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	0.909	$T_j=T_{j\text{ max}}$; $0.5\pi I_{TAV} < I_T < 1.5\pi I_{TAV}$	
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	0.363		
I_L	Ток включения, макс	мА	1000	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D=12\text{ В}$; 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	70 3.00	$T_j=T_{j\text{ max}}$; $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$	$U_D=U_{DRM}$; $U_R=U_{RRM}$
$(du_D/dt)_{crit}$	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 2.00	$T_j=T_{j\text{ min}}$; $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$; $T_j=T_{j\text{ max}}$	$U_D=12\text{ В}$; $I_D=3\text{ A}$; Постоянный ток управления
I_{GT}	Отпирающий постоянный ток управления, макс	мА	400 250 200	$T_j=T_{j\text{ min}}$; $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$; $T_j=T_{j\text{ max}}$	
U_{GD}	Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин	В	0.30	$T_j=T_{j\text{ max}}$; $U_D=0.67 \cdot U_{DRM}$;	
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	35.00	Постоянный ток управления	
Динамические характеристики					
t_{gd}	Время задержки, макс	мкс	0.80	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D=1000\text{ В}$; $I_{TM}=I_{TAV}$; $di/dt=200\text{ А/мкс}$;	
t_{gt}	Время включения, макс	мкс	3.00	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, 200, 250, 320, 400, 500	$du_D/dt=50\text{ В/мкс}$; $T_j=T_{j\text{ max}}$; $I_{TM}=I_{TAV}$; $di_R/dt=-10\text{ А/мкс}$; $U_R=100\text{ В}$; $U_D=0.67 \cdot U_{DRM}$;	
Q_{rr}	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	1630	$T_j=T_{j\text{ max}}$; $I_{TM}=630\text{ A}$; $di_R/dt=-10\text{ А/мкс}$; $U_R=100\text{ В}$	
t_{rr}	Время обратного восстановления, макс	мкс	23		
I_{rr}	Обратный ток восстановления, макс	А	142		
Тепловые характеристики					
R_{thjc}	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс	°C/Вт	0.0550	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	$t=1\text{ мин}$
			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 (M10) ³⁾	Нм	12.00	Допуск ± 15%
m	Масса, макс	г	900	

МАРКИРОВКА	ПРИМЕЧАНИЕ																																																								
<table border="1"> <tr> <td>MT</td><td>1</td><td>-</td><td>630</td><td>-</td><td>18</td><td>-</td><td>A2</td><td>E2</td><td>-</td><td>B0</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> <ol style="list-style-type: none"> Тиристорный модуль (MT) Схема включения Средний прямой ток, А Класс по напряжению Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии Группа по времени выключения ($du_D/dt=50$ В/мкс) Тип корпуса (M.B0) Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: Y2 	MT	1	-	630	-	18	-	A2	E2	-	B0	-	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> <th>P2</th> <th>M2</th> <th>K2</th> <th>H2</th> <th>E2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>t_q, мкс</td> <td>160</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>320</td> <td>400</td> <td>500</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	P2	M2	K2	H2	E2	t_q , мкс	160	200	250	320	400	500
MT	1	-	630	-	18	-	A2	E2	-	B0	-	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	P2	M2	K2	H2	E2																																																			
t_q , мкс	160	200	250	320	400	500																																																			

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.

