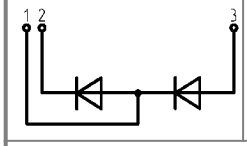
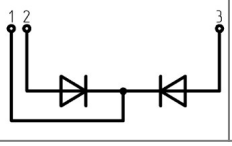
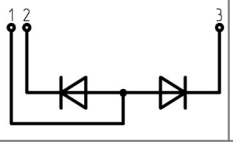
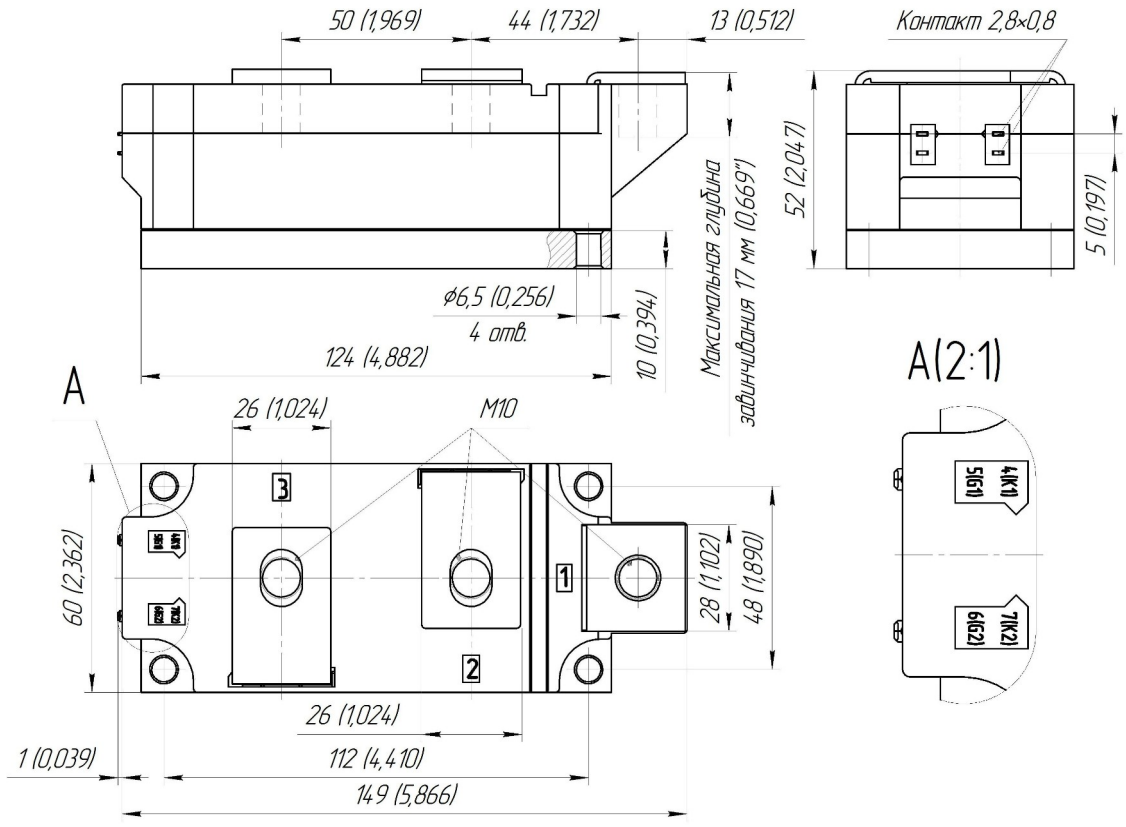
Изолированное основание
Корпус промышленного стандарта
Упрощенная механическая конструкция, быстрая сборка
Прижимная конструкция

Двухпозиционный Диодный Модуль МДх-400-52-А2

Средний прямой ток		I_{FAV}	400 А	
Повторяющееся импульсное обратное напряжение		U_{RRM}	4600...5200 В	
U_{RRM}, В	4600	4800	5000	5200
Класс по напряжению	46	48	50	52
T_j, °C	–40...+140			

МД3		МД4		МД5	
					



ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Обозначение и наименование параметра		Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
Параметры в проводящем состоянии					
I_{FAV}	Максимально допустимый средний прямой ток	А	415 400	T_c=100 °C; T_c=102 °C; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{FRMS}	Действующий прямой ток	А	628	T_c=102 °C; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{FSM}	Ударный ток	кА	11.0 13.0	T_j=$T_{j\,max}$ T_j=25 °C	180 эл. град. синус; t_p=10 мс; единичный импульс; U_R=0 В;
			12.0 14.0	T_j=$T_{j\,max}$ T_j=25 °C	180 эл. град. синус; t_p=8.3 мс; единичный импульс; U_R=0 В;
I^2t	Защитный показатель	$А^2с\cdot10^3$	600 840	T_j=$T_{j\,max}$ T_j=25 °C	180 эл. град. синус; t_p=10 мс; единичный импульс; U_R=0 В;
			590 810	T_j=$T_{j\,max}$ T_j=25 °C	180 эл. град. синус; t_p=8.3 мс; единичный импульс; U_R=0 В;
Блокирующие параметры					
U_{RRM}	Повторяющееся импульсное обратное напряжение	В	4600...5200	$T_{j\,min}$< T_j <$T_{j\,max}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение	В	4700...5300	$T_{j\,min}$< T_j <$T_{j\,max}$; 180 эл. град. синус; единичный импульс	
U_R	Постоянное обратное напряжение	В	0.6·U_{RRM}	T_j=$T_{j\,max}$;	
Тепловые параметры					
T_{stg}	Температура хранения	°C	–40...+50		
T_j	Температура p-n перехода	°C	–40...+140		
$T_{c\,op}$	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_{FM}	Импульсное прямое напряжение, макс	В	2.20	T_j=25 °C; I_{FM}=1570 А	
$U_{F(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	0.927	T_j=$T_{j\,max}$; 0.5 π I_{FAV} < I_T < 1.5 π I_{FAV}	
r_T	Динамическое сопротивление, макс	мОм	0.808		
Блокирующие характеристики					
I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток, макс	мА	100 3.00	T_j=$T_{j\,max}$ T_j=25 °C	U_R=U_{RRM}
Динамические характеристики					
Q_r	Заряд восстановления, макс	мкКл	3410	T_j=$T_{j\,max}$; I_{FM}=I_{FAV}; di_R/dt=-5 А/мкс; U_R=100 В	
t_{rr}	Время обратного восстановления, макс	мкс	63		
I_{rr}	Обратный ток восстановления, макс	А	108		

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 (М6)[1)]	Нм	6.00	Допуск ± 15%	
M_2	Момент затяжки выводов (М10)[1)]	Нм	12.00	Допуск ± 15%	
m	Масса, макс	г	1550		

МАРКИРОВКА

МД	3	-	400	-	52	-	А2	-	У2
1	2		3		4		5		6

1. МД – Диодный Модуль
2. Схема включения
3. Средний прямой ток, А
4. Класс по напряжению
5. Тип корпуса (М.А2)
6. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: У2

ПРИМЕЧАНИЕ

[1)] 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.

