

Тиристор низкочастотный T953-800-65



| | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|------|------|------|-----------|---------------|------|------|------|------|------|
| Средний прямой ток | | | | | I_{TAV} | 800 А | | | | | |
| Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии | | | | | U_{DRM} | 4600 - 6500 В | | | | | |
| Повторяющееся импульсное обратное напряжение | | | | | U_{RRM} | | | | | | |
| Время выключения | | | | | t_q | 630, 800 мкс | | | | | |
| $U_{DRM}, U_{RRM}, В$ | 4600 | 4800 | 5000 | 5200 | 5400 | 5600 | 5800 | 6000 | 6200 | 6400 | 6500 |
| Класс по напряжению | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 65 |
| $T_j, ^\circ C$ | -60 ÷ 125 | | | | | | | | | | |

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

| Обозначение и наименование параметра | | Ед. изм. | Значение | Условия измерения | |
|---|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|---|--|
| Параметры в проводящем состоянии | | | | | |
| I_{TAV} | Средний ток в открытом состоянии | А | 800 838 685 | $T_c=73^\circ C$; двухстороннее охлаждение; $T_c=70^\circ C$; двухстороннее охлаждение; $T_c=85^\circ C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц | |
| I_{TRMS} | Действующий ток в открытом состоянии | А | 1256 | $T_c=73^\circ C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц | |
| I_{TSM} | Ударный ток в открытом состоянии | кА | 10.0 11.5 | $T_j=T_{j\max}$ $T_j=25^\circ C$ | 180 эл. град. синус; $t_p=10$ мс; единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=2$ А; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс |
| | | | 10.5 12.0 | $T_j=T_{j\max}$ $T_j=25^\circ C$ | 180 эл. град. синус; $t_p=8.3$ мс; единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=2$ А; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс |
| I^2t | Защитный фактор | $A^2 \cdot c \cdot 10^3$ | 500 660 | $T_j=T_{j\max}$ $T_j=25^\circ C$ | 180 эл. град. синус; $t_p=10$ мс; единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=2$ А; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс |
| | | | 450 590 | $T_j=T_{j\max}$ $T_j=25^\circ C$ | 180 эл. град. синус; $t_p=8.3$ мс; единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=2$ 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 | 4600 - 6500 | $T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц; управление разомкнуто |
| U_{DSM}, U_{RSM} | Неповторяющееся импульсное обратное напряжение и неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии | В | 4700 - 6600 | $T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$; 180 эл. град. синус; единичный импульс; управление разомкнуто |
| U_D, U_R | Постоянное обратное и постоянное прямое напряжение | В | $0.6 \cdot U_{DRM}$ $0.6 \cdot U_{RRM}$ | $T_j = T_{j\max}$; управление разомкнуто |
| Параметры управления | | | | |
| 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 | 60 | $T_j = T_{j\max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; $I_{TM} = 1540$ А; Импульс управления: $I_G = 2$ А; $t_{GP} = 50$ 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 | 24.0 - 28.0 | |
| a | Ускорение | м/с ² | 50 | В зажатом состоянии |

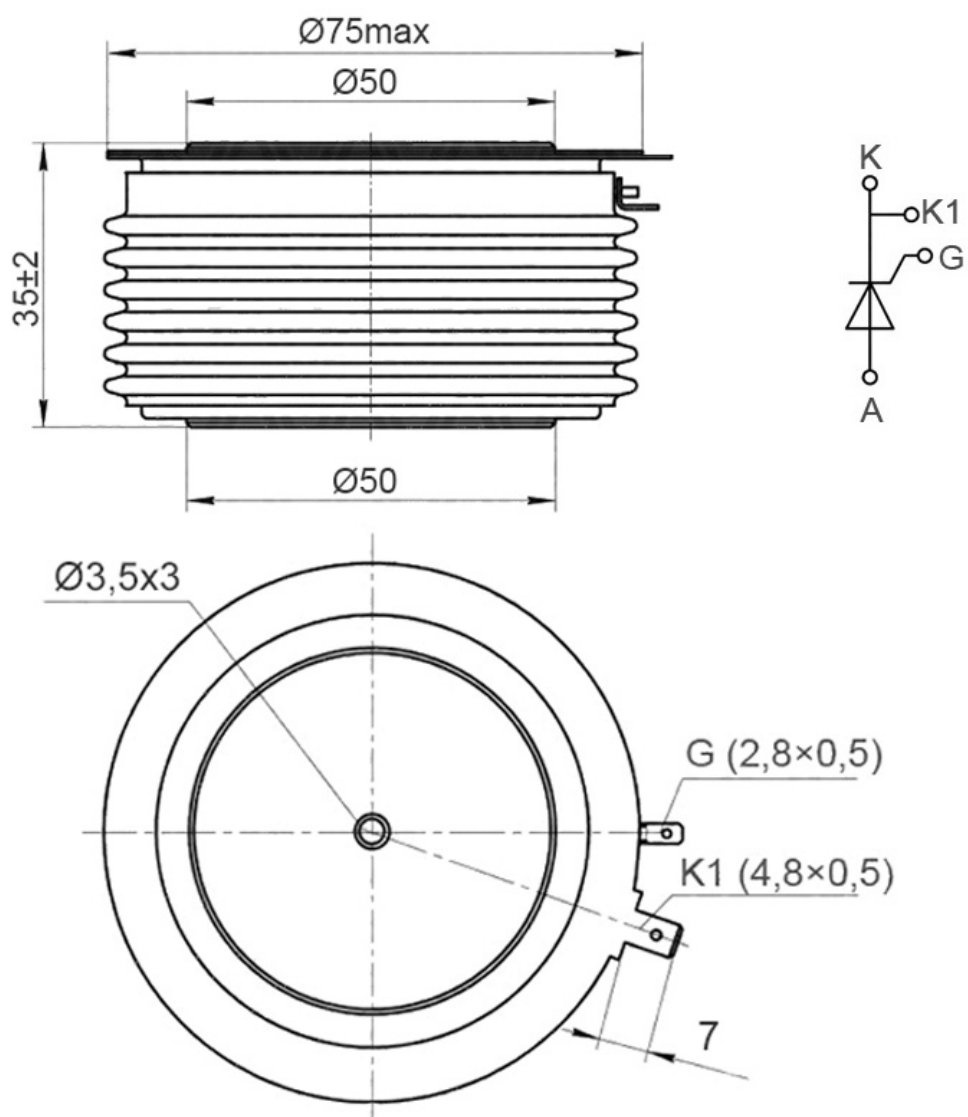
ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Обозначение и наименование характеристики | Ед. изм. | Значение | Условия измерения | |
|---|---|----------|------------------------|---|
| Характеристики в проводящем состоянии | | | | |
| U_{TM} | Импульсное напряжение в открытом состоянии, макс | В | 2.40 | $T_j = 25$ °С; $I_{TM} = 1500$ А |
| $U_{T(TO)}$ | Пороговое напряжение, макс | В | 1.269 | $T_j = T_{j\max}$; $0.5 \cdot I_{TAV} < I_T < 1.5 \cdot I_{TAV}$ |
| r_T | Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс | МОм | 0.981 | |
| I_L | Ток включения, макс | мА | 1500 | $T_j = 25$ °С; $U_D = 12$ В; Импульс управления: $I_G = 2$ А; $t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс |
| I_H | Ток удержания, макс | мА | 300 | $T_j = 25$ °С; $U_D = 12$ В; управление разомкнуто |
| Блокирующие характеристики | | | | |
| I_{DRM}, I_{RRM} | Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, макс | мА | 200 | $T_j = T_{j\max}$; $U_D = U_{DRM}$; $U_R = U_{RRM}$ |
| $(du_D/dt)_{crit}$ | Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии ¹⁾ , мин | В/мкс | 1000, 1600, 2000, 2500 | $T_j = T_{j\max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; управление разомкнуто |

