



Низкие динамические потери  
Малый заряд обратного  
восстановления  
Высокая стойкость к  
электротермоциклированию

## Быстровосстанавливающийся Диод Тип ДЧ243-1000-18

|  |            |      |                            |      |      |      |      |      |
|--|------------|------|----------------------------|------|------|------|------|------|
| Средний прямой ток                           | $I_{FAV}$  |      | 1000 А                     |      |      |      |      |      |
| Повторяющееся импульсное обратное напряжение | $U_{RRM}$  |      | 1000...1800 В              |      |      |      |      |      |
| Время обратного восстановления               | $t_{rr}$   |      | 5.00, 6.30, 8.00, 10.0 мкс |      |      |      |      |      |
| $U_{RRM}$ , В                                | 1000       | 1100 | 1200                       | 1300 | 1400 | 1500 | 1600 | 1800 |
| Класс по напряжению                          | 10         | 11   | 12                         | 13   | 14   | 15   | 16   | 18   |
| $T_j$ , °С                                   | -60...+125 |      |                            |      |      |      |      |      |

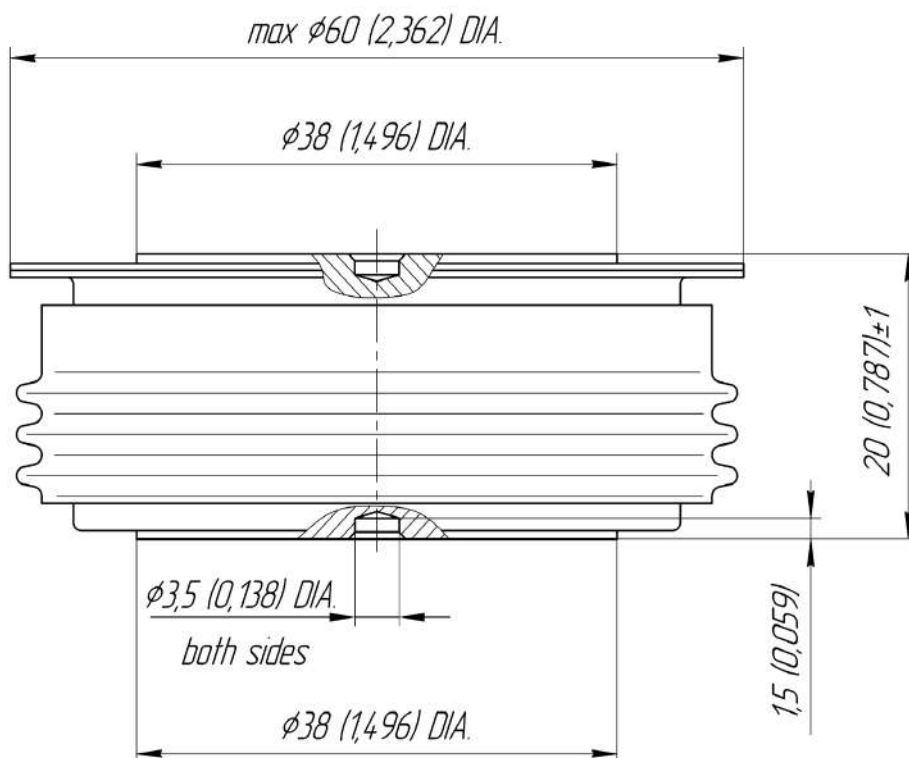
### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

| Обозначение и наименование параметра    |  | Ед. изм.          | Значение            | Условия измерения  |   |
|---|--|-------------------|---------------------|--|---|
| <b>Параметры в проводящем состоянии</b> |  |                   |                     |  |   |
| $I_{FAV}$                               | Максимально допустимый средний прямой ток      | А                 | 1000<br>1296        | $T_c=75$ °С; двухстороннее охлаждение;<br>$T_c=55$ °С; двухстороннее охлаждение;<br>180 эл. град. синус; 50 Гц |   |
| $I_{FRMS}$                              | Действующий прямой ток                         | А                 | 1570                | $T_c=75$ °С; двухстороннее охлаждение;<br>180 эл. град. синус; 50 Гц   |   |
| $I_{FSM}$                               | Ударный ток                                    | кА                | 22.0<br>25.0        | $T_j=T_{j\max}$<br>$T_j=25$ °С   | 180 эл. град. синус;<br>$t_p=10$ мс; единичный импульс; $U_R=0$ В;  |
|   |  |                   | 23.0<br>26.0        | $T_j=T_{j\max}$<br>$T_j=25$ °С   | 180 эл. град. синус;<br>$t_p=8.3$ мс; единичный импульс; $U_R=0$ В; |
| $I^2t$                                  | Защитный показатель                            | $A^2c \cdot 10^3$ | 2400<br>3100        | $T_j=T_{j\max}$<br>$T_j=25$ °С   | 180 эл. град. синус;<br>$t_p=10$ мс; единичный импульс; $U_R=0$ В;  |
|   |  |                   | 2100<br>2800        | $T_j=T_{j\max}$<br>$T_j=25$ °С   | 180 эл. град. синус;<br>$t_p=8.3$ мс; единичный импульс; $U_R=0$ В; |
| <b>Блокирующие параметры</b>            |  |                   |                     |  |   |
| $U_{RRM}$                               | Повторяющееся импульсное обратное напряжение   | В                 | 1000...1800         | $T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$ ;<br>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;<br>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...+55           |  |   |
| $T_j$                                   | Температура р-п перехода                       | °С                | -60...+125          |  |   |
| <b>Механические параметры</b>           |  |                   |                     |  |   |
| F                                       | Монтажное усилие                               | кН                | 14.0...16.0         |  |   |
| a                                       | Ускорение                                      | м/с <sup>2</sup>  | 50                  | В зажатом состоянии  |   |