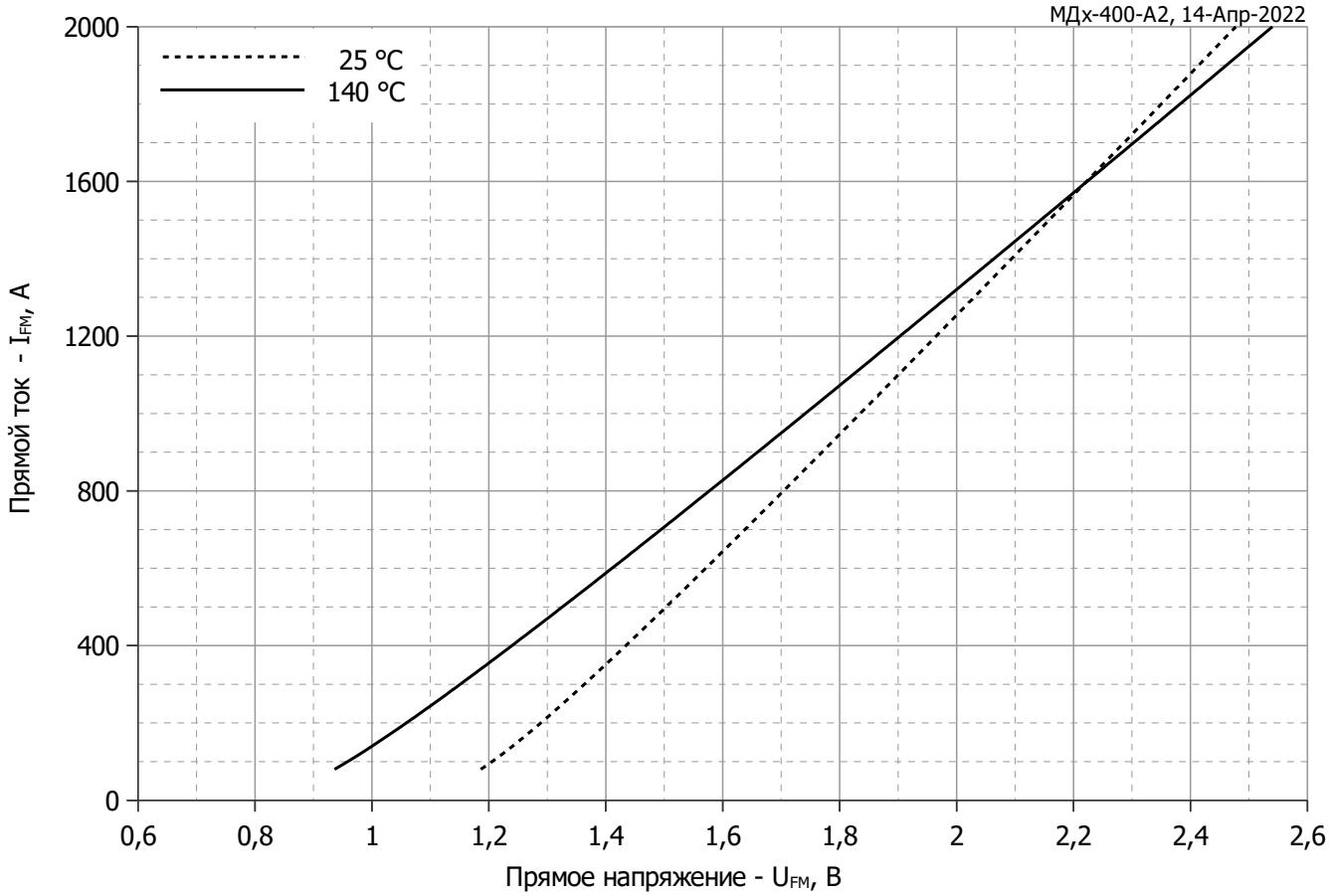


Рис. 1 – Предельная вольт–амперная характеристика

Аналитическая функция предельной вольт — амперной характеристики:

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

	Коэффициенты для графика	
	T_j = 25°C	$T_j = T_{j\,max}$
A	1.00131830	0.77354580
B	0.00062044	0.00073873
C	0.03067351	0.01589651
D	0.00004966	0.00376523