| Характеристики управления | | | | | |
|-----------------------------|--|---------------------|----------------------|---|---|
| U_{GT} | Отпирающее постоянное напряжение управления, макс | В | 3.00 2.50 1.50 | $T_j = T_{j\ min}$ $T_j = 25\ ^\circ\text{C}$ $T_j = T_{j\ max}$ | $U_D = 12\ \text{В}; I_D = 3\ \text{А};$ Постоянный ток управления |
| I_{GT} | Отпирающий постоянный ток управления, макс | мА | 500 300 150 | $T_j = T_{j\ min}$ $T_j = 25\ ^\circ\text{C}$ $T_j = T_{j\ max}$ | |
| U_{GD} | Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин | В | 0.45 | $T_j = T_{j\ max};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$ | Постоянный ток управления |
| I_{GD} | Неотпирающий постоянный ток управления, мин | мА | 55.00 | | |
| Динамические характеристики | | | | | |
| t_{gd} | Время задержки включения, макс | мкс | 3.00 | $T_j = 25\ ^\circ\text{C}; U_D = 1500\ \text{В}; I_{TM} = I_{TAV};$ $di/dt = 200\ \text{А/мкс};$ Импульс управления: $I_G = 2\ \text{А}; U_G = 20\ \text{В};$ $t_{GP} = 50\ \text{мкс}; di_G/dt = 2\ \text{А/мкс}$ | |
| t_{gt} | Время включения, макс | мкс | 14.00 | | |
| t_q | Время выключения ²⁾ , макс | мкс | 630, 800 | $du_D/dt = 50\ \text{В/мкс}; T_j = T_{j\ max}; I_{TM} = I_{TAV}; di_R/dt = -10\ \text{А/мкс}; U_R = 100\ \text{В};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$ | |
| Q_{rr} | Заряд обратного восстановления, макс | мкКл | 4500 | $T_j = T_{j\ max}; I_{TM} = 1000\ \text{А}; di_R/dt = -5\ \text{А/мкс}; U_R = 100\ \text{В};$ | |
| t_{rr} | Время обратного восстановления, макс | мкс | 60 | | |
| I_{rrM} | Ток обратного восстановления, макс | А | 150 | | |
| Тепловые характеристики | | | | | |
| R_{thjc} | Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс | $^\circ\text{C/Вт}$ | 0.020 | Постоянный ток | Двухстороннее охлаждение |
| R_{thjc-A} | | | 0.044 | | Охлаждение со стороны анода |
| R_{thjc-K} | | | 0.036 | | Охлаждение со стороны катода |
| R_{thck} | Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс | $^\circ\text{C/Вт}$ | 0.004 | Постоянный ток | |
| Механические характеристики | | | | | |
| w | Масса, макс | г | 700 | | |
| D_s | Длина пути тока утечки по поверхности | мм (дюйм) | 39.55 (1.557) | | |
| D_a | Длина пути тока утечки по воздуху | мм (дюйм) | 25.50 (1.004) | | |

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Тип корпуса: T.D4 (PT54)



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

Все размеры в миллиметрах

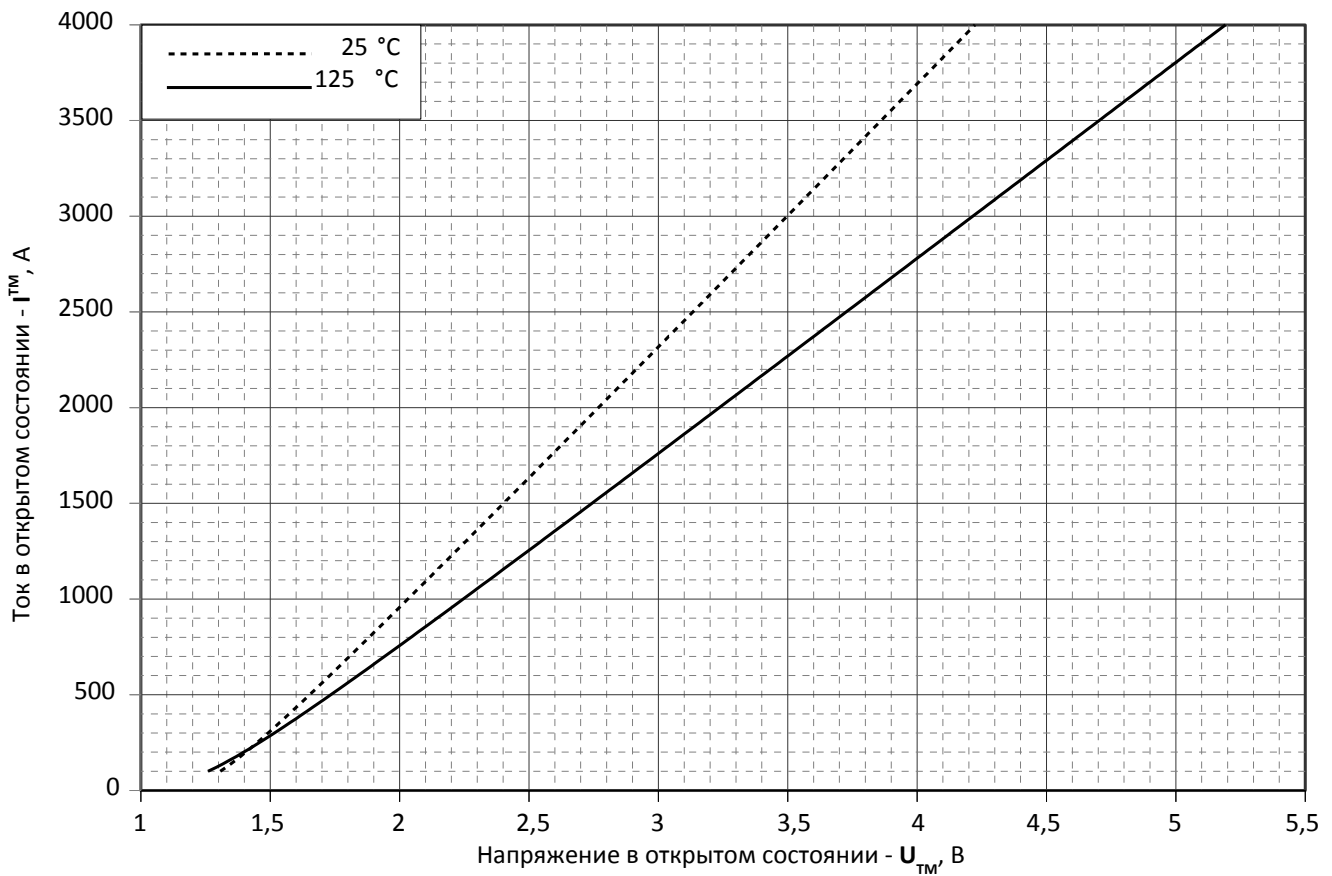


Рис. 1 – Предельная вольт – амперная характеристика

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°C | T _j = T _{jmax} |
| A | 1.02290000 | 0.82252000 |
| B | 0.00073163 | 0.00099002 |
| C | 0.05070500 | 0.08275900 |
| D | -0.00230610 | -0.00438140 |

