

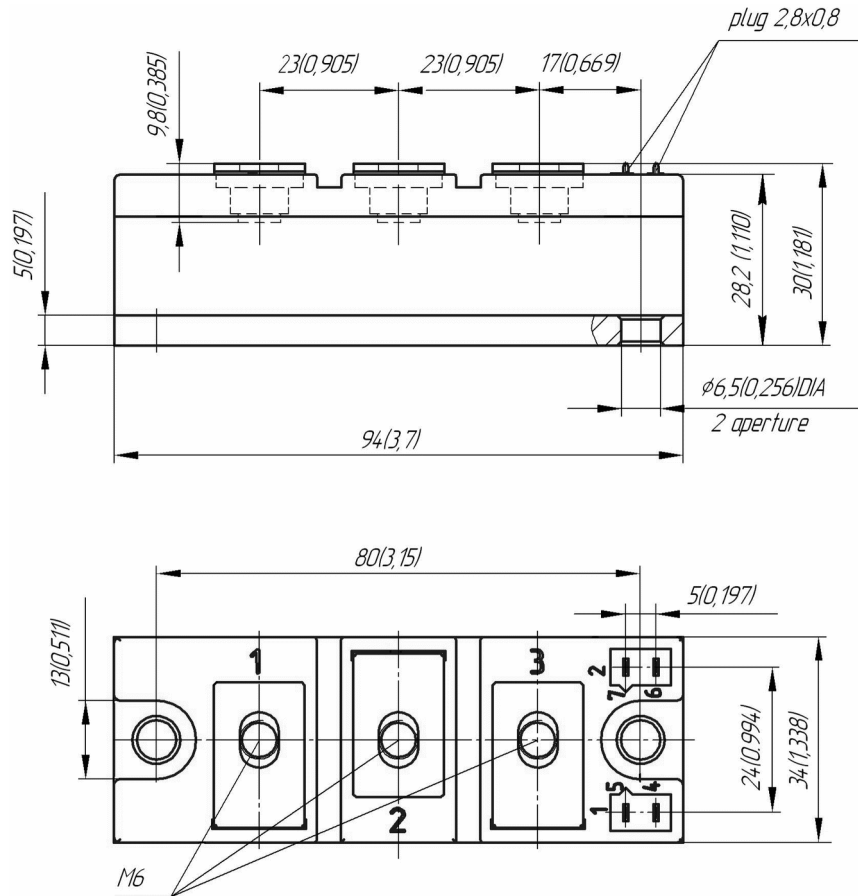


## Двухпозиционный Диодный Модуль МДх-250-18-F

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

Средний прямой ток					$I_{FAV}$	250 A		
Повторяющееся импульсное обратное напряжение					$U_{RRM}$	1000...1800 В		
$U_{RRM}$ , В	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1800
Класс по напряжению	10	11	12	13	14	15	16	18
$T_j$ , °C	-40...+150							

<b>МД3</b>		<b>МД4</b>		<b>МД5</b>	



## ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Обозначение и наименование параметра		Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
<b>Параметры в проводящем состоянии</b>					
$I_{FAV}$	Максимально допустимый средний прямой ток	А	250 230	$T_c=94\text{ }^\circ\text{C}$ ; $T_c=100\text{ }^\circ\text{C}$ ; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
$I_{FRMS}$	Действующий прямой ток	А	393	$T_c=94\text{ }^\circ\text{C}$ ; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
$I_{FSM}$	Ударный ток	кА	8.1 9.5	$T_j=T_{j\max}$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$	180 эл. град. синус; $t_p=10\text{ мс}$ ; единичный импульс; $U_R=0\text{ В}$ ;
			8.5 10.0	$T_j=T_{j\max}$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$	180 эл. град. синус; $t_p=8.3\text{ мс}$ ; единичный импульс; $U_R=0\text{ В}$ ;
$I^2t$	Защитный показатель	$A^2c10^3$	320 450	$T_j=T_{j\max}$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$	180 эл. град. синус; $t_p=10\text{ мс}$ ; единичный импульс; $U_R=0\text{ В}$ ;
			290 410	$T_j=T_{j\max}$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$	180 эл. град. синус; $t_p=8.3\text{ мс}$ ; единичный импульс; $U_R=0\text{ В}$ ;
<b>Блокирующие параметры</b>					
$U_{RRM}$	Повторяющееся импульсное обратное напряжение	В	1000...1800	$T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$ ; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
$U_{RSM}$	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение	В	1100...1900	$T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$ ; 180 эл. град. синус; единичный импульс	
$U_R$	Постоянное обратное напряжение	В	$0.6 \cdot U_{RRM}$	$T_j=T_{j\max}$ ;	
<b>Тепловые параметры</b>					
$T_{stg}$	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		
<b>Механические параметры</b>					
$a$	Ускорение	$\text{м/с}^2$	50		