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

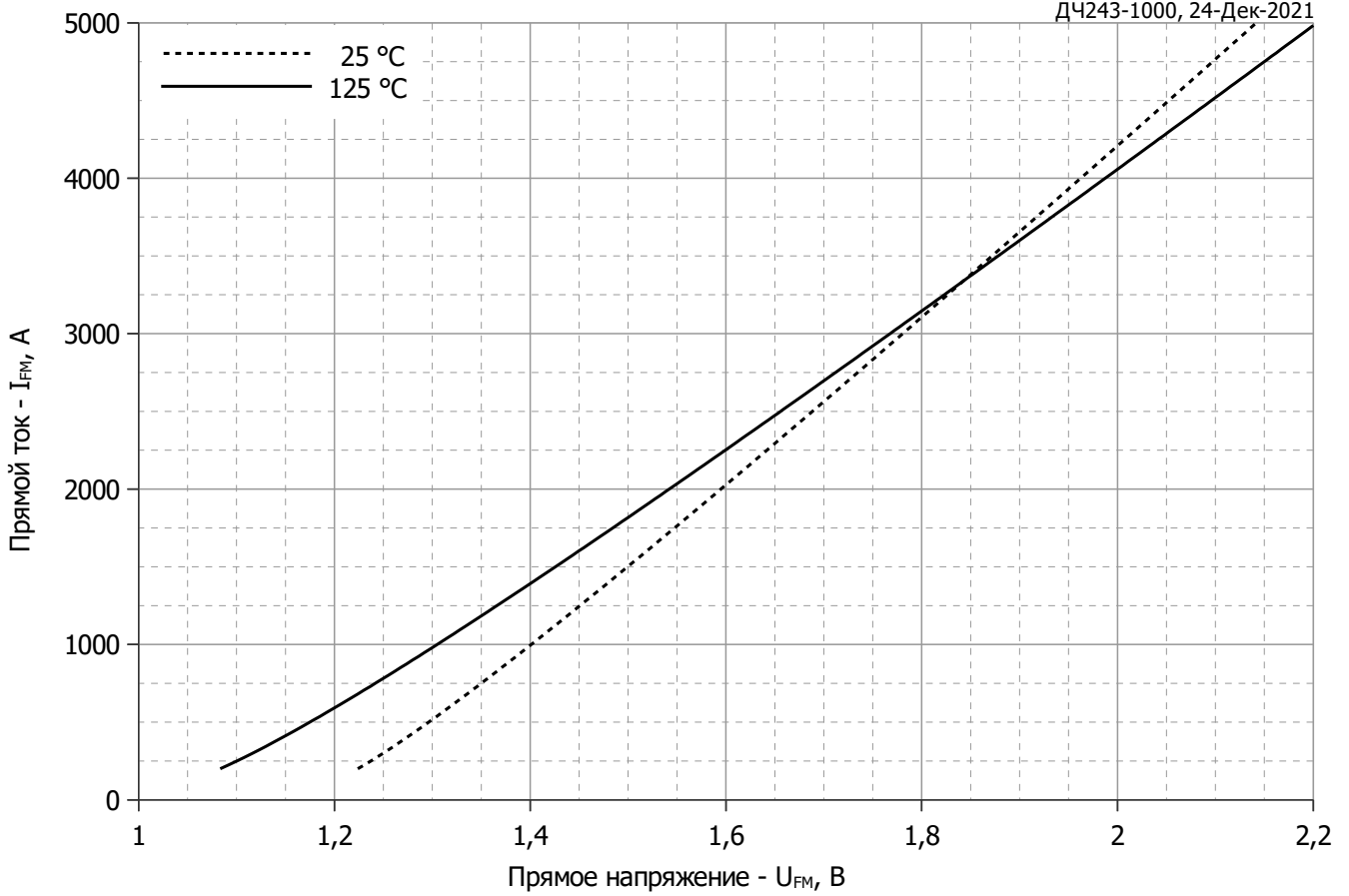
| Обозначение и наименование характеристики    |   | Ед. изм.            | Значение               | Условия измерения  |                              |
|--|---|---------------------|------------------------|--|------------------------------|
| <b>Характеристики в проводящем состоянии</b> |   |                     |                        |  |                              |
| $U_{FM}$                                     | Импульсное прямое напряжение, макс                  | В                   | 1.80                   | $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}; I_{FM}=3140\text{ А}$   |                              |
| $U_{F(TO)}$                                  | Пороговое напряжение, макс                          | В                   | 1.092                  | $T_j=T_{j\text{ макс}};$<br>$0.5 \pi I_{FAV} < I_T < 1.5 \pi I_{FAV}$                          |                              |
| $r_T$  | Динамическое сопротивление, макс                    | МОм                 | 0.223                  |  |                              |
| <b>Блокирующие характеристики</b>            |   |                     |                        |  |                              |
| $I_{RRM}$                                    | Повторяющийся импульсный обратный ток, макс         | мА                  | 70                     | $T_j=T_{j\text{ макс}};$<br>$U_R=U_{RRM}$  |                              |
| <b>Динамические характеристики</b>           |   |                     |                        |  |                              |
| $Q_r$  | Заряд восстановления, макс                          | мкКл                | 800                    | $T_j=T_{j\text{ макс}}; I_{FM}=I_{FAV};$<br>$di_R/dt=-100\text{ А/мкс};$<br>$U_R=100\text{ В}$ |                              |
| $t_{rr}$                                     | Время обратного восстановления <sup>1)</sup> , макс | мкс                 | 5.00, 6.30, 8.00, 10.0 |  |                              |
| $I_{rr}$                                     | Обратный ток восстановления, макс                   | А                   | 320                    |  |                              |
| <b>Тепловые характеристики</b>               |   |                     |                        |  |                              |
| $R_{thjc}$                                   | Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс     | $^\circ\text{C/Вт}$ | 0.0300                 | Постоянный ток   | Двухстороннее охлаждение     |
| $R_{thjc-A}$                                 |   |                     | 0.0660                 |  | Охлаждение со стороны анода  |
| $R_{thjc-K}$                                 |   |                     | 0.0540                 |  | Охлаждение со стороны катода |
| $R_{thck}$                                   | Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс      | $^\circ\text{C/Вт}$ | 0.0060                 | Постоянный ток   |                              |
| <b>Механические характеристики</b>           |   |                     |                        |  |                              |
| $m$  | Масса, макс   | г                   | 260                    |  |                              |
| $D_s$  | Длина пути тока утечки по поверхности               | мм (дюйм)           | 23.69 (0.933)          |  |                              |
| $D_a$  | Длина пути тока утечки по воздуху                   | мм (дюйм)           | 19.10 (0.752)          |  |                              |

| МАРКИРОВКА  |     |      |    |    |      | ПРИМЕЧАНИЕ                        |      |      |      |      |
|---|-----|------|----|----|------|-----------------------------------|------|------|------|------|
| ДЧ  | 243 | 1000 | 18 | E4 | УХЛ2 | 1) Время обратного восстановления |      |      |      |      |
| 1   | 2   | 3    | 4  | 5  | 6    | Обозначение группы                | E4   | C4   | B4   | A4   |
| 1. ДЧ — Быстровосстанавливающийся диод              |     |      |    |    |      | $t_{rr}$ , мкс                    | 5.00 | 6.30 | 8.00 | 10.0 |
| 2. Конструктивное исполнение                        |     |      |    |    |      |                                   |      |      |      |      |
| 3. Средний прямой ток, А                            |     |      |    |    |      |                                   |      |      |      |      |
| 4. Класс по напряжению                              |     |      |    |    |      |                                   |      |      |      |      |
| 5. Группа по времени обратного восстановления       |     |      |    |    |      |                                   |      |      |      |      |
| 6. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: УХЛ2, Т2 |     |      |    |    |      |                                   |      |      |      |      |



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.