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

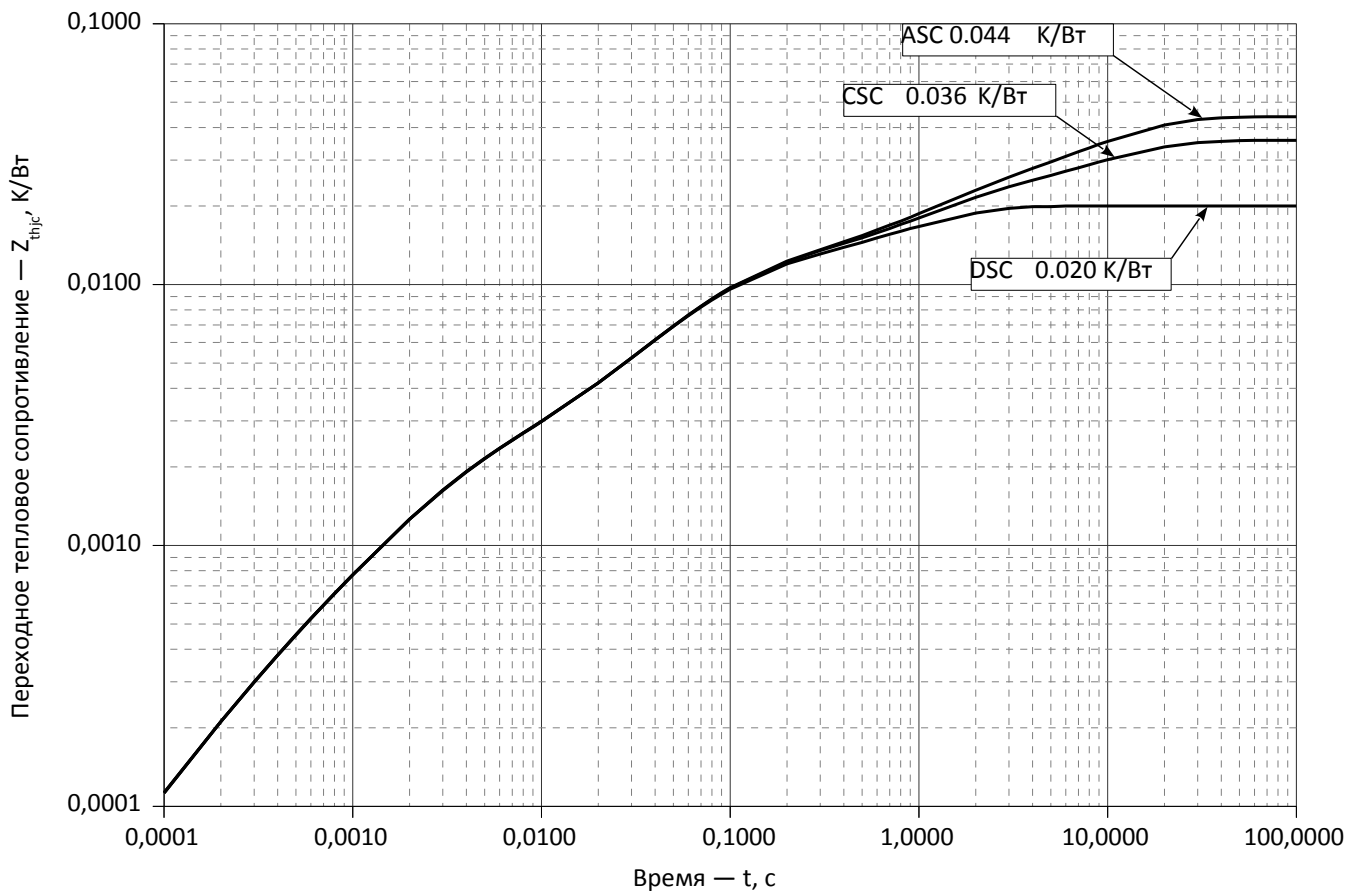


Рис. 2 – Зависимость переходного теплового сопротивления Z_{thjc} от времени t

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 .

R_i, τ_i = расчетные коэффициенты, приведенные в таблице.

Постоянный ток, двустороннее охлаждение

| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|
| $R_i, K/W$ | 0.009168 | 0.002899 | 0.001522 | 0.006297 | 0.00003033 | 0.00008163 |
| τ_i, s | 0.9681 | 0.05144 | 0.002417 | 0.07706 | 0.0004122 | 0.0002166 |

Постоянный ток, охлаждение со стороны анода

| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------|---------|----------|----------|-------------|----------|-----------|
| $R_i, K/W$ | 0.02398 | 0.009274 | 0.009094 | -0.00003741 | 0.00155 | 0.0001282 |
| τ_i, s | 9.752 | 1.065 | 0.06762 | 0.01374 | 0.002533 | 0.0002841 |

Постоянный ток, охлаждение со стороны катода

| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------|---------|---------|----------|------------|----------|-----------|
| $R_i, K/W$ | 0.01568 | 0.00922 | 0.009098 | 0.00006319 | 0.001526 | 0.000116 |
| τ_i, s | 9.755 | 1.039 | 0.06857 | 0.01397 | 0.002449 | 0.0002632 |