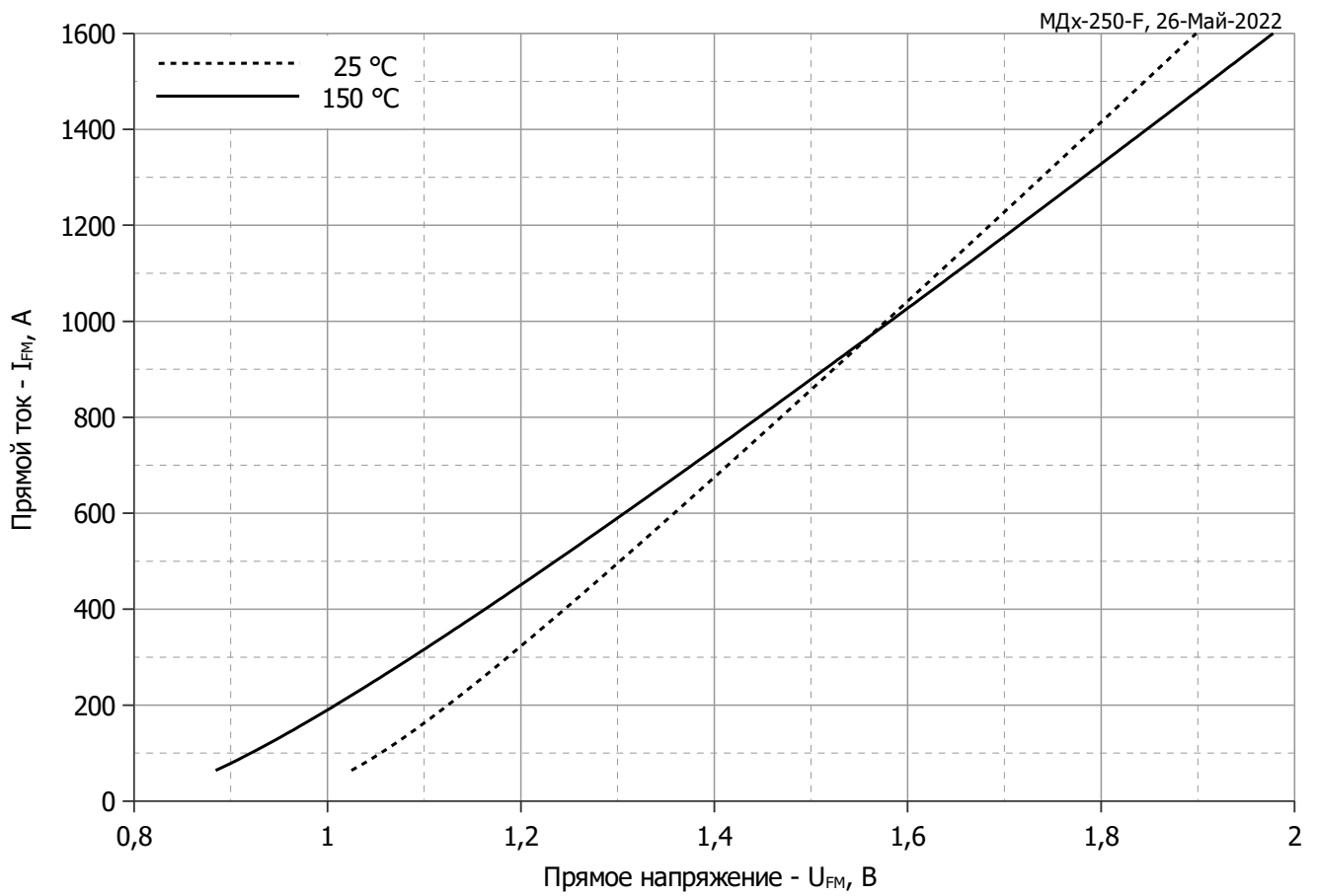
## ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обозначение и наименование характеристики		Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
<b>Характеристики в проводящем состоянии</b>					
$U_{FM}$	Импульсное прямое напряжение, макс	В	1.30	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$ ; $I_{FM}=500\text{ А}$	
$U_{F(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	0.886	$T_j=T_{j\max}$ ;	
$r_T$	Динамическое сопротивление, макс	МОм	0.692	$0.5 \pi I_{FAV} < I_T < 1.5 \pi I_{FAV}$	
<b>Блокирующие характеристики</b>					
$I_{RRM}$	Повторяющийся импульсный обратный ток, макс	мА	20 2.50	$T_j=T_{j\max}$ ; $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$	$U_R=U_{RRM}$
<b>Динамические характеристики</b>					
$Q_r$	Заряд восстановления, макс	мкКл	820	$T_j=T_{j\max}$ ; $I_{FM}=I_{FAV}$ ; $di_R/dt=-10\text{ А/мкс}$ ; $U_R=100\text{ В}$	
$t_{rr}$	Время обратного восстановления, макс	мкс	17		
$I_{rr}$	Обратный ток восстановления, макс	А	96		

Тепловые характеристики					
R <sub>thjc</sub>	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс				
	на модуль	°C/Вт	0.0850	180 эл. град. синус; 50 Гц	
	на позицию	°C/Вт	0.1700		
	на модуль	°C/Вт	0.0800	Постоянный ток	
на позицию	°C/Вт	0.1600			
R <sub>thch</sub>	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс				
	на модуль	°C/Вт	0.0300		
	на позицию	°C/Вт	0.0600		
Характеристики изоляции					
U <sub>ISOL</sub>	Электрическая прочность изоляции	кВ	3.00	синус; 50 Гц; действующее значение	t=60 с
			3.60		t=1 с
Механические характеристики					
M <sub>1</sub>	Момент затяжки основания (M6) <sup>1)</sup>	Нм	6.00	Допуск ± 15%	
M <sub>2</sub>	Момент затяжки выводов (M6) <sup>1)</sup>	Нм	6.00	Допуск ± 15%	
m	Масса, макс	г	350		

МАРКИРОВКА						ПРИМЕЧАНИЕ				
МД	3	-	250	-	18	-	F	-	У2	1) Резьба должна быть смазана
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.х) 6. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: У2										

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.



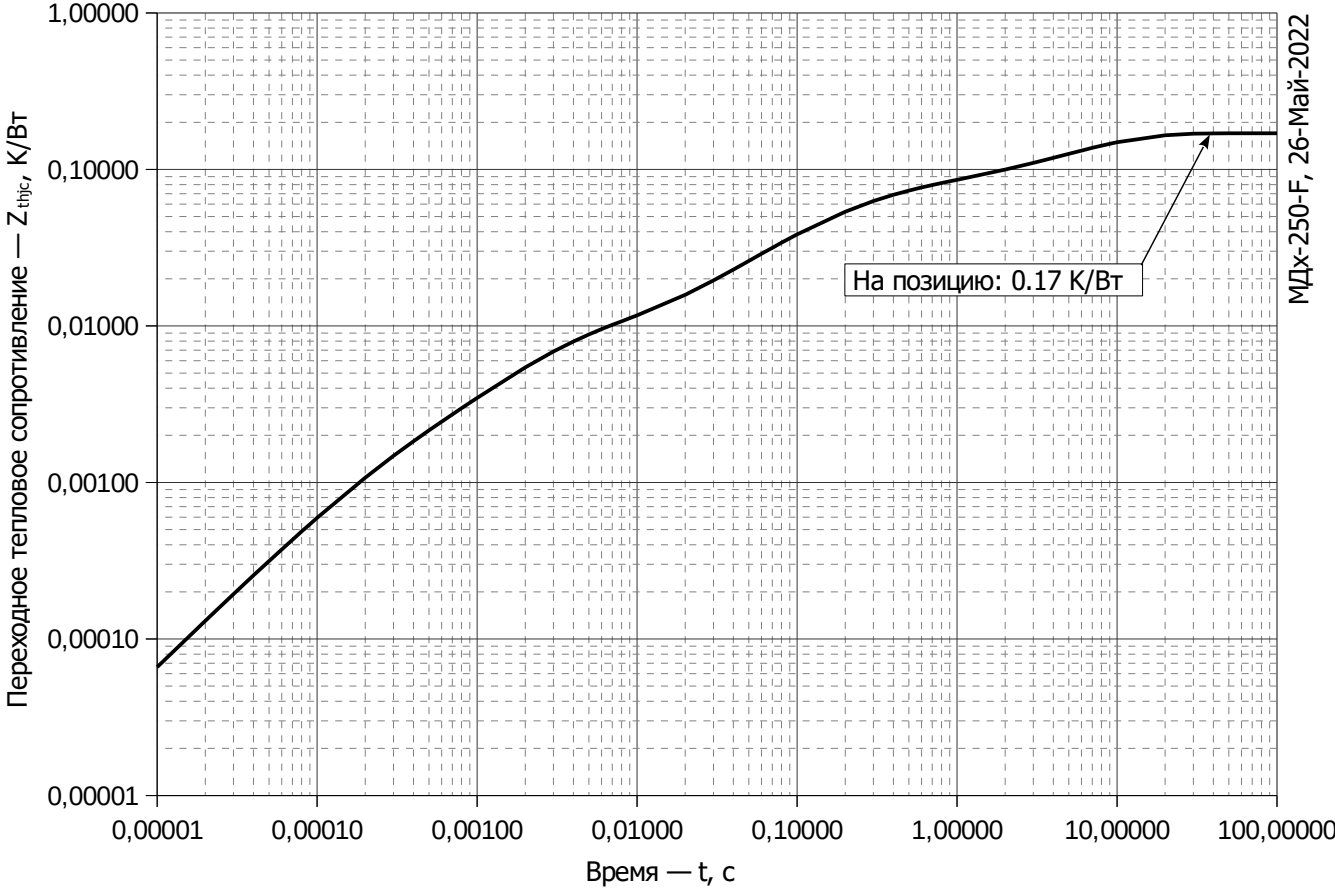
**Рис. 1 – Предельная вольт–амперная характеристика**

