



Оптимальная коммутируемая мощность  
Низкие статические и динамические потери  
Разработан для промышленного применения

## Штыревой Низкочастотный Диод Тип Д161-320-16

Средний прямой ток						$I_{FAV}$	320 А									
Повторяющееся импульсное обратное напряжение						$U_{RRM}$	300...1600 В									
$U_{RRM}$ , В	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600		
Класс по напряжению	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
$T_j$ , °С	-60...+190															

### 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	320 354	$T_c=128\text{ °C};$ $T_c=120\text{ °C};$ 180 эл. град. синус; 50 Гц	
$I_{FRMS}$	Действующий прямой ток	А	502	$T_c=128\text{ °C};$ 180 эл. град. синус; 50 Гц	
$I_{FSM}$	Ударный ток	кА	7.3 9.0	$T_j=T_{j\max}$ $T_j=25\text{ °C}$	180 эл. град. синус; $t_p=10\text{ мс};$ единичный импульс; $U_R=0\text{ В};$
			7.5 9.0	$T_j=T_{j\max}$ $T_j=25\text{ °C}$	180 эл. град. синус; $t_p=8.3\text{ мс};$ единичный импульс; $U_R=0\text{ В};$
$I^2t$	Защитный показатель	$A^2c10^3$	260 400	$T_j=T_{j\max}$ $T_j=25\text{ °C}$	180 эл. град. синус; $t_p=10\text{ мс};$ единичный импульс; $U_R=0\text{ В};$
			230 330	$T_j=T_{j\max}$ $T_j=25\text{ °C}$	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	300...1600	$T_{j\min} < T_j < T_{j\max};$ 180 эл. град. синус; 50 Гц	
$U_{RSM}$	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение	В	350...1860	$T_{j\min} < T_j < T_{j\max};$ 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	°С	-60...+50		
$T_j$	Температура р-п перехода	°С	-60...+190		
<b>Механические параметры</b>					
M	Крутящий момент затяжки	Нм	20...30		
a	Ускорение	м/с <sup>2</sup>	100		

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

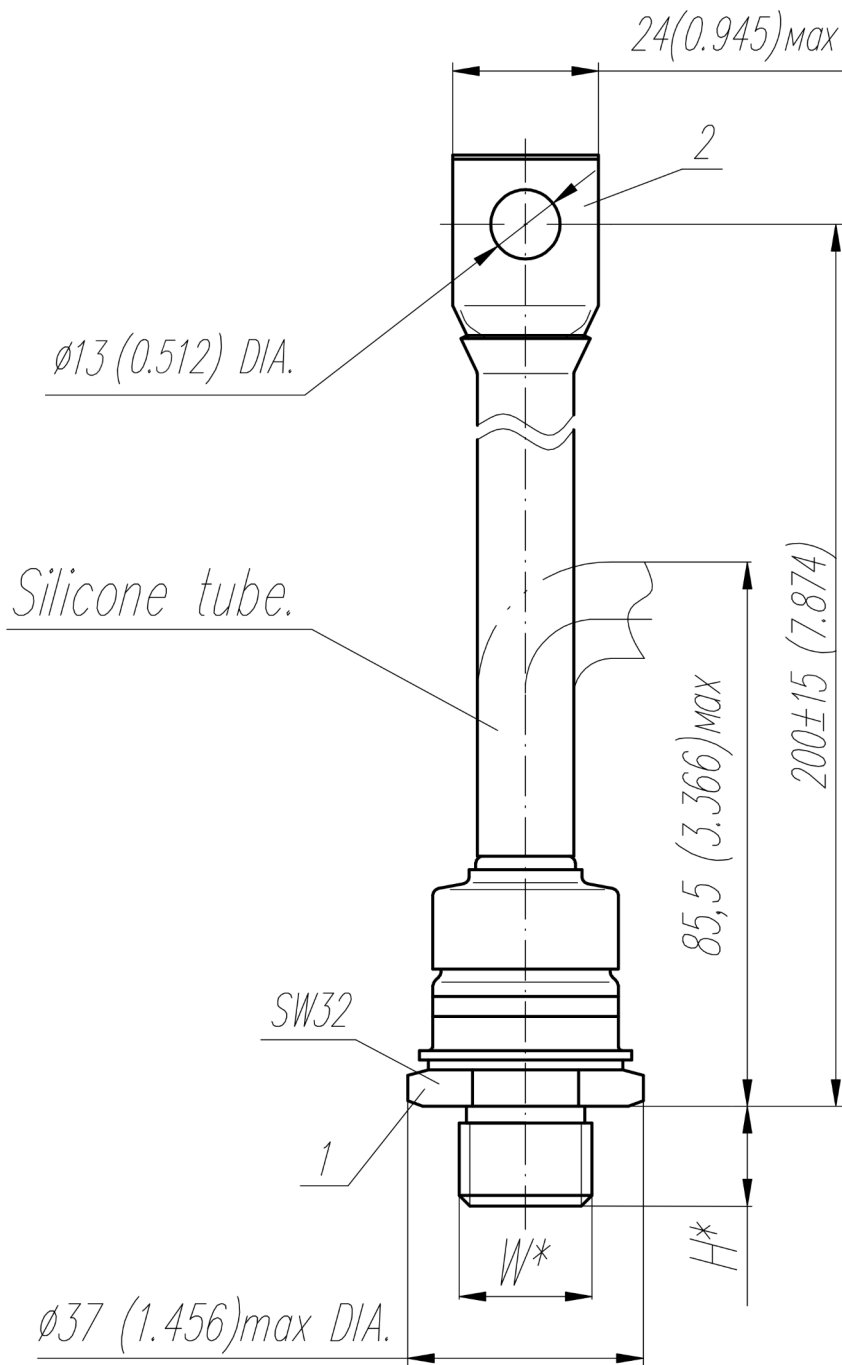
Обозначение и наименование характеристики		Ед. изм.	Значение	Условия измерения
<b>Характеристики в проводящем состоянии</b>				
$U_{FM}$	Импульсное прямое напряжение, макс	В	1.35* 1.40*	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C}; I_{FM}=1005\text{ A}$
$U_{F(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	0.856	$T_j=T_{j\text{ max}};$
$r_T$	Динамическое сопротивление, макс	МОм	0.530	$0.5 \pi I_{FAV} < I_T < 1.5 \pi I_{FAV}$
<b>Блокирующие характеристики</b>				
$I_{RRM}$	Повторяющийся импульсный обратный ток, макс	мА	40	$T_j=T_{j\text{ max}};$ $U_R=U_{RRM}$
<b>Динамические характеристики</b>				
$Q_r$	Заряд восстановления, макс	мкКл	900	$T_j=T_{j\text{ max}}; I_{FM}=320\text{ A};$ $di_R/dt=-10\text{ A/мкс};$ $U_R=100\text{ В};$
$t_{rr}$	Время обратного восстановления, макс	мкс	18	
$I_{rr}$	Обратный ток восстановления, макс	А	100	
<b>Тепловые характеристики</b>				
$R_{thjc}$	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс	$^\circ\text{C/Вт}$	0.150	Постоянный ток
<b>Механические характеристики</b>				
$m$	Масса, макс	г	280	
$D_s$	Длина пути тока утечки по поверхности	мм (дюйм)	12.4 (4.882)	
$D_a$	Длина пути тока утечки по воздуху	мм (дюйм)	12.4 (4.882)	