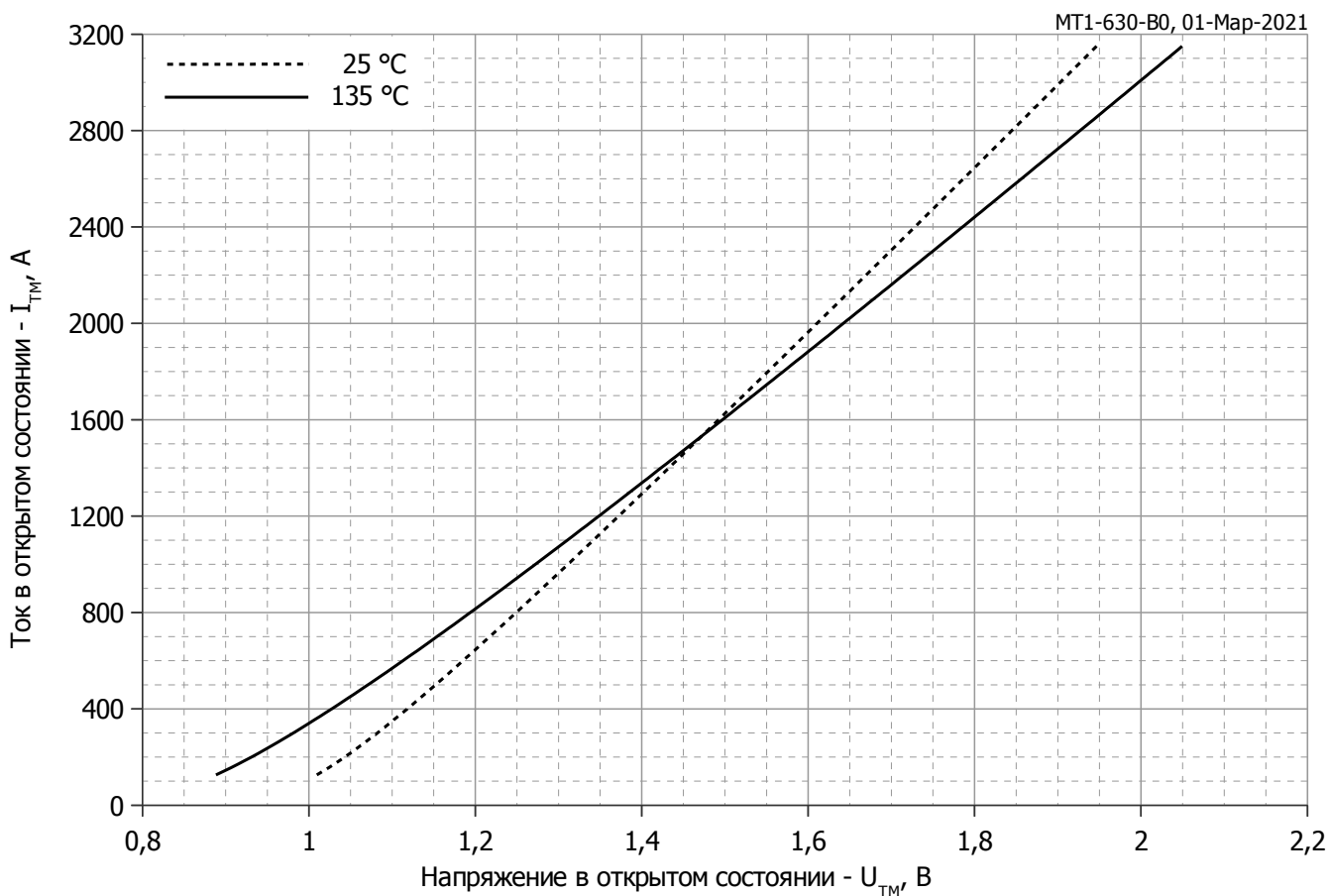


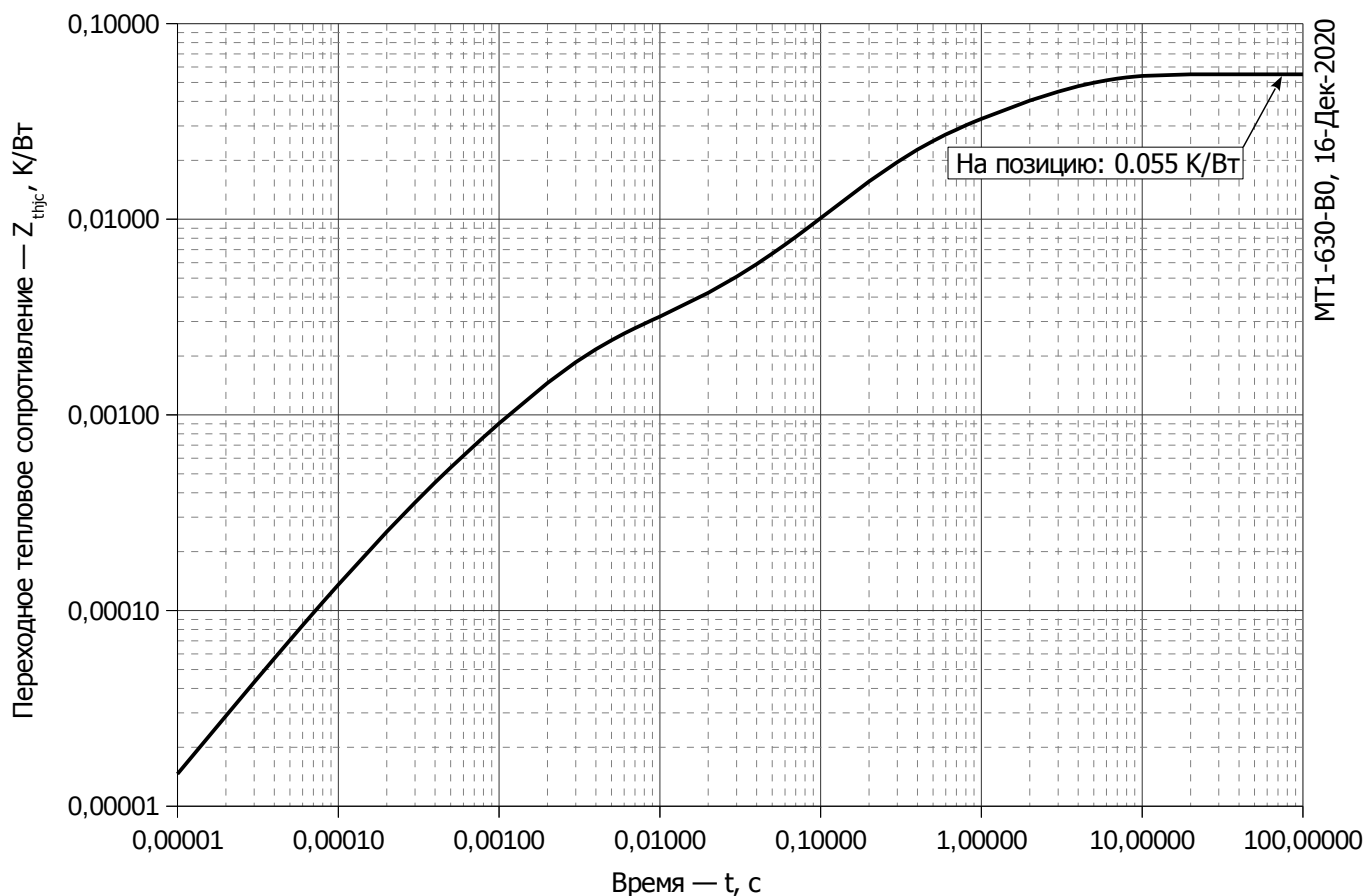
Рис. 1 – Предельная вольт – амперная характеристика

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	
	$T_j = 25^\circ\text{C}$	$T_j = T_{j \max}$
A	0.83267429	0.70153030
B	0.00028448	0.00031606
C	0.03011849	0.02365052
D	-0.00044335	0.00288330

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



MT1-630-B0, 16-Дек-2020

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
$R_i, \text{K/Вт}$	0.0249	0.0112	0.01635	0.0006528	0.001791	0.0001363
$\tau_i, \text{с}$	3.132	1.000	0.2335	0.01038	0.002348	0.0002448

