



# Тиристор низкочастотный T243-800-18



|  |           |     |                                  |      |      |      |      |
|--|-----------|-----|----------------------------------|------|------|------|------|
| Средний прямой ток                                       | $I_{TAV}$ |     | 800 А                            |      |      |      |      |
| Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии | $U_{DRM}$ |     | 600 - 1800 В                     |      |      |      |      |
| Повторяющееся импульсное обратное напряжение             | $U_{RRM}$ |     |                                  |      |      |      |      |
| Время выключения   | $t_q$     |     | 160, 200, 250, 320, 400, 500 мкс |      |      |      |      |
| $U_{DRM}, U_{RRM}, В$                                    | 600       | 800 | 1000                             | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 |
| Класс по напряжению                                      | 6         | 8   | 10                               | 12   | 14   | 16   | 18   |
| $T_j, °C$  | -60 ÷ 125 |     |                                  |      |      |      |      |

## ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

| Обозначение и наименование параметра    |                                      | Ед. изм.          | Значение     | Условия измерения   |  |
|---|--------------------------------------|-------------------|--------------|---|--|
| <b>Параметры в проводящем состоянии</b> |                                      |                   |              |   |  |
| $I_{TAV}$                               | Средний ток в открытом состоянии     | А                 | 800<br>833   | $T_c=87 °C$ ; двухстороннее охлаждение;<br>$T_c=85 °C$ ; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц |  |
| $I_{TRMS}$                              | Действующий ток в открытом состоянии | А                 | 1256         | $T_c=87 °C$ ; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц  |  |
| $I_{TSM}$                               | Ударный ток в открытом состоянии     | кА                | 14.0<br>16.0 | $T_j=T_{jmax}$<br>$T_j=25 °C$   | 180 эл. град. синус;<br>$t_p=10$ мс; единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В;<br>Импульс управления:<br>$I_G=2$ А; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс  |
|   |                                      |                   | 15.0<br>17.0 | $T_j=T_{jmax}$<br>$T_j=25 °C$   | 180 эл. град. синус;<br>$t_p=8.3$ мс; единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В;<br>Импульс управления:<br>$I_G=2$ А; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс |
| $I^2t$                                  | Защитный фактор                      | $A^2c \cdot 10^3$ | 980<br>1280  | $T_j=T_{jmax}$<br>$T_j=25 °C$   | 180 эл. град. синус;<br>$t_p=10$ мс; единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В;<br>Импульс управления:<br>$I_G=2$ А; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс  |
|   |                                      |                   | 930<br>1190  | $T_j=T_{jmax}$<br>$T_j=25 °C$   | 180 эл. град. синус;<br>$t_p=8.3$ мс; единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В;<br>Импульс управления:<br>$I_G=2$ А; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс |

| Блокирующие параметры  |   |                  |  |  |
|------------------------|---|------------------|--|--|
| $U_{DRM}, U_{RRM}$     | Повторяющееся импульсное обратное напряжение и повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии     | В                | 600 - 1800                                 | $T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$ ;<br>180 эл. град. синус; 50 Гц;<br>управление разомкнуто  |
| $U_{DSM}, U_{RSM}$     | Неповторяющееся импульсное обратное напряжение и неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии | В                | 700 - 1900                                 | $T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$ ;<br>180 эл. град. синус; единичный импульс; управление разомкнуто   |
| $U_D, U_R$             | Постоянное обратное и постоянное прямое напряжение  | В                | $0.6 \cdot U_{DRM}$<br>$0.6 \cdot U_{RRM}$ | $T_j = T_{j\max}$ ;<br>управление разомкнуто   |
| Блокирующие параметры  |   |                  |  |  |
| $I_{FGM}$              | 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 ( $f=1$ Hz)                                       | А/мкс            | 1250                                       | $T_j = T_{j\max}$ ; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$ ; $I_{TM} = 2000$ А;<br>Импульс управления: $I_G = 2$ А;<br>$t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt \geq 2$ А/мкс |
| Тепловые параметры     |   |                  |  |  |
| $T_{stg}$              | Температура хранения  | °С               | -60÷50                                     |  |
| $T_j$                  | Температура р-п перехода  | °С               | -60÷125                                    |  |
| Механические параметры |   |                  |  |  |
| F                      | Монтажное усилие  | кН               | 14.0÷16.0                                  |  |
| a                      | Ускорение   | м/с <sup>2</sup> | 50   | В зажатом состоянии  |

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

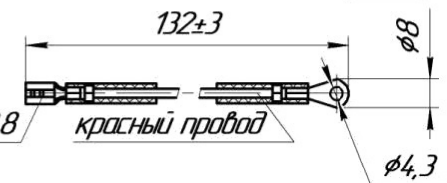
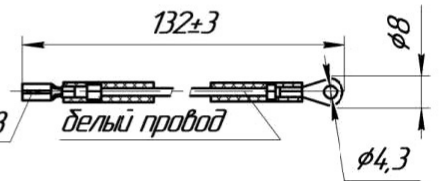
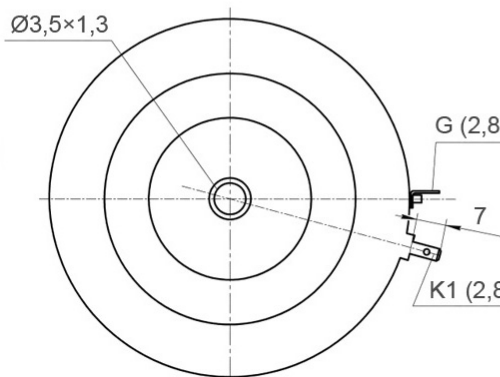
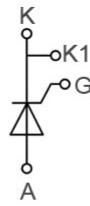
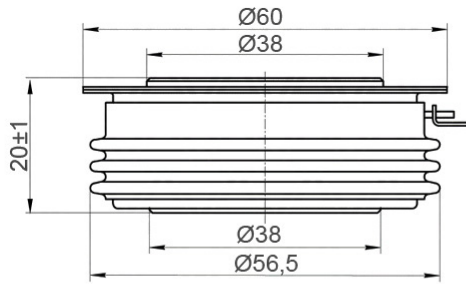
| Обозначение и наименование характеристики | Ед. изм.  | Значение | Условия измерения                              |  |
|---|---|----------|--|--|
| Характеристики в проводящем состоянии     |   |          |  |  |
| $U_{TM}$                                  | Импульсное напряжение в открытом состоянии, макс  | В        | 1.70   | $T_j = 25$ °С; $I_{TM} = 2512$ А   |
| $U_{T(TO)}$                               | Пороговое напряжение, макс  | В        | 0.939  | $T_j = T_{j\max}$ ;<br>$0.5 p_{I_{TAV}} < I_T < 1.5 p_{I_{TAV}}$   |
| $r_T$                                     | Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс   | МОм      | 0.324  |  |
| $I_L$                                     | Ток включения, макс   | мА       | 1000   | $T_j = 25$ °С; $U_D = 12$ В; Импульс управления: $I_G = 2$ А;<br>$t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс |
| $I_H$                                     | Ток удержания, макс   | мА       | 300  | $T_j = 25$ °С;<br>$U_D = 12$ В; управление разомкнуто  |
| Блокирующие характеристики                |   |          |  |  |
| $I_{DRM}, I_{RRM}$                        | Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, макс | мА       | 100  | $T_j = T_{j\max}$ ;<br>$U_D = U_{DRM}$ ; $U_R = U_{RRM}$   |
| $(du_D/dt)_{crit}$                        | Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии <sup>1)</sup> , мин             | В/мкс    | 200, 320,<br>500, 1000,<br>1600, 2000,<br>2500 | $T_j = T_{j\max}$ ;<br>$U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$ ; управление разомкнуто                                  |