\* **1.35 В** – для диапазона классов по напряжению (3-10)  
**1.40 В** – для диапазона классов по напряжению (11-16)

### МАРКИРОВКА

Д	161	320		16	УХЛ2
1	2	3	4	5	6

1. Д — Низкочастотный диод
2. Конструктивное исполнение
3. Средний прямой ток, А
4. Полярность: X – обратная; прямая - не указывается
5. Класс по напряжению
6. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: УХЛ2, Т2

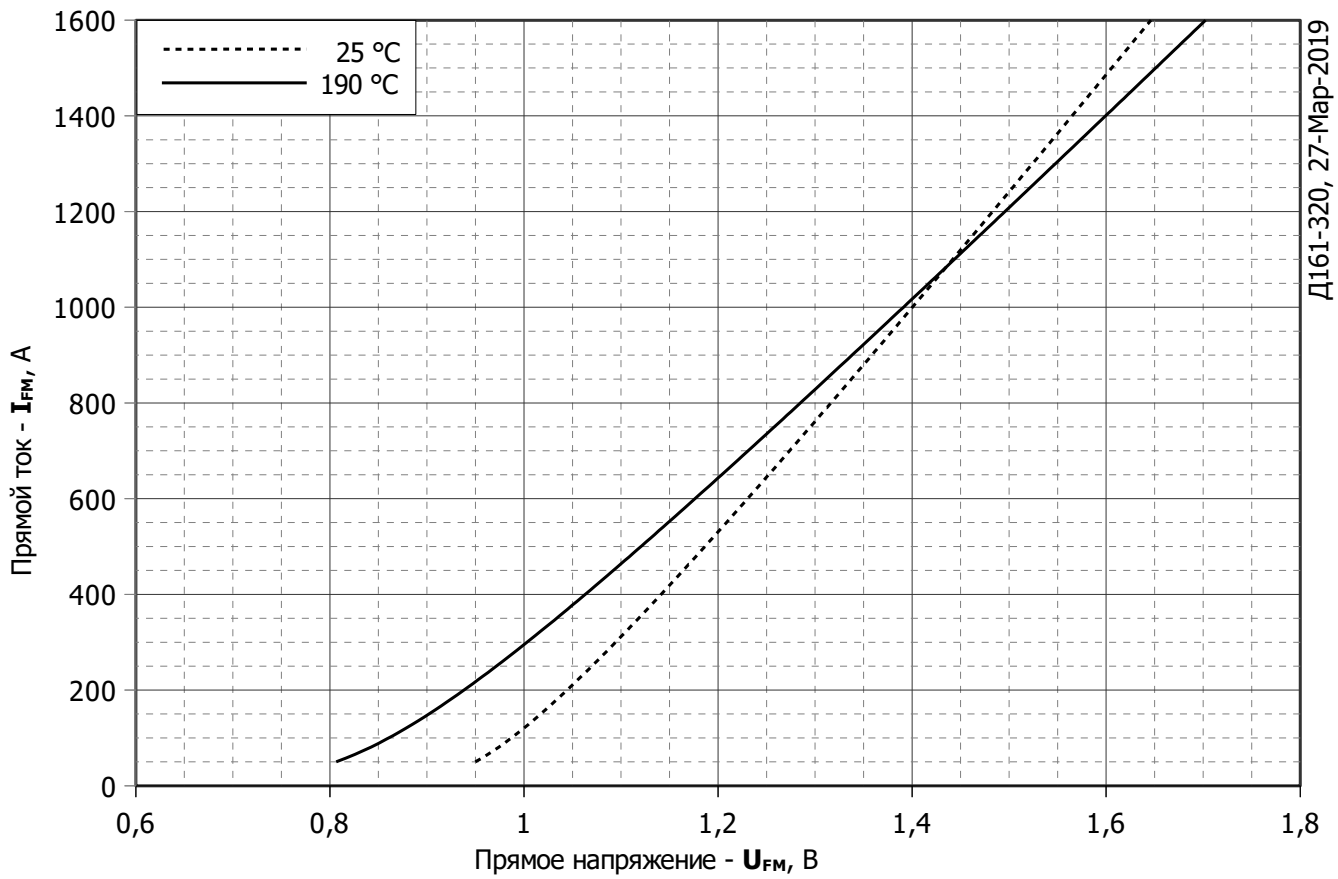


Тип Резьбы	W	H
Метрическая Резьба Тип А (по требованию)	M16x1,5 – 8g	13
Метрическая Резьба Тип В	M20x1,5 – 8g	15

Полярность	Пример маркировки	Условное обозначение	Цвета	
			Анод	Катод
Анод на основании	Д161-320-18	$\triangle$	-	Красная трубка

Все размеры в миллиметрах (дюймах)

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.