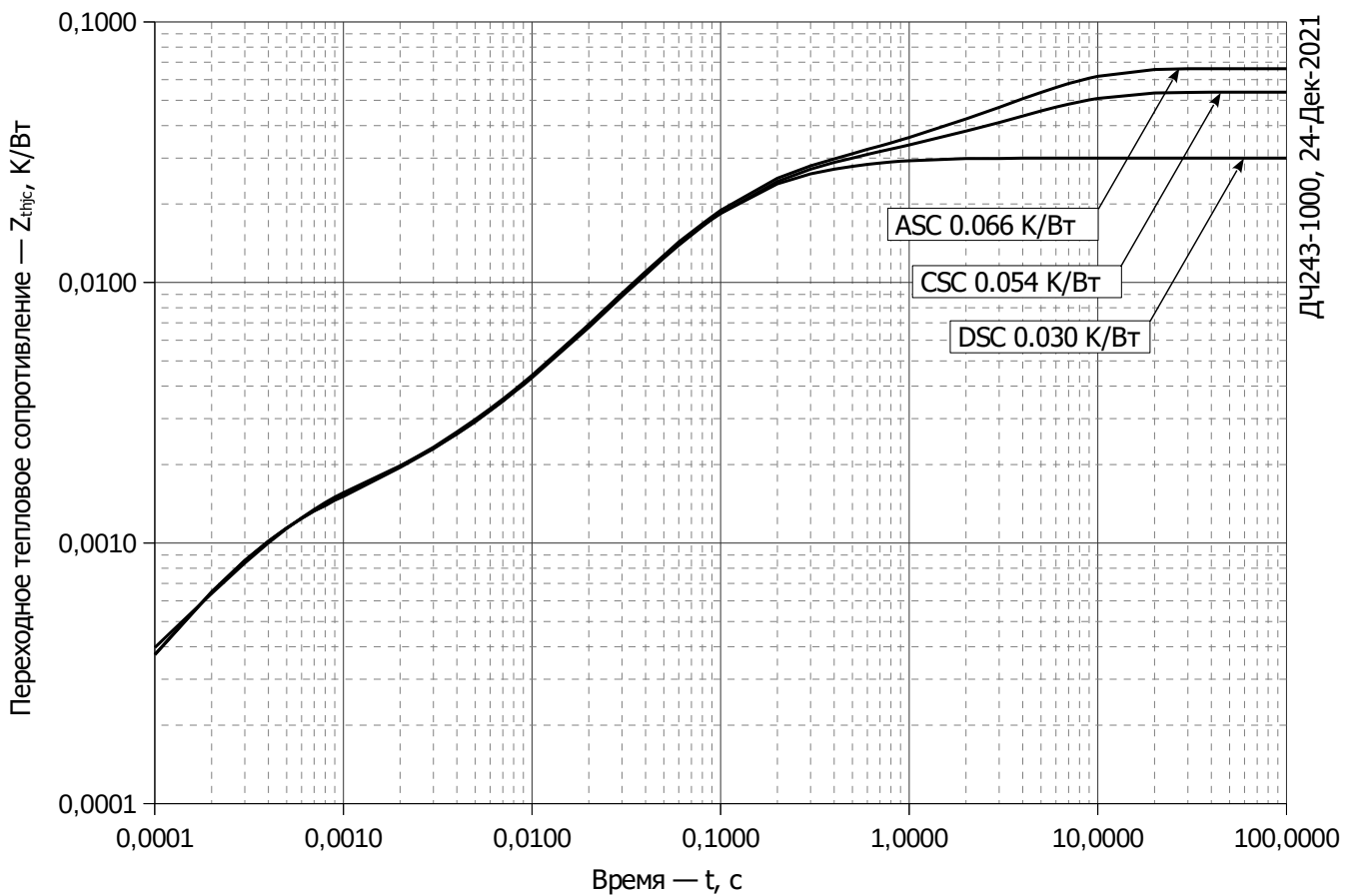
**Рис. 1 – Предельная вольт–амперная характеристика**

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 |                         |
|----------|--------------------------|-------------------------|
|          | $T_j = 25^\circ\text{C}$ | $T_j = T_{j\text{max}}$ |
| <b>A</b> | 1.11393884               | 0.93863338              |
| <b>B</b> | 0.00016467               | 0.00019399              |
| <b>C</b> | 0.01002131               | 0.01301554              |
| <b>D</b> | 0.00168590               | 0.00260736              |

**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, двустороннее охлаждение

| $i$            | 1         | 2       | 3        | 4        | 5         | 6          |
|----------------|-----------|---------|----------|----------|-----------|------------|
| $R_i, K/W$     | 0.0007052 | 0.01986 | 0.001443 | 0.006652 | 0.001253  | 0.00009733 |
| $\tau_{ir}, s$ | 1.200     | 0.083   | 0.0205   | 0.350    | 0.0004173 | 0.000001   |

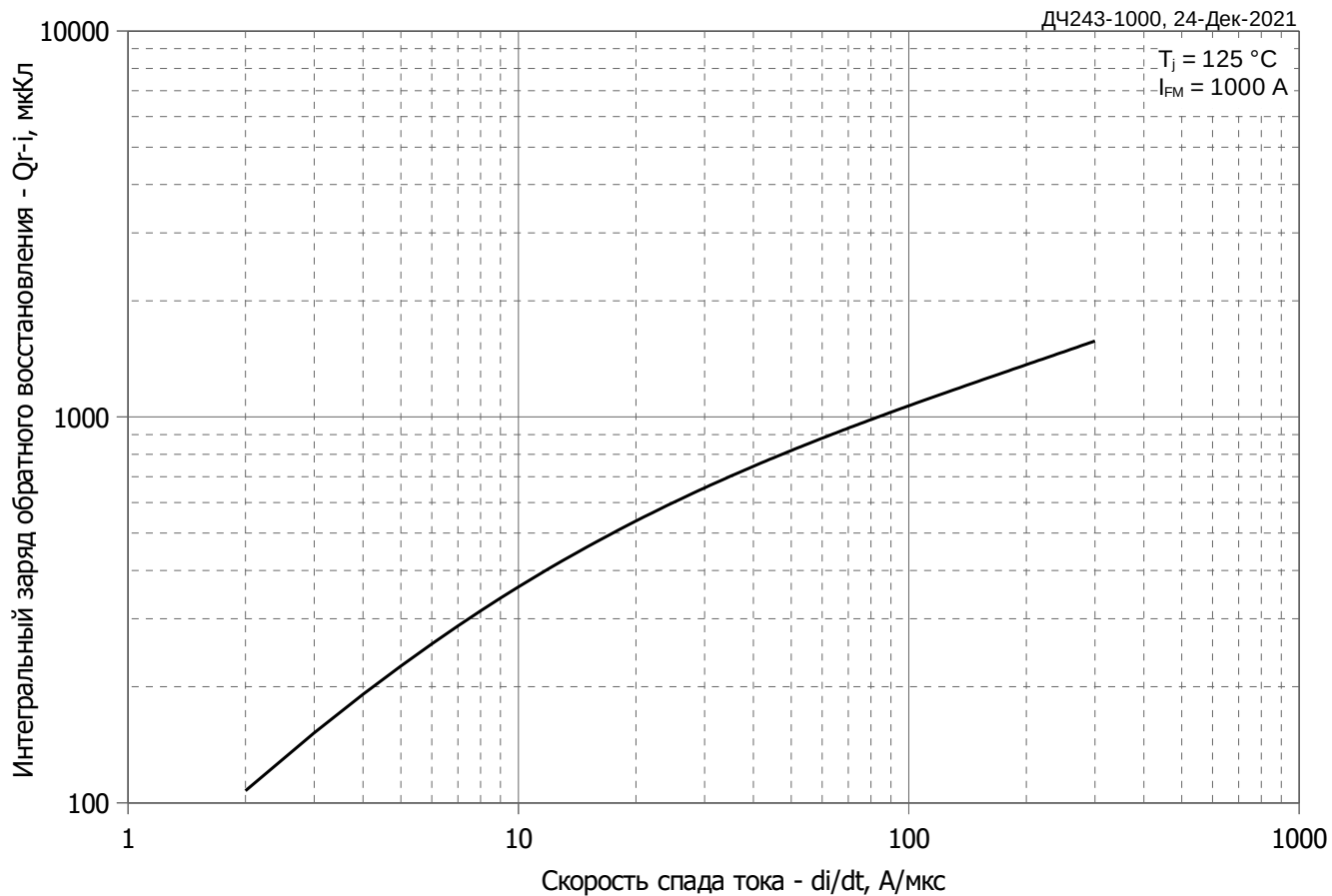
Постоянный ток, охлаждение со стороны анода

| $i$            | 1       | 2        | 3       | 4        | 5         | 6         |
|----------------|---------|----------|---------|----------|-----------|-----------|
| $R_i, K/W$     | 0.03615 | 0.006266 | 0.0178  | 0.004365 | 0.0004912 | 0.001067  |
| $\tau_{ir}, s$ | 4.713   | 0.5062   | 0.09497 | 0.04557  | 0.002123  | 0.0002807 |