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

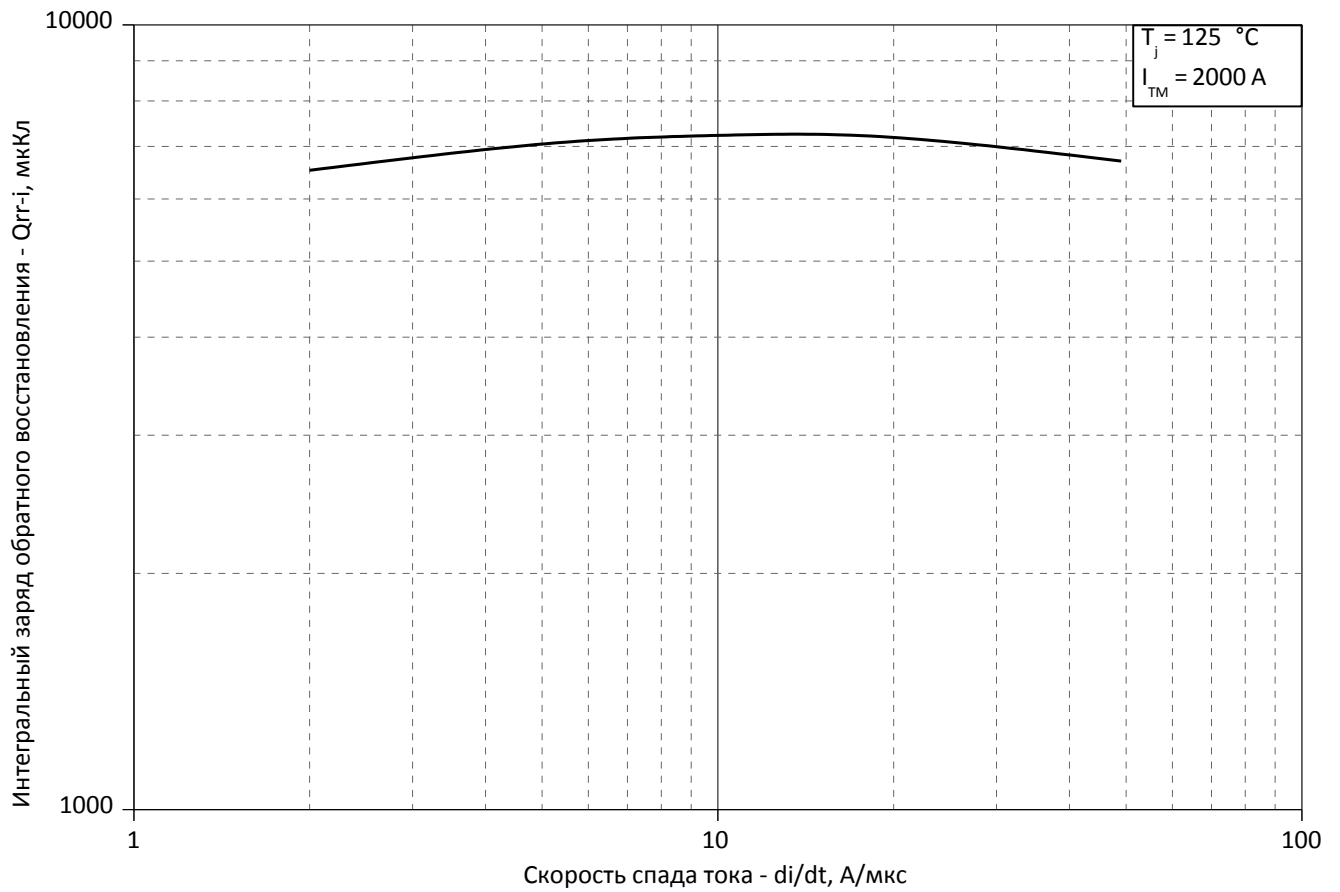


Рис. 3 – Зависимость максимального интегрального заряда обратного восстановления Q_{rr-i} от скорости спада тока di_r/dt в открытом состоянии

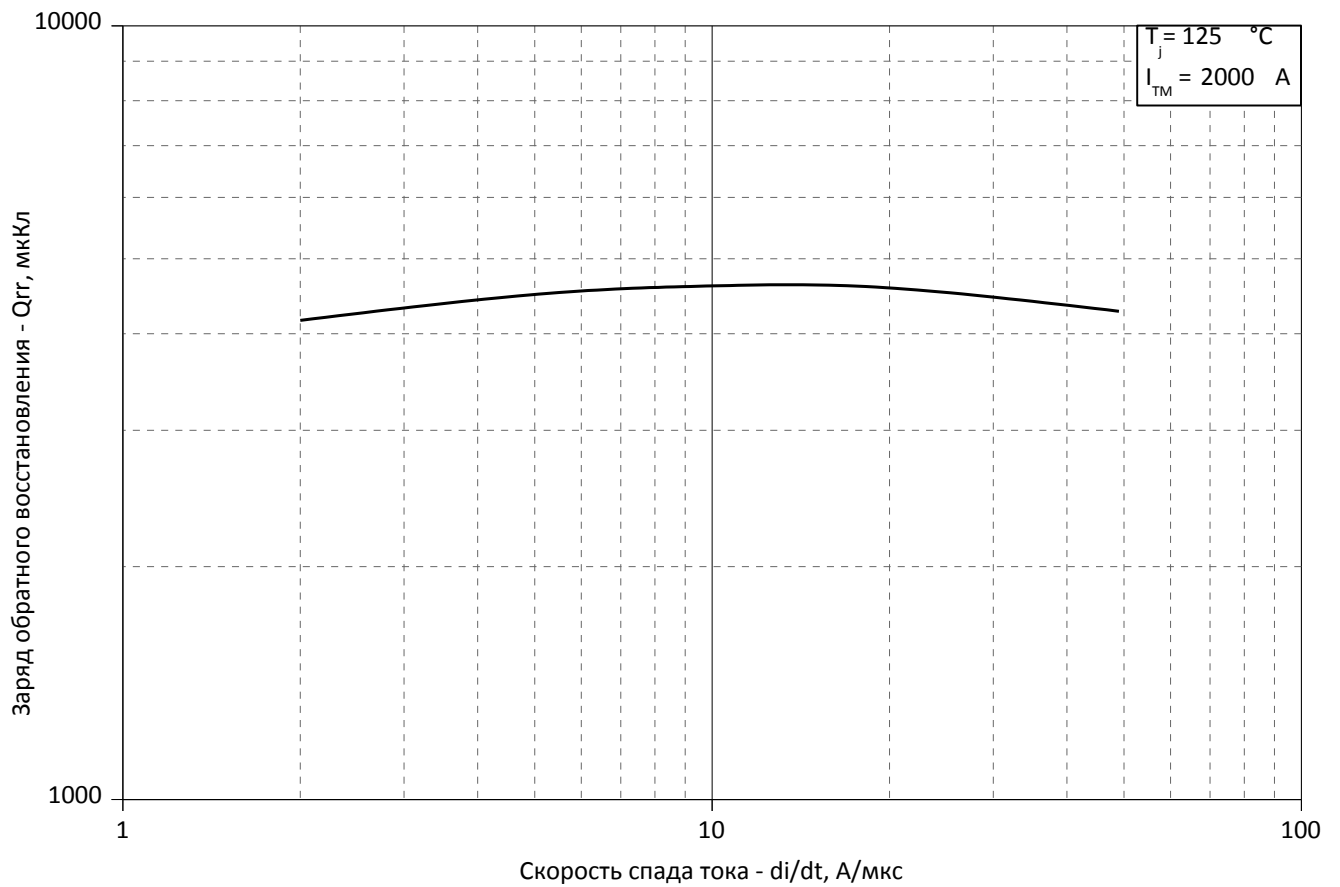


Рис. 4 – Зависимость максимального заряда обратного восстановления Q_{rr} от скорости спада тока di_r/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

