

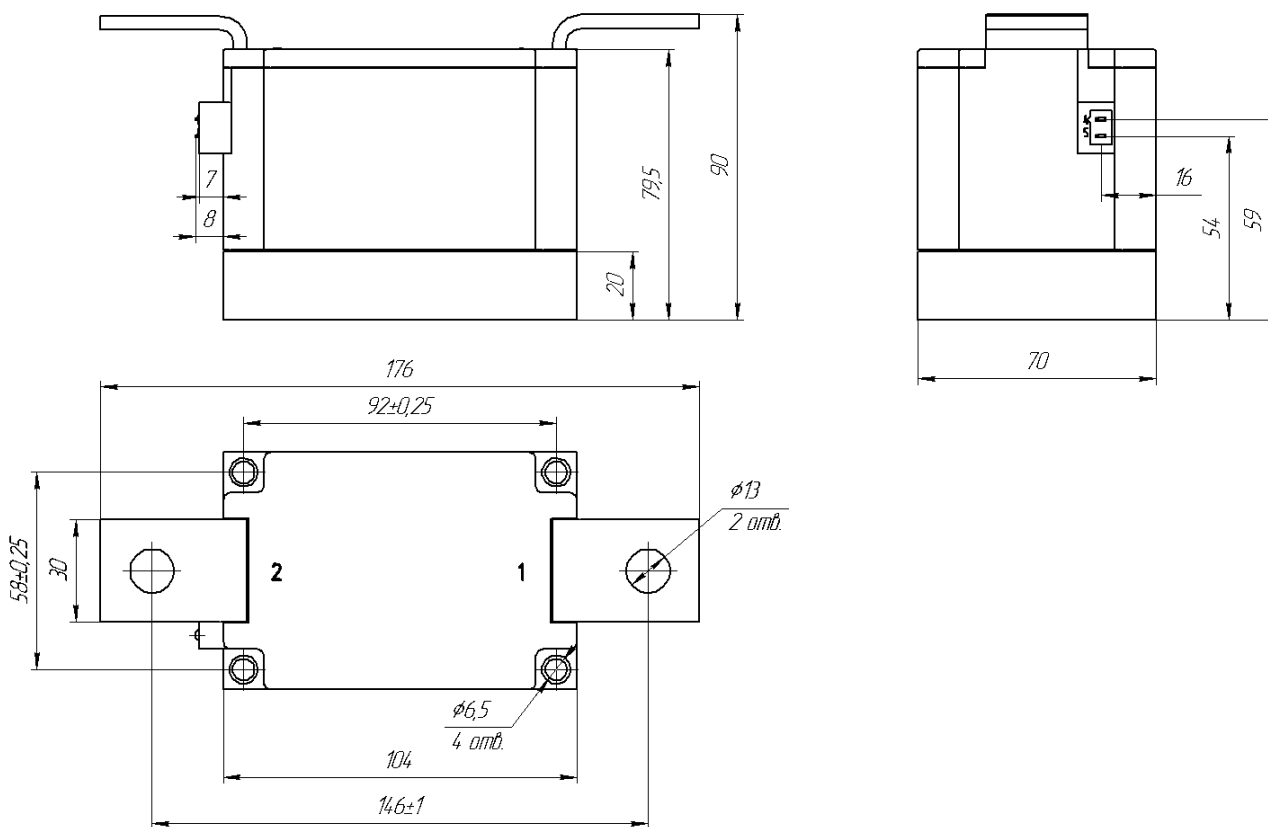
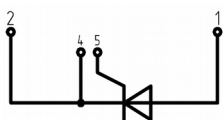


Изолированное основание
Корпус промышленного стандарта
Упрощенная механическая конструкция,
быстрая сборка
Прижимная конструкция

Однопозиционный Тиристорный Модуль MT1-765-24-E

| | | | |
|--|-----------|---------------|------|
| Средний прямой ток | I_{TAV} | 765 A | |
| Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии | U_{DRM} | 2000 ÷ 2400 В | |
| Повторяющееся импульсное обратное напряжение | U_{RRM} | | |
| Время выключения | t_q | 320 мкс | |
| $U_{DRM}, U_{RRM}, В$ | 2000 | 2200 | 2400 |
| Класс по напряжению | 20 | 22 | 24 |
| $T_j, °C$ | -40 ÷ 125 | | |