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

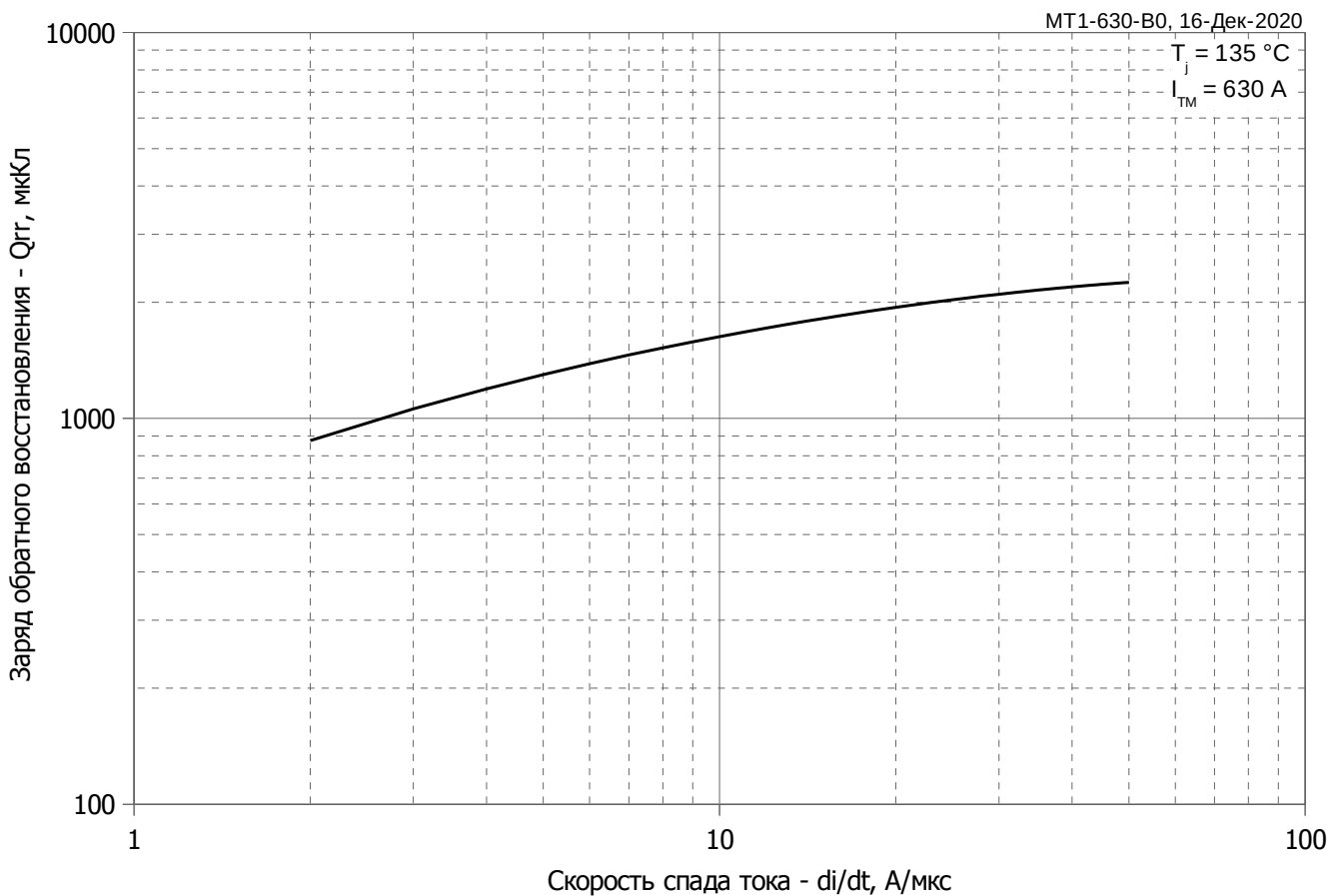


Рис. 3 – Зависимость максимального заряда обратного восстановления Q_{rr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