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	
	$T_j = 25^\circ\text{C}$	$T_j = T_{j \max}$
<b>A</b>	0.87869003	0.76220268
<b>B</b>	0.00051764	0.00057324
<b>C</b>	0.02766192	0.00959404
<b>D</b>	-0.00031710	0.00569220

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



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

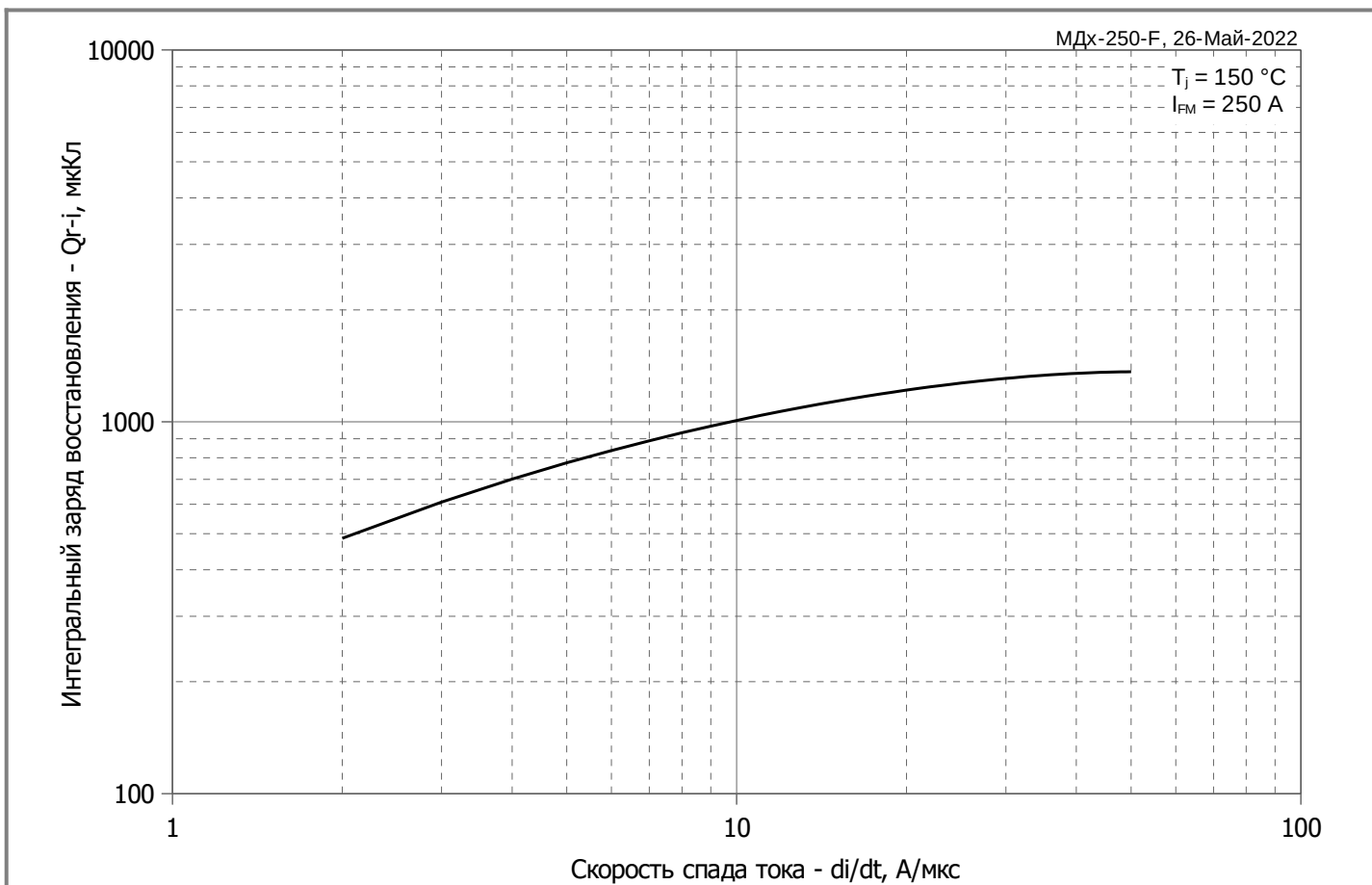
Аналитическая зависимость переходного теплового сопротивления переход — корпус:

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

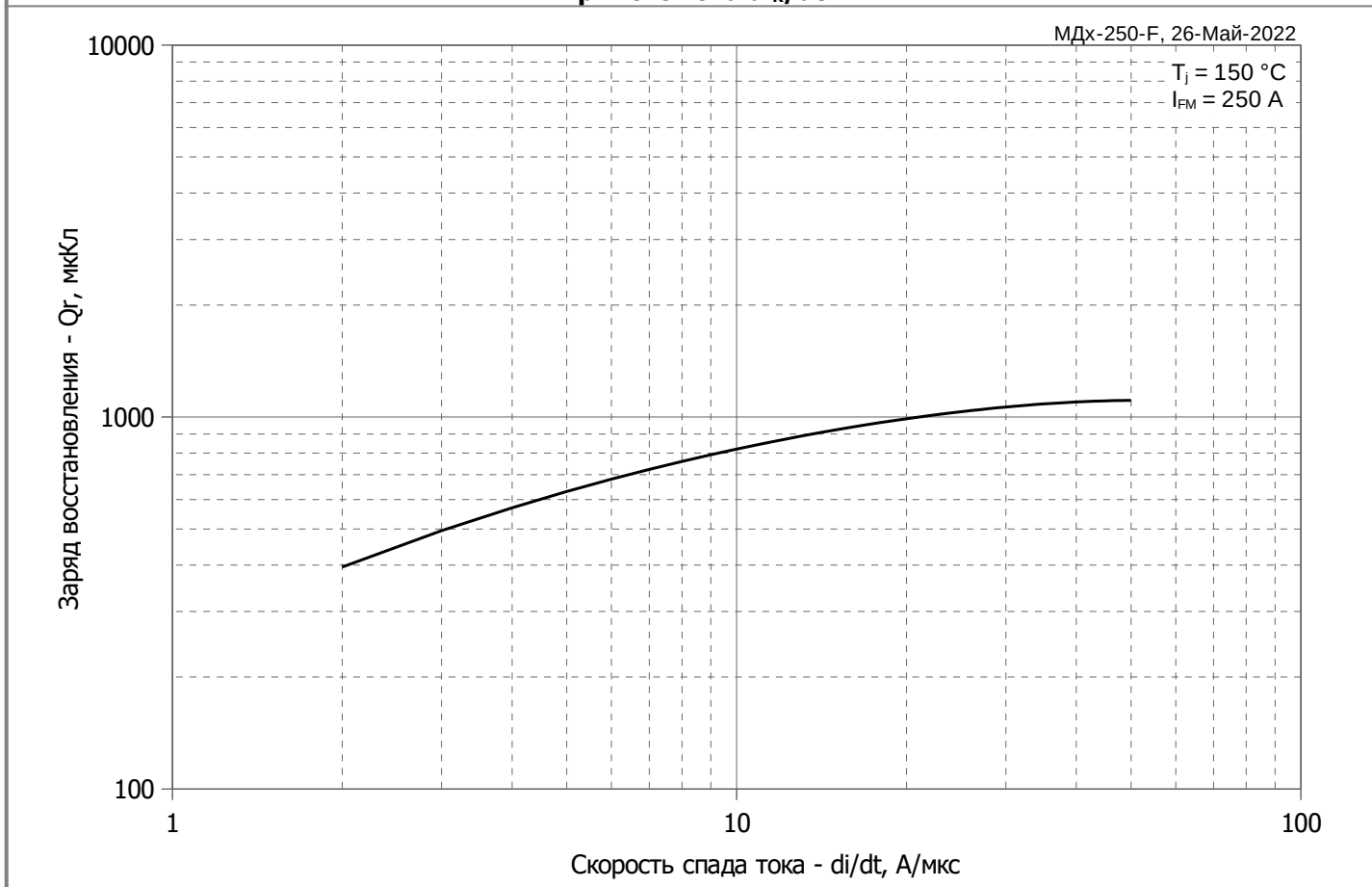
- Где  $i = 1$  до  $n$ ,  $n$  – число суммирующихся элементов.
- $t$  = продолжительность импульсного нагрева в секундах.
- $Z_{thjc}$  = Тепловое сопротивление за время  $t$ .
- $R_i, \tau_i$  = расчетные коэффициенты, приведенные в таблице.

$i$	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.0007228424	0.006639986	0.0153862565	0.0389709604	0.0142906115	0.09398934
$\tau_i, s$	0.0002111	0.002366	0.06905	0.1909	0.6646	6.64

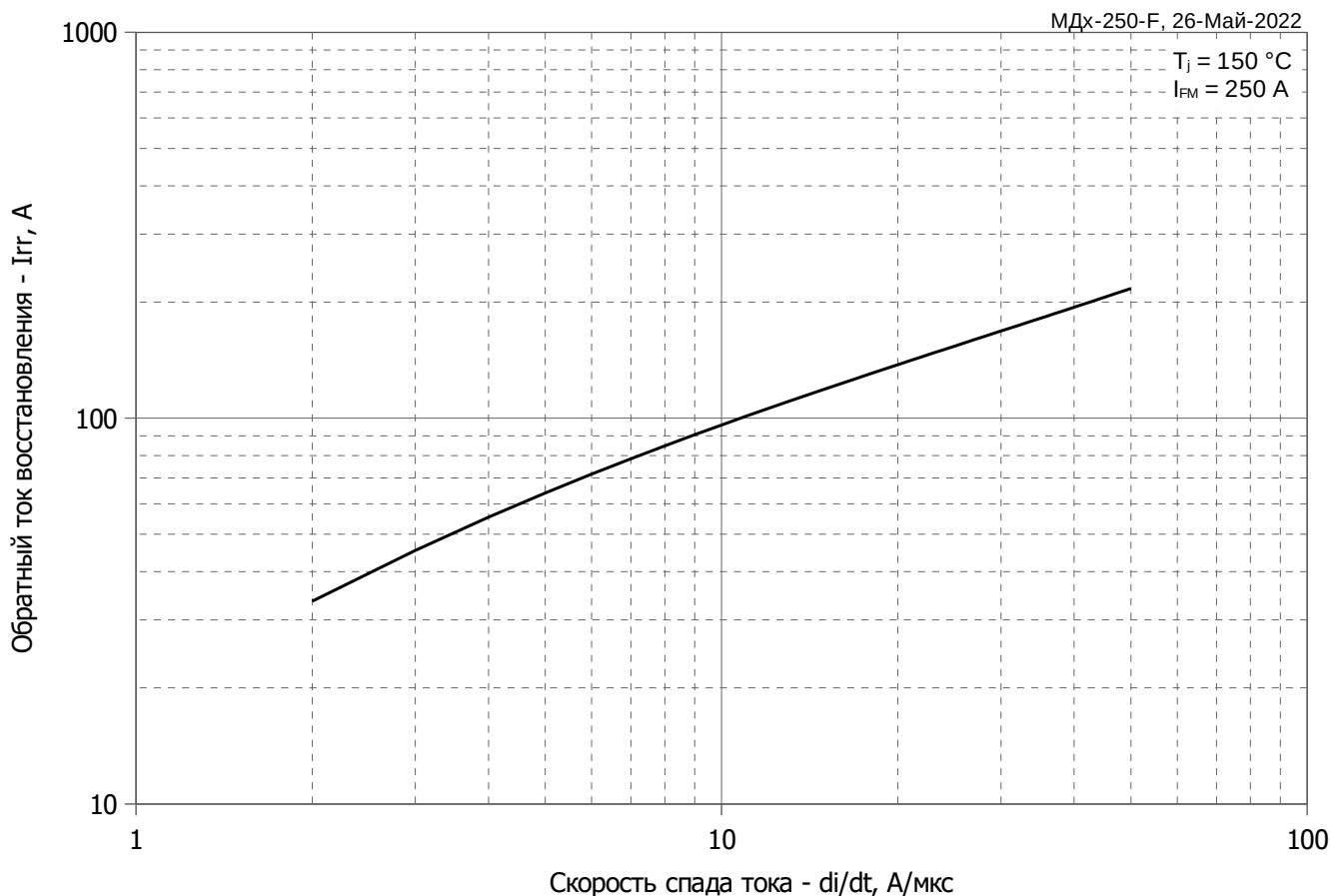
**Модель переходного теплового сопротивления переход - корпус (см. Рис. 2)**