| Характеристики управления   |  |                     |                                    |  |  |
|-----------------------------|--|---------------------|------------------------------------|--|--|
| $U_{GT}$                    | Отпирающее постоянное напряжение управления, макс  | В                   | 3.00<br>2.50<br>1.50               | $T_j = T_{j \min}$<br>$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$<br>$T_j = T_{j \max}$  | $U_D = 12 \text{ В}; I_D = 3 \text{ А};$<br>Постоянный ток управления  |
| $I_{GT}$                    | Отпирающий постоянный ток управления, макс         | мА                  | 400<br>250<br>150                  | $T_j = T_{j \min}$<br>$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$<br>$T_j = T_{j \max}$  |  |
| $U_{GD}$                    | Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин | В                   | 0.30                               | $T_j = T_{j \max};$<br>$U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$   | Постоянный ток управления  |
| $I_{GD}$                    | Неотпирающий постоянный ток управления, мин        | мА                  | 35.00                              | Постоянный ток управления  |  |
| Динамические характеристики |  |                     |                                    |  |  |
| $t_{gd}$                    | Время задержки включения, макс                     | мкс                 | 0.80                               | $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}; U_D = 1000 \text{ В}; I_{TM} = I_{TAV};$<br>$di/dt = 200 \text{ А/мкс};$   | Импульс управления: $I_G = 2 \text{ А}; U_G = 20 \text{ В};$<br>$t_{GP} = 50 \text{ мкс}; di_G/dt = 2 \text{ А/мкс}$ |
| $t_{gt}$                    | Время включения                                    | мкс                 | 3.00                               |  |  |
| $t_q$                       | Время выключения <sup>2)</sup> , макс              | мкс                 | 160, 200,<br>250, 320,<br>400, 500 | $du_D/dt = 50 \text{ В/мкс}; T_j = T_{j \max}; I_{TM} = I_{TAV}; di_R/dt = -10 \text{ А/мкс}; U_R = 100 \text{ В};$<br>$U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$ |  |
| $Q_{rr}$                    | Заряд обратного восстановления, макс               | мкКл                | 1750                               | $T_j = T_{j \max}; I_{TM} = 800 \text{ А}; di_R/dt = -10 \text{ А/мкс}; U_R = 100 \text{ В}$   |  |
| $t_{rr}$                    | Время обратного восстановления, макс               | мкс                 | 26                                 |  |  |
| $I_{rrM}$                   | Ток обратного восстановления, макс                 | А                   | 135                                |  |  |
| Тепловые характеристики     |  |                     |                                    |  |  |
| $R_{thjc}$                  | Тепловое сопротивление p-n 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   |  |
| Механические характеристики |  |                     |                                    |  |  |
| w                           | Масса, не более                                    | г                   | 180                                |  |  |
| $D_s$                       | Длина пути тока утечки по поверхности              | мм<br>(дюйм)        | 7.86<br>(0.309)                    |  |  |
| $D_a$                       | Длина пути тока утечки по воздуху                  | мм<br>(дюйм)        | 6.10<br>(0.240)                    |  |  |

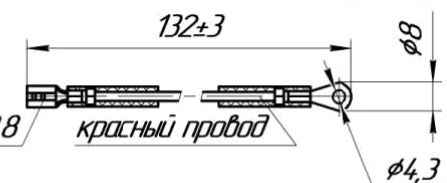
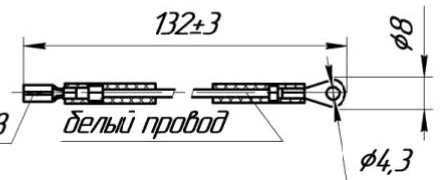
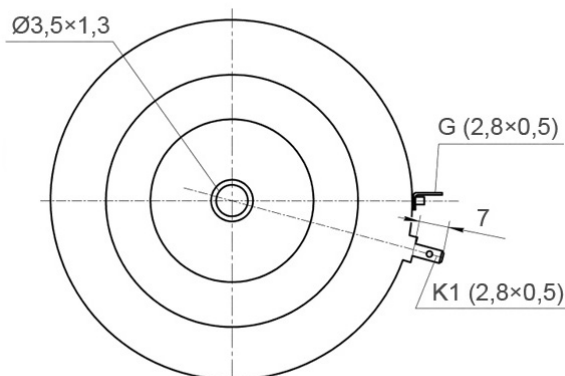
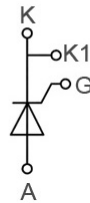
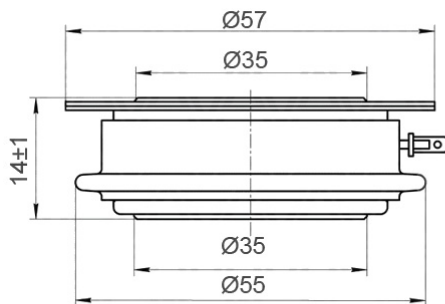
| МАРКИРОВКА   |     |     |     |           |           |             | ПРИМЕЧАНИЕ   |  |  |  |  |  |  |  |                    |    |    |    |    |    |    |    |                                   |     |     |     |      |      |      |      |                    |    |    |    |    |    |    |                    |     |     |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----------|-----------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|--------------------|----|----|----|----|----|----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>T</b>   | 243 | 800 | 18  | <b>A2</b> | <b>T3</b> | <b>УХЛ2</b> | <sup>1)</sup> Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии<br><br><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><math>(dv_D/dt)_{crit}, \text{ В/мкс}</math></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><br><sup>2)</sup> Время выключения ( $du_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$ )<br><br><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><math>t_q, \text{ мкс}</math></td> <td>160</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>320</td> <td>400</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table> |  |  |  |  |  |  |  | Обозначение группы | P2 | K2 | E2 | A2 | T1 | P1 | M1 | $(dv_D/dt)_{crit}, \text{ В/мкс}$ | 200 | 320 | 500 | 1000 | 1600 | 2000 | 2500 | Обозначение группы | T2 | P2 | M2 | K2 | H2 | E2 | $t_q, \text{ мкс}$ | 160 | 200 | 250 | 320 | 400 | 500 |
| Обозначение группы   | P2  | K2  | E2  | A2        | T1        | P1          |  |  |  |  |  |  |  |  | M1                 |    |    |    |    |    |    |    |                                   |     |     |     |      |      |      |      |                    |    |    |    |    |    |    |                    |     |     |     |     |     |     |
| $(dv_D/dt)_{crit}, \text{ В/мкс}$  | 200 | 320 | 500 | 1000      | 1600      | 2000        | 2500   |  |  |  |  |  |  |  |                    |    |    |    |    |    |    |    |                                   |     |     |     |      |      |      |      |                    |    |    |    |    |    |    |                    |     |     |     |     |     |     |
| Обозначение группы   | T2  | P2  | M2  | K2        | H2        | E2          |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |    |    |    |    |    |    |    |                                   |     |     |     |      |      |      |      |                    |    |    |    |    |    |    |                    |     |     |     |     |     |     |
| $t_q, \text{ мкс}$   | 160 | 200 | 250 | 320       | 400       | 500         |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |    |    |    |    |    |    |    |                                   |     |     |     |      |      |      |      |                    |    |    |    |    |    |    |                    |     |     |     |     |     |     |
| 1  | 2   | 3   | 4   | 5         | 6         | 7           |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |    |    |    |    |    |    |    |                                   |     |     |     |      |      |      |      |                    |    |    |    |    |    |    |                    |     |     |     |     |     |     |
| 1. Низкочастотный тиристор<br>2. Конструктивное исполнение<br>3. Средний ток в открытом состоянии, А<br>4. Класс по напряжению<br>5. Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс<br>6. Группа по времени выключения ( $du_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$ )<br>7. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: УХЛ2, Т2 |     |     |     |           |           |             |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |    |    |    |    |    |    |    |                                   |     |     |     |      |      |      |      |                    |    |    |    |    |    |    |                    |     |     |     |     |     |     |