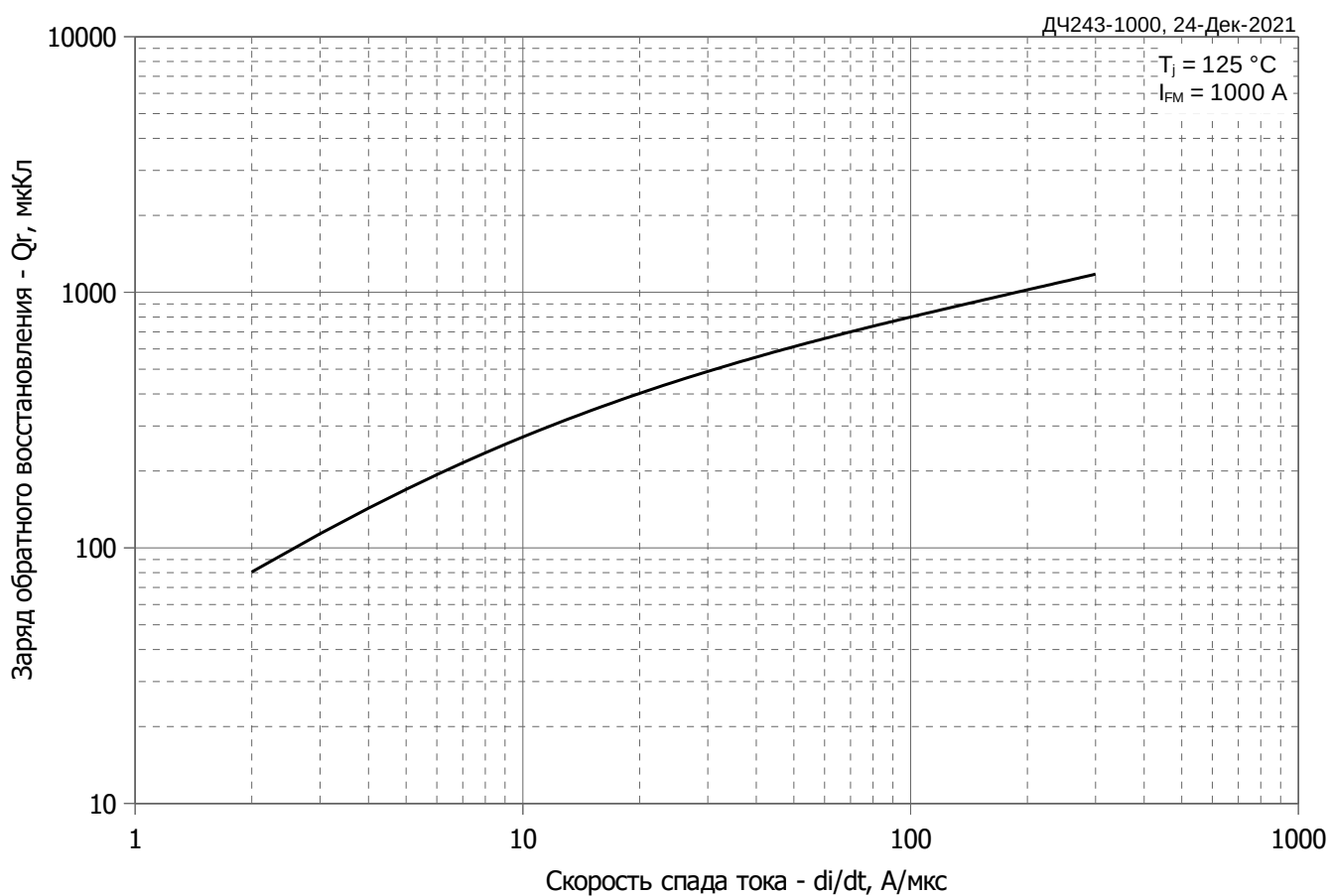
Постоянный ток, охлаждение со стороны катода

| $i$            | 1         | 2         | 3        | 4       | 5        | 6      |
|----------------|-----------|-----------|----------|---------|----------|--------|
| $R_i, K/W$     | 0.001065  | 0.0004934 | 0.004583 | 0.01764 | 0.006202 | 0.0237 |
| $\tau_{ir}, s$ | 0.0002798 | 0.002114  | 0.04598  | 0.09501 | 0.4891   | 4.712  |

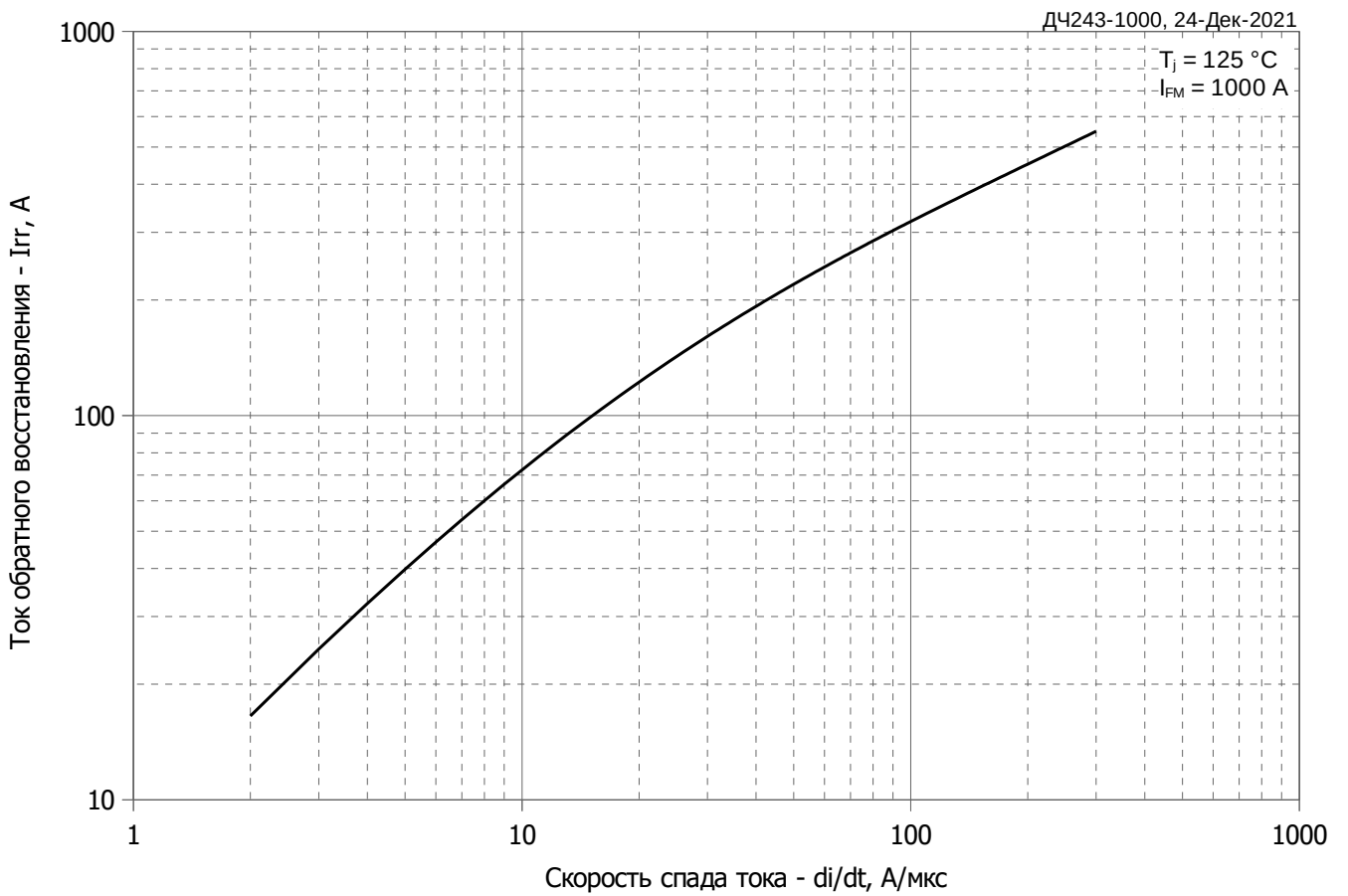
**Модель переходного теплового сопротивления переход - корпус (см. Рис. 2)**