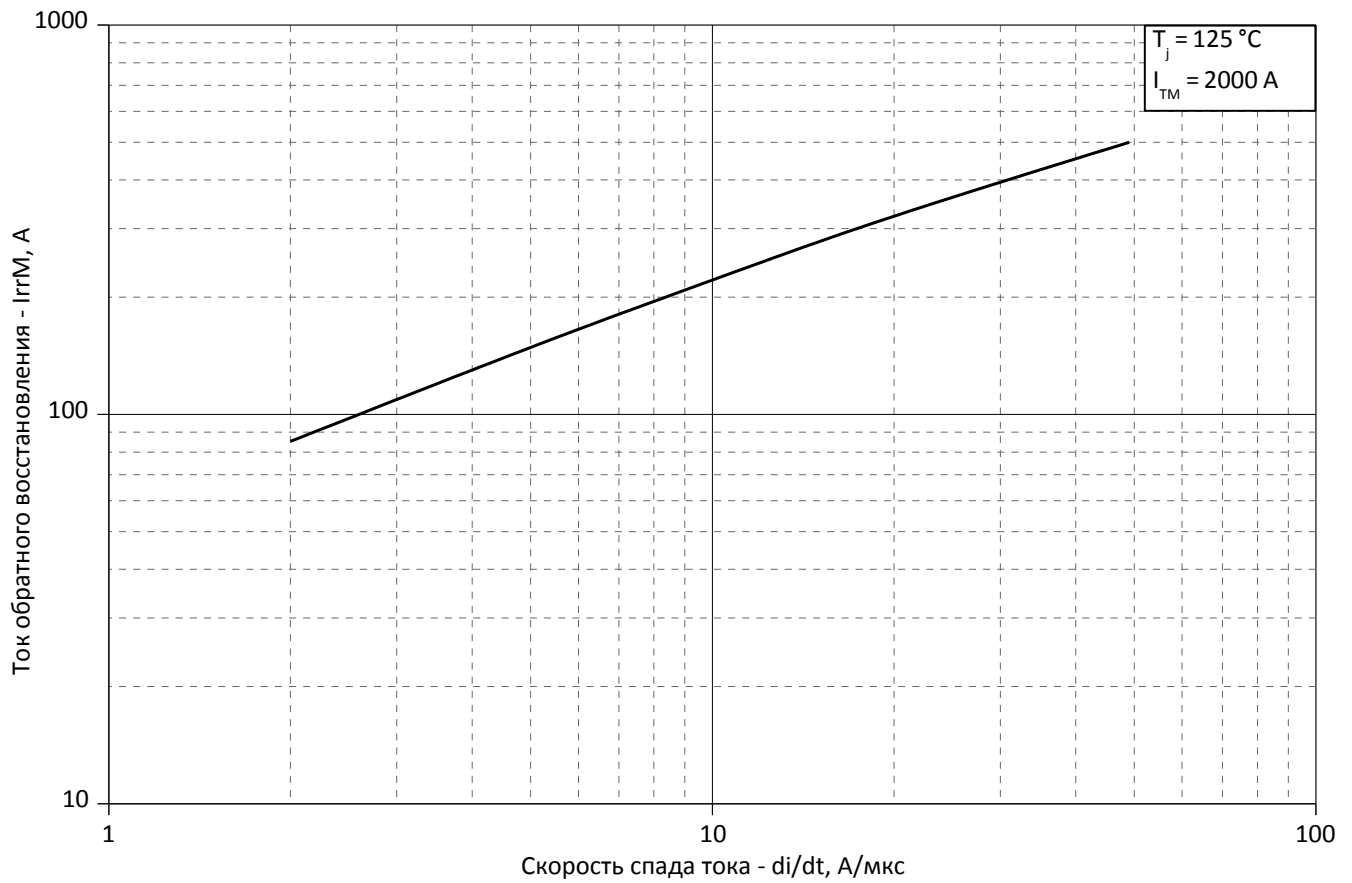


Рис. 5 – Зависимость максимального тока обратного восстановления I_{TRM} от скорости спада тока di_R/dt в открытом состоянии

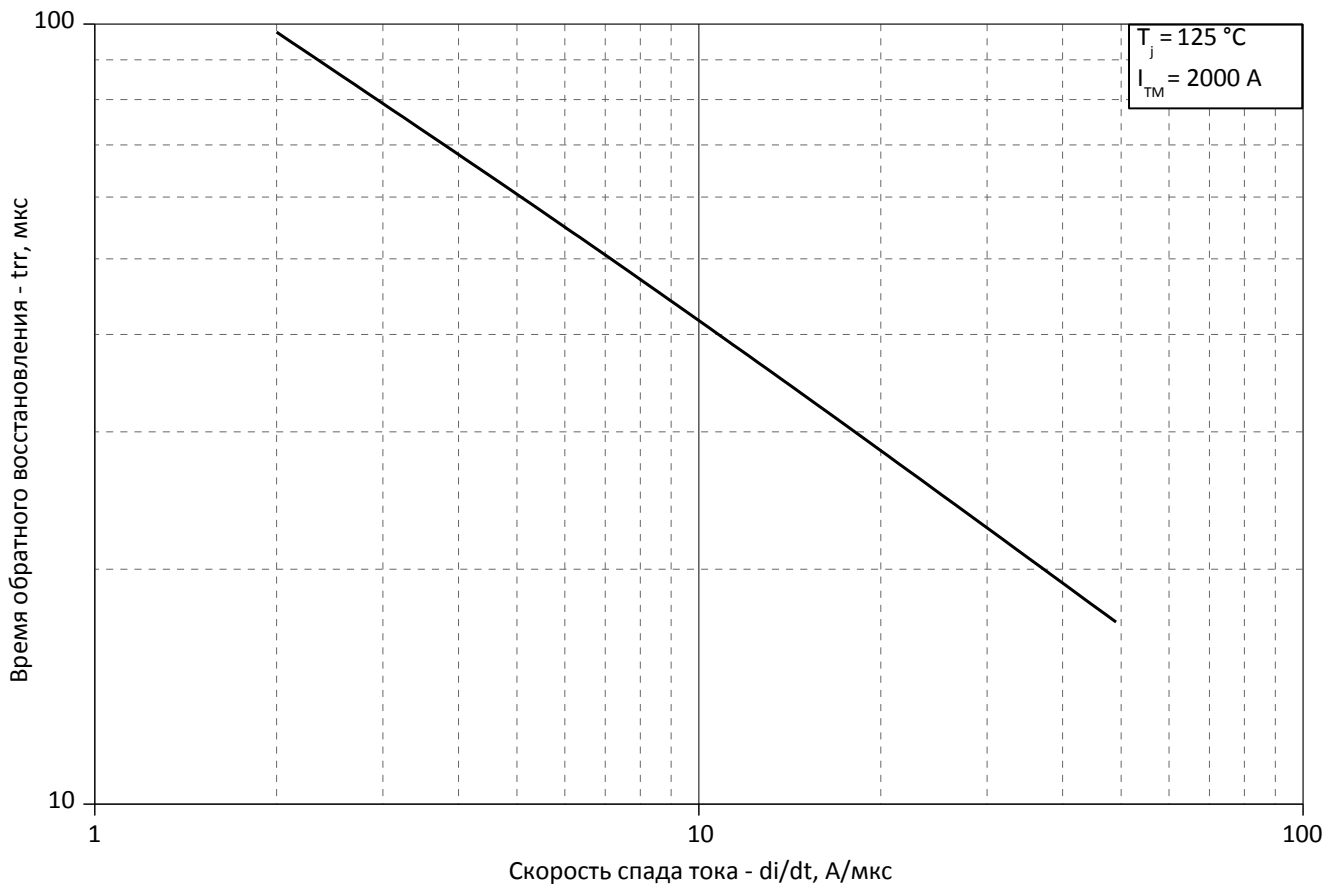


Рис. 6 - Зависимость максимального времени обратного восстановления t_{tr} от скорости спада тока di_R/dt (по ГОСТ 24461, хорда 25%) в открытом состоянии