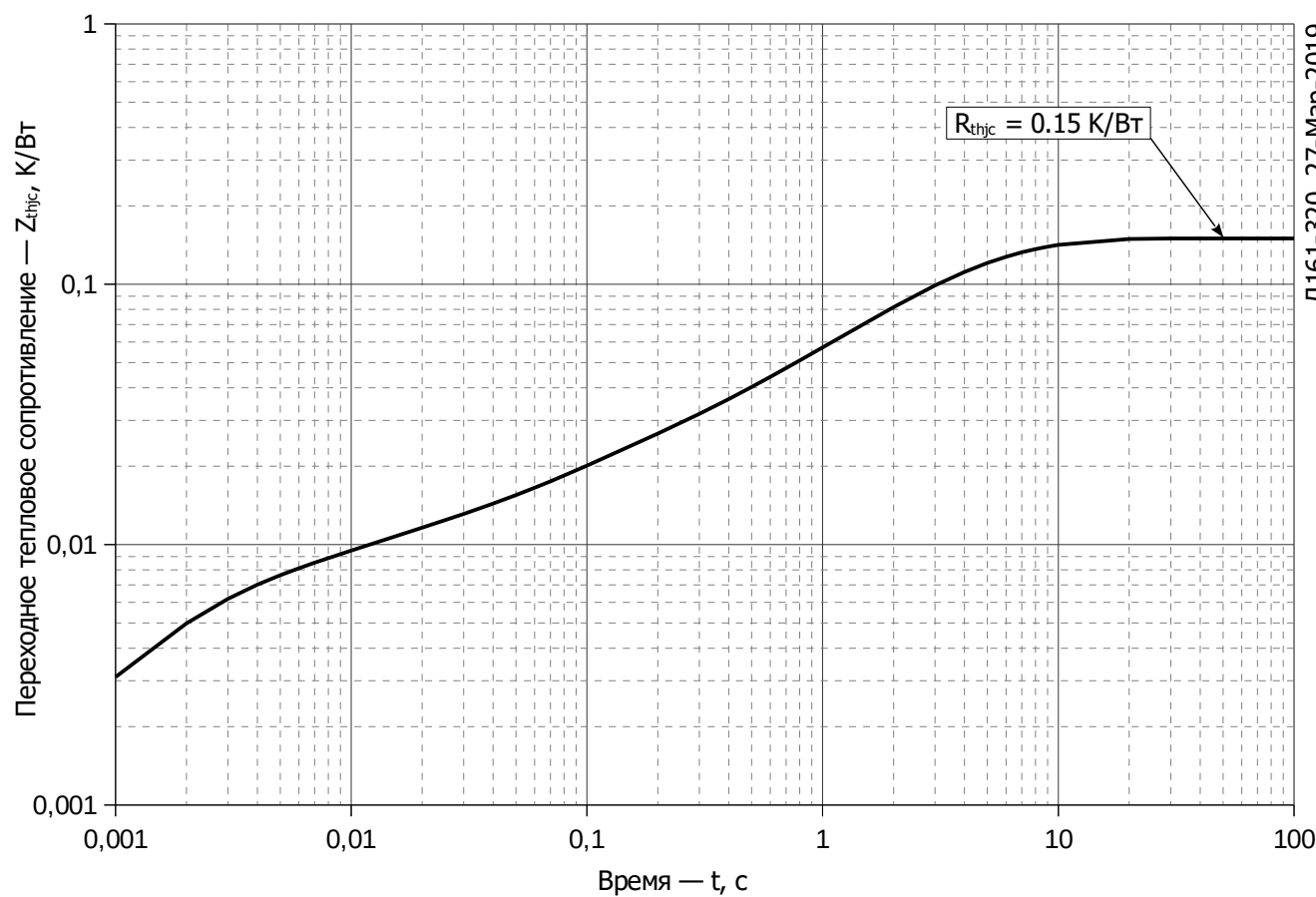
**Рис. 1 – Предельная вольт–амперная характеристика**

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>	0.83438000	0.59670000
<b>B</b>	0.00037956	0.00050555
<b>C</b>	0.02294800	0.05024200
<b>D</b>	0.00087941	-0.00184500

**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:

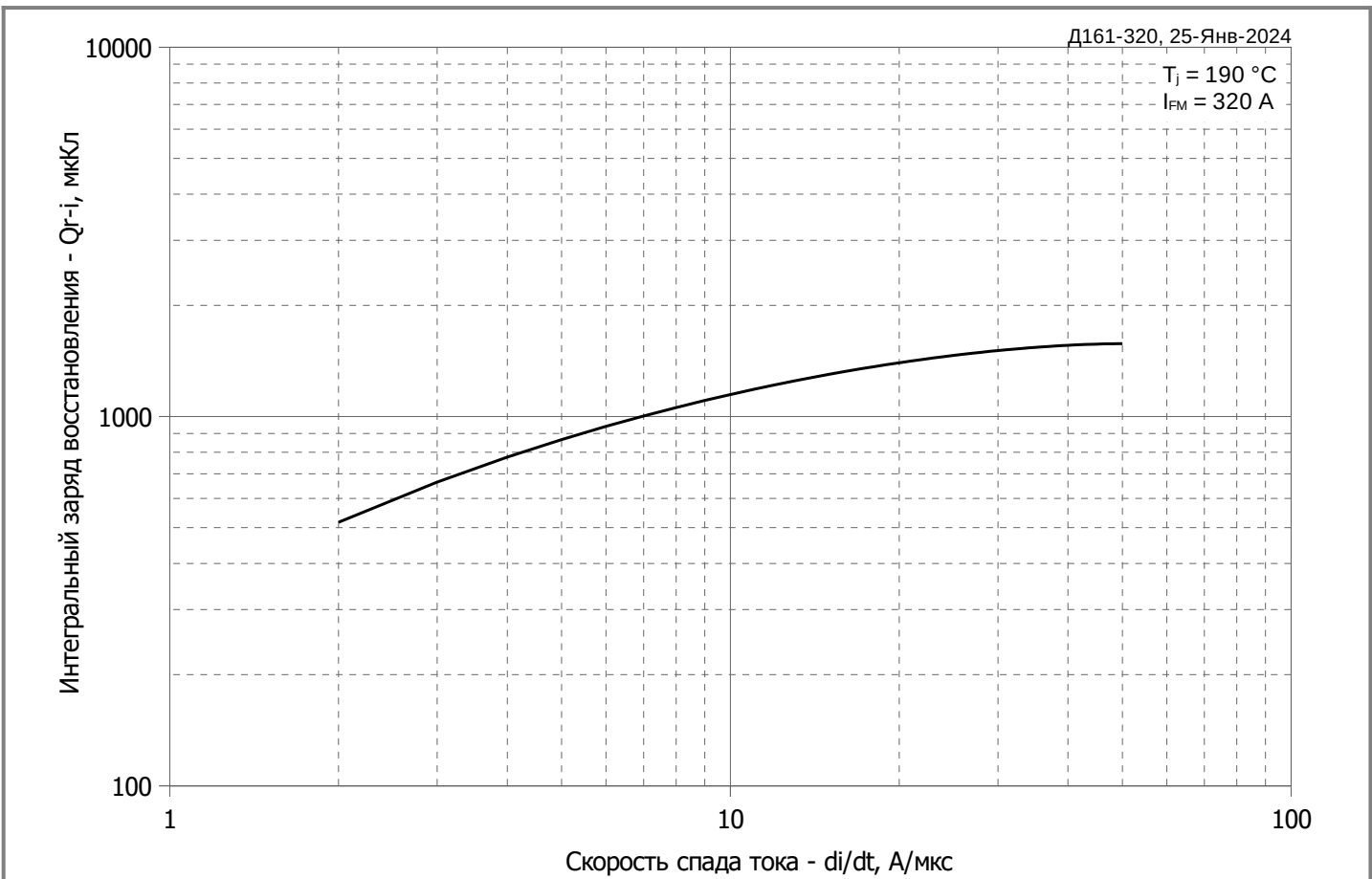
$$Z_{thjc} = \sum_{i=1}^n R_i \left( 1 - e^{-\frac{t}{\tau_i}} \right)$$

- 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.