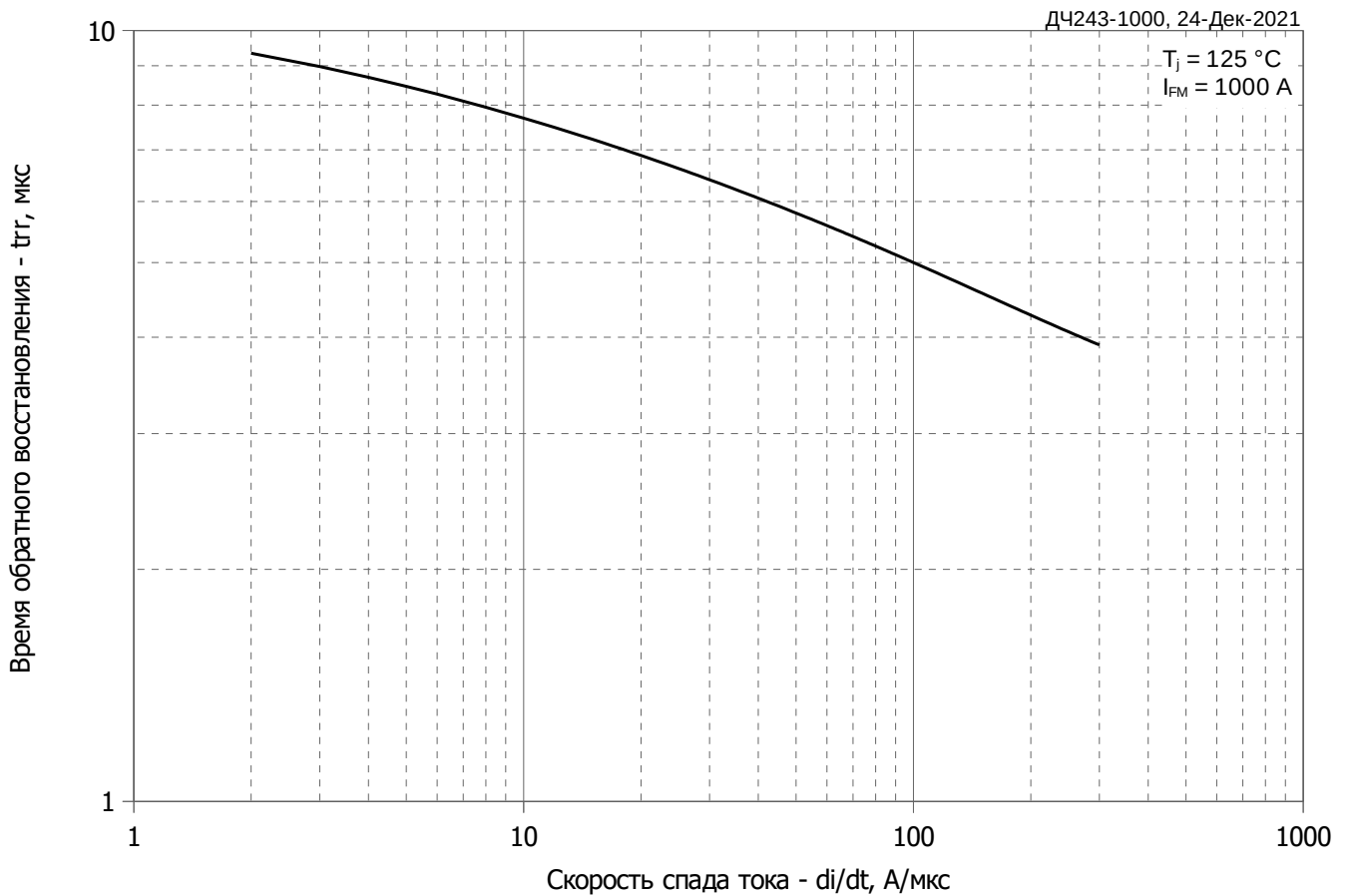
**Рис. 3 – Зависимость заряда обратного восстановления  $Q_{r-i}$  (интегральный) от скорости спада прямого тока  $di_R/dt$**



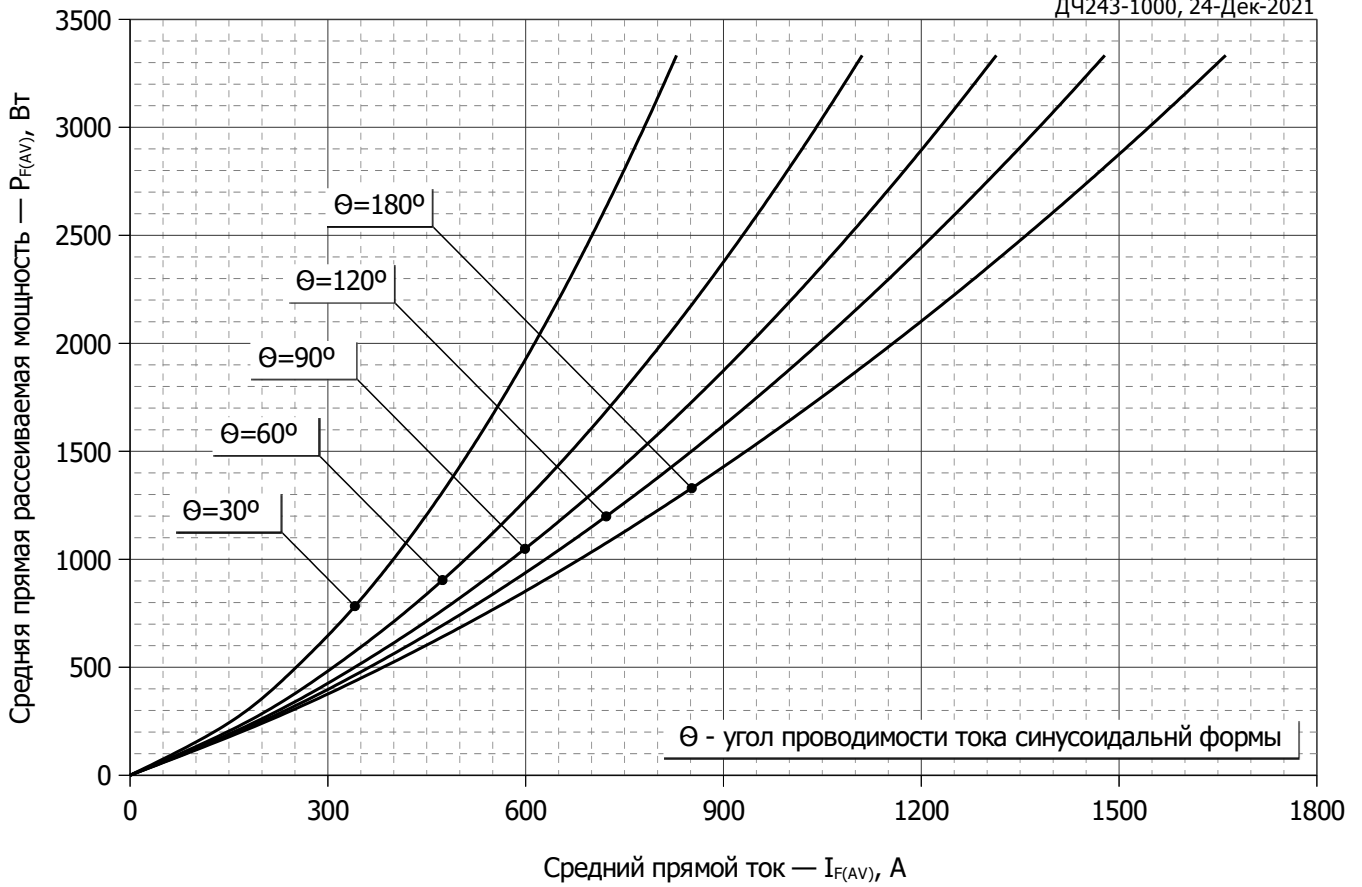
**Рис. 4 – Зависимость максимального заряда обратного восстановления  $Q_r$  от скорости спада прямого тока  $di_R/dt$  (по ГОСТ 24461, хорда 50%)**