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Тип корпуса: **PT42**

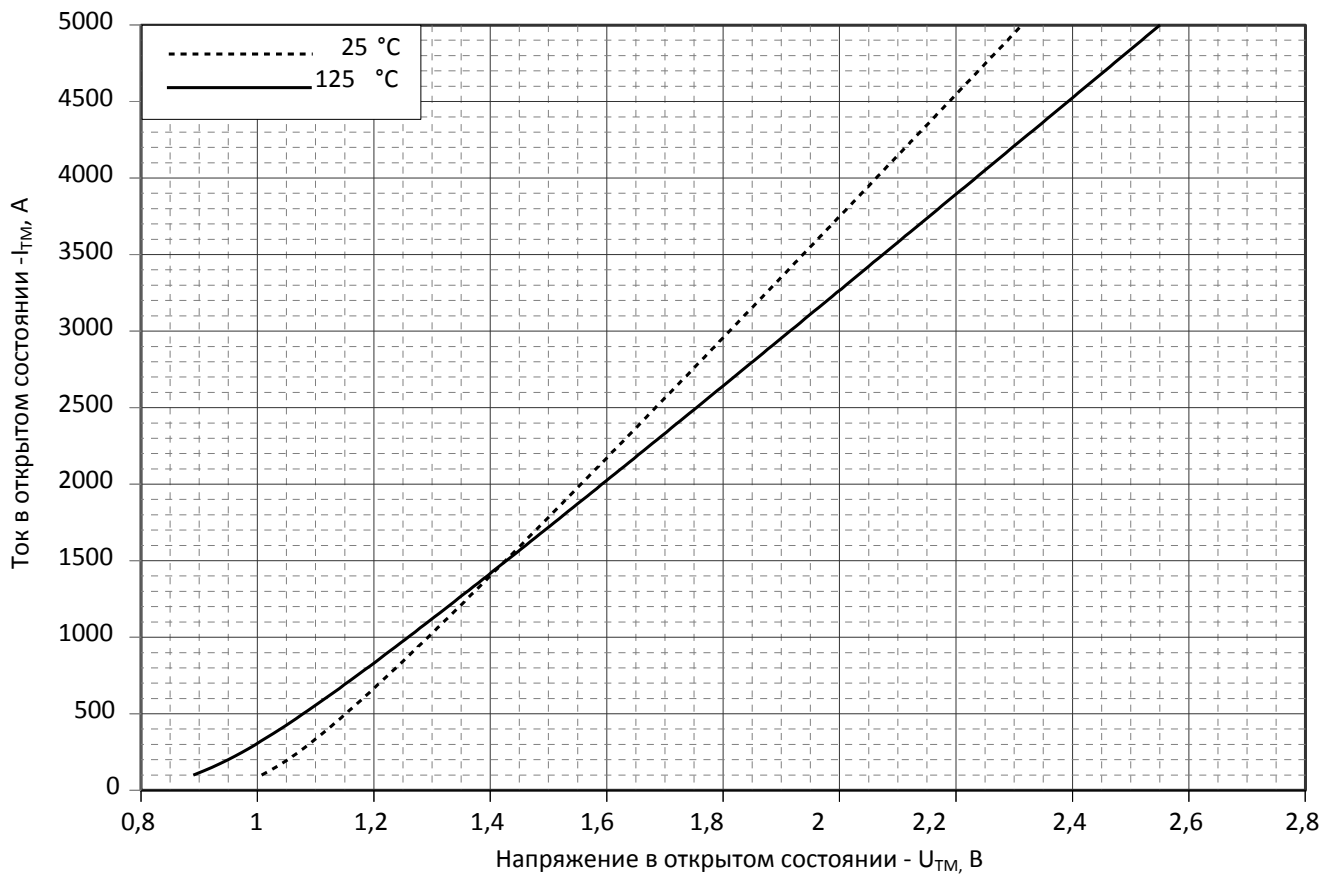


Тип корпуса: **Т.С1, PT41**



- К – катод;
- А – анод;
- К1 – вспомогательный катод;
- Г – управляющий электрод;

Все размеры в миллиметрах



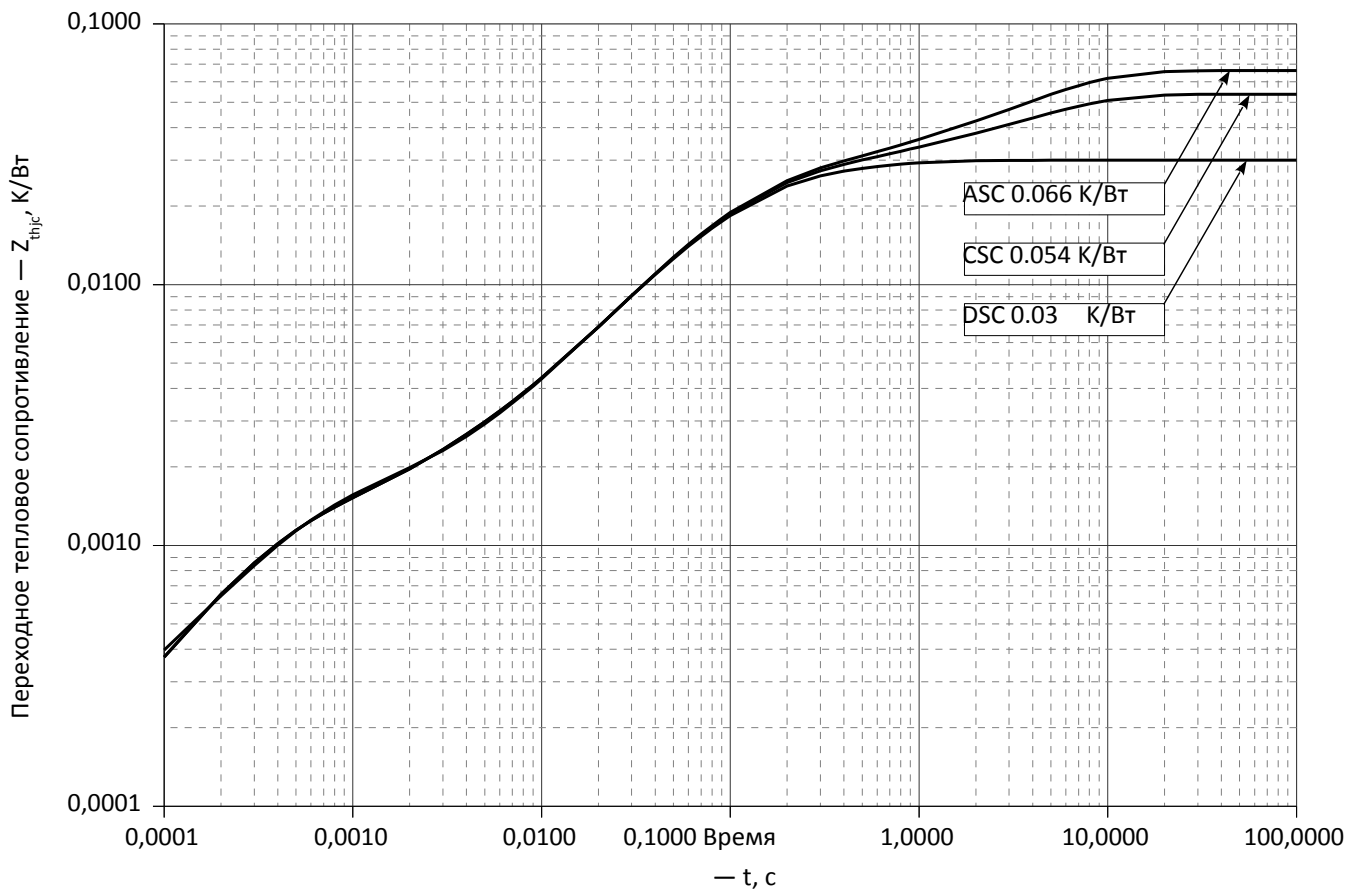
**Рис. 1 – Предельная вольт – амперная характеристика**

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 |                         |
|--|--------------------------|-------------------------|
|  | $T_j = 25^\circ\text{C}$ | $T_j = T_{j\text{max}}$ |
|  | 0.84006000               | 0.64987000              |
|  | 0.00024659               | 0.00031431              |
|  | 0.03187700               | 0.04759300              |
|  | -0.00044098              | -0.00107920             |

**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  $i = 1$  to  $n$ ,  $n$  – число суммирующихся элементов.

$t$  = продолжительность импульсного нагрева в секундах.  $Z_{thjc}$  =

Тепловое сопротивление за время  $t$ .

$\tau$  = расчетные коэффициенты, приведенные в таблице.