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

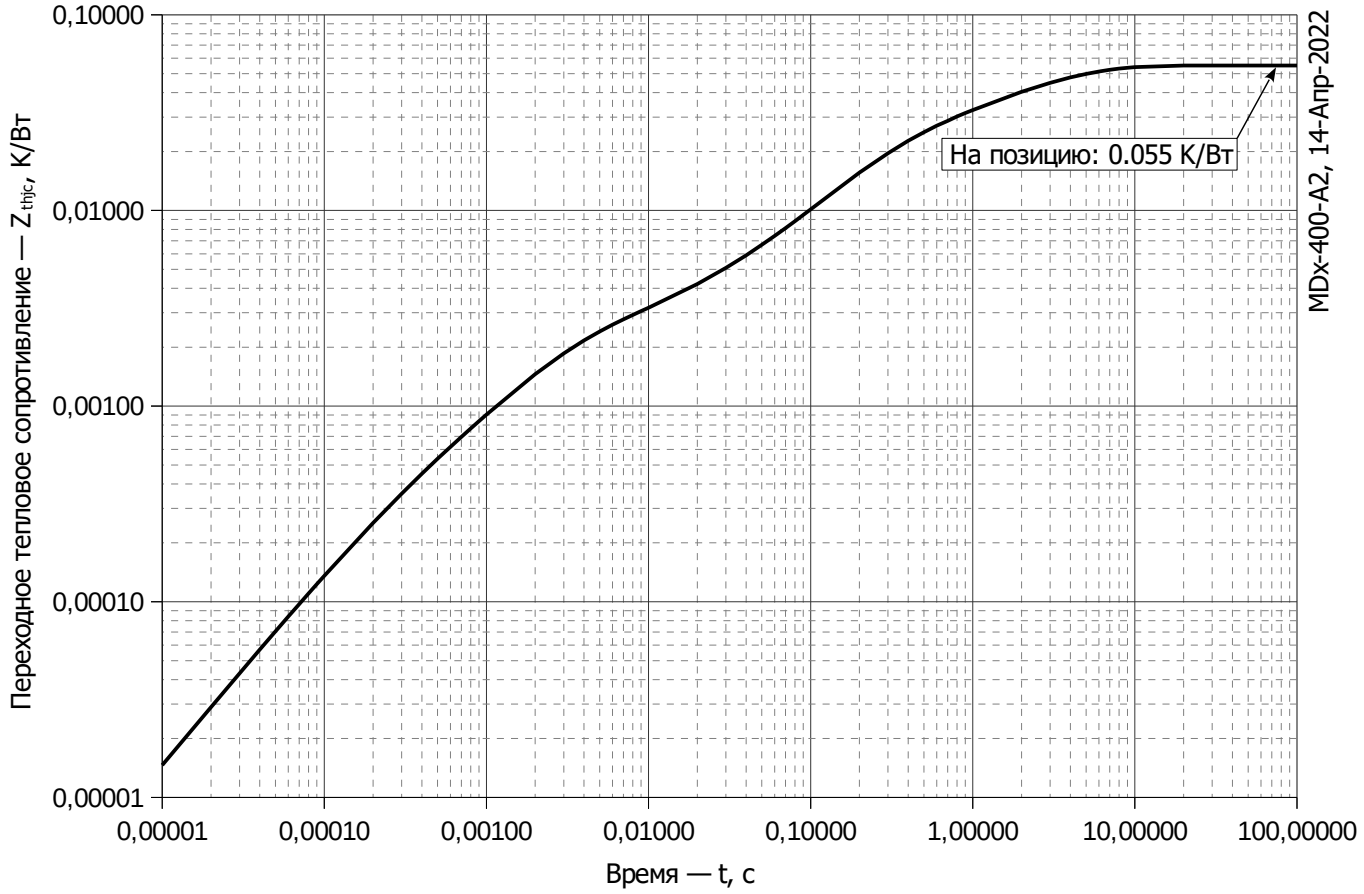


Рис. 2 – Зависимость переходного теплового сопротивления Z_{thjc} от времени t

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	0.0249	0.0112	0.01635	0.0006528	0.00179	0.000136
τ_i, s	3.132	1	0.2335	0.01038	0.002348	0.0002448

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

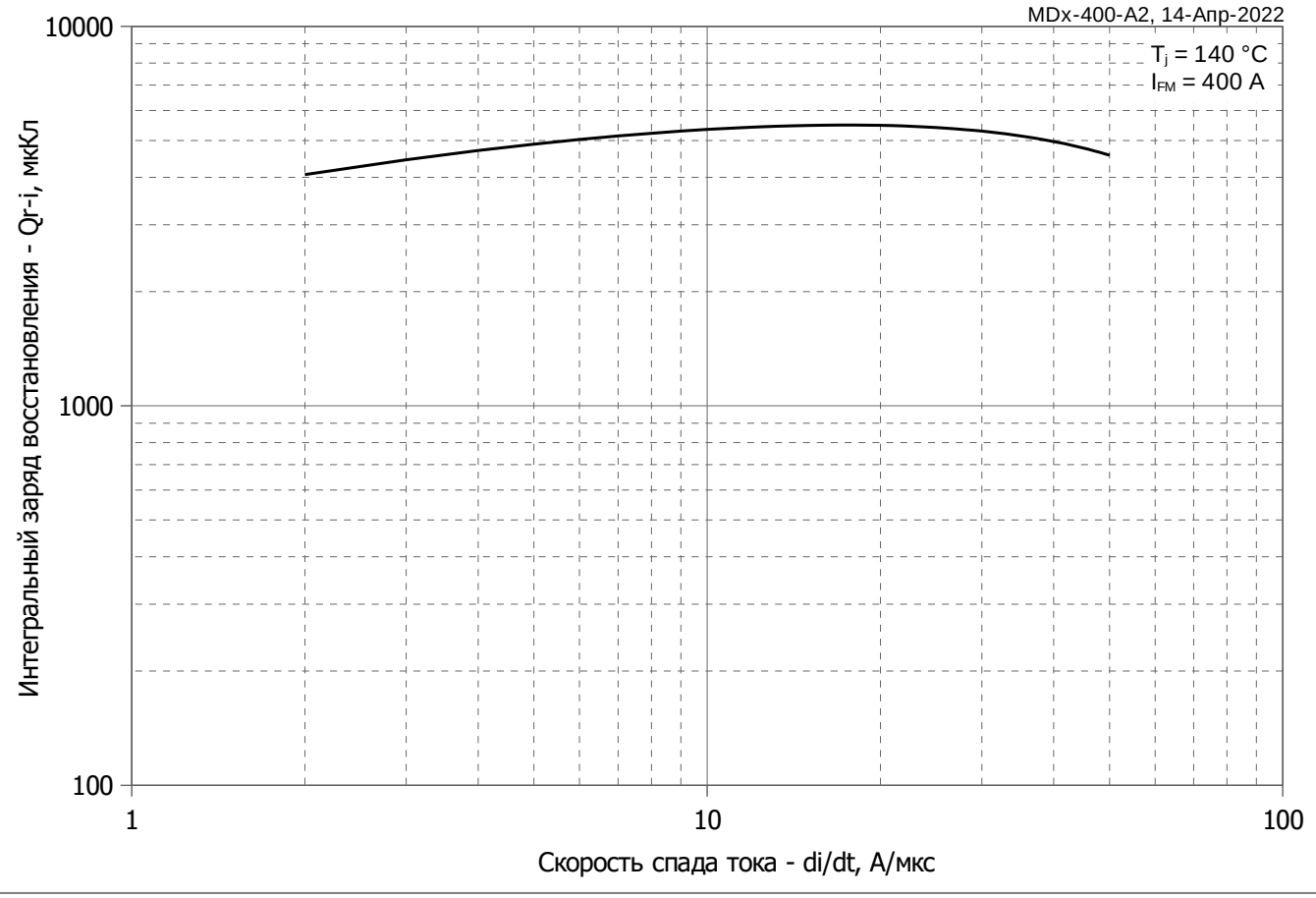


Рис. 3 – Зависимость максимального интегрального заряда восстановления $Q_{r\text{-}i}$ от скорости спада прямого тока di_R/dt