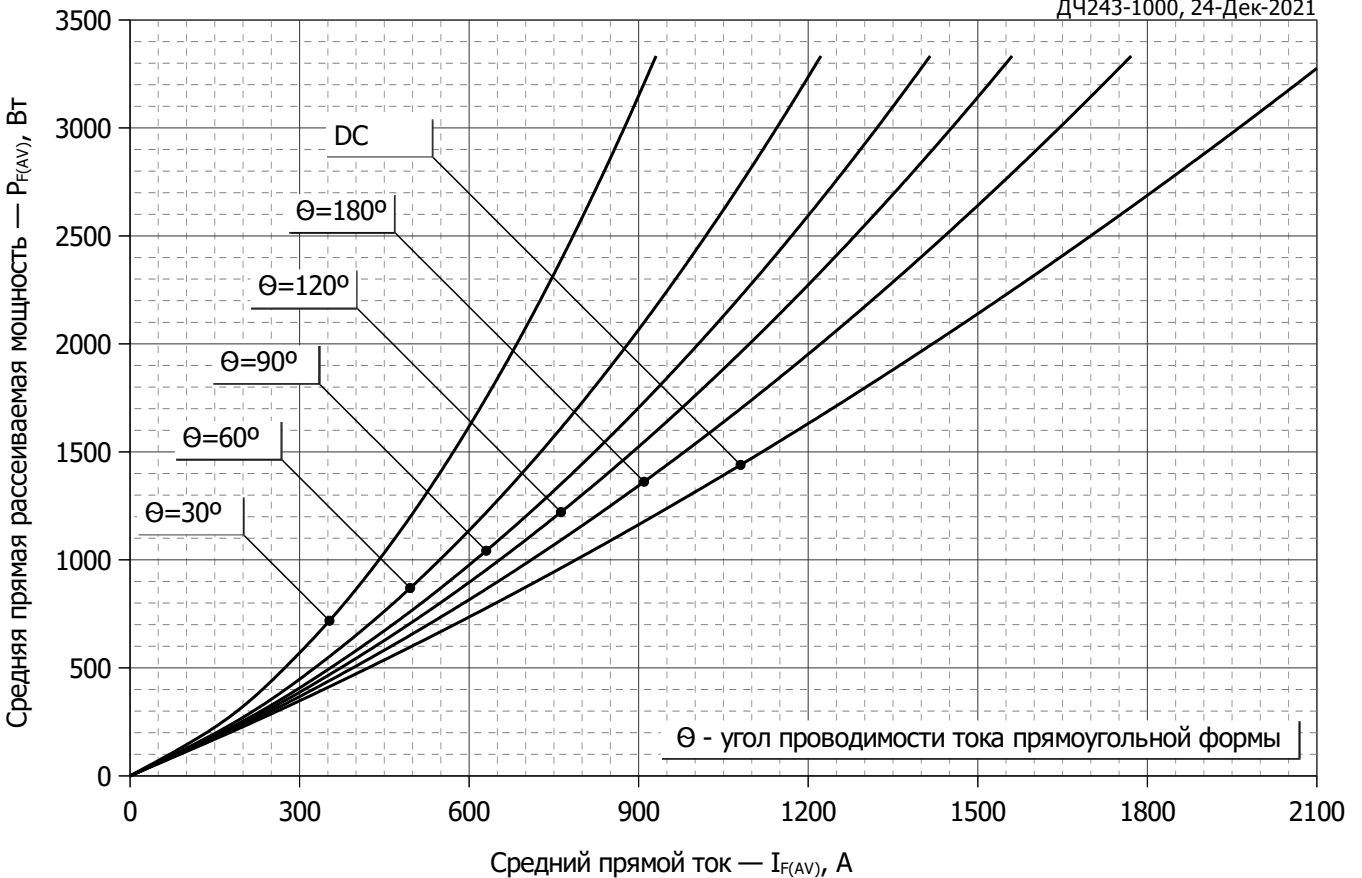
**Рис. 5 – Зависимость максимального тока обратного восстановления  $I_{rr}$  от скорости спада прямого тока  $di_R/dt$**



**Рис. 6 – Зависимость максимального времени обратного восстановления  $t_{rr}$  от скорости спада прямого тока  $di_R/dt$  (по ГОСТ 24461, хорда 50%)**