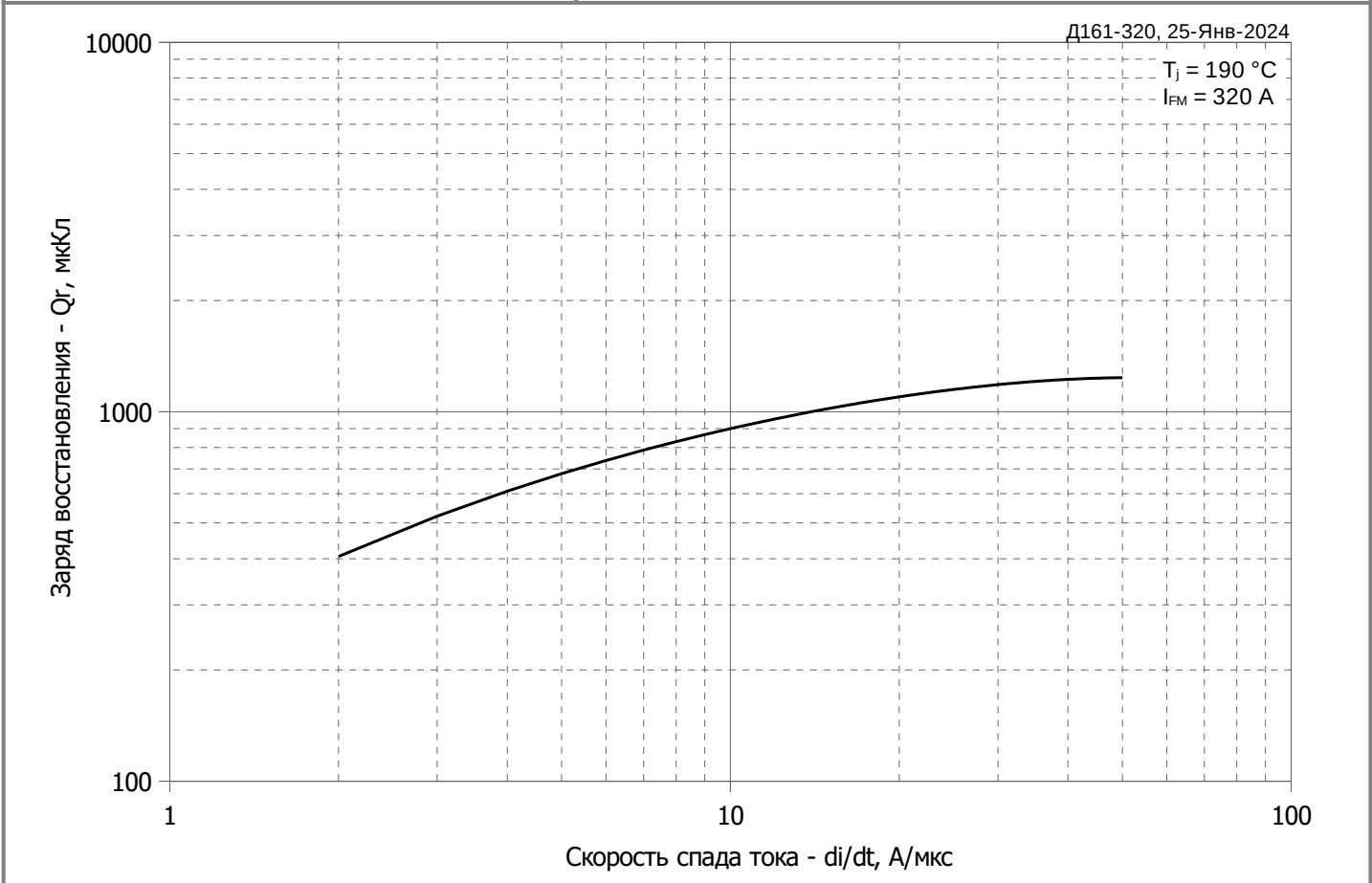
Постоянный ток

$i$	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.07504	0.0516	0.007369	0.006977	0.003512	0.005502
$\tau_i, c$	4.409	2.183	0.3382	0.07307	0.008189	0.001615

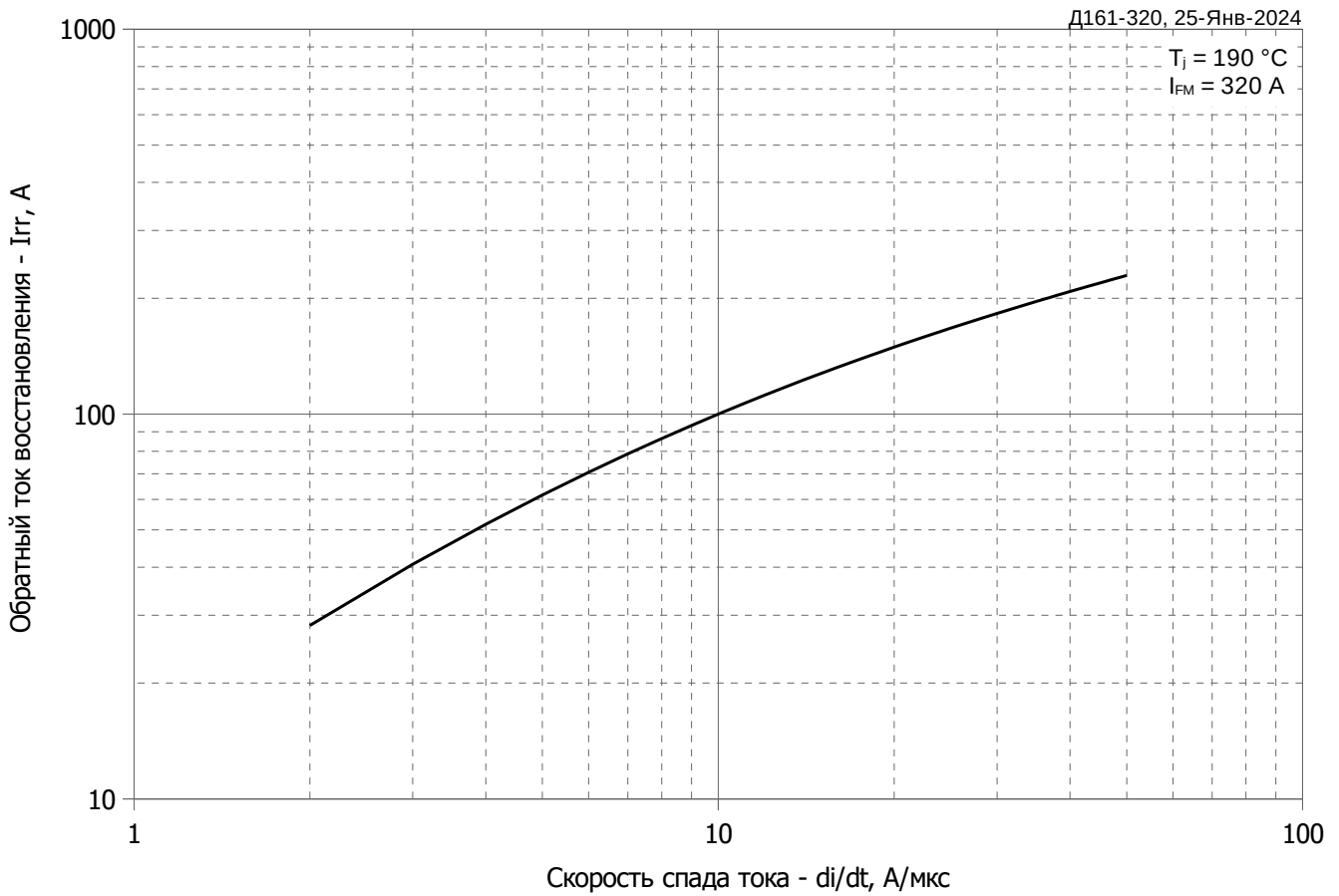
**Модель переходного теплового сопротивления переход - корпус (см. Рис. 2)**