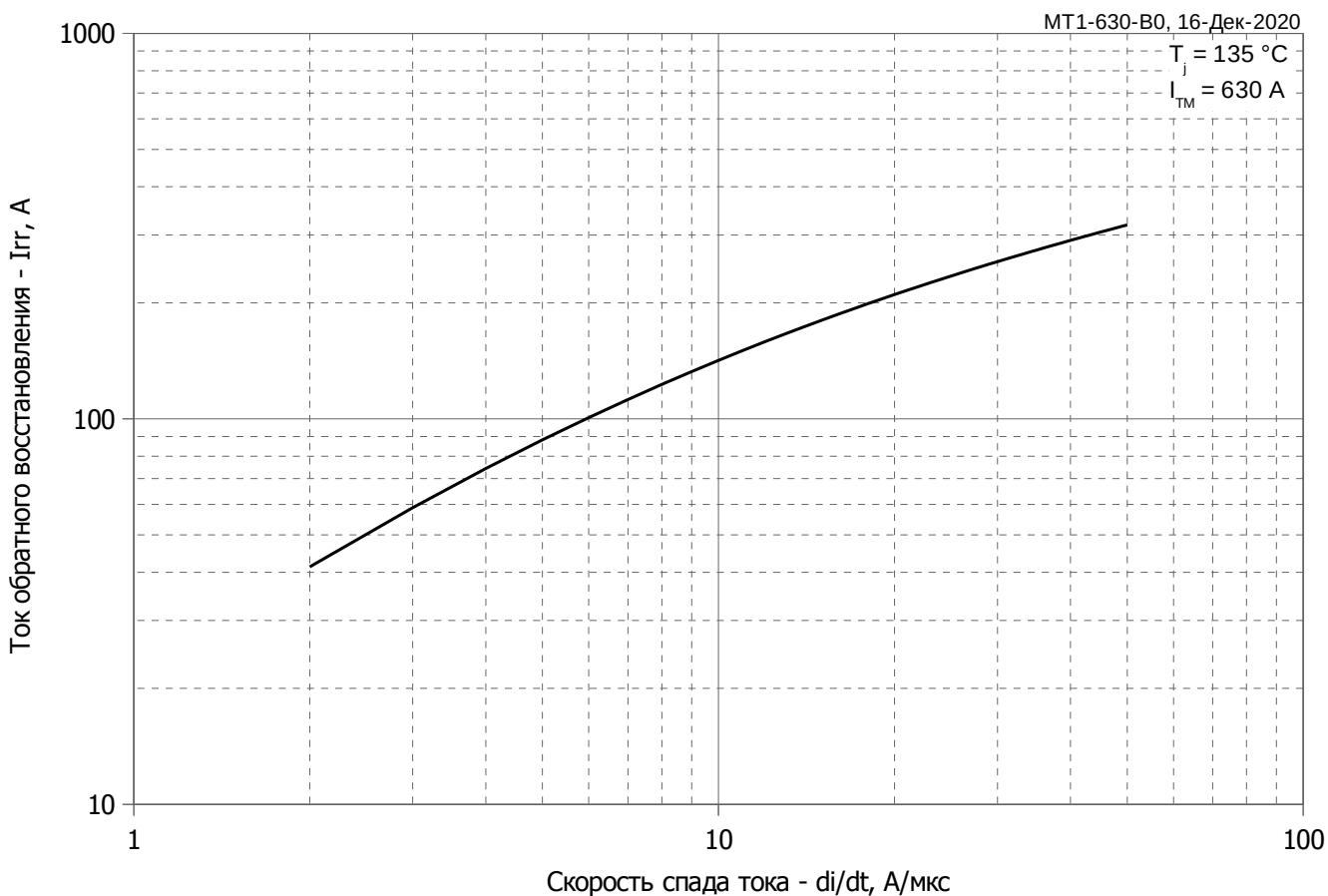


Рис. 4 – Зависимость максимального тока обратного восстановления I_{rr} от скорости спада тока di_R/dt в открытом состоянии

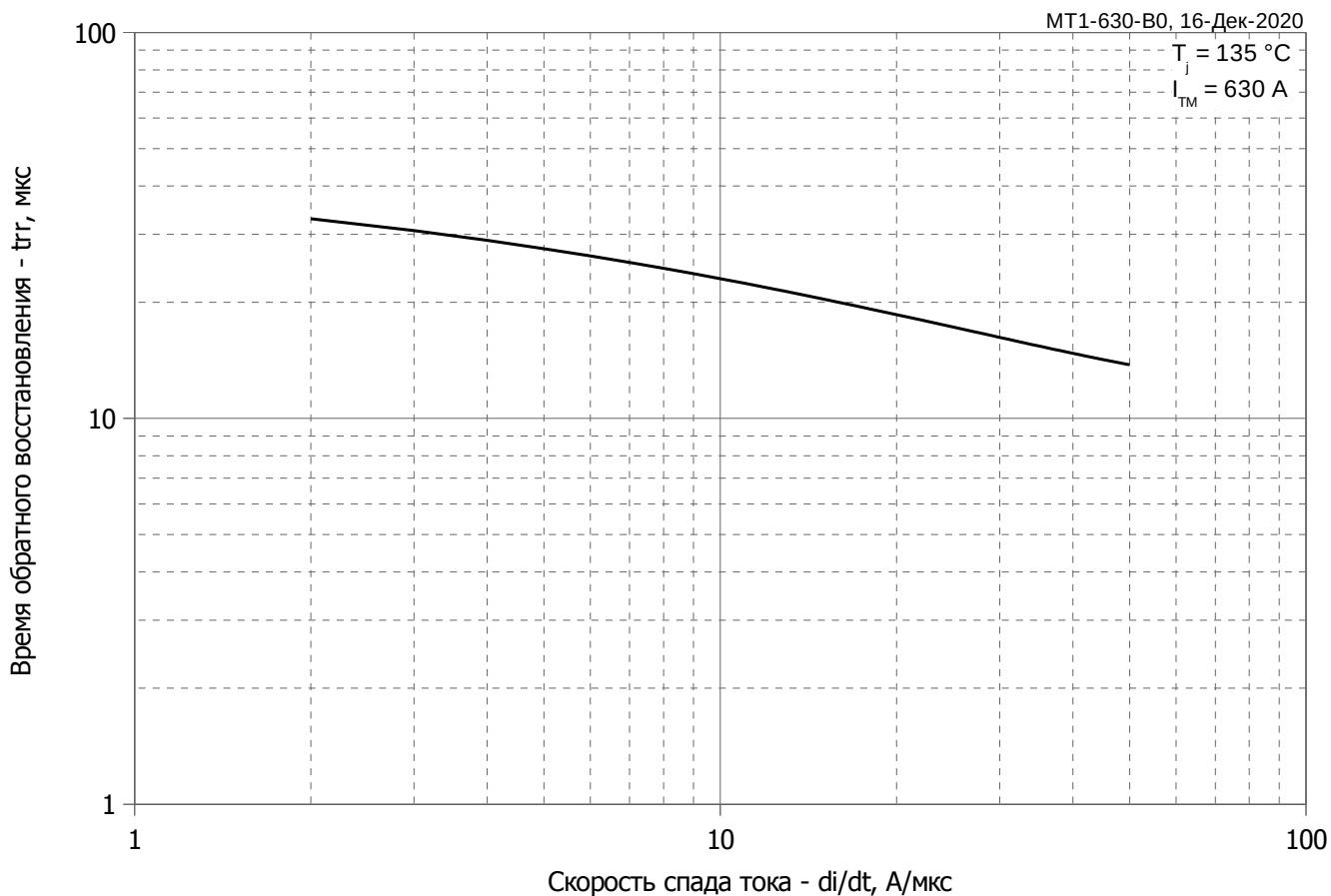


Рис. 5 - Зависимость максимального времени обратного восстановления t_{rr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