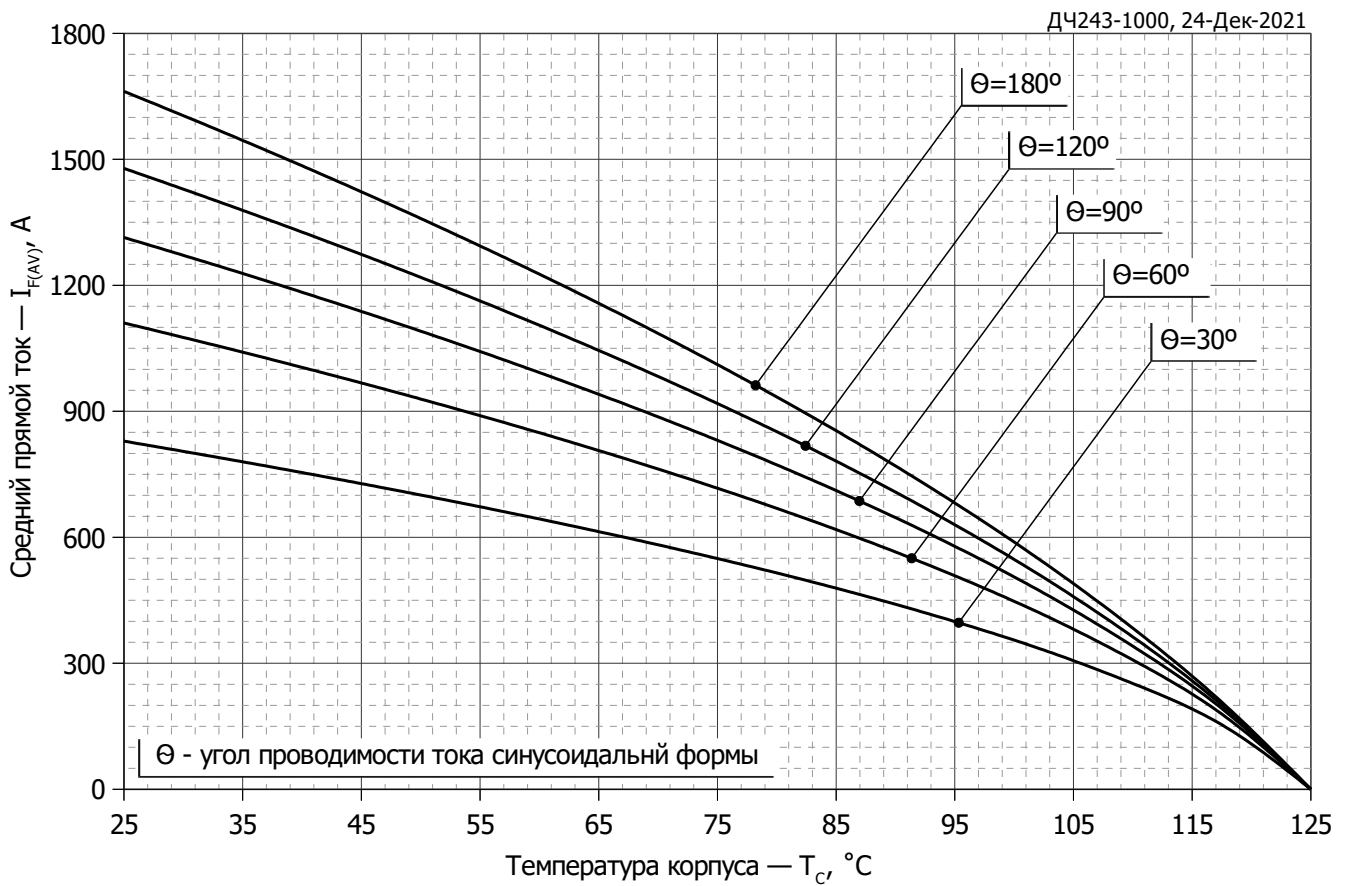


**Рис. 7 - Зависимость потерь мощности  $P_{FAV}$  от среднего прямого тока  $I_{FAV}$  синусоидальной формы при различных углах проводимости ( $f=50$  Гц, двустороннее охлаждение)**

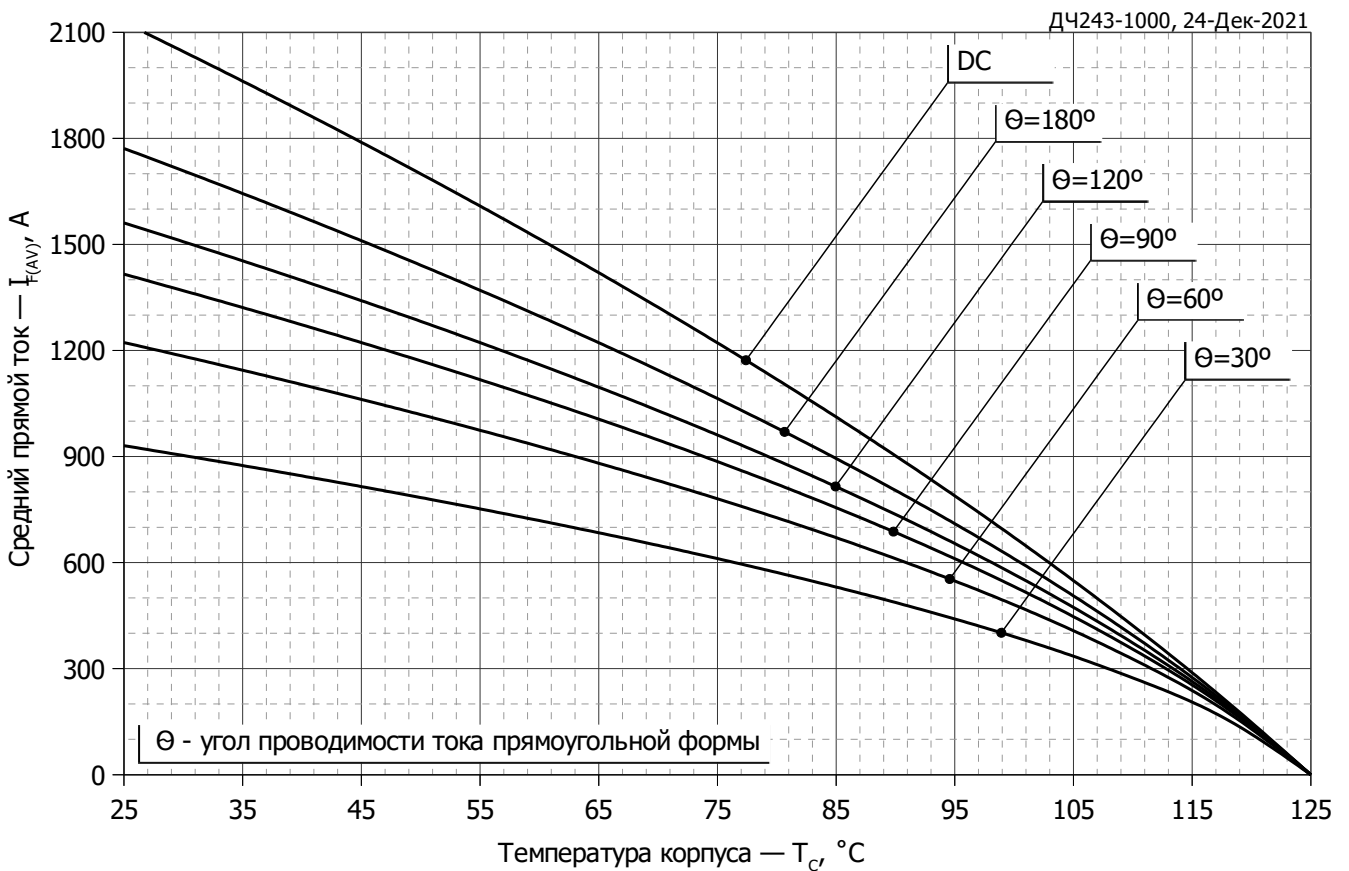


**Рис. 8 – Зависимость потерь мощности  $P_{FAV}$  от среднего прямого тока  $I_{FAV}$  прямоугольной формы при различных углах проводимости ( $f=50$  Гц, двустороннее охлаждение)**