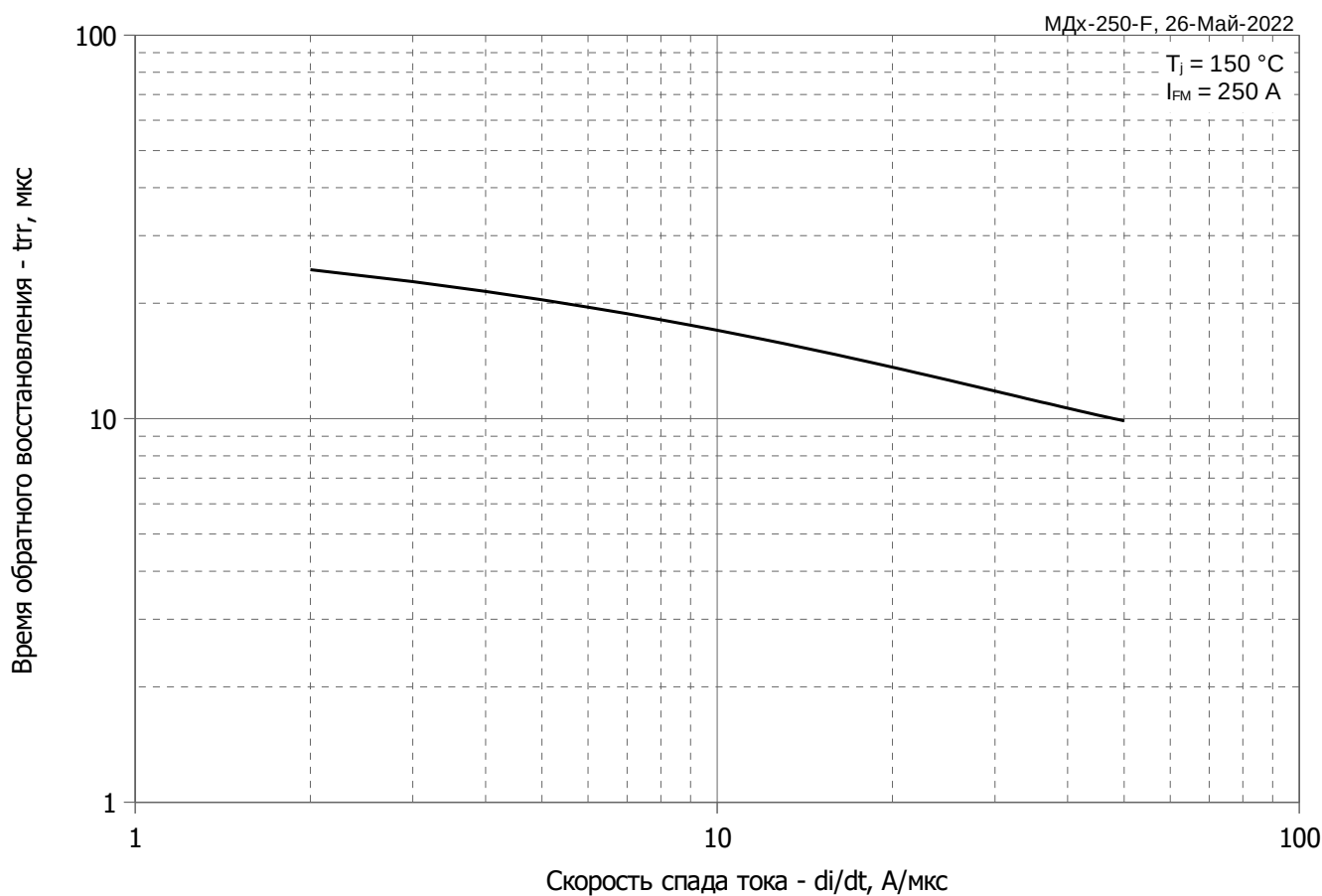
**Рис. 3 – Зависимость максимального интегрального заряда восстановления  $Q_{g-i}$  от скорости спада прямого тока  $di_R/dt$**



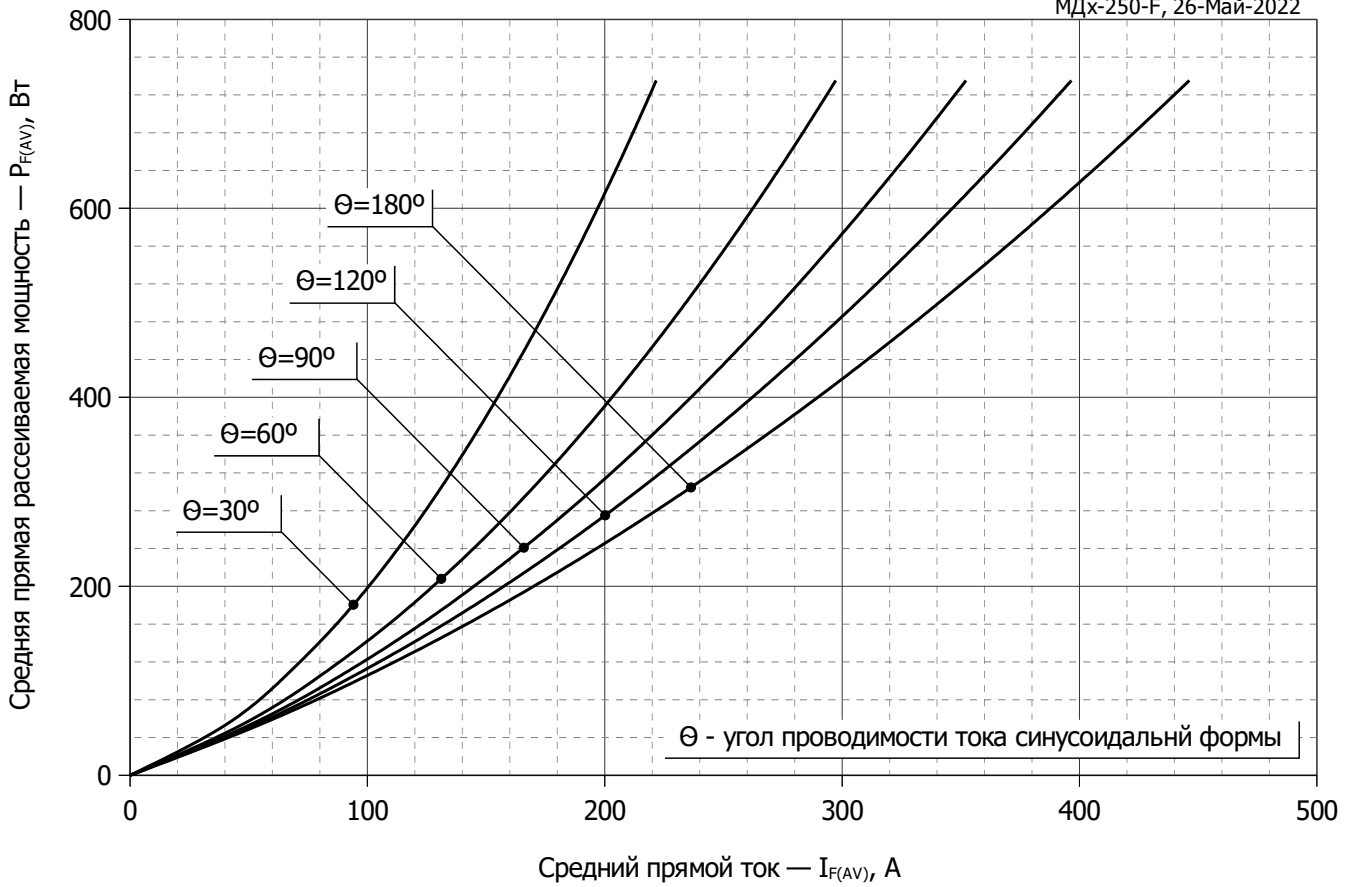
**Рис. 4 – Зависимость максимального заряда восстановления  $Q_g$  от скорости спада прямого тока  $di_R/dt$  (по ГОСТ 24461, хорда 25%)**