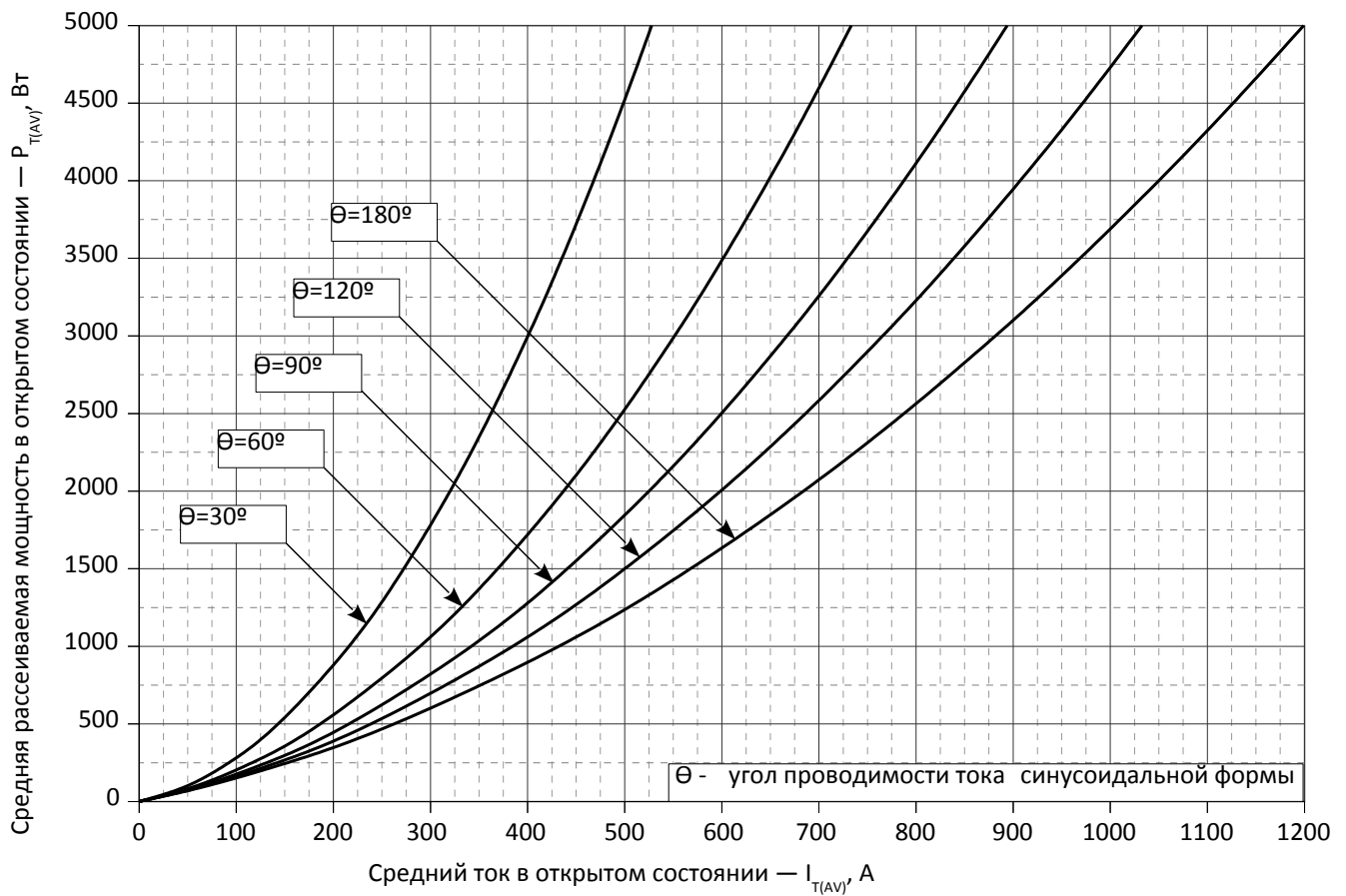


Рис. 7 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)

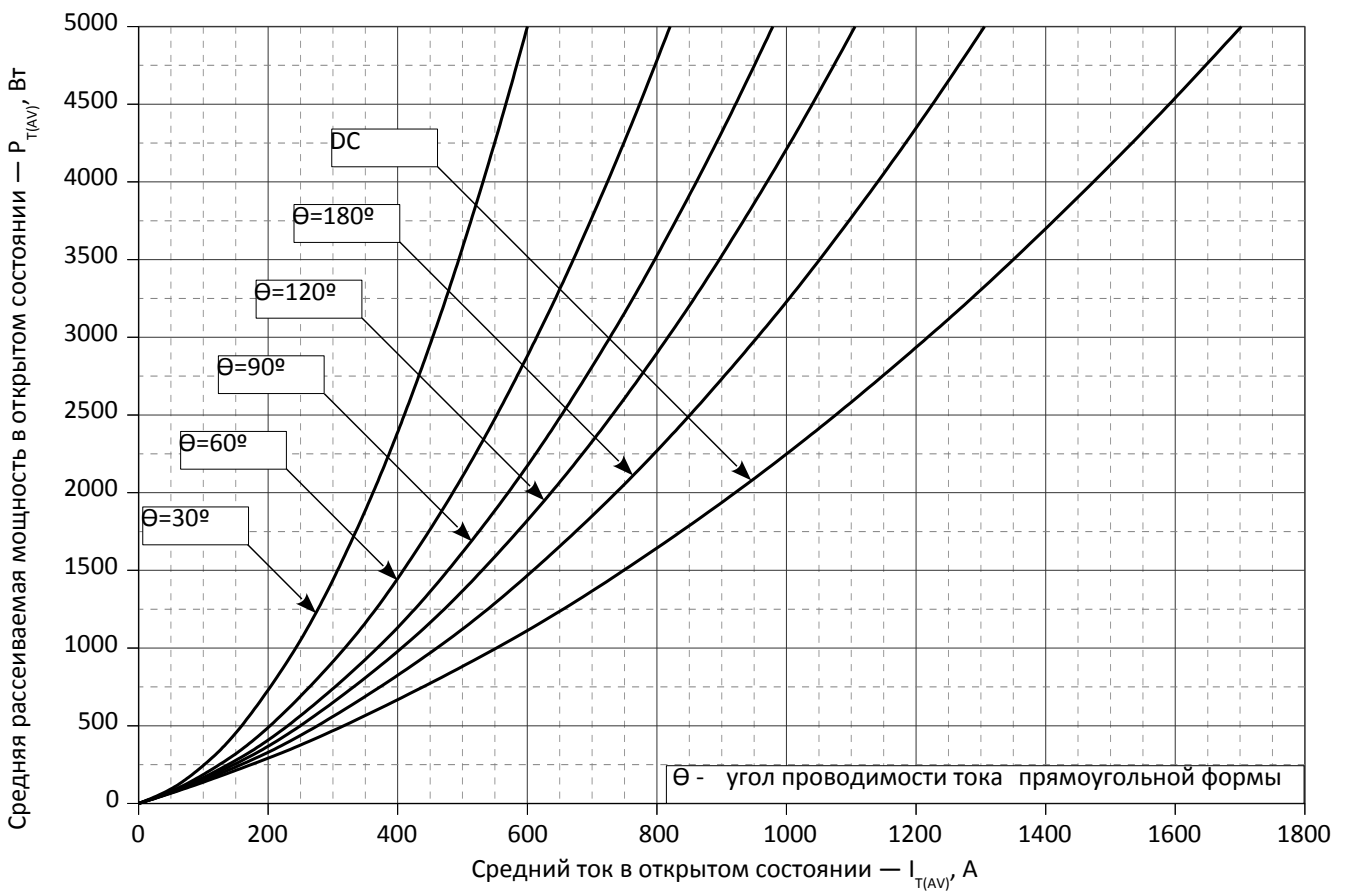


Рис. 8 – Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)