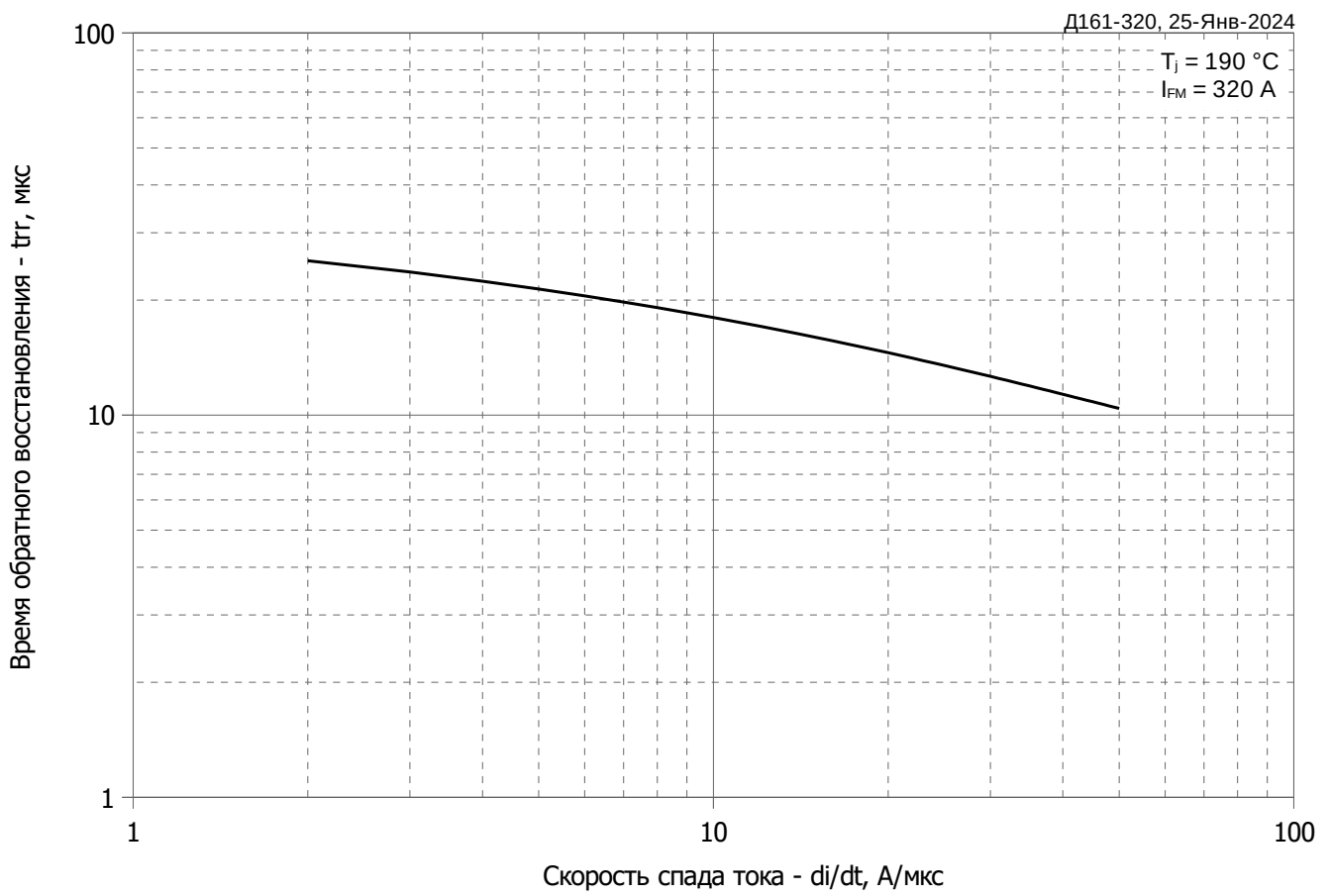
**Рис. 3 – Зависимость максимального интегрального заряда восстановления  $Q_{r-i}$  от скорости спада прямого тока  $di_R/dt$**



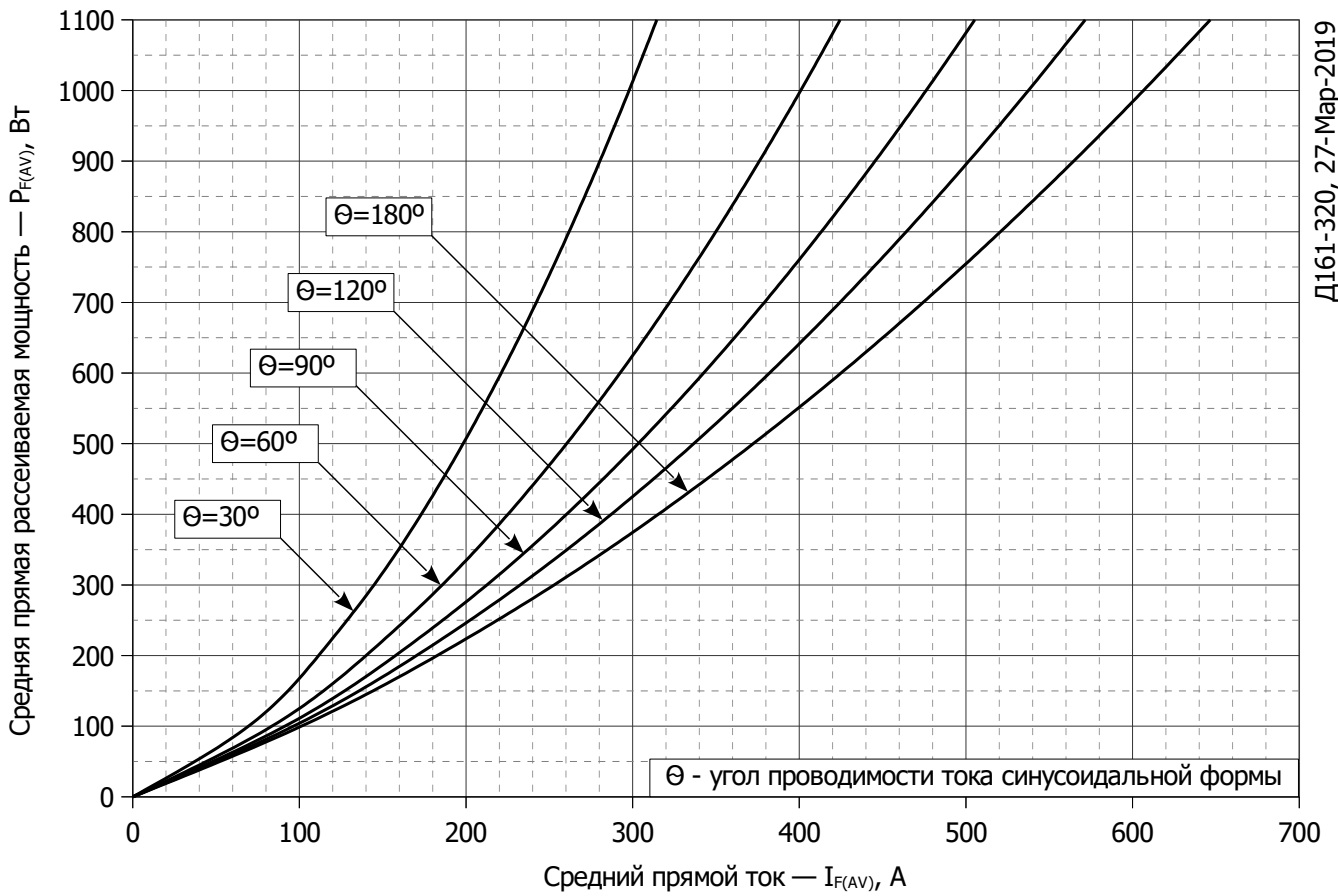
**Рис. 4 – Зависимость максимального заряда восстановления  $Q_r$  от скорости спада прямого тока  $di_R/dt$  (по ГОСТ 24461, хорда 25%)**