Постоянный ток, двустороннее охлаждение

|            |           |          |          |          |           |            |
|------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|------------|
|            |           | <b>2</b> |          |          |           |            |
|            | 0.0007052 | 0.01986  | 0.001443 | 0.006652 | 0.001253  | 0.00009733 |
| <b>t c</b> | 1.200     | 0.083    | 0.0205   | 0.350    | 0.0004173 | 0.000001   |

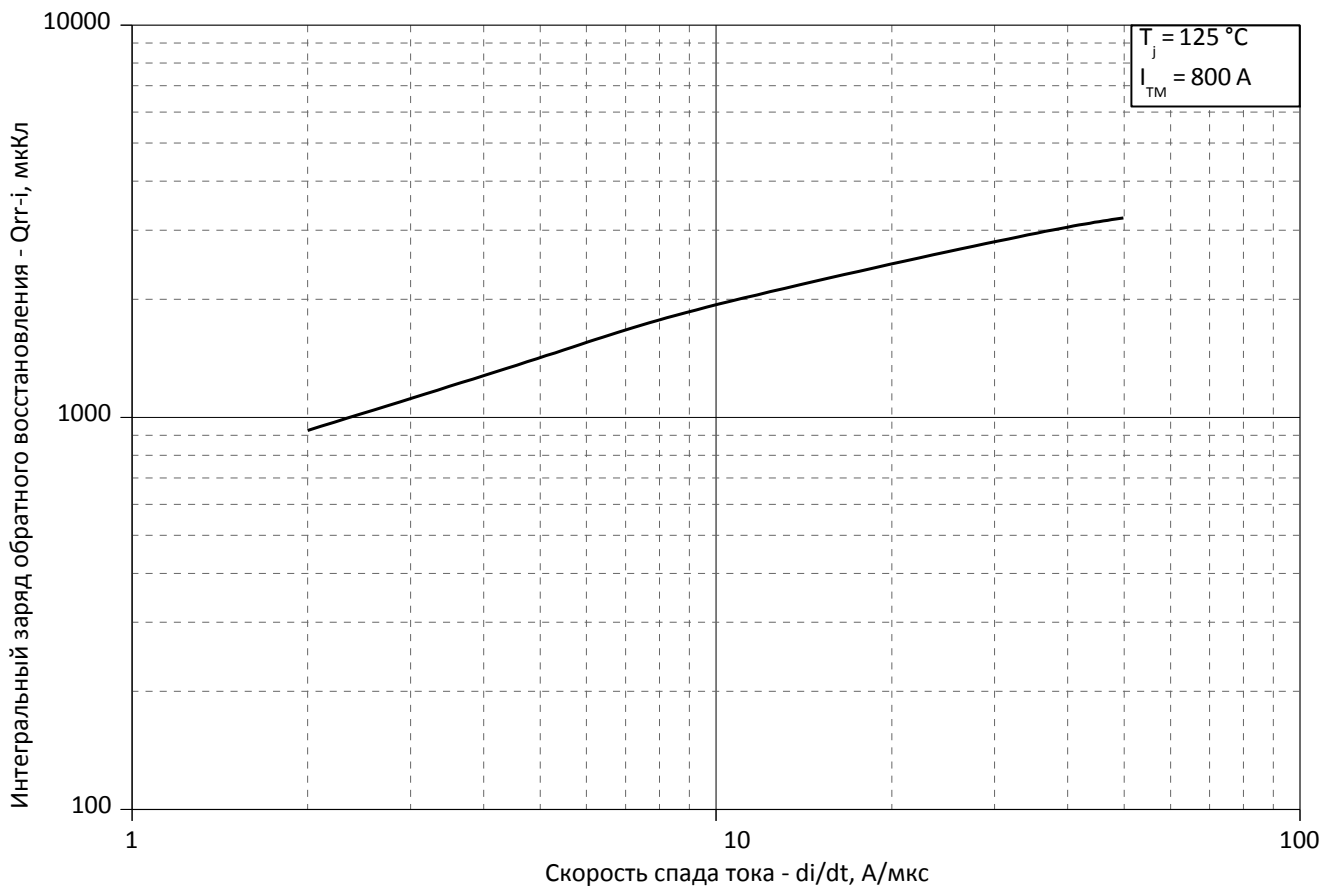
Постоянный ток, охлаждение со стороны анода

|                          |         |          |         |          |           |           |
|--------------------------|---------|----------|---------|----------|-----------|-----------|
|                          |         | <b>2</b> |         |          |           |           |
| <b><math>\tau</math></b> | 0.03615 | 0.006266 | 0.0178  | 0.004365 | 0.0004912 | 0.001067  |
| <b>t c</b>               | 4.713   | 0.5062   | 0.09497 | 0.04557  | 0.002123  | 0.0002807 |

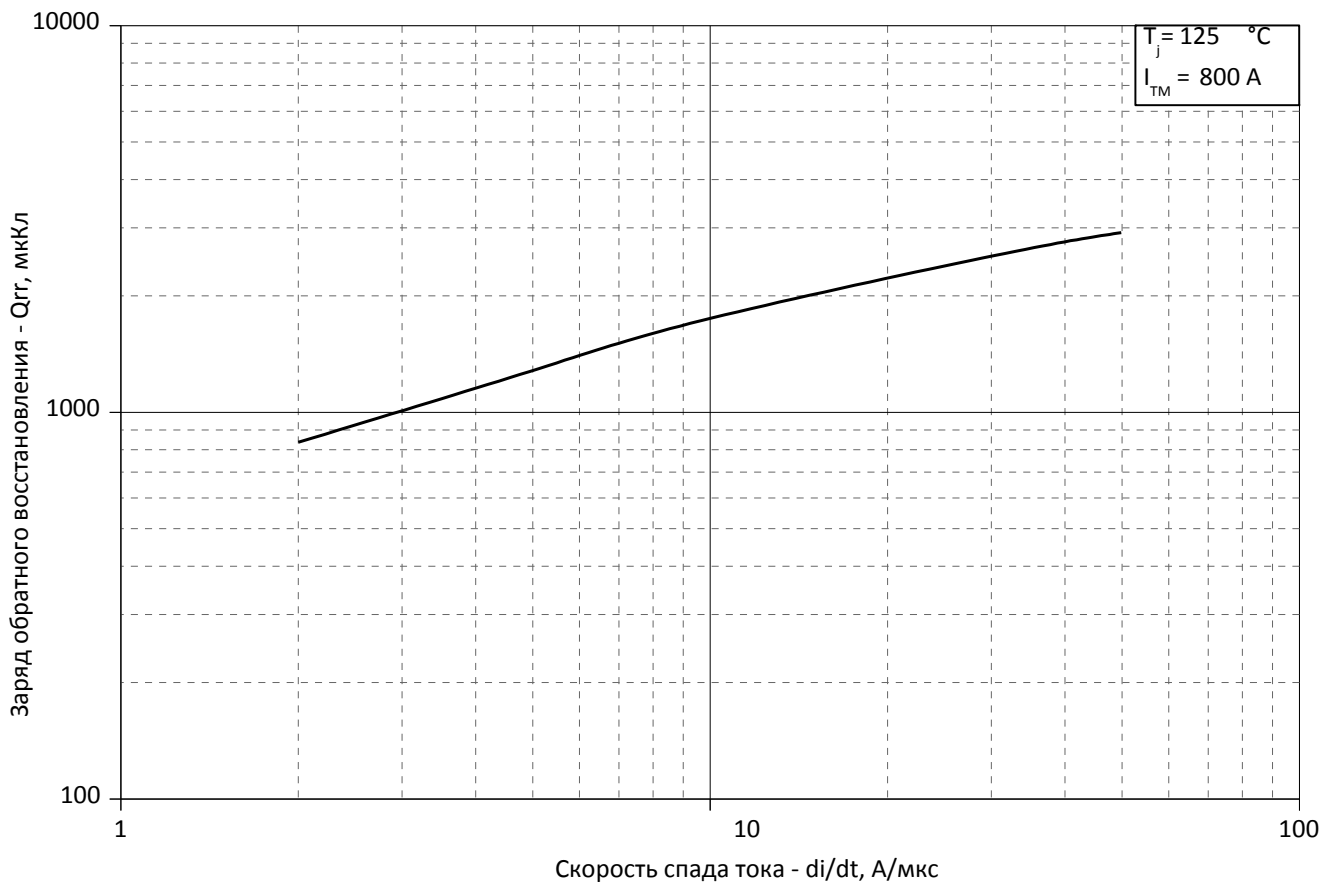
Постоянный ток, охлаждение со стороны катода

|                          |           |           |          |         |          |        |
|--------------------------|-----------|-----------|----------|---------|----------|--------|
|                          |           | <b>2</b>  |          |         |          |        |
| <b><math>\tau</math></b> | 0.001065  | 0.0004934 | 0.004583 | 0.01764 | 0.006202 | 0.0237 |
| <b>t c</b>               | 0.0002798 | 0.002114  | 0.04598  | 0.09501 | 0.4891   | 4.712  |