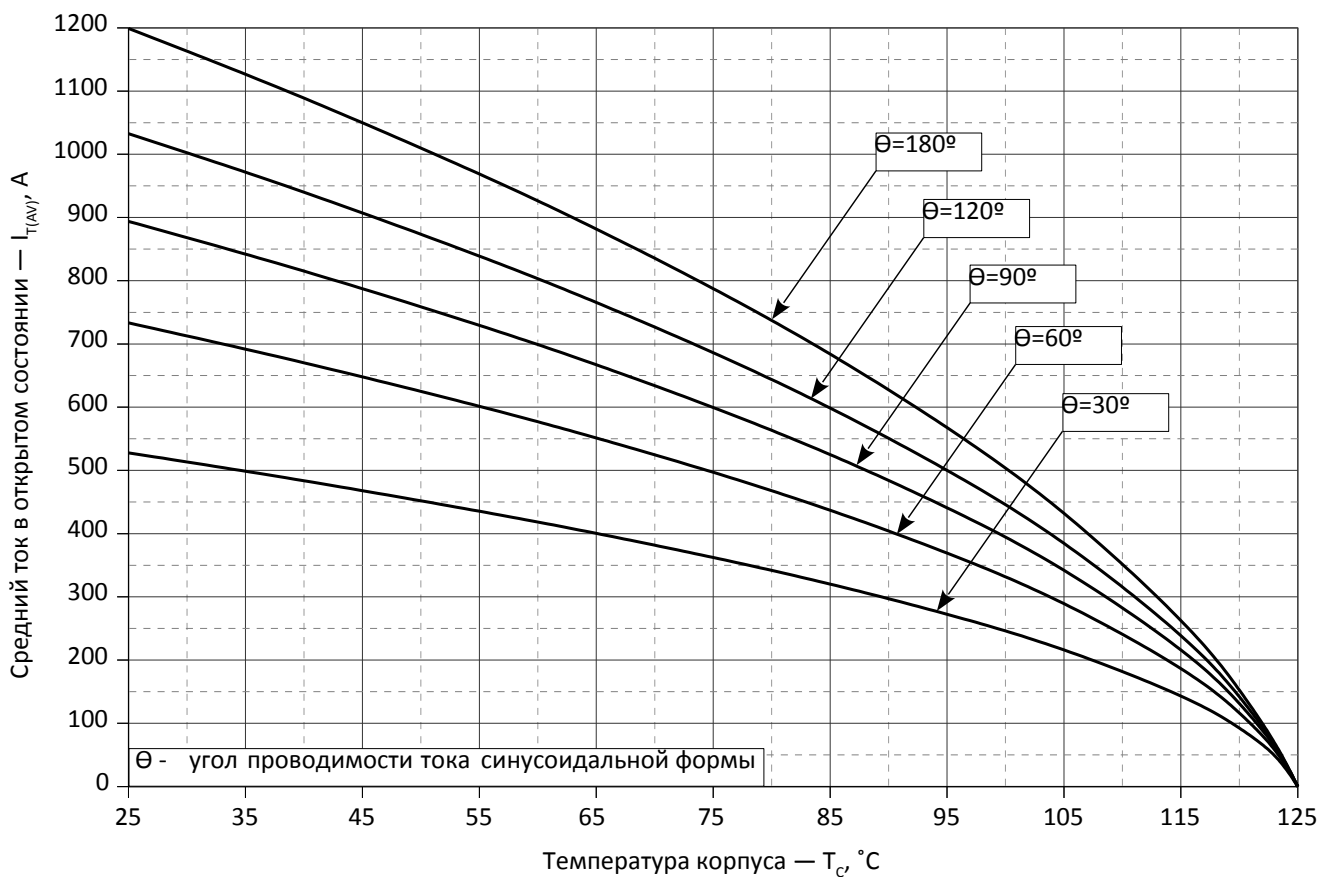


Рис. 9 – Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

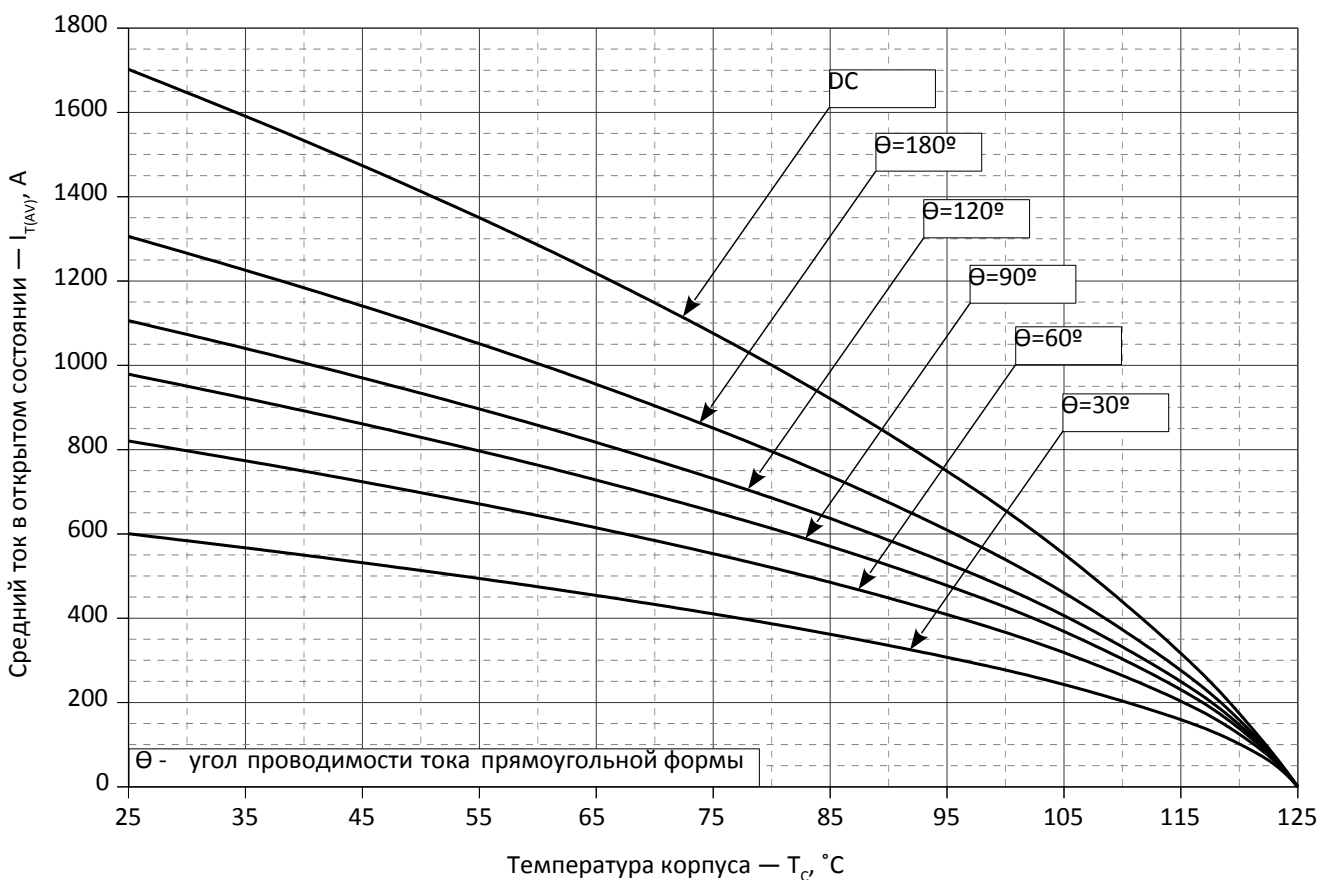


Рис. 10 - Зависимость среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

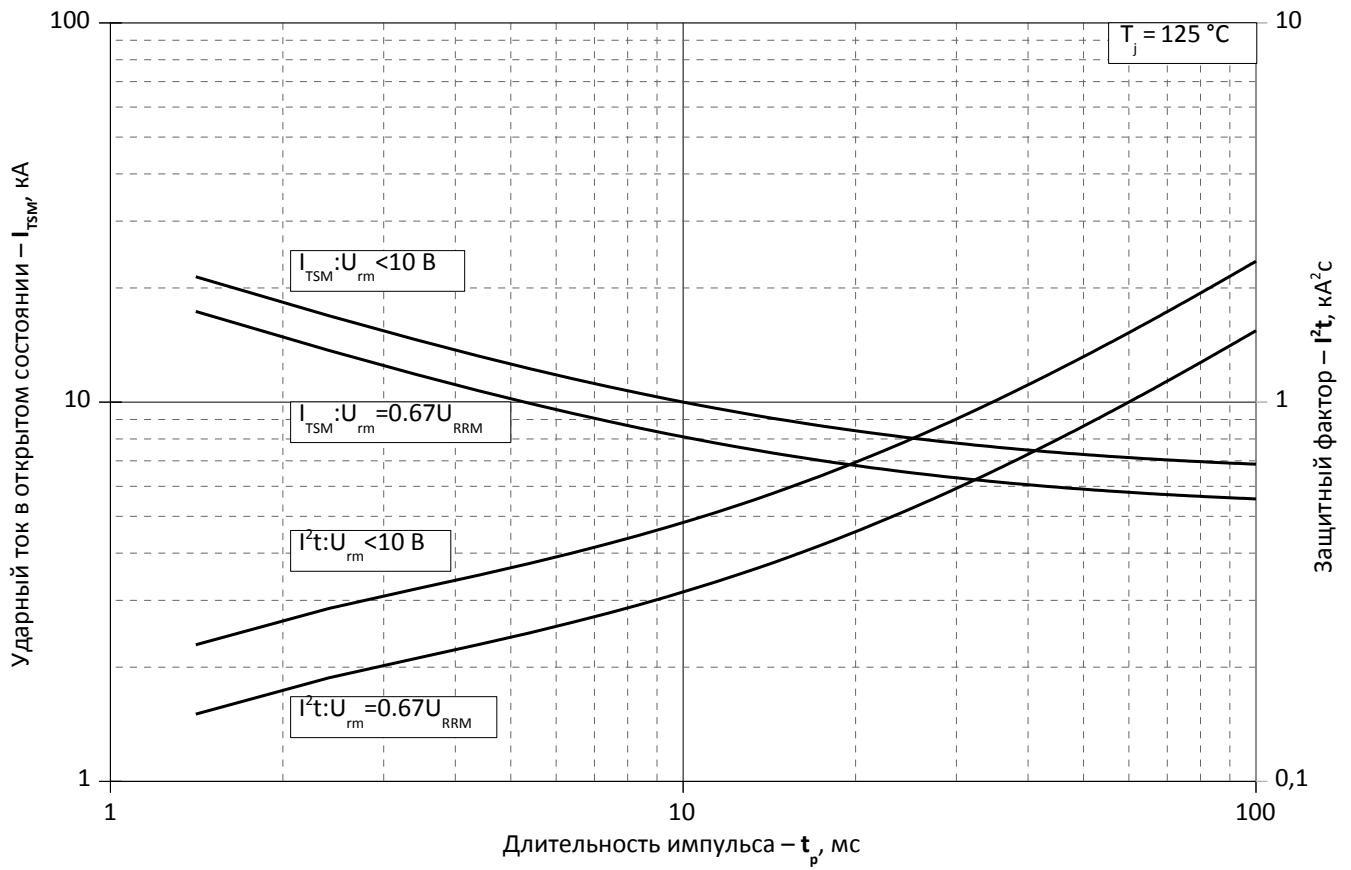