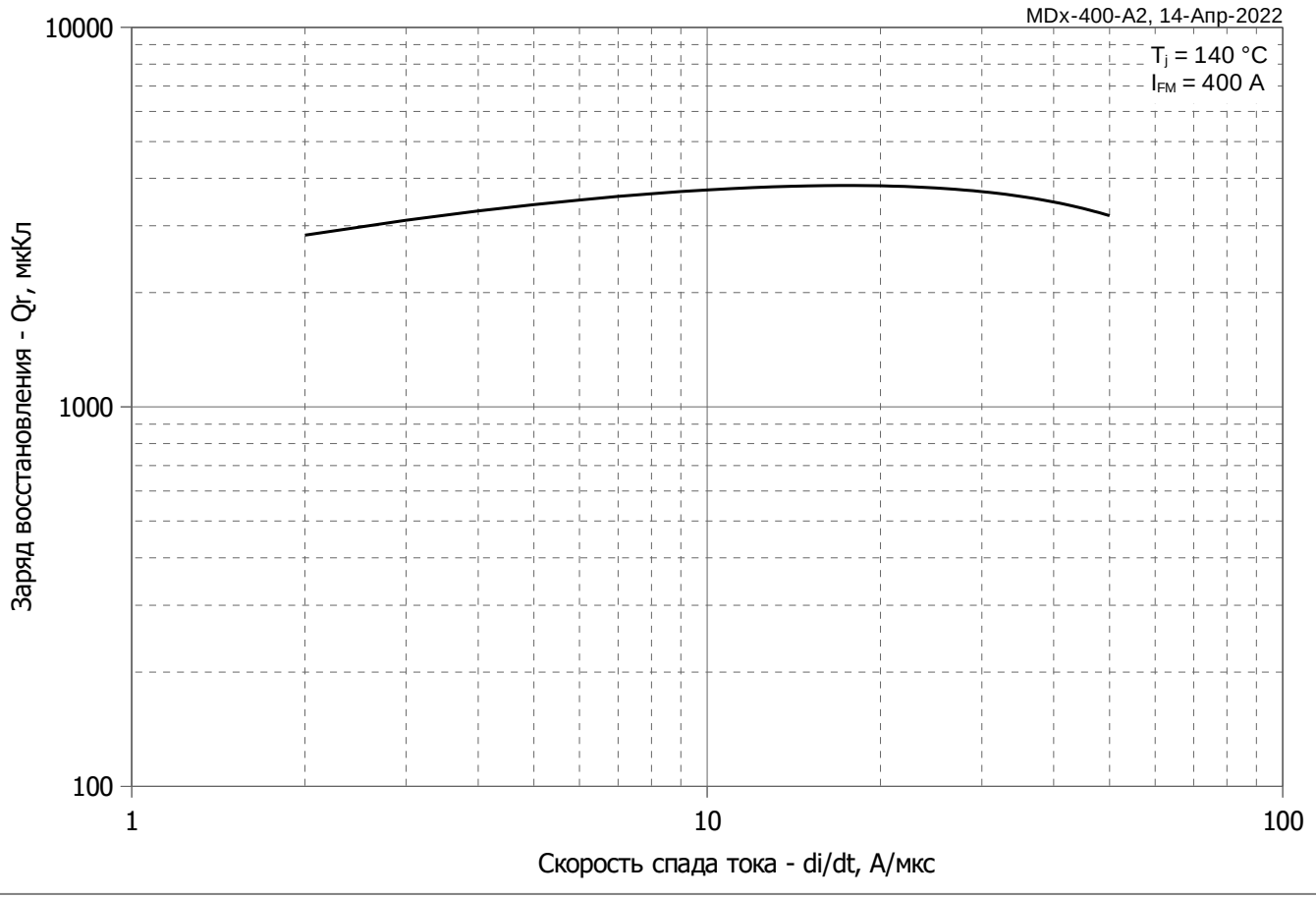


Рис. 4 – Зависимость максимального заряда восстановления Q_r от скорости спада прямого тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%)

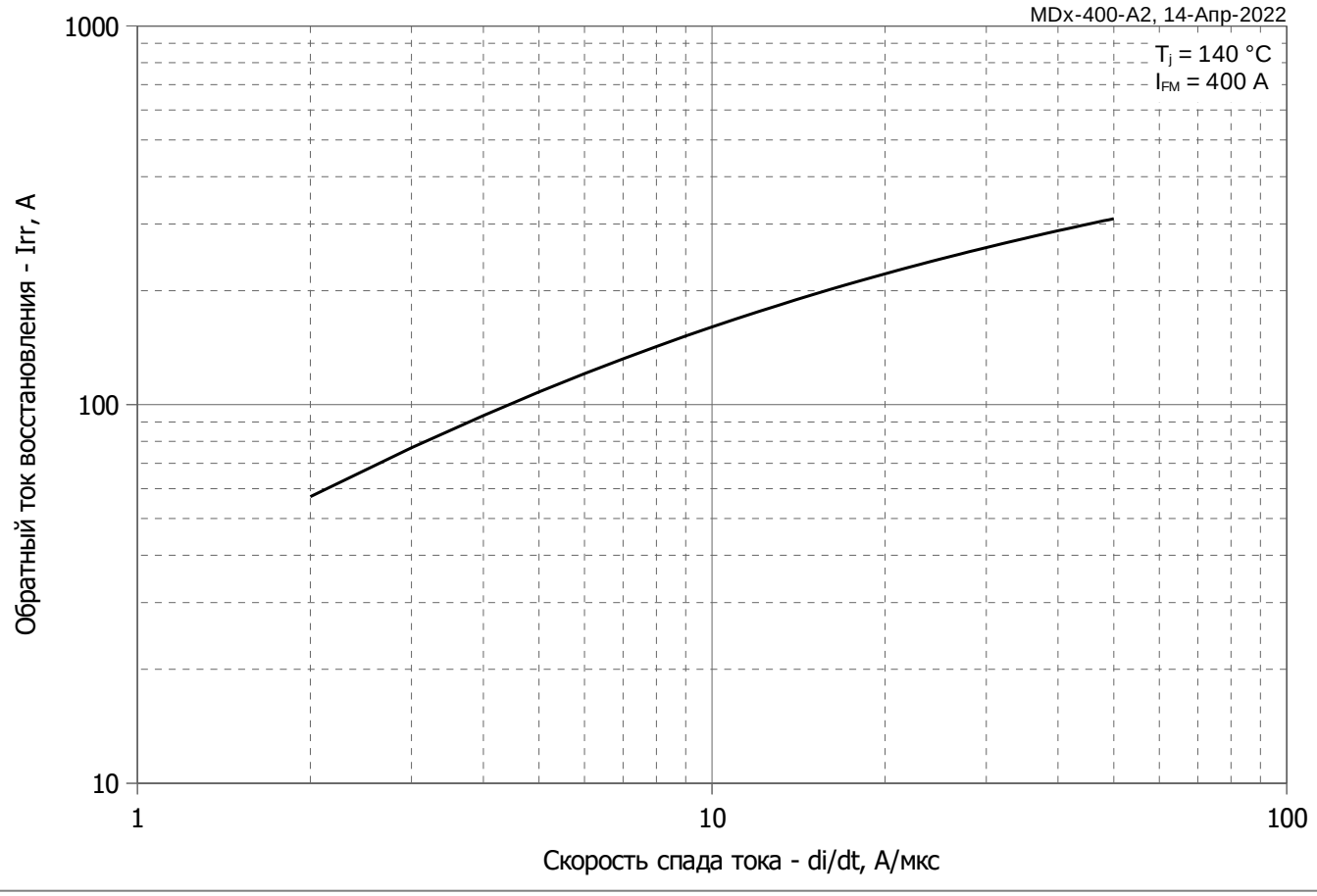


Рис. 5 – Зависимость максимального обратного тока восстановления I_{rr} от скорости спада прямого тока di_R/dt