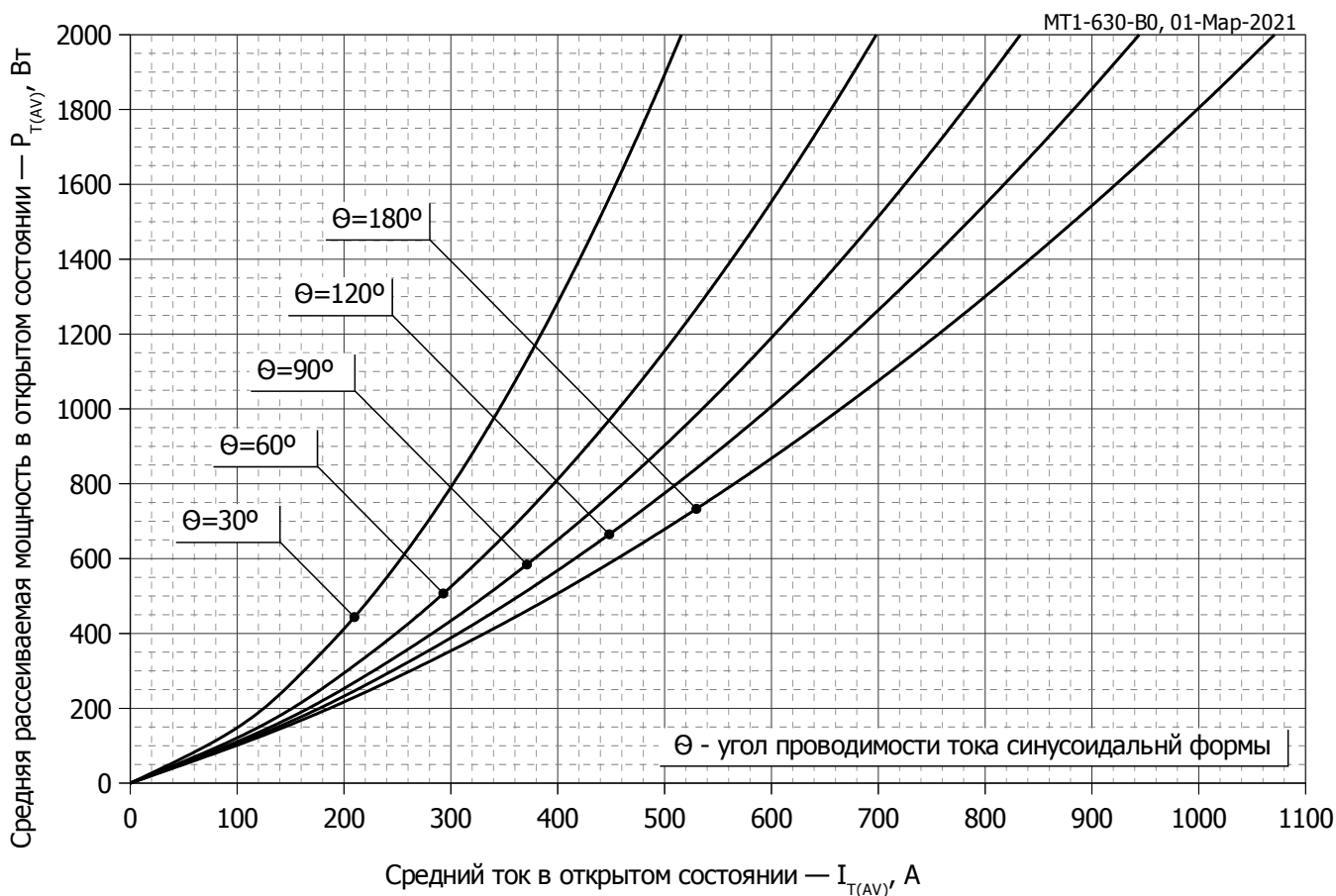


Рис. 6 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)