Рис. 11 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} и защитного фактора I^2t от длительности импульса t_p

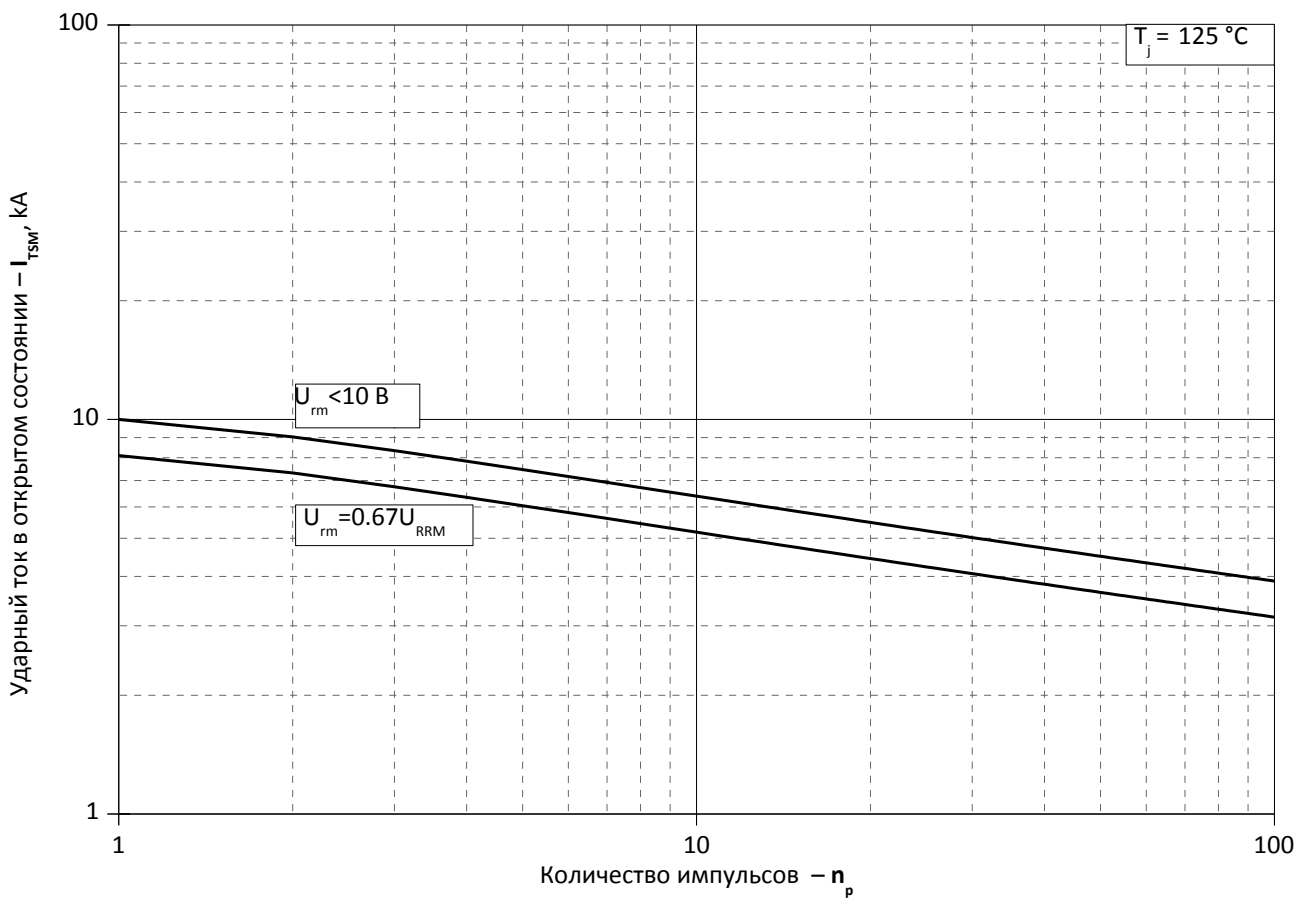


Рис. 12 – Зависимость максимальной амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от количества импульсов n_p