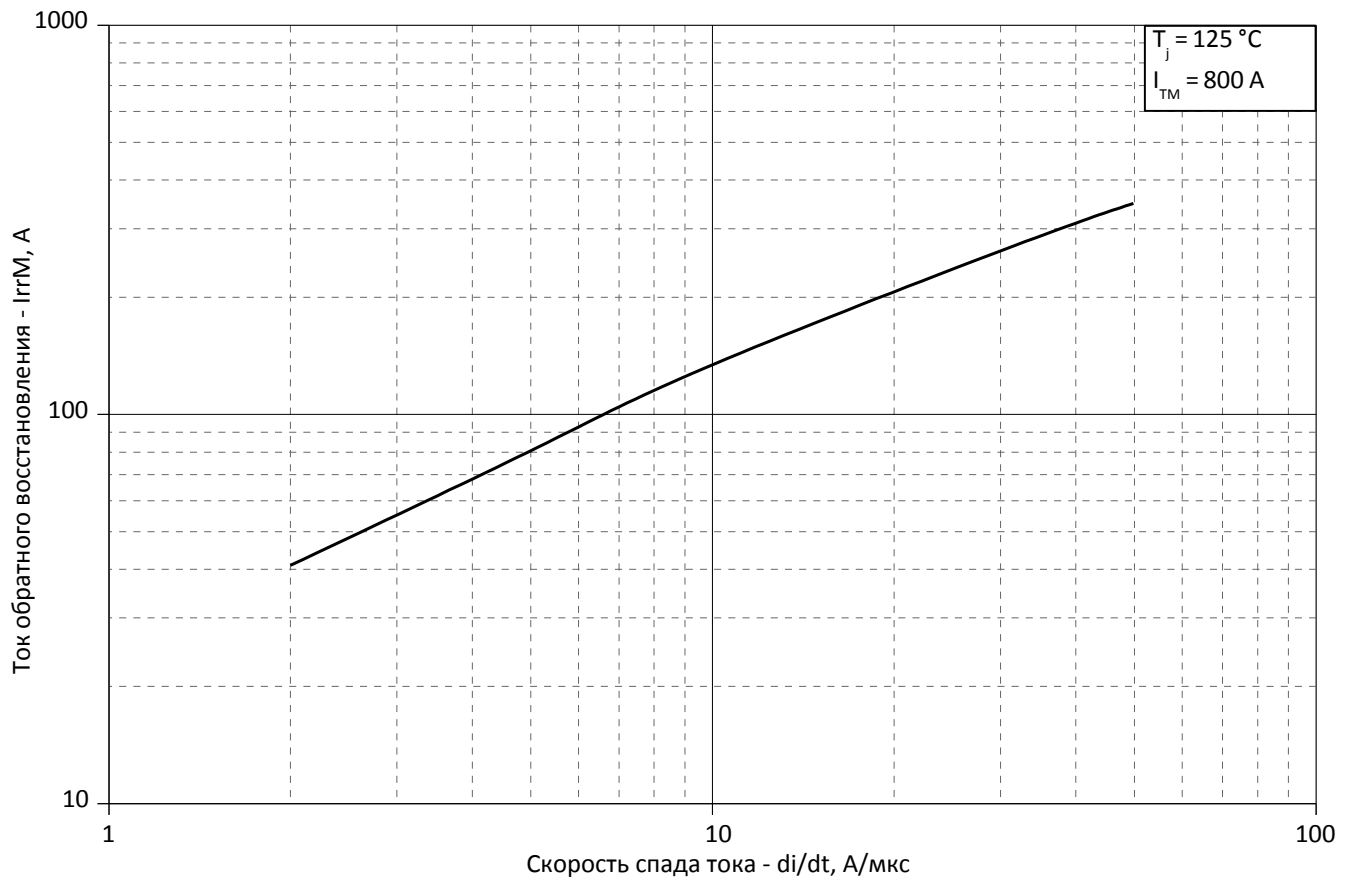
**Модель переходного теплового сопротивления переход - корпус (см. Рис. 2)**



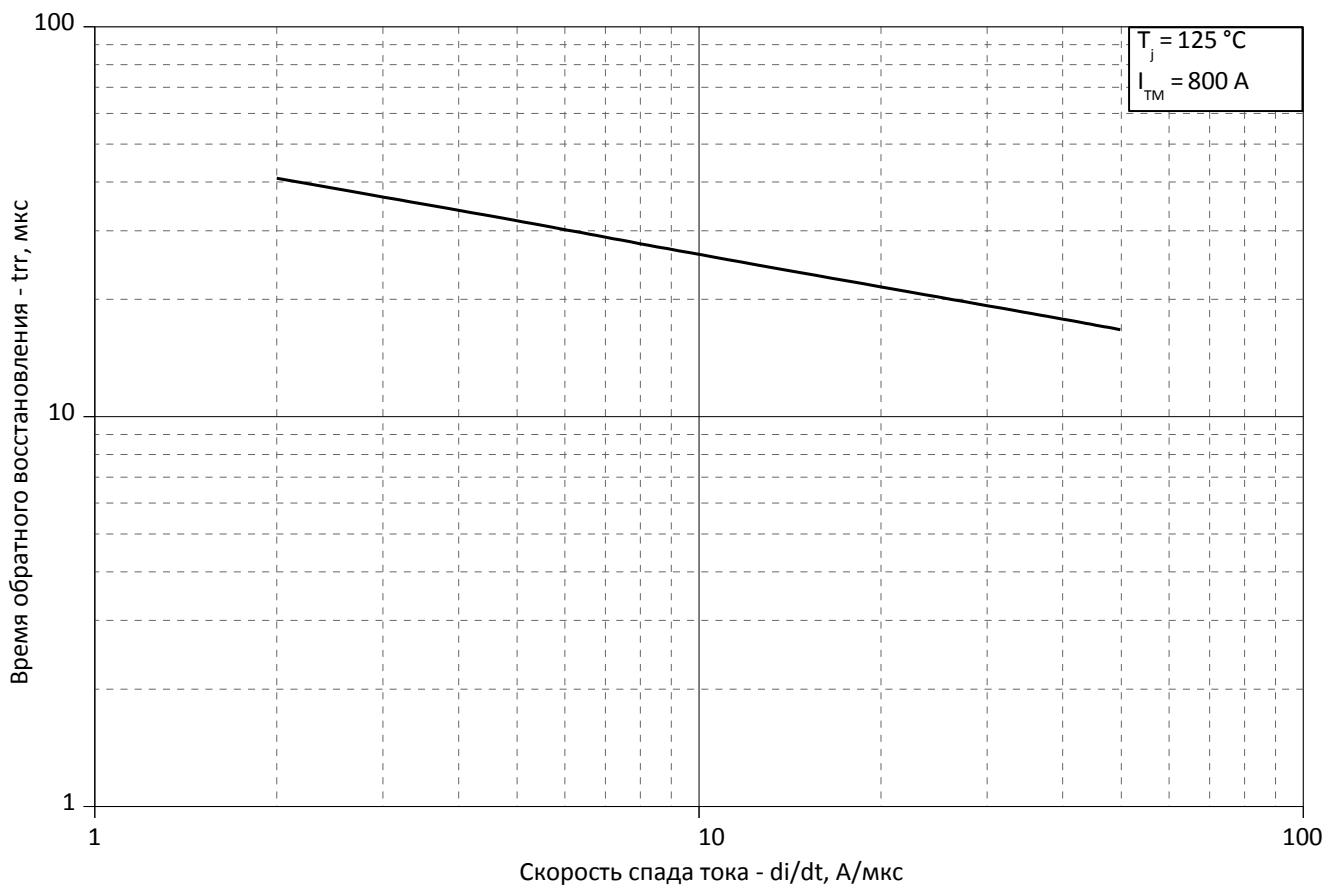
**Рис. 3 – Зависимость максимального интегрального заряда обратного восстановления  $Q_{rr-i}$  от скорости спада тока  $di_R/dt$  в открытом состоянии**