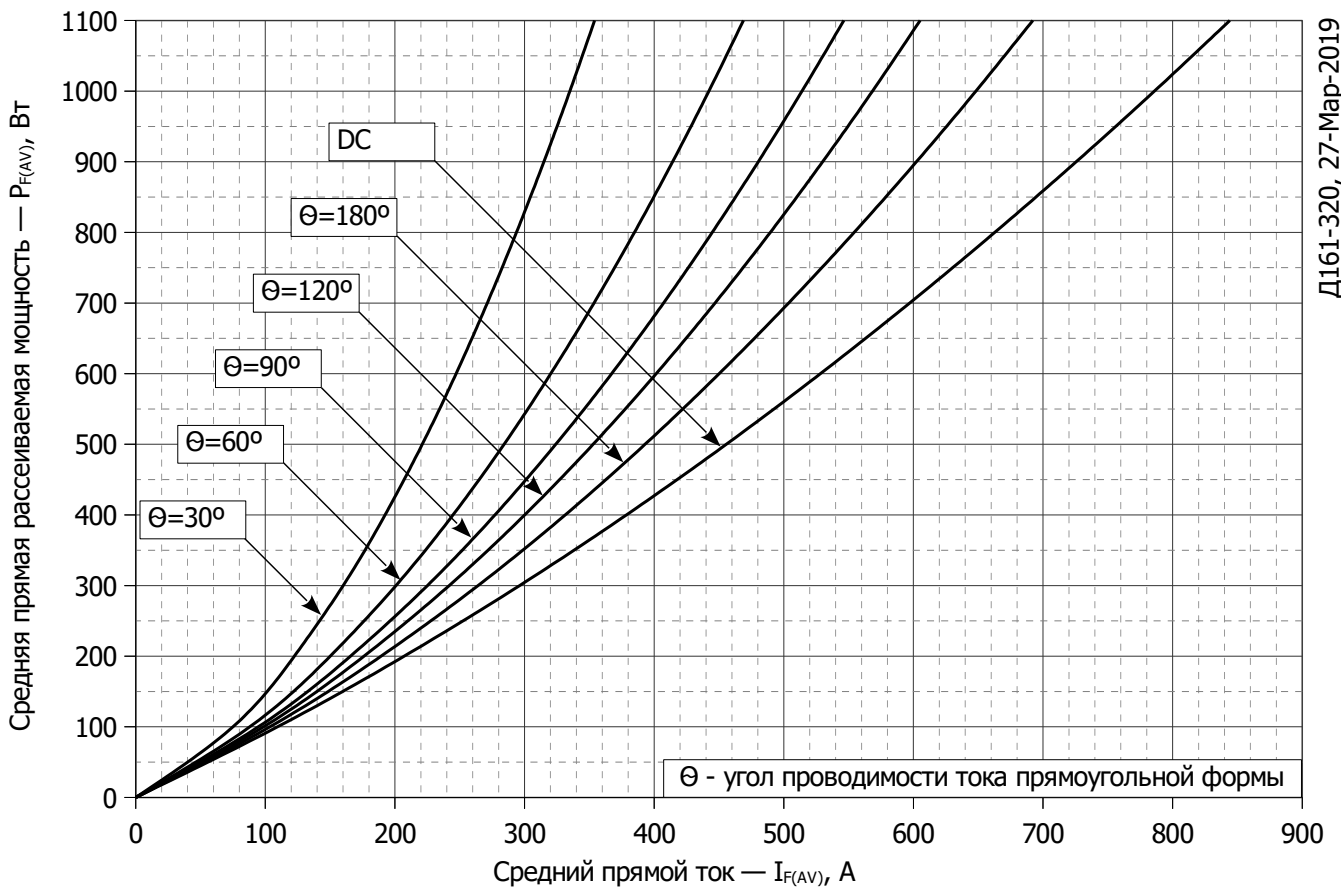
**Рис. 5 – Зависимость максимального обратного тока восстановления  $I_{rr}$  от скорости спада прямого тока  $di_R/dt$**