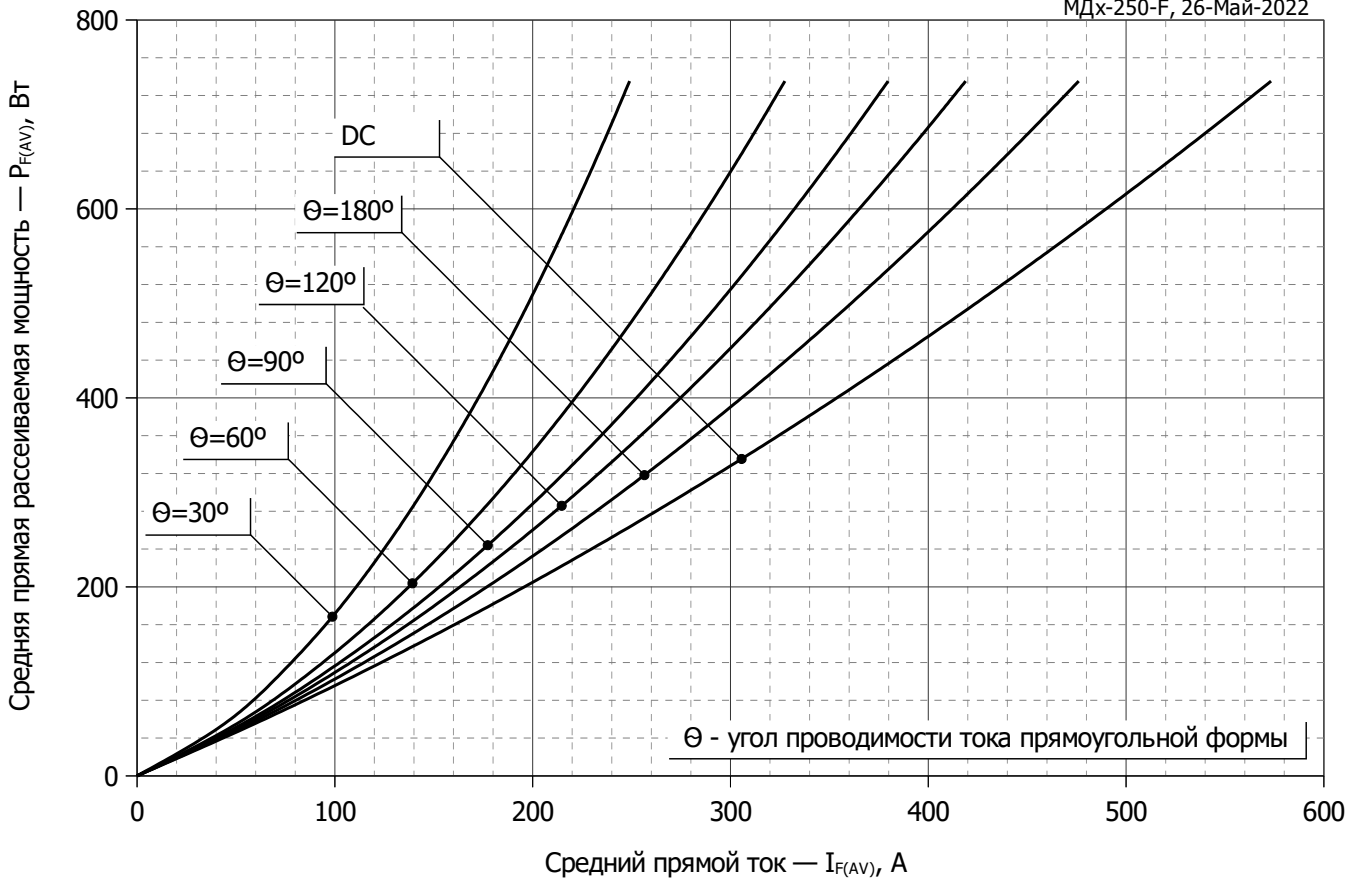
**Рис. 5 – Зависимость максимального обратного тока восстановления  $I_{tr}$  от скорости спада прямого тока  $di_R/dt$**