**Рис. 4 – Зависимость максимального заряда обратного восстановления  $Q_{rr}$  от скорости спада тока  $di_R/dt$  (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии**



**Рис. 5 – Зависимость максимального тока обратного восстановления  $I_{rrM}$  от скорости спада тока  $di_R/dt$  в открытом состоянии**



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



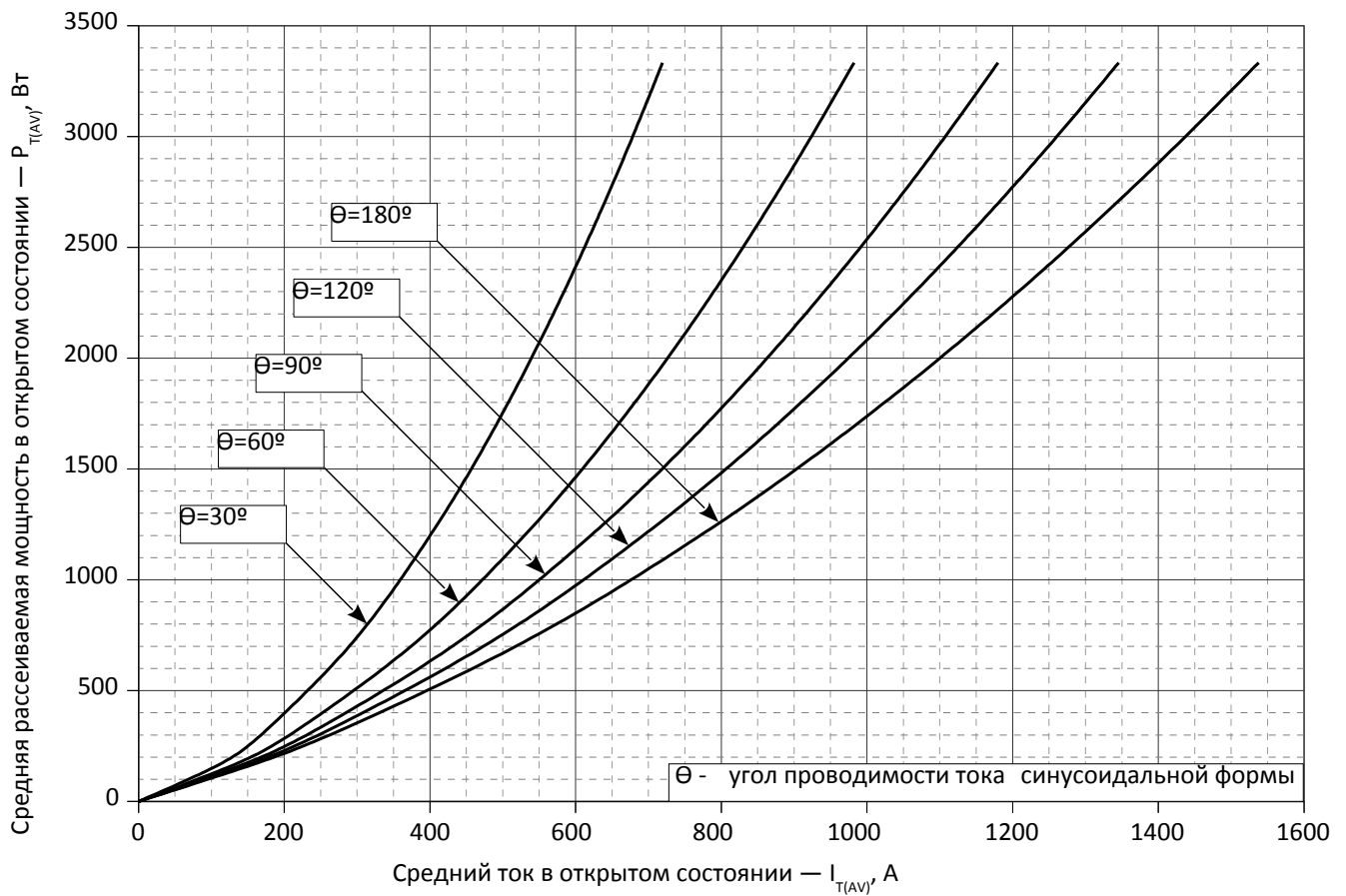


Рис. 7 - Зависимость потерь мощности  $P_{TAV}$  от среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  синусоидальной формы при различных углах проводимости ( $f=50$  Гц, двустороннее охлаждение)

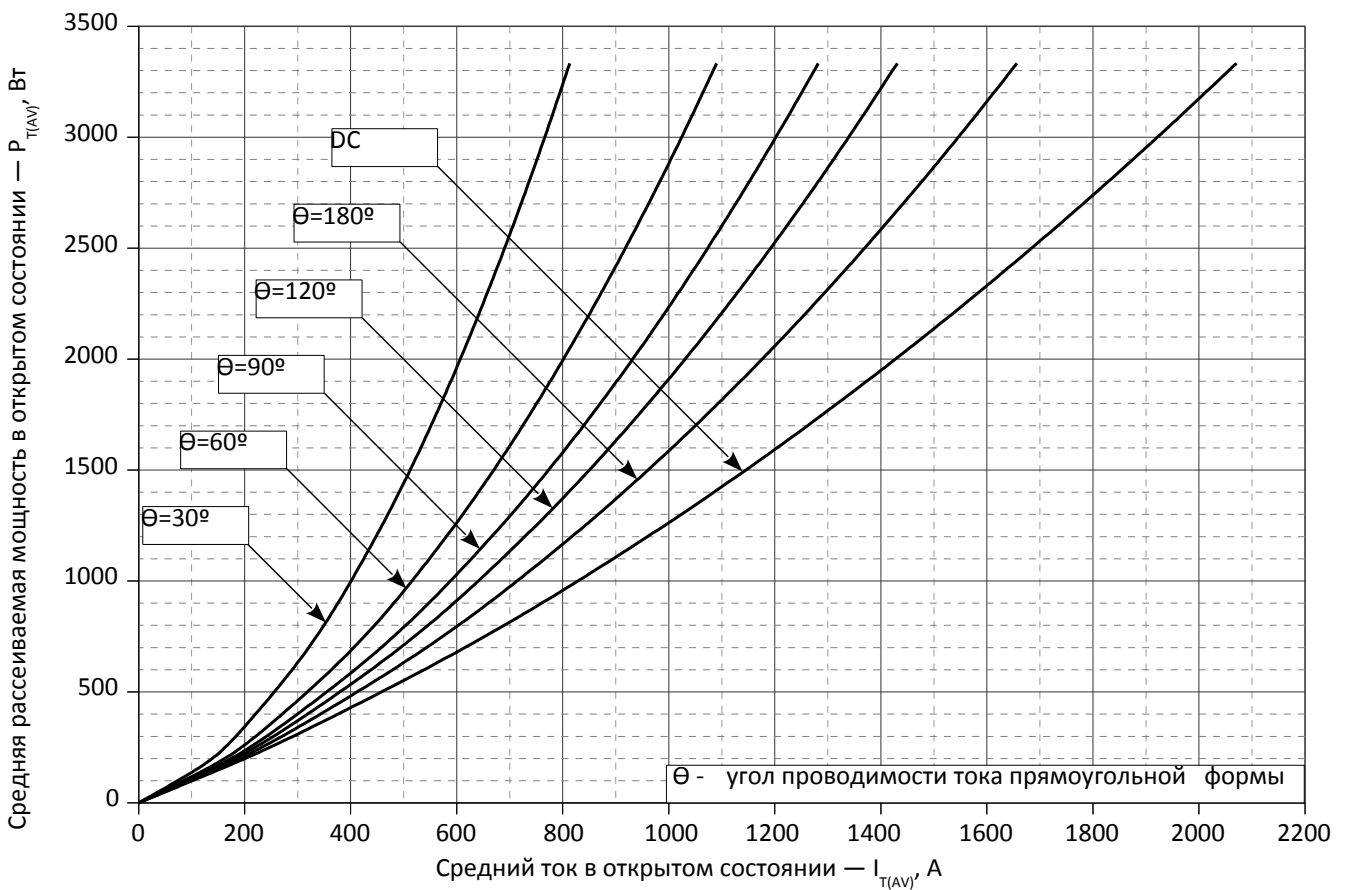


Рис. 8 - Зависимость потерь мощности  $P_{TAV}$  от среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  прямоугольной формы при различных углах проводимости ( $f=50$  Гц, двустороннее охлаждение)