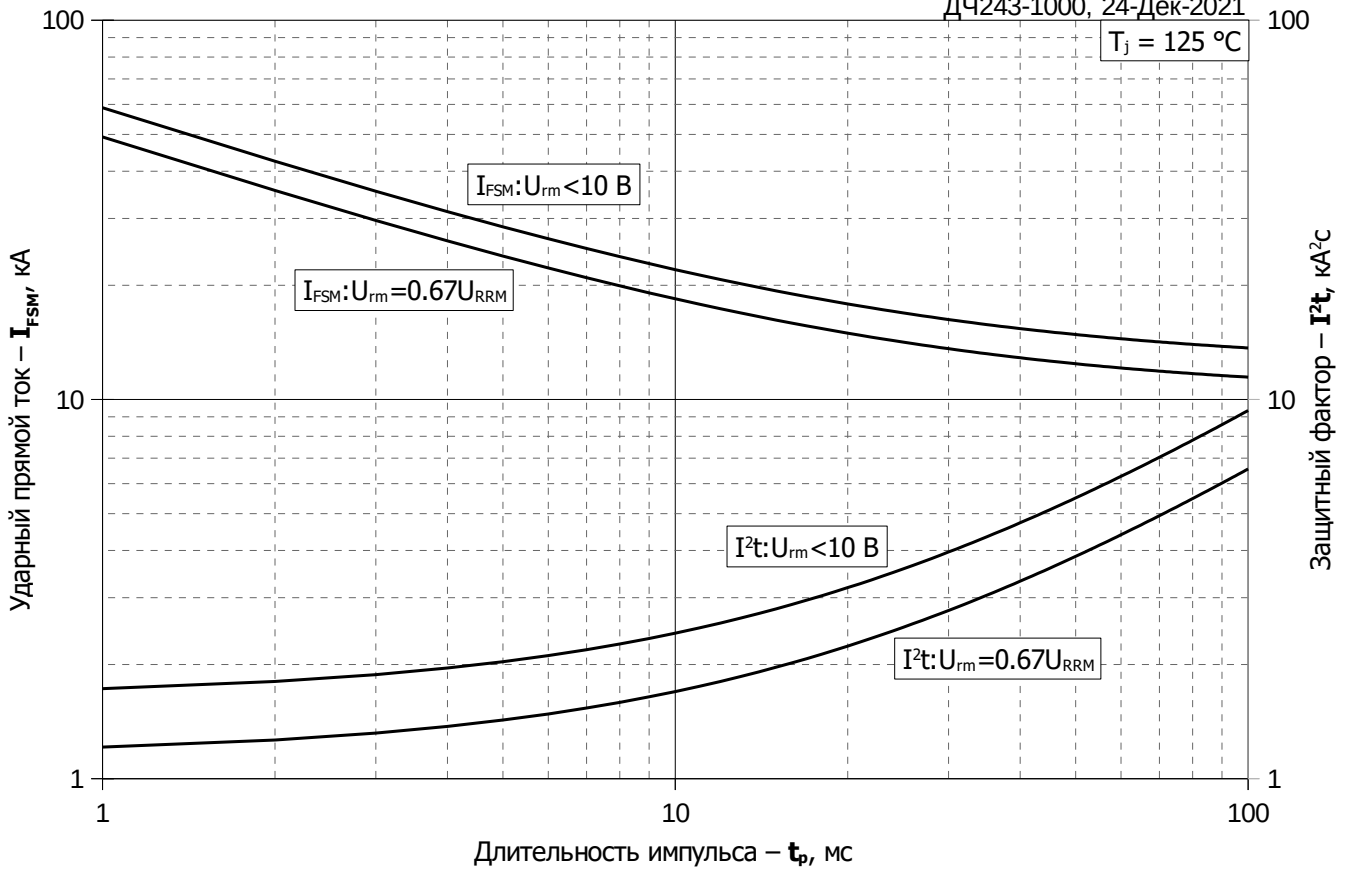




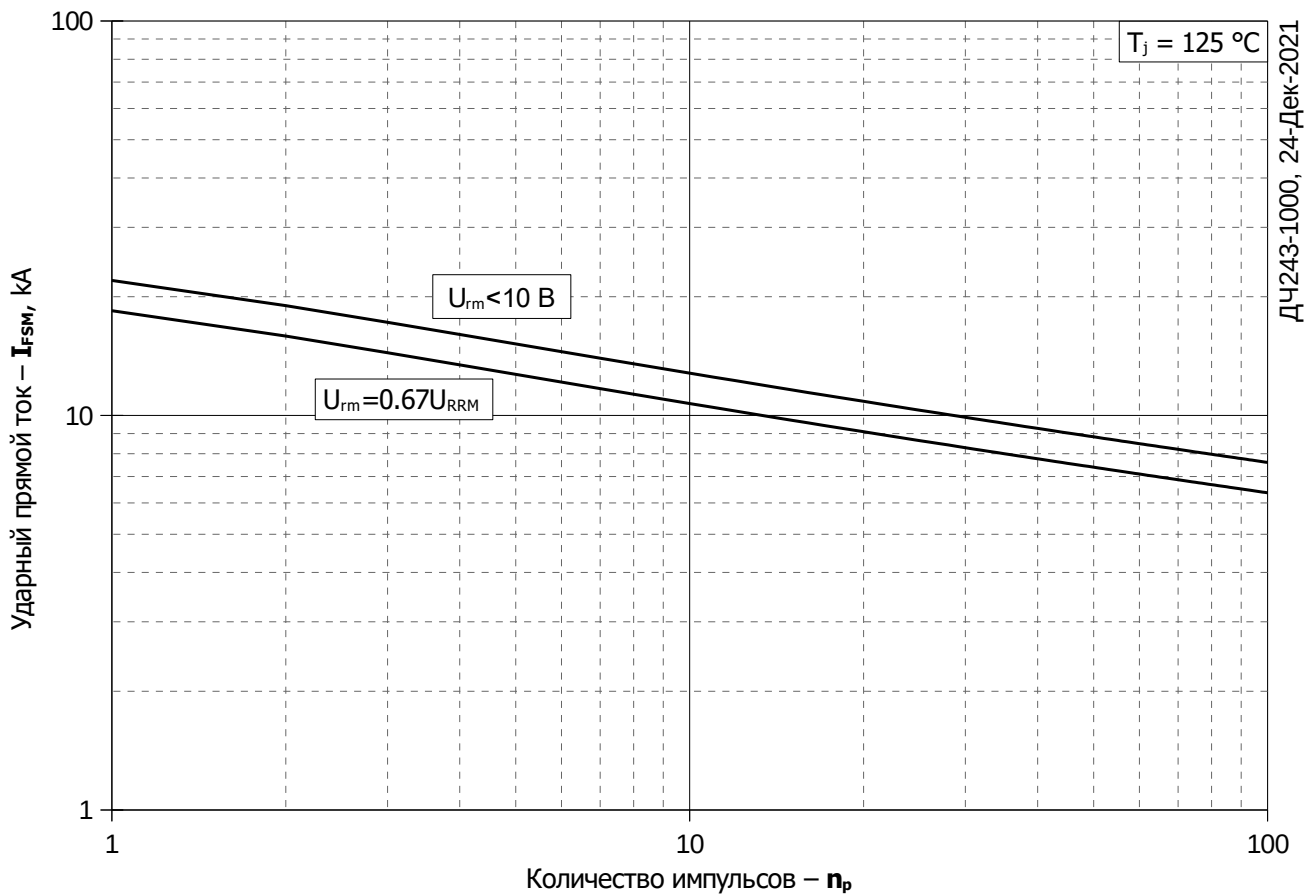
**Рис. 9 – Зависимость среднего прямого тока  $I_{FAV}$  от температуры корпуса  $T_c$  для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ( $f=50$  Гц, Двустороннее охлаждение)**



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



**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  $n_p$**