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

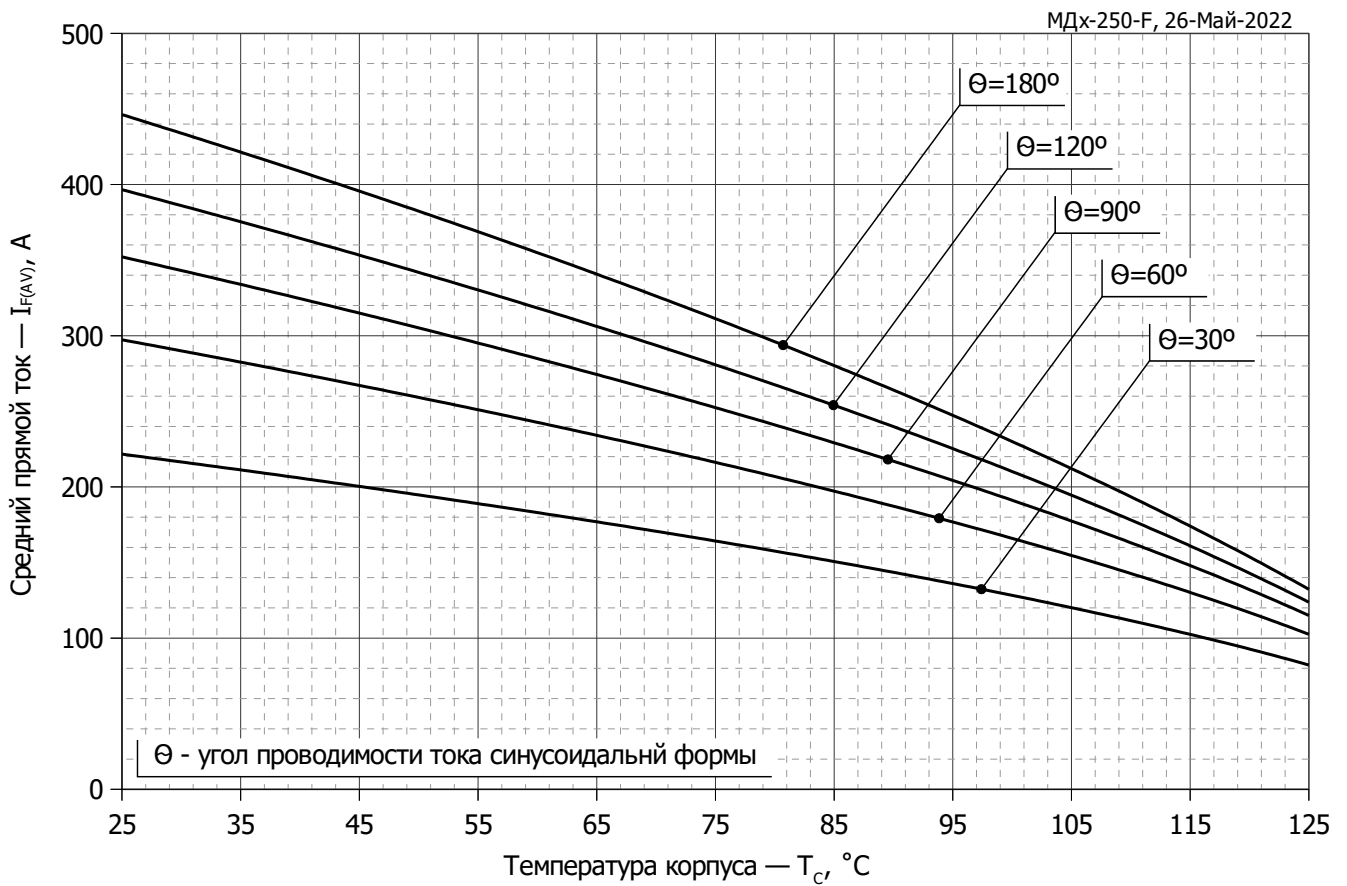


**Рис. 7 - Зависимость потерь мощности  $P_{FAV}$  от среднего прямого тока  $I_{FAV}$  синусоидальной формы при различных углах проводимости ( $f=50$  Гц)**

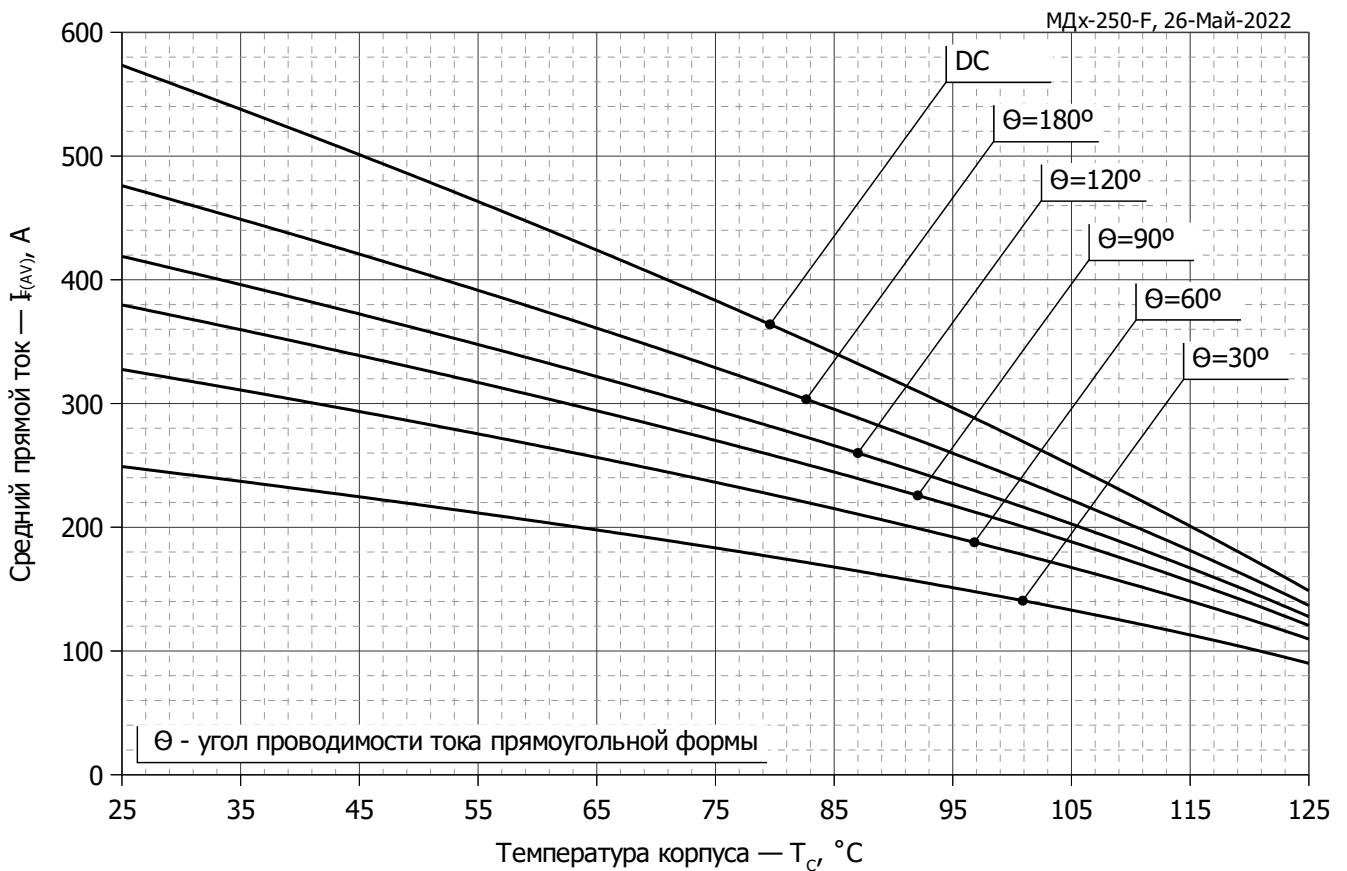


**Рис. 8 – Зависимость потерь мощности  $P_{FAV}$  от среднего прямого тока  $I_{FAV}$  прямоугольной формы при различных углах проводимости ( $f=50$  Гц)**