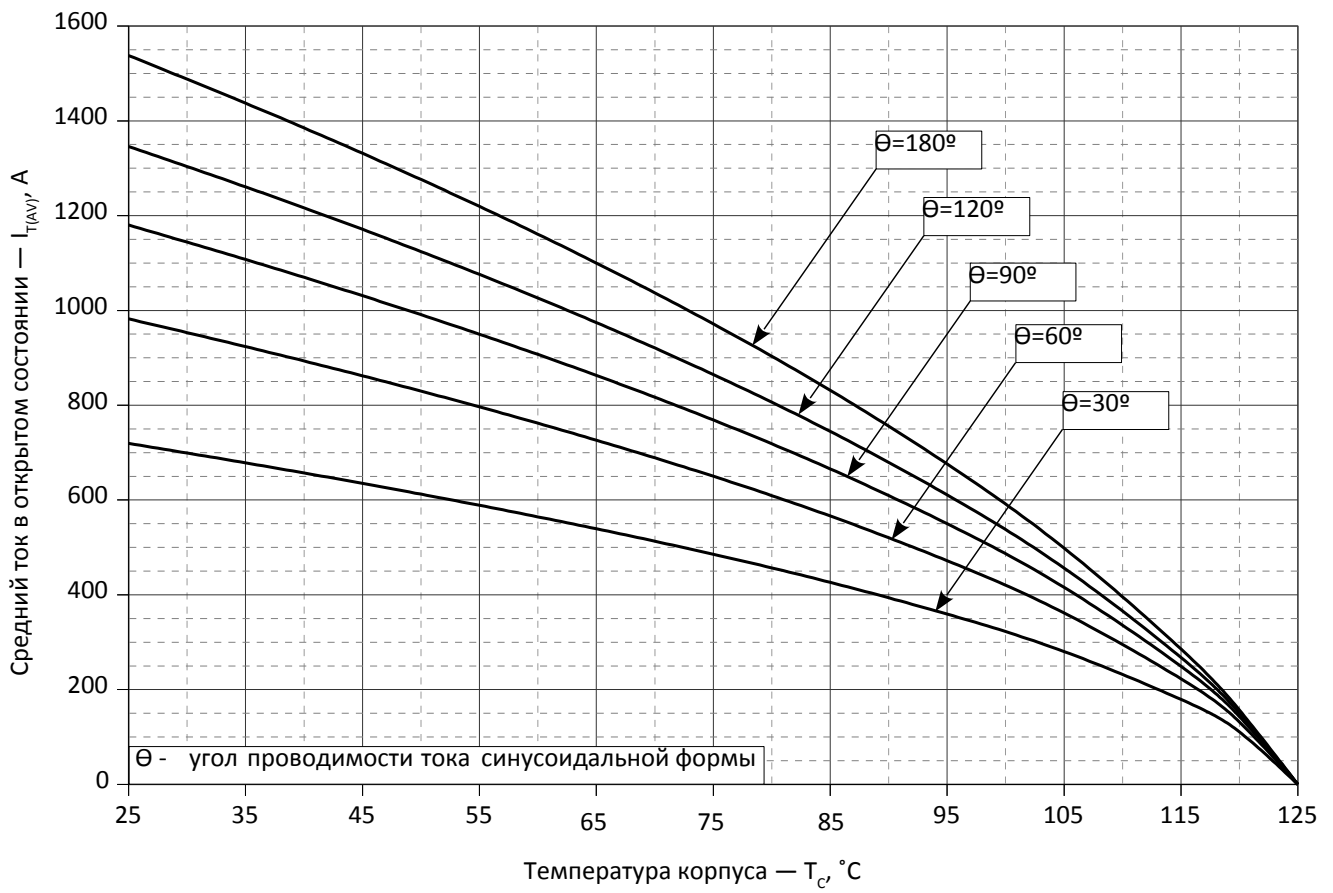


Рис. 9 – Зависимость среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  от температуры корпуса ТС для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ( $f=50$  Гц, Двустороннее охлаждение)

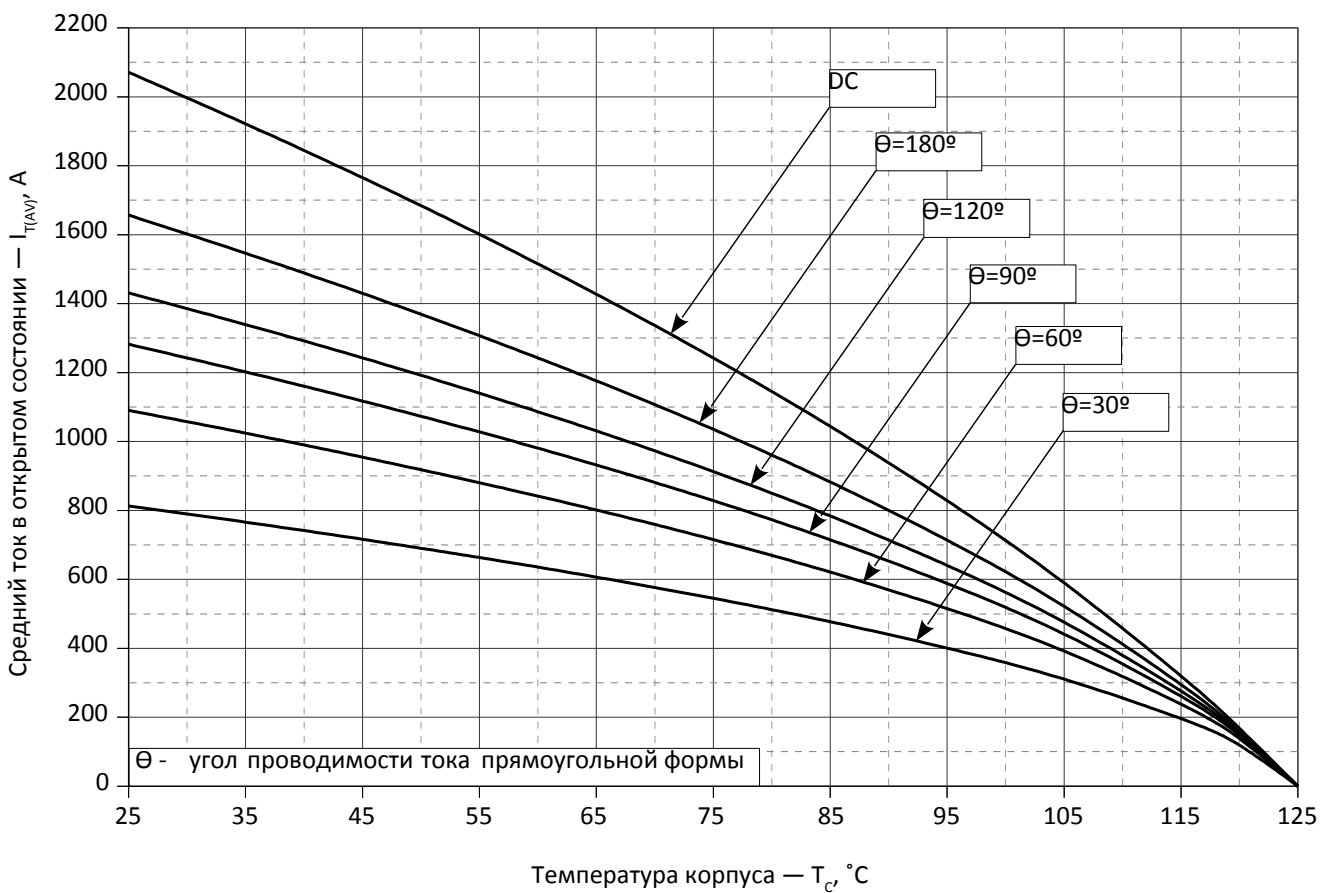


Рис. 10 - Зависимость среднего тока в открытом состоянии  $I_{TAV}$  от температуры корпуса ТС для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости ( $f=50$  Гц, Двустороннее охлаждение)