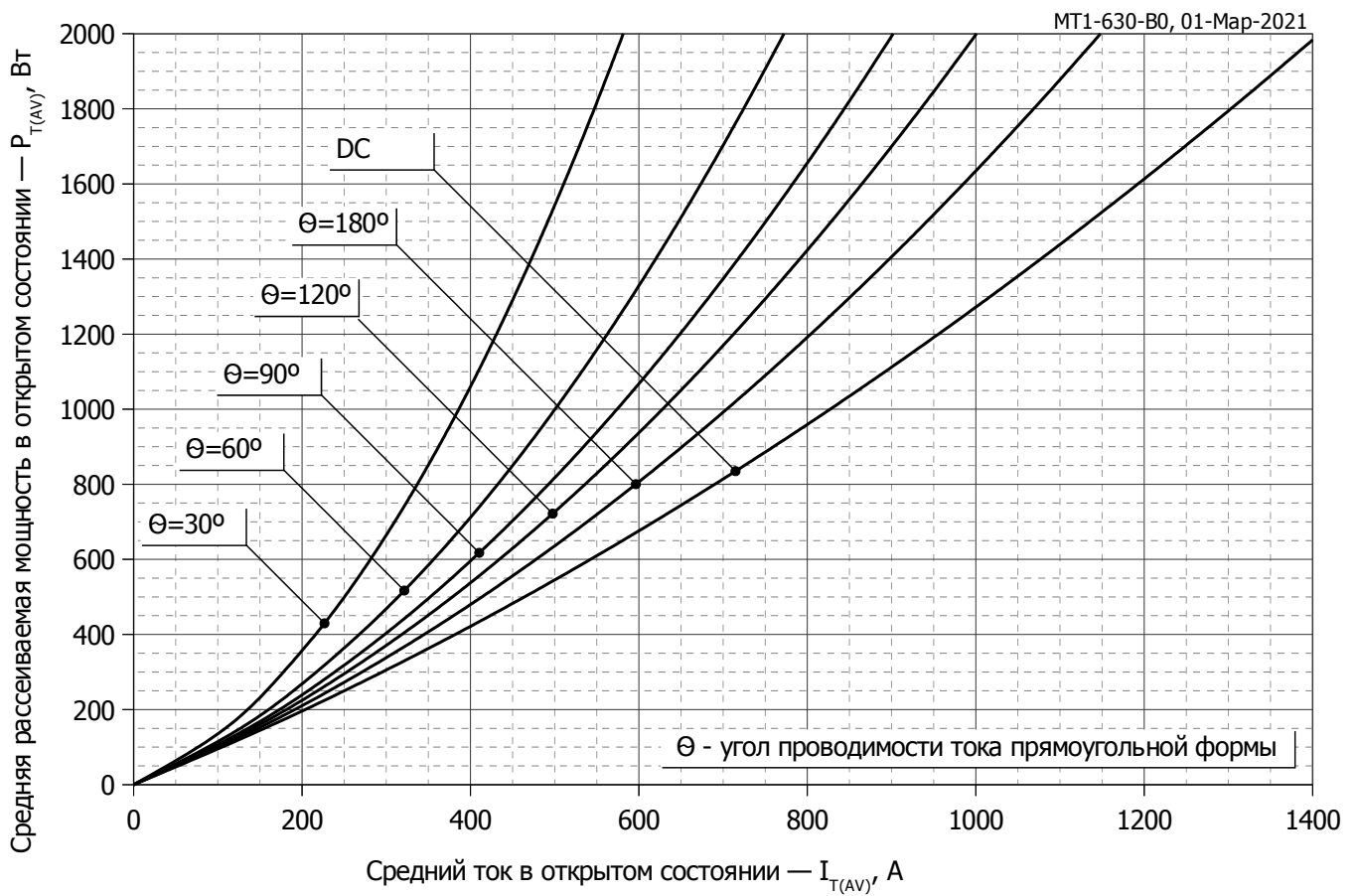


Рис. 7 – Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)