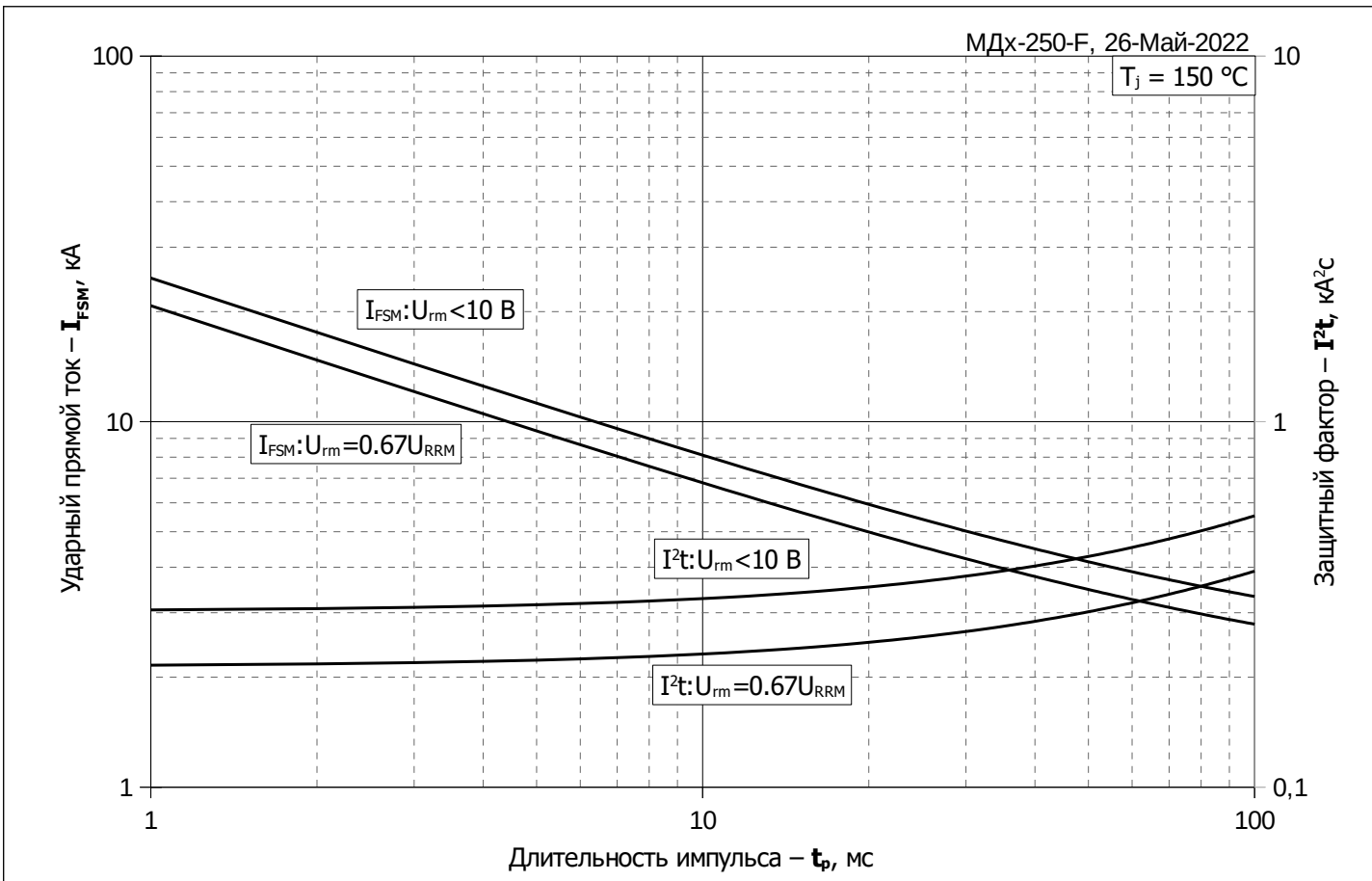




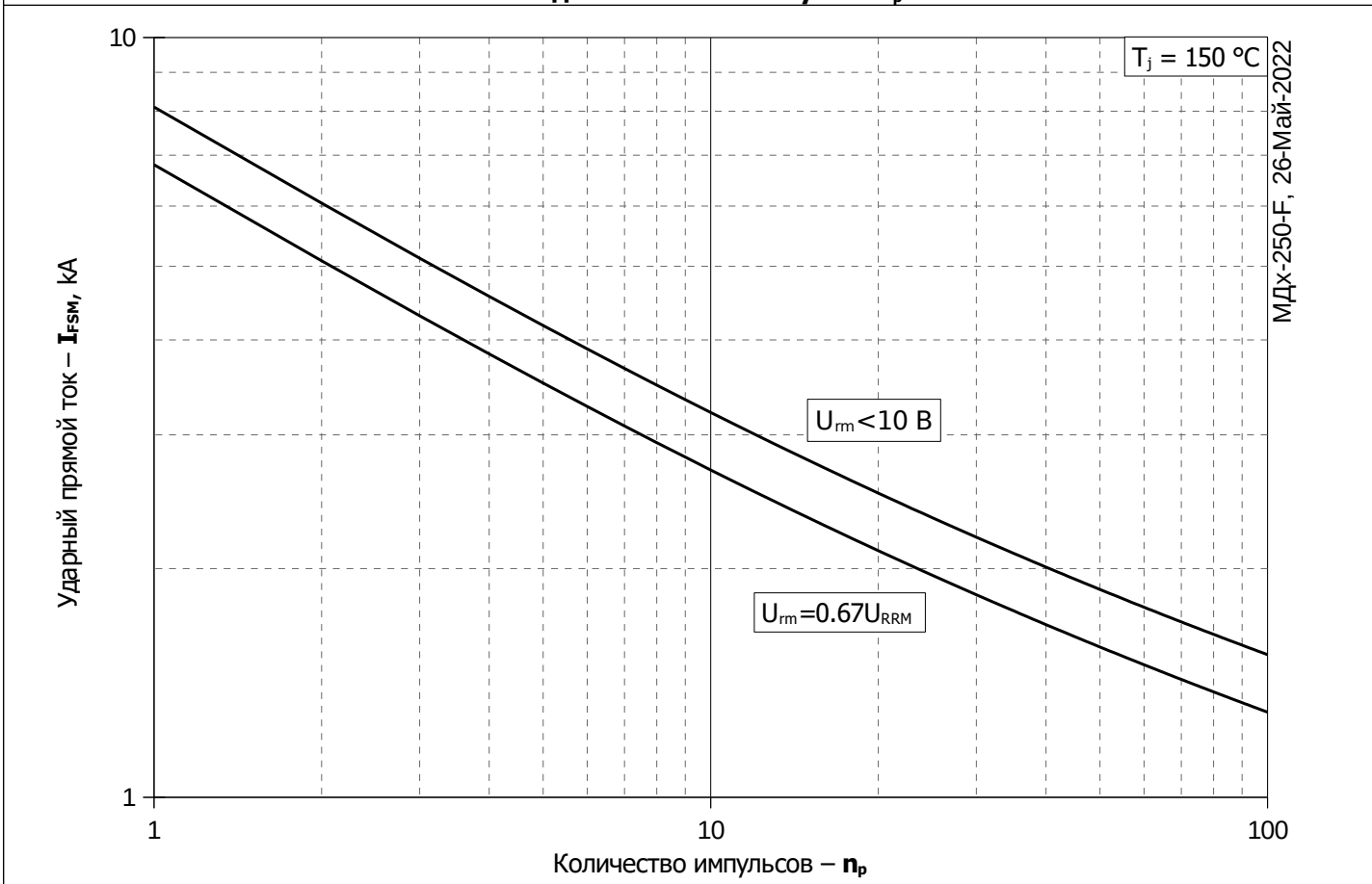
**Рис. 9 – Зависимость среднего прямого тока  $I_{FAV}$  от температуры корпуса  $T_c$  для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ( $f=50$  Гц)**



**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  $n_p$**