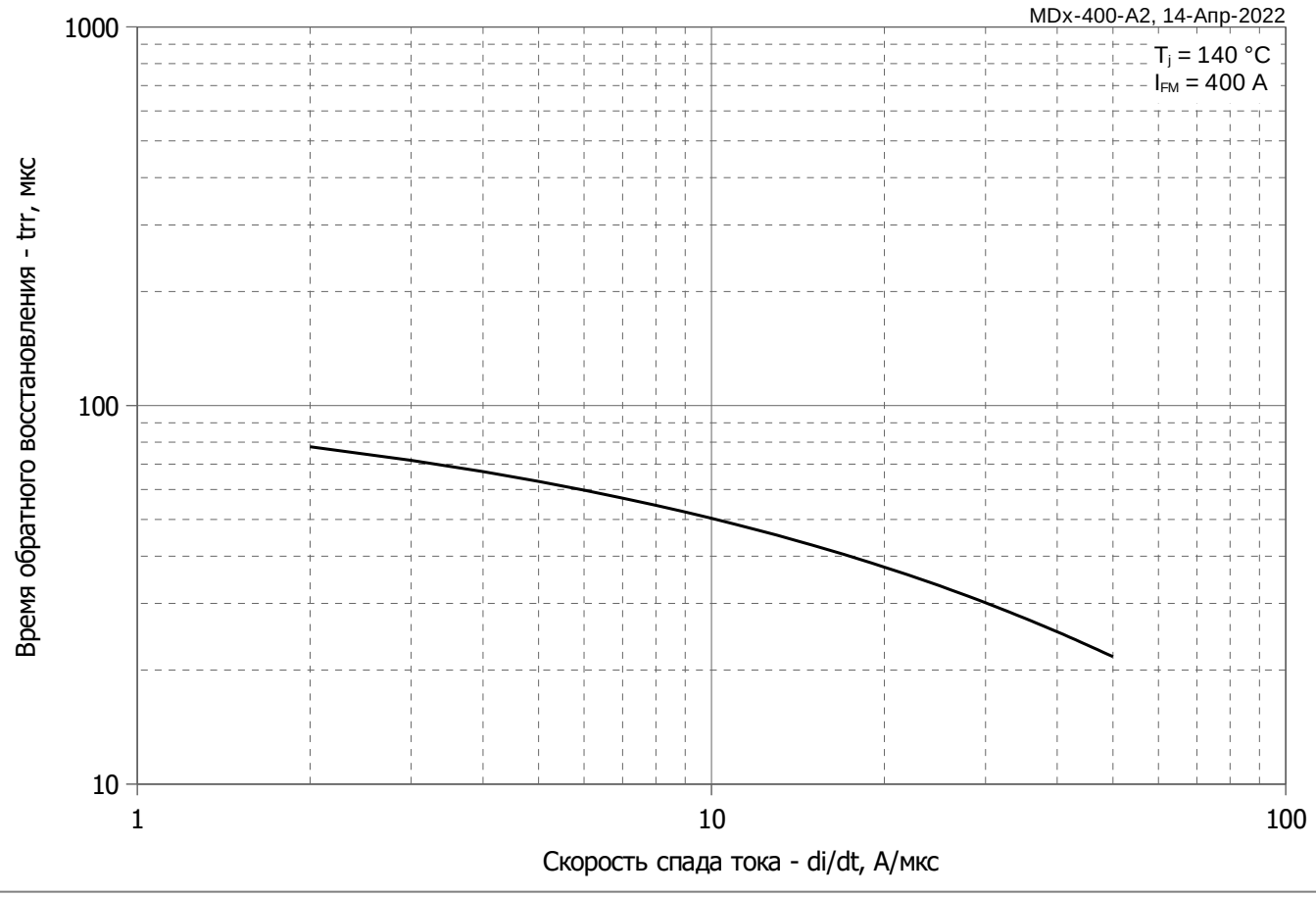


Рис. 6 – Зависимость максимального времени обратного восстановления t_{rr} от скорости спада прямого тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%)

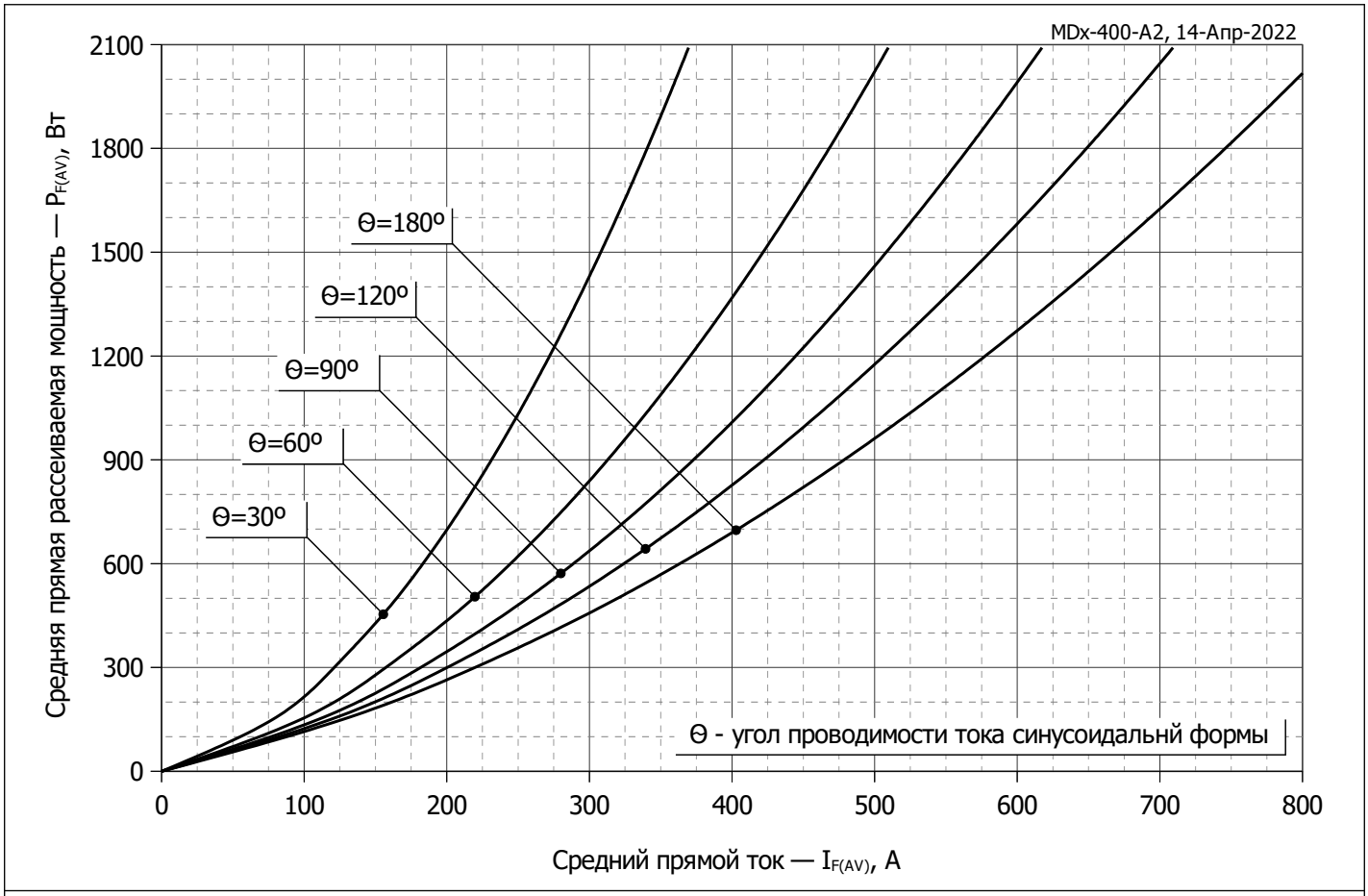


Рис. 7 - Зависимость потерь мощности P_{FAV} от среднего прямого тока I_{FAV} синусоидальной формы при различных углах проводимости (f=50 Гц)