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

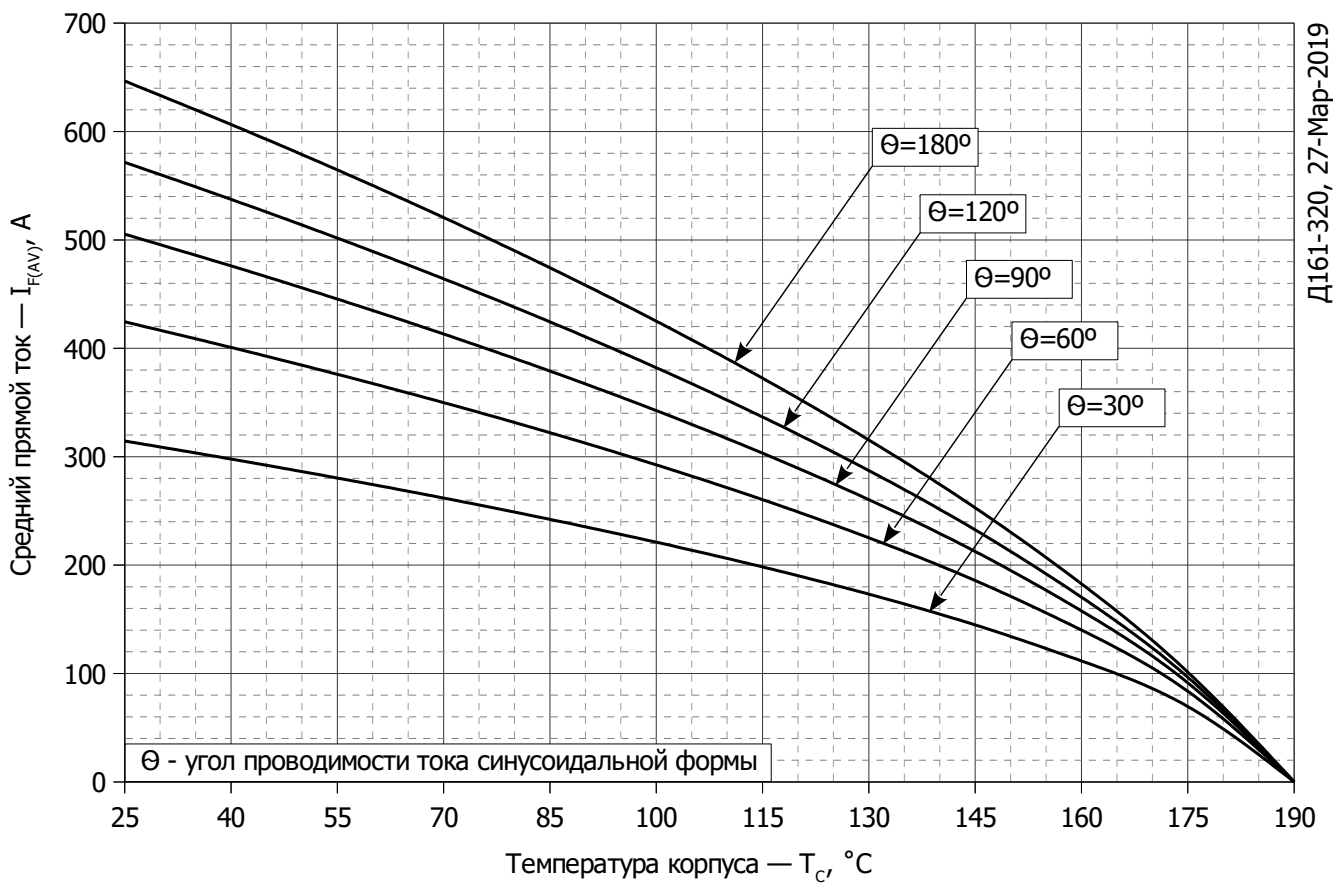


**Рис. 7 - Зависимость потерь мощности  $P_{FAV}$  от среднего прямого тока  $I_{FAV}$  синусоидальной формы при различных углах проводимости ( $f=50$  Гц)**

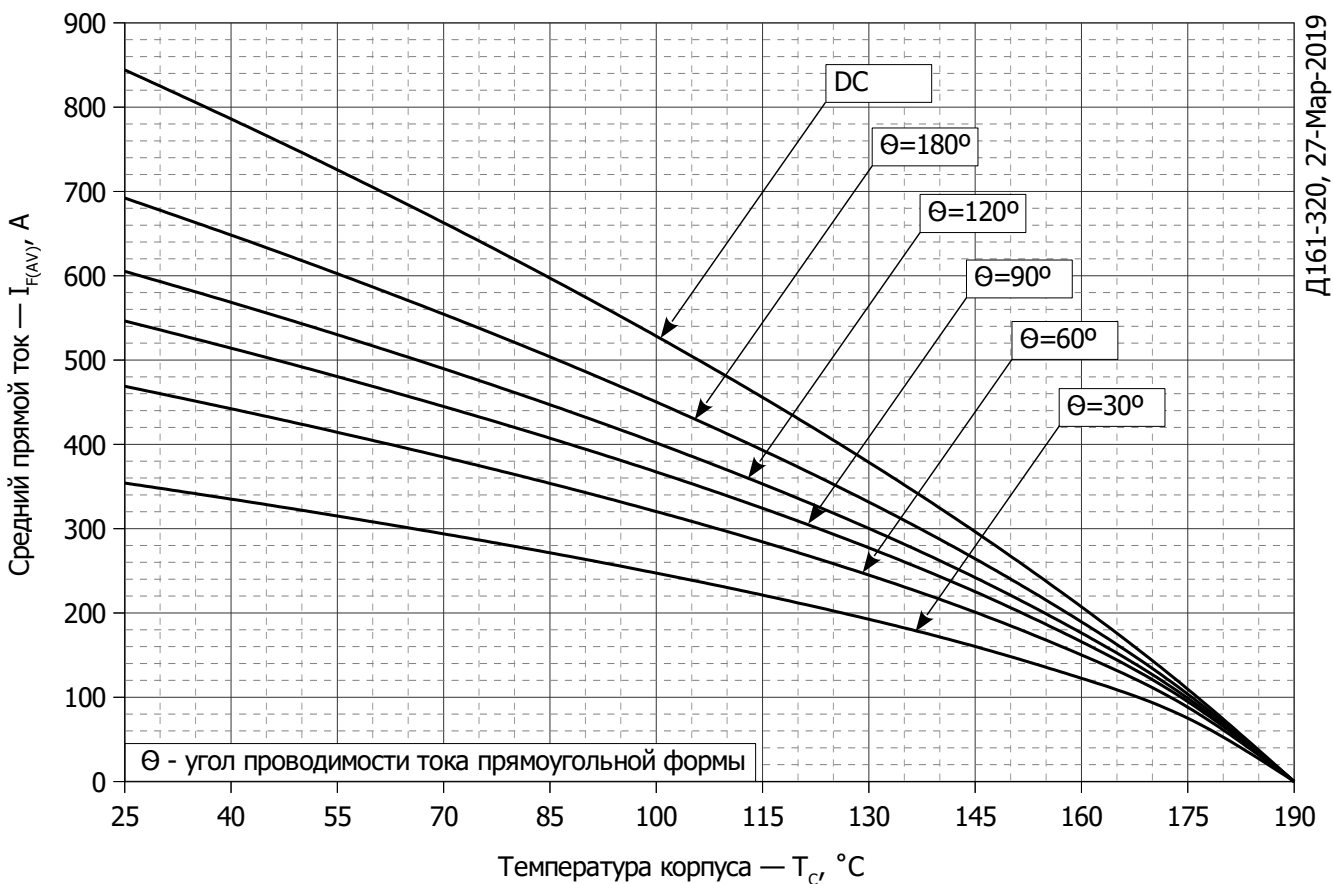


**Рис. 8 – Зависимость потерь мощности  $P_{FAV}$  от среднего прямого тока  $I_{FAV}$  прямоугольной формы при различных углах проводимости ( $f=50$  Гц)**