MT1




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 | 765 | $T_c = 81\text{ }^\circ\text{C}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц | |
| I_{TRMS} | Действующий ток в открытом состоянии | А | 1201 | | |
| I_{TSM} | Ударный ток в открытом состоянии | кА | 32.0 37.0 | $T_j = T_{j\max}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ | 180 эл. град. синус; $t_p = 10\text{ мс}$; единичный импульс; $U_D = U_R = 0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G = 2\text{ А}$; $t_{GP} = 50\text{ мкс}$; $di_G/dt \geq 1\text{ А/мкс}$ |
| | | | 34.0 39.0 | $T_j = T_{j\max}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ | 180 эл. град. синус; $t_p = 8.3\text{ мс}$; единичный импульс; $U_D = U_R = 0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G = 2\text{ А}$; $t_{GP} = 50\text{ мкс}$; $di_G/dt \geq 1\text{ А/мкс}$ |
| I^2t | Защитный фактор | $\text{А}^2\text{с} \cdot 10^3$ | 5120 6845 | $T_j = T_{j\max}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ | 180 эл. град. синус; $t_p = 10\text{ мс}$; единичный импульс; $U_D = U_R = 0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G = 2\text{ А}$; $t_{GP} = 50\text{ мкс}$; $di_G/dt \geq 1\text{ А/мкс}$ |
| | | | 4795 6310 | $T_j = T_{j\max}$ $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ | 180 эл. град. синус; $t_p = 8.3\text{ мс}$; единичный импульс; $U_D = U_R = 0\text{ В}$; Импульс управления: $I_G = 2\text{ А}$; $t_{GP} = 50\text{ мкс}$; $di_G/dt \geq 1\text{ А/мкс}$ |
| Блокирующие параметры | | | | | |
| U_{DRM}, U_{RRM} | Повторяющееся импульсное обратное напряжение и повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии | В | 2000 ÷ 2400 | $T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$; 180 эл. град. синус; 50 Гц; управление разомкнуто | |
| U_{DSM}, U_{RSM} | Неповторяющееся импульсное обратное напряжение и неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии | В | 2100 ÷ 2500 | $T_{j\min} < T_j < T_{j\max}$; 180 эл. град. синус; единичный импульс; управление разомкнуто | |
| U_D, U_R | Постоянное обратное и постоянное прямое напряжение | В | $0.75 \cdot U_{DRM}$ $0.75 \cdot U_{RRM}$ | $T_j = T_{j\max}$; 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 ($f = 1\text{ Гц}$) | А/мкс | 400 | $T_j = T_{j\max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; $I_{TM} = 2 I_{TAV}$; Импульс управления: $I_G = 2\text{ А}$; $t_{GP} = 50\text{ мкс}$; $di_G/dt \geq 2\text{ А/мкс}$ | |
| Тепловые параметры | | | | | |
| T_{stg} | Температура хранения | $^\circ\text{C}$ | -40 ÷ 50 | | |
| T_j | Температура р-п перехода | $^\circ\text{C}$ | -40 ÷ 125 | | |
| Механические параметры | | | | | |
| a | Ускорение | м/с^2 | 50 | | |

ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Обозначение и наименование характеристики | | Ед. изм. | Значение | Условия измерения | |
|--|---|-----------|----------------------|---|---|
| Характеристики в проводящем состоянии | | | | | |
| U_{TM} | Импульсное напряжение в открытом состоянии, макс | В | 1.50 | $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$; $I_{TM}=2500\text{ A}$ | |
| $U_{T(TO)}$ | Пороговое напряжение, макс | В | 0.85 | $T_j=T_{j\text{ max}}$; $0.5\pi I_{TAV} < I_T < 1.5\pi I_{TAV}$ | |
| r_T | Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс | МОм | 0.277 | | |
| I_L | Ток включения, макс | мА | 1500 | $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D=12\text{ В}$; Импульс управления: $I_G=2\text{ A}$; $t_{GP}=50\text{ мкс}$; $di_G/dt \geq 1\text{ A/мкс}$ | |
| I_H | Ток удержания, макс | мА | 300 | $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D=12\text{ В}$; управление разомкнуто | |
| Блокирующие характеристики | | | | | |
| I_{DRM}, I_{RRM} | Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, макс | мА | 150 | $T_j=T_{j\text{ max}}$; $U_D=U_{DRM}$; $U_R=U_{RRM}$ | |
| $(du_D/dt)_{crit}$ | Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, мин | В/мкс | 1000 | $T_j=T_{j\text{ max}}$; $U_D=0.67 \cdot U_{DRM}$; управление разомкнуто | |
| Характеристики управления | | | | | |
| U_{GT} | Отпирающее постоянное напряжение управления, макс | В | 4.00 2.50 2.00 | $T_j=T_{j\text{ min}}$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_j=T_{j\text{ max}}$ | $U_D=12\text{ В}$; $I_D=3\text{ A}$; Постоянный ток управления |
| I_{GT} | Отпирающий постоянный ток управления, макс | мА | 400 250 200 | $T_j=T_{j\text{ min}}$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$ $T_j=T_{j\text{ max}}$ | |
| U_{GD} | Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин | В | 0.25 | $T_j=T_{j\text{ max}}$; $U_D=0.67 \cdot U_{DRM}$; | |
| I_{GD} | Неотпирающий постоянный ток управления, мин | мА | 10.00 | Постоянный ток управления | |
| Динамические характеристики | | | | | |
| t_{gd} | Время задержки включения | мкс | 2.50 | $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$; $V_D=0.4 \cdot U_{DRM}$; $I_{TM}=I_{TAV}$; Импульс управления: $I_G=2\text{ A}$; $t_{GP}=50\text{ мкс}$; $di_G/dt \geq 2\text{ A/мкс}$ | |
| t_q | Время выключения, макс | мкс | 320 | $du_D/dt=50\text{ В/мкс}$; $T_j=T_{j\text{ max}}$; $I_{TM}=I_{TAV}$; $di_R/dt=-10\text{ A/мкс}$; $U_R=100\text{ В}$; $U_D=0.67 \cdot U_{DRM}$; | |
| Q_{rr} | Заряд обратного восстановления, макс | мкКл | 3390 | $T_j=T_{j\text{ max}}$; $I_{TM}=765\text{ A}$; $di_R/dt=-10\text{ A/мкс}$; $U_R=100\text{ В}$ | |
| t_{rr} | Время обратного восстановления, макс | мкс | 37 | | |
| I_{rrM} | Ток обратного восстановления, макс | А | 183 | | |
| Тепловые характеристики | | | | | |
| R_{thjc} | Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс | | | 180 эл. град. синус; 50 Гц | |
| | | на модуль | $^\circ\text{C/Вт}$ | | |
| R_{thch} | Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс | | | | |
| | | на модуль | $^\circ\text{C/Вт}$ | | |
| Характеристики изоляции | | | | | |
| U_{ISOL} | Электрическая прочность изоляции | кВ | 3.00 | синус; 50 Гц; действующее значение | $t=1\text{ мин}$ $t=1\text{ с}$ |
| | | | 3.60 | | |

| Механические характеристики | | | | |
|------------------------------------|---|----|-------|--------------|
| M ₁ | Момент затяжки основания (M6) ¹⁾ | Нм | 6.00 | Допуск ± 15% |
| M ₂ | Момент затяжки выводов (M12) ¹⁾ | Нм | 18.00 | Допуск ± 15% |
| w | Масса, тип | г | 2550 | |

| МАРКИРОВКА | | | | | | ПРИМЕЧАНИЕ | | | | |
|--|---|-----------------------------------|-----|---|----|-------------------|---|---|----|--|
| MT | 1 | - | 765 | - | 24 | - | E | - | U2 | ¹⁾ Резьба должна быть смазана |
| 1 | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| 1. MT - Тиристорный модуль 2. Схема включения 3. Средний прямой ток, А 4. Класс по напряжению 5. Тип корпуса (M.E1) 6. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: У2 | | | | | | | | | | |
|