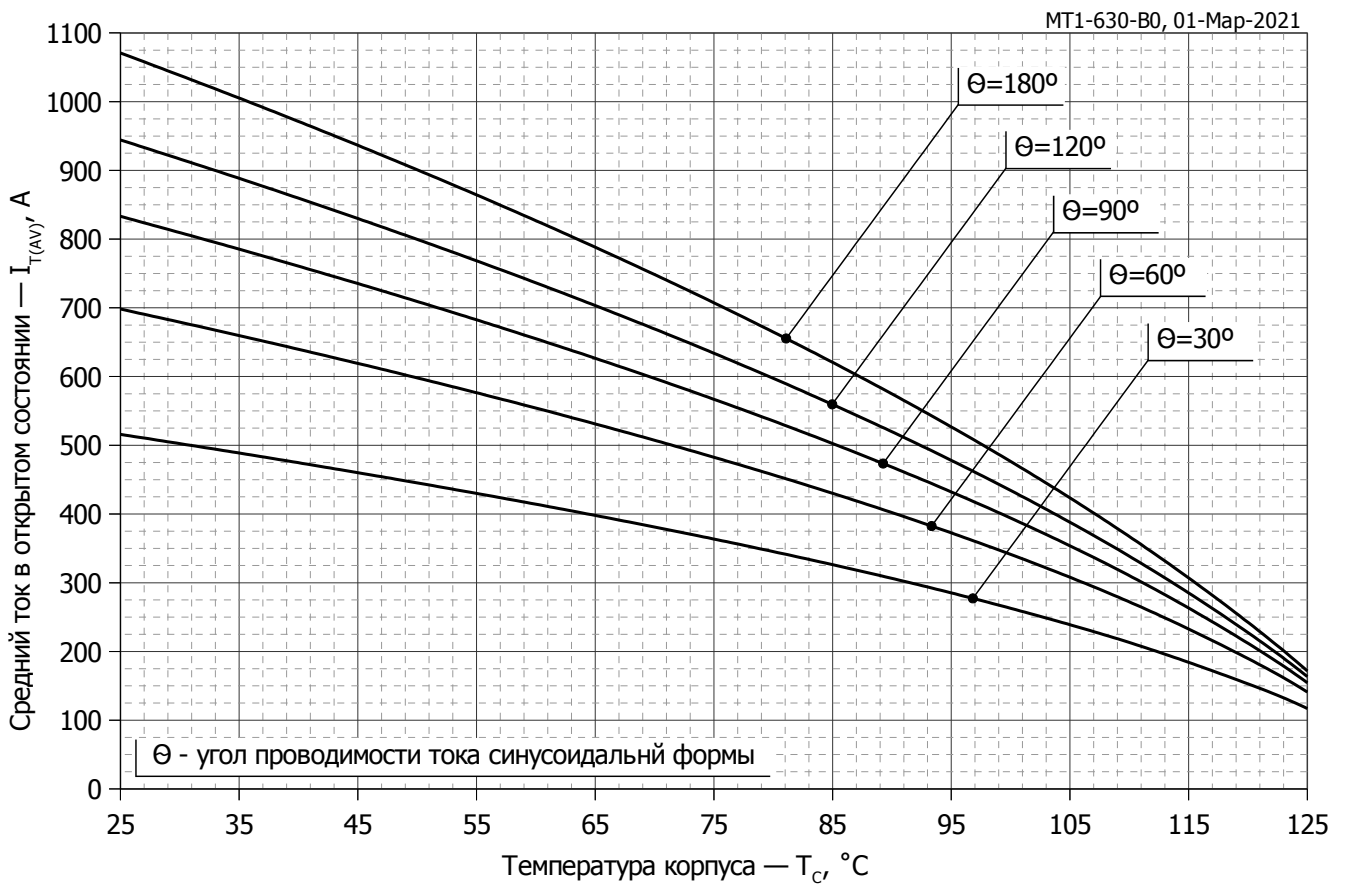


Рис. 8 – Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

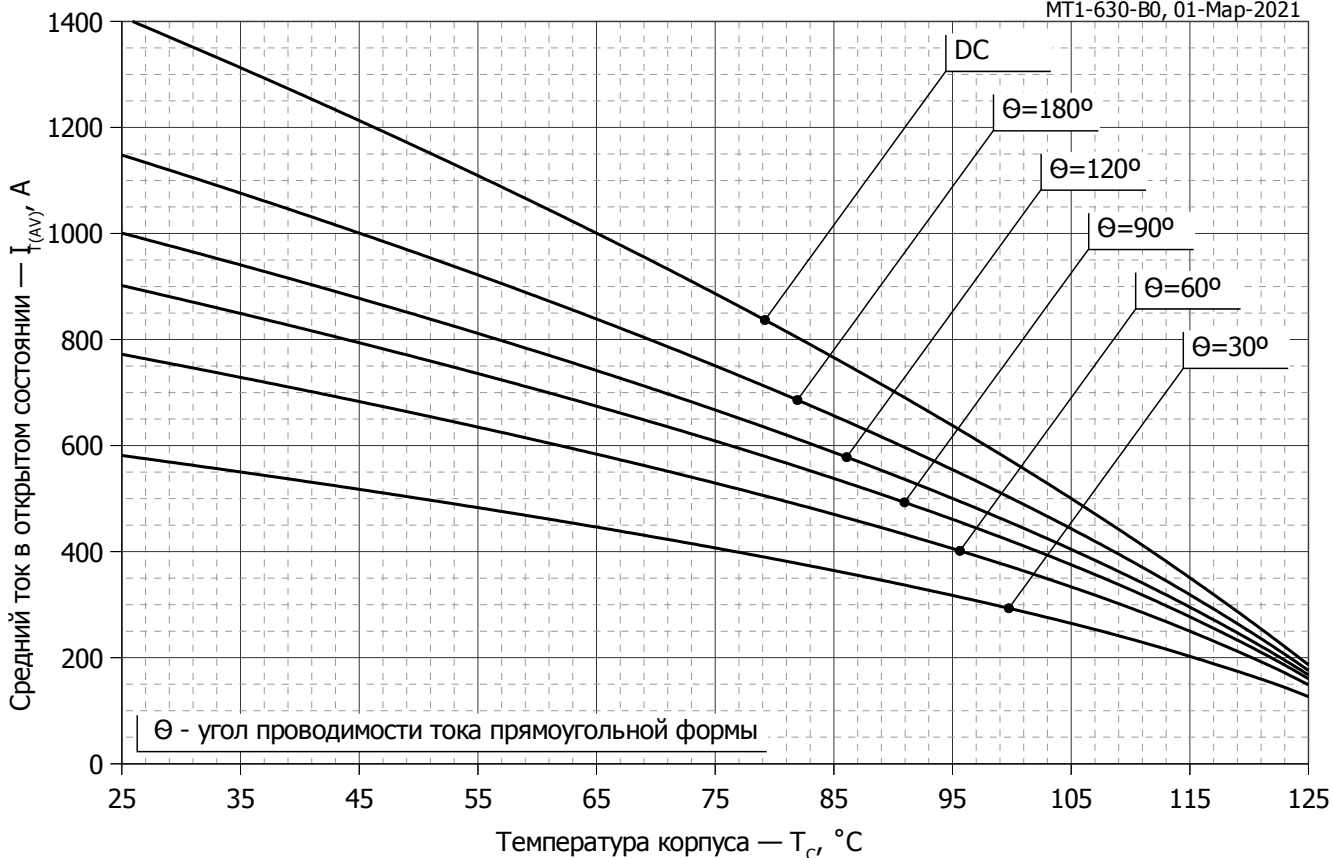


Рис. 9 - Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

$T_j = 135$ °C

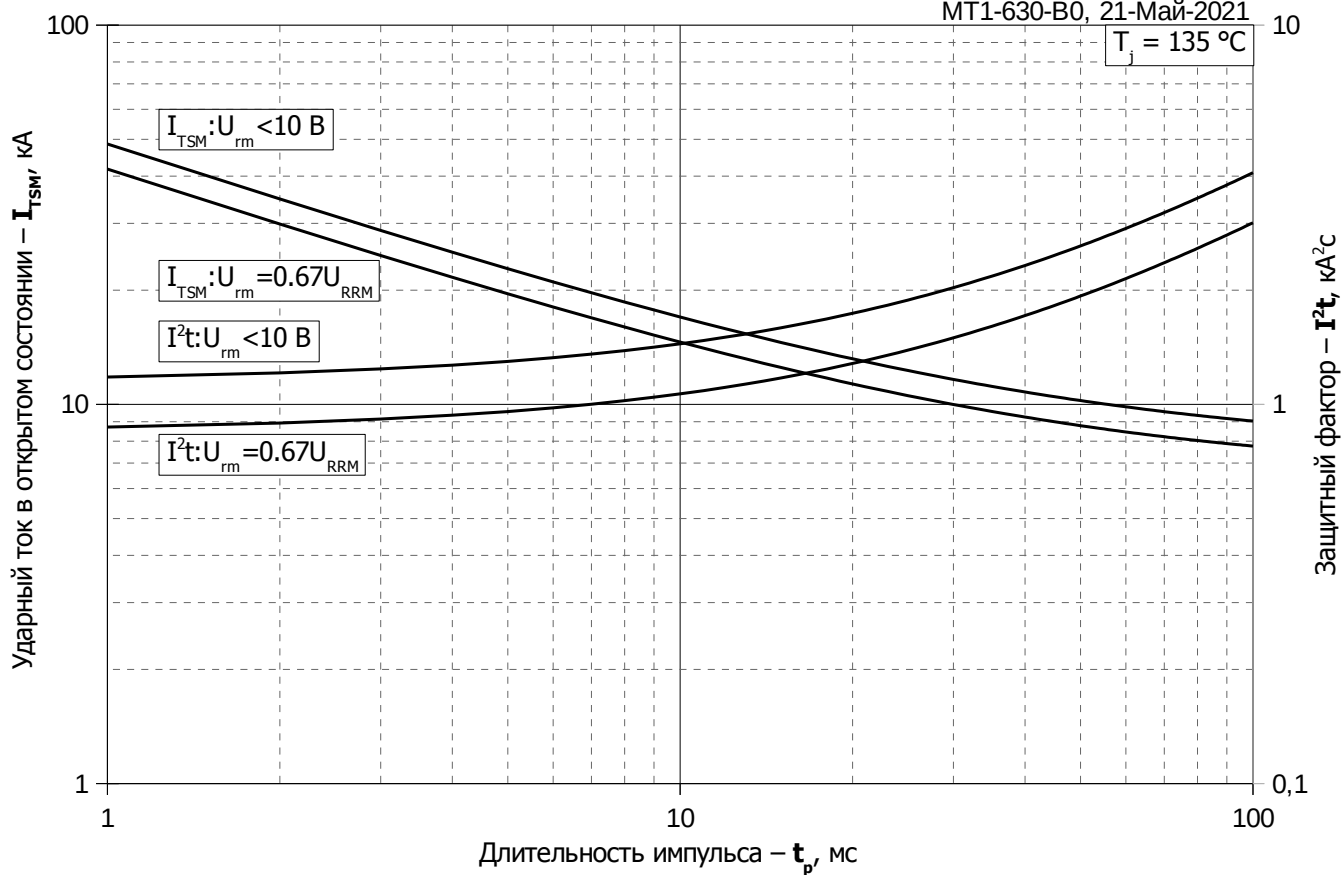