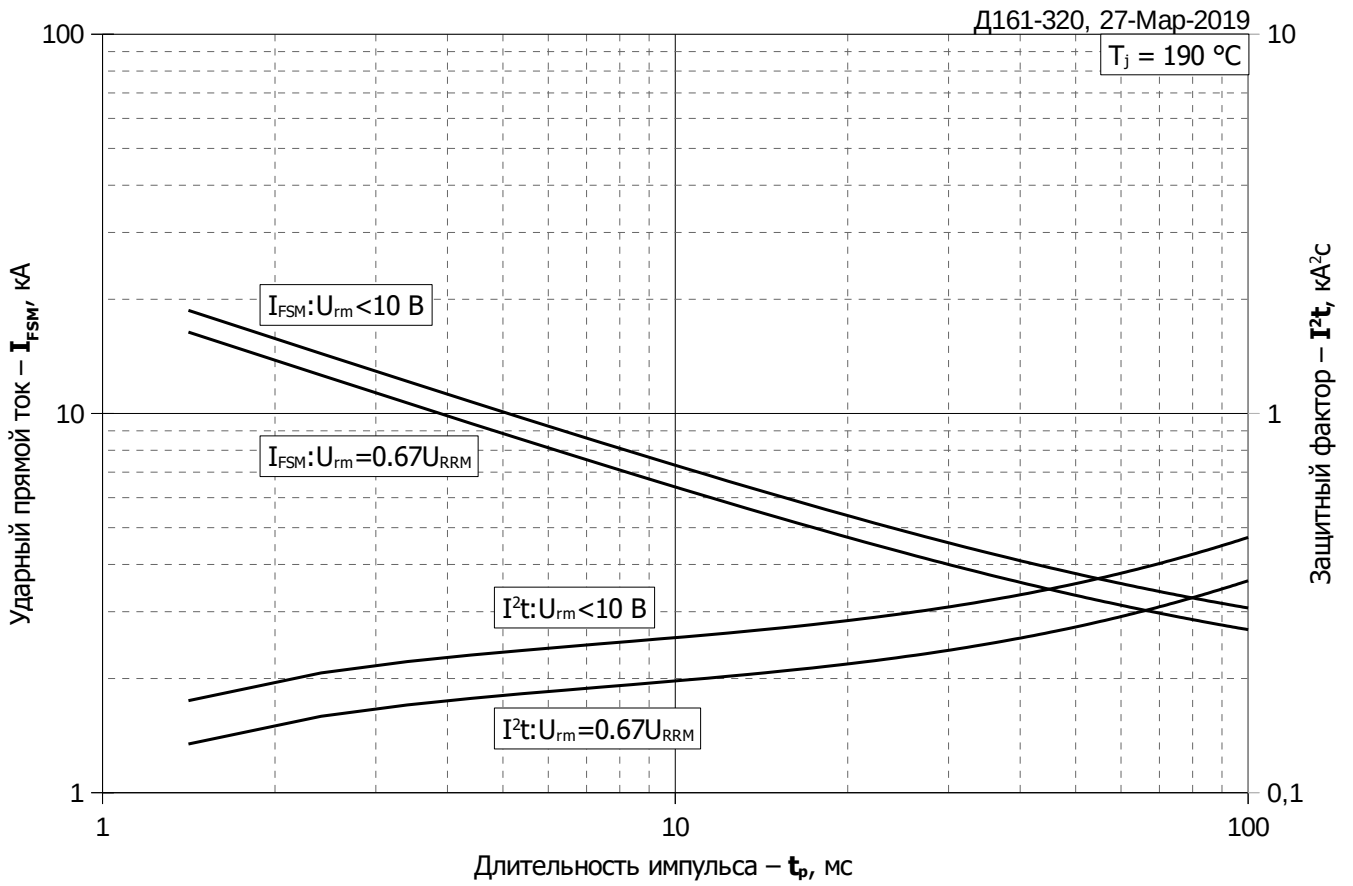




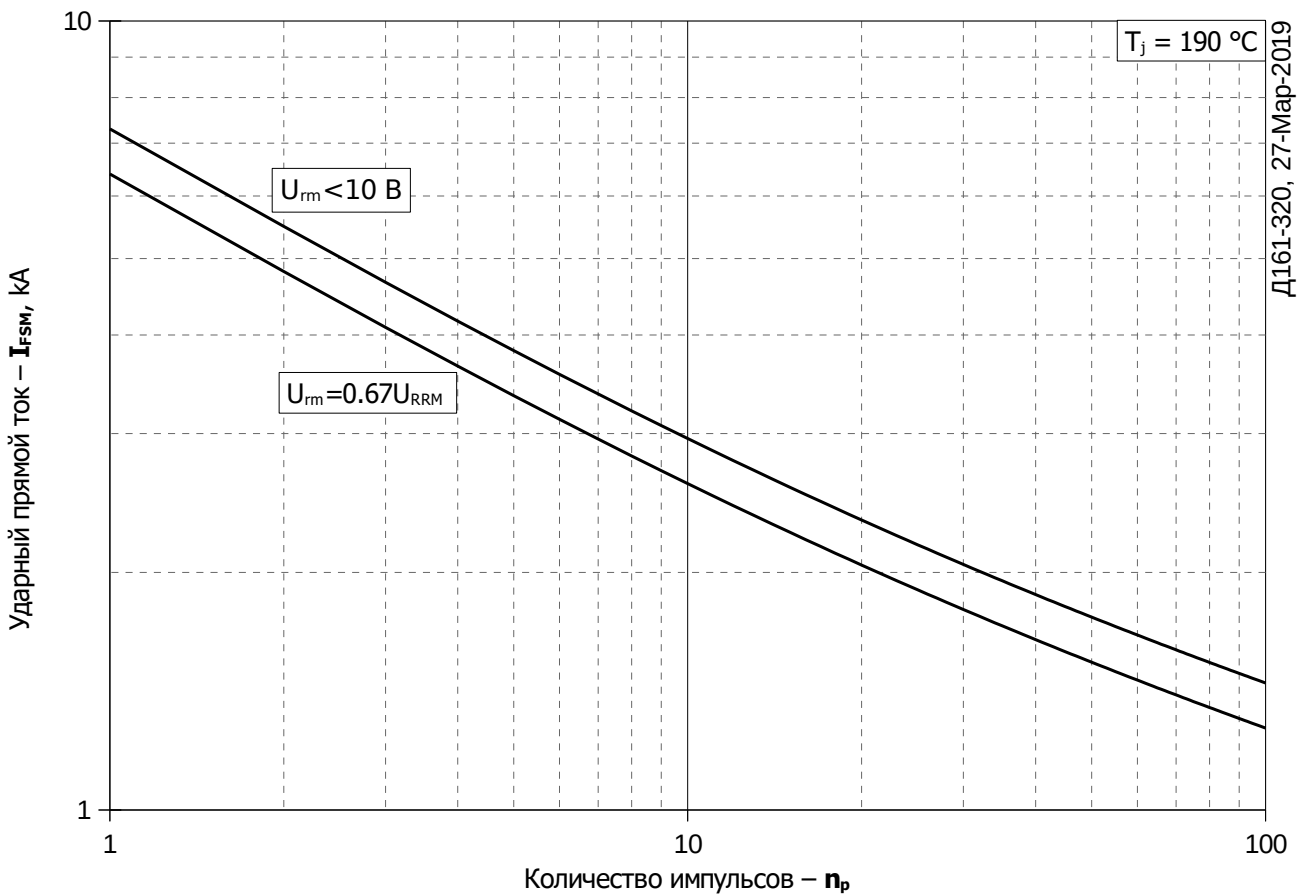
**Рис. 9 – Зависимость среднего прямого тока  $I_{FAV}$  от температуры корпуса  $T_c$  для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ( $f=50$  Гц)**



**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  $n_p$**