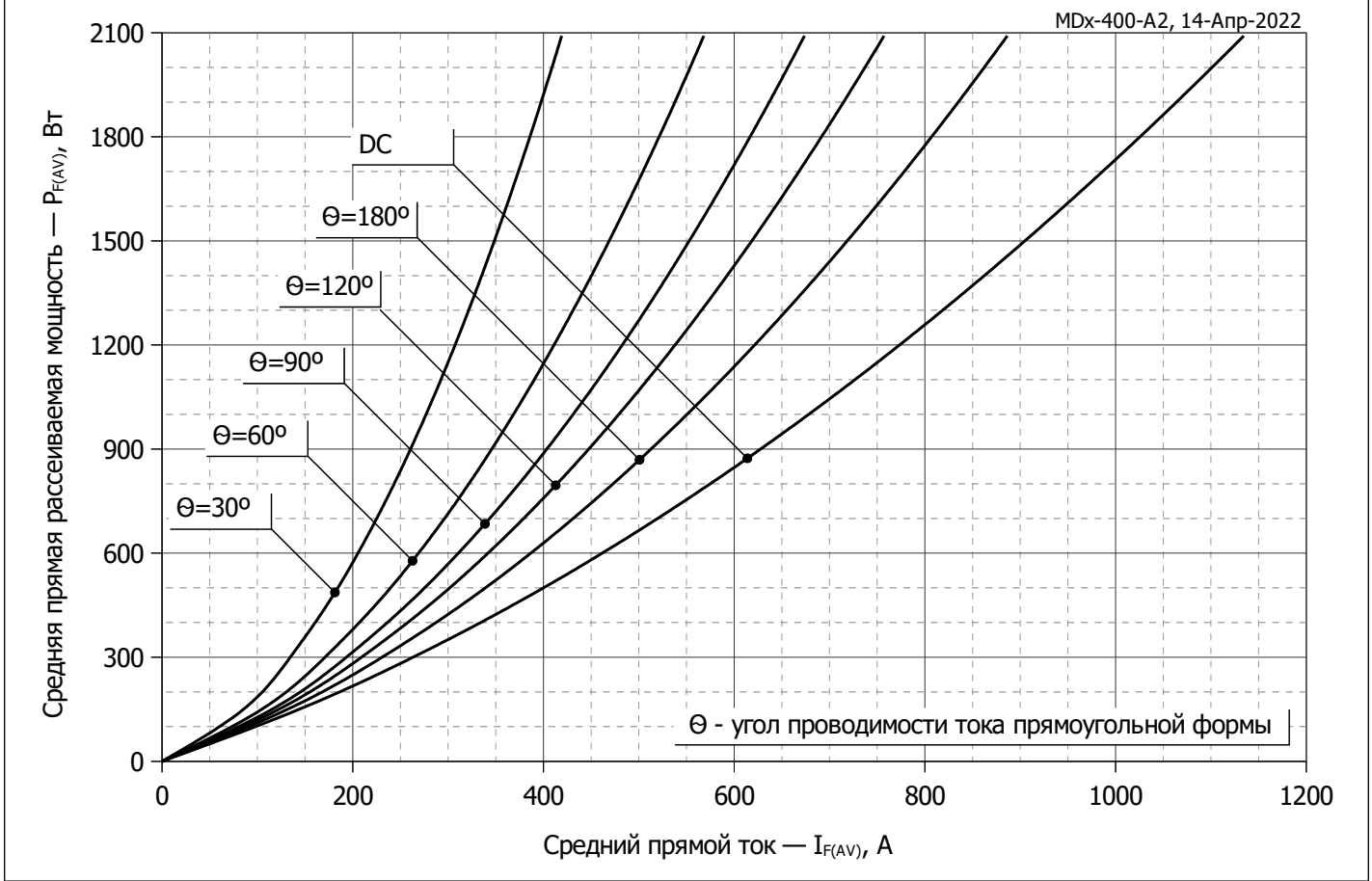


Рис. 8 – Зависимость потерь мощности P_{FAV} от среднего прямого тока I_{FAV} прямоугольной формы при различных углах проводимости (f=50 Гц)