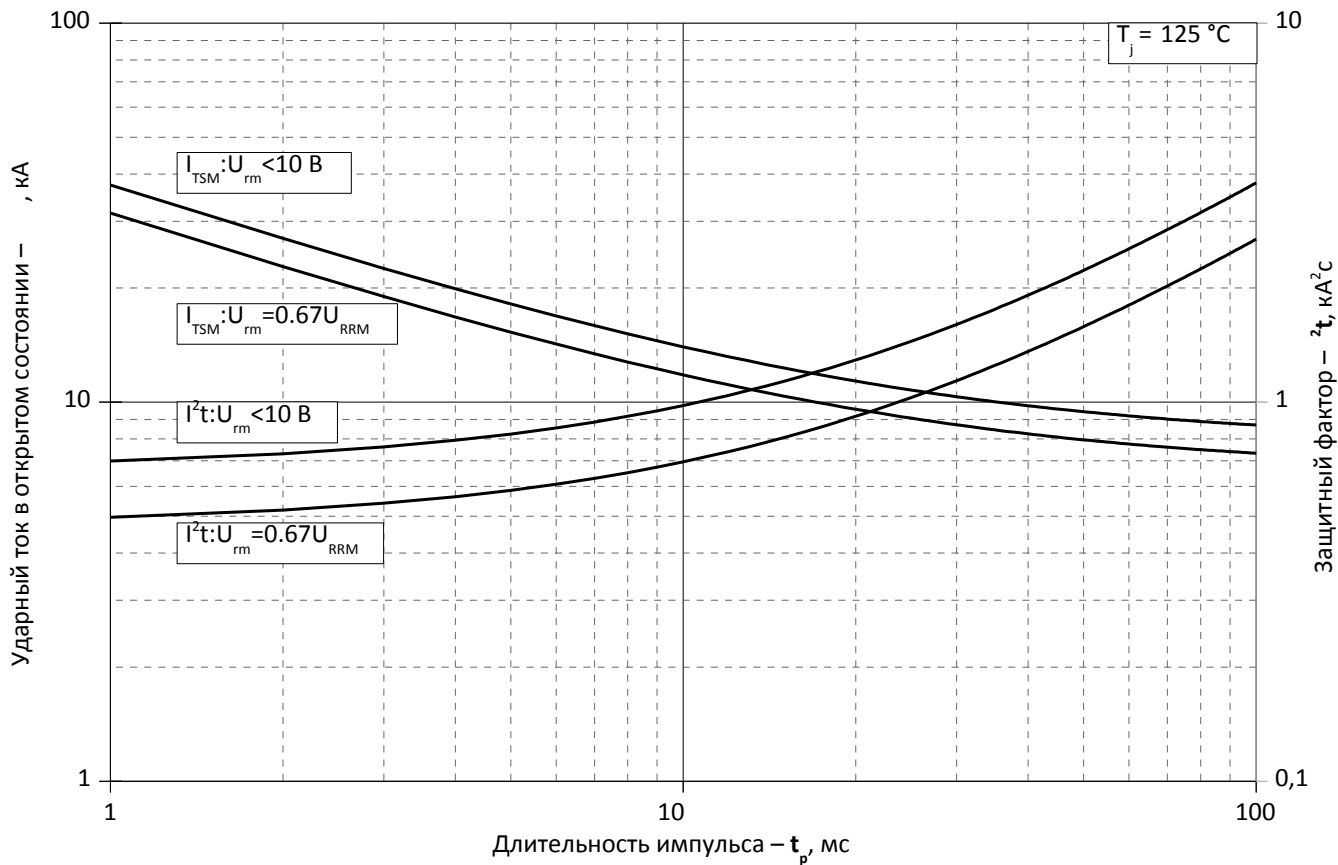


Рис. 11 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии  $I_{TSM}$  и защитного фактора  $I^2t$  от длительности импульса  $t_p$

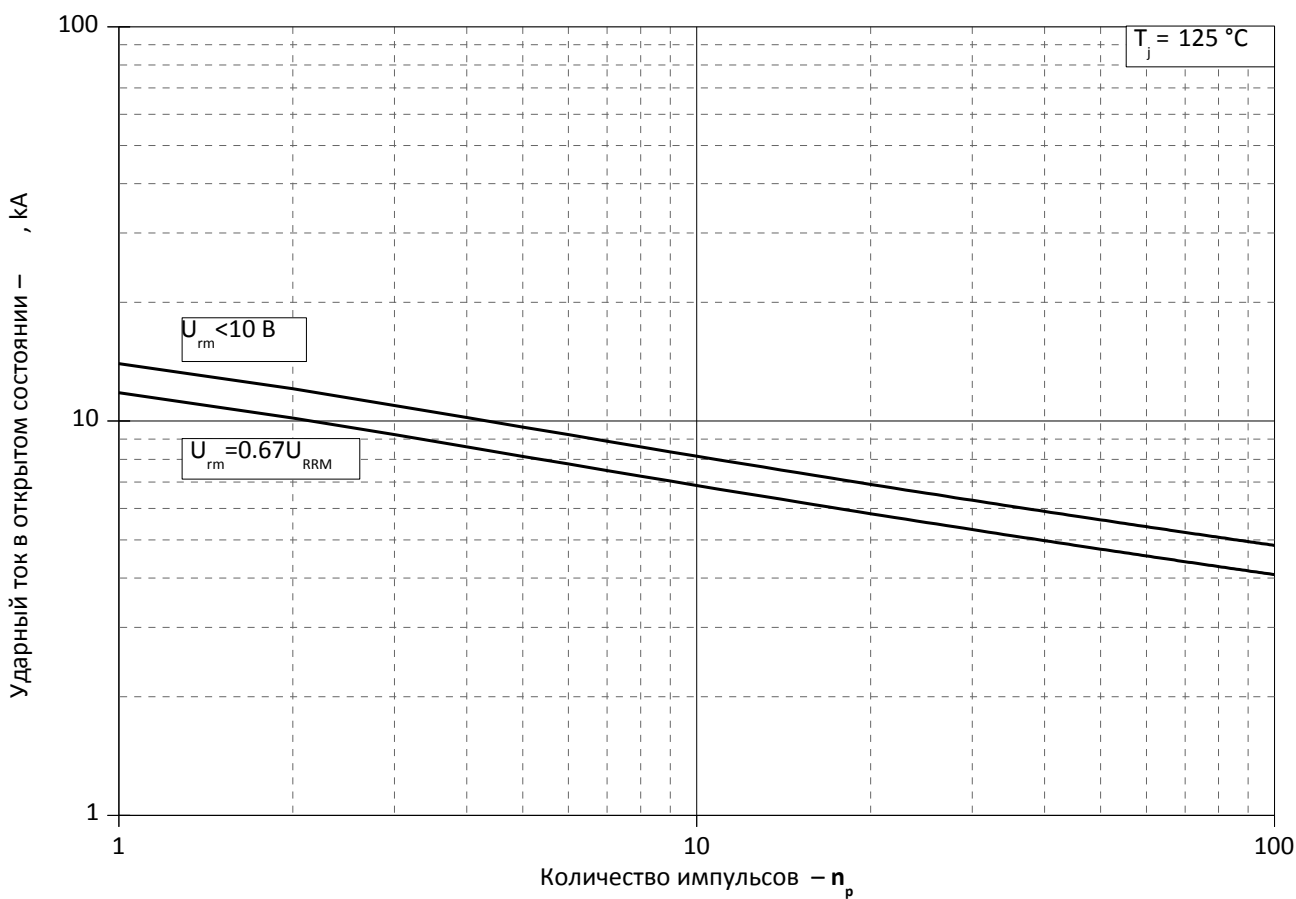


Рис. 12 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии  $I_{TSM}$  от количества импульсов  $n_p$