Рис. 10 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{FSM} и защитного фактора I^2t от длительности импульса t_p

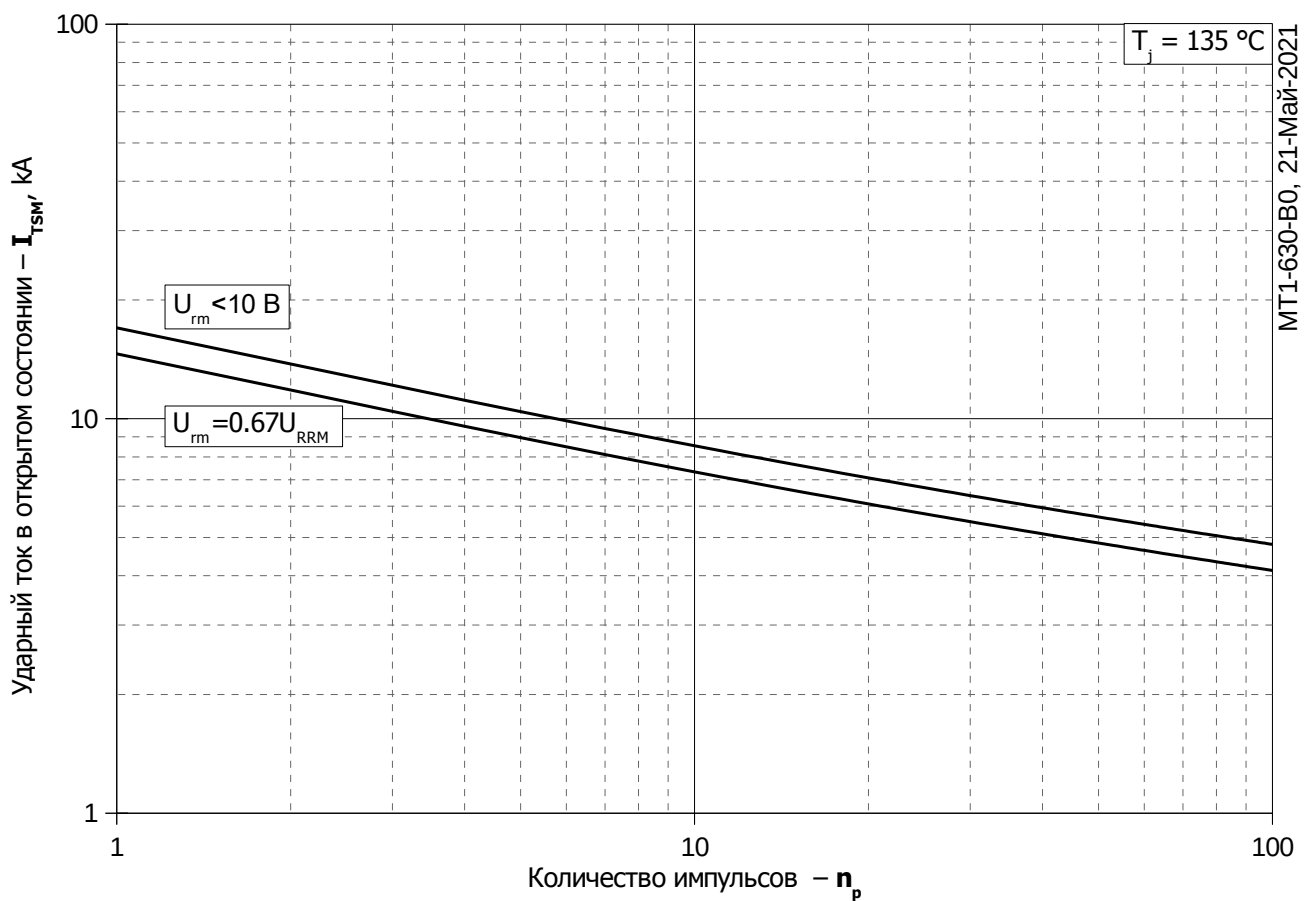


Рис. 11 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{FSM} от количества импульсов n_p