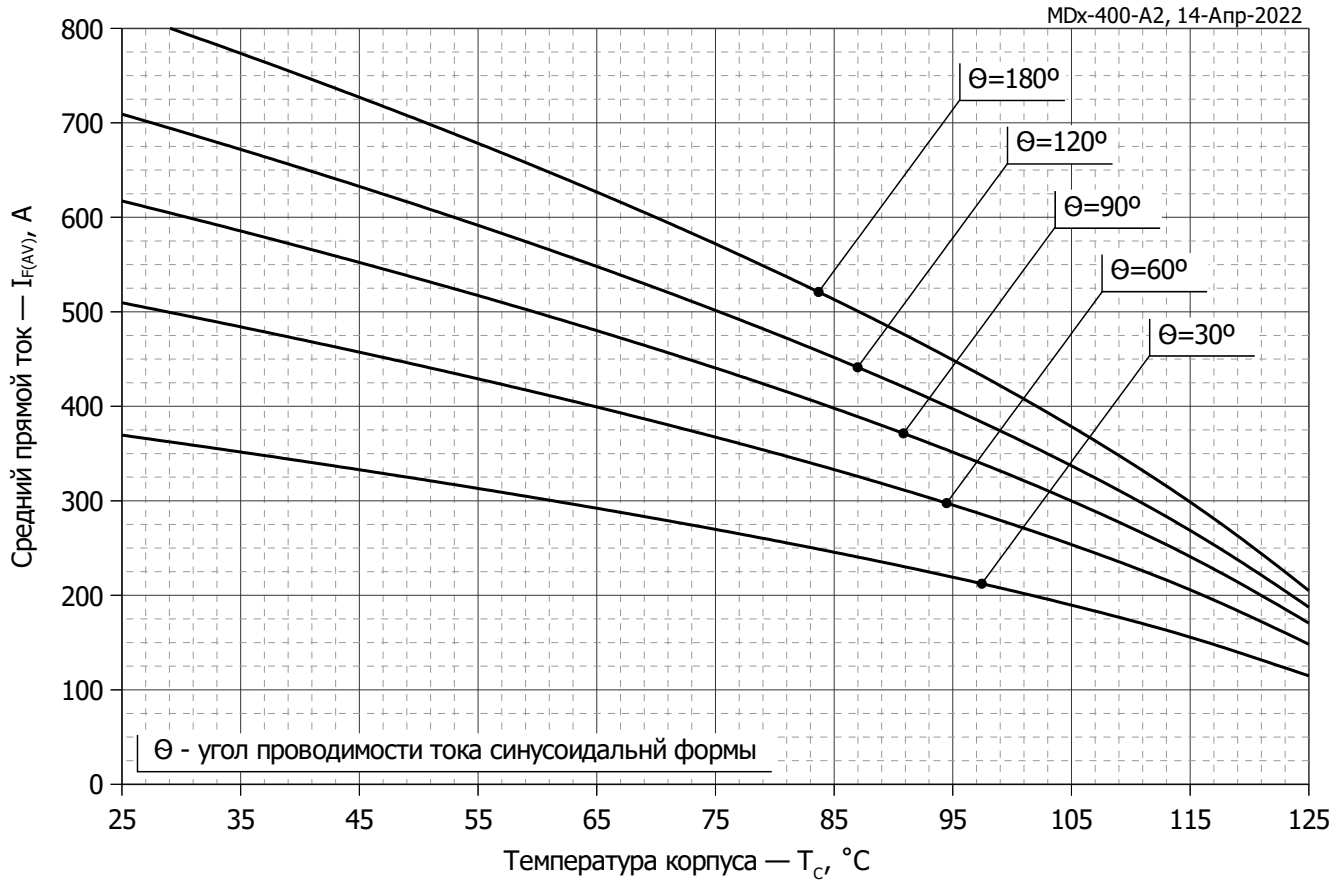


Рис. 9 – Зависимость среднего прямого тока I_{FAV} от температуры корпуса T_C для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости (f=50 Гц)

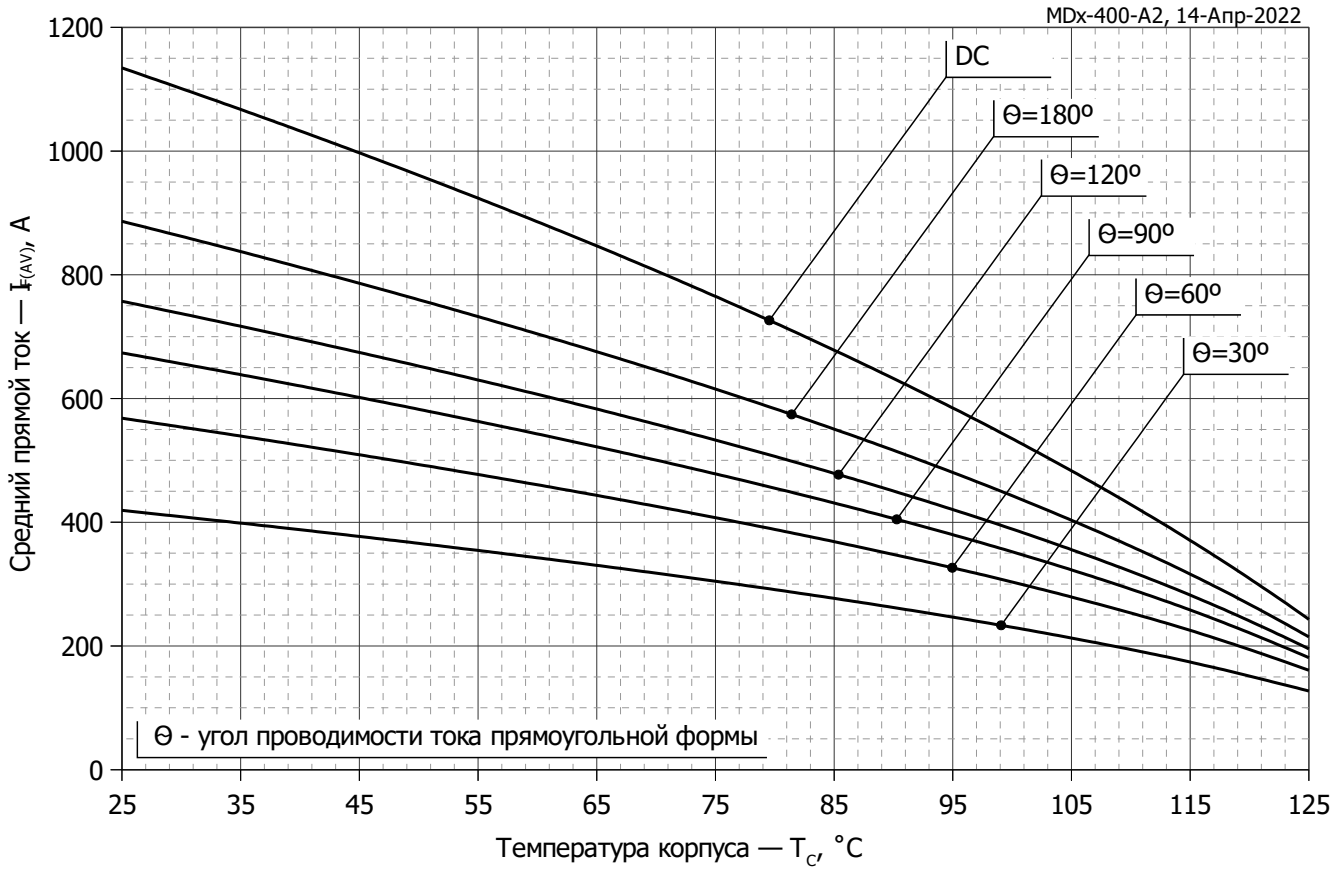


Рис. 10 - Зависимость среднего прямого тока I_{FAV} от температуры корпуса T_C для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости (f=50 Гц)

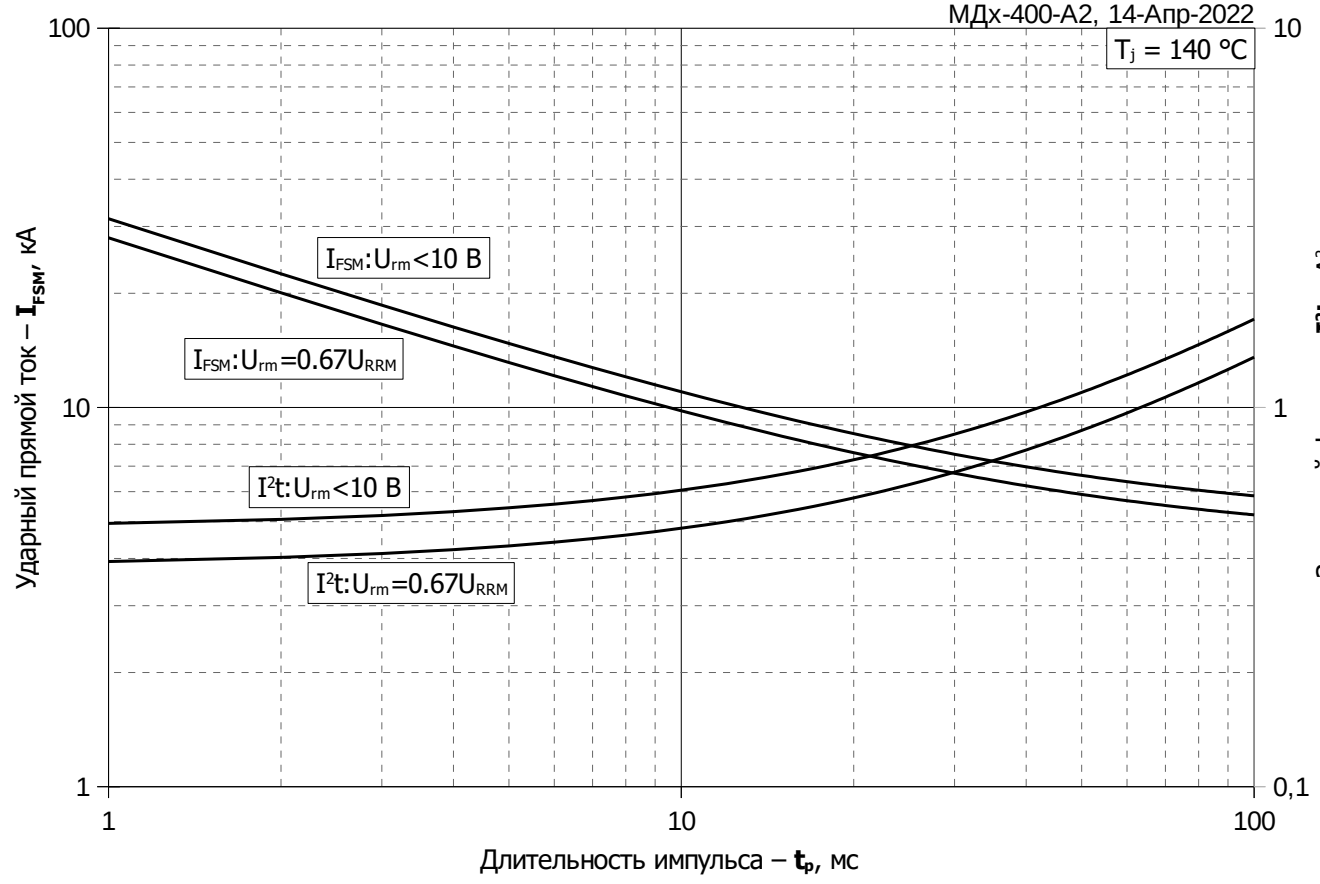


Рис. 11 – Зависимость максимальной амплитуды ударного прямого тока I_{FSM} и защитного фактора I^2t от длительности импульса t_p

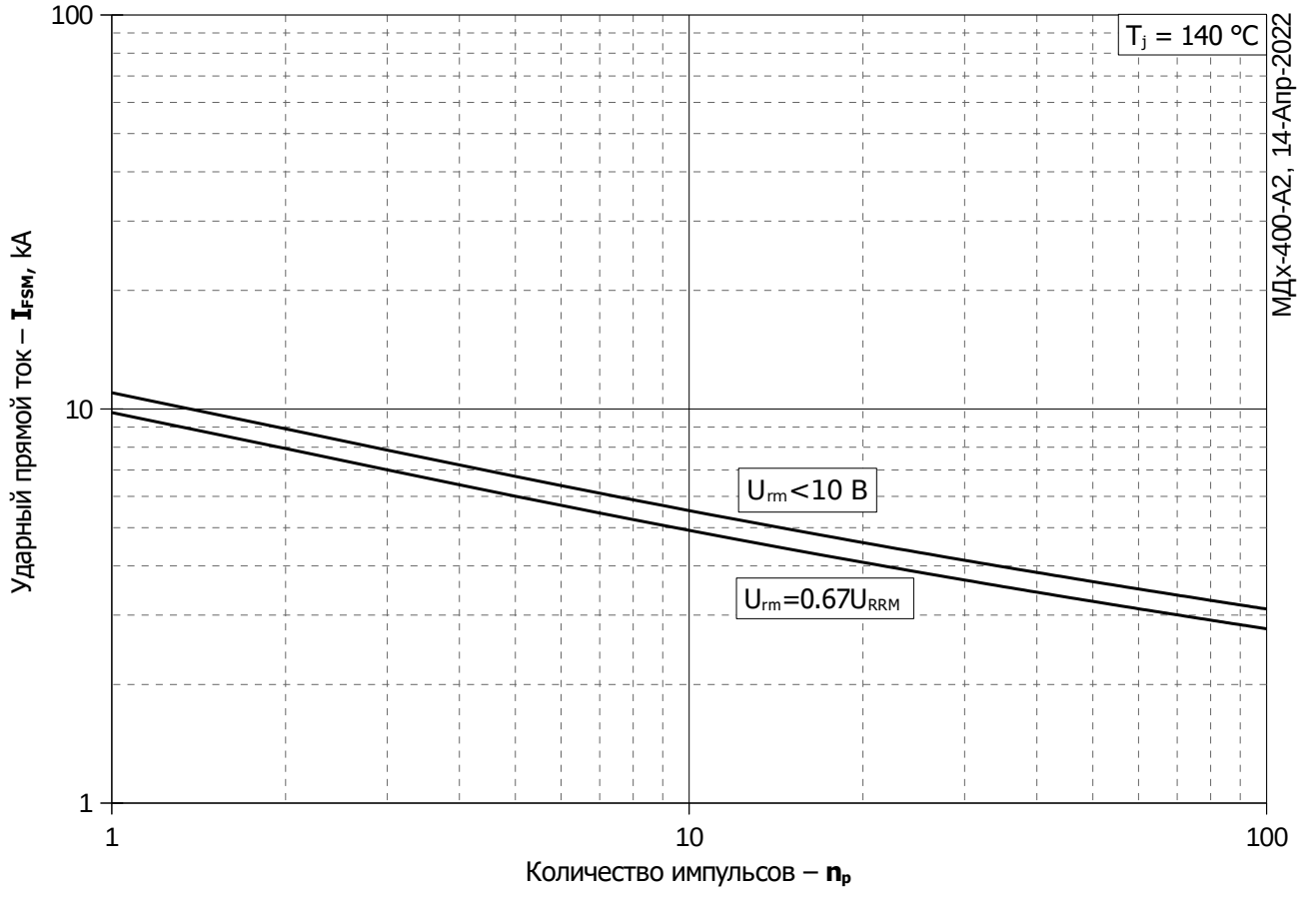


Рис. 12 – Зависимость максимальной амплитуды ударного прямого тока I_{FSM} от количества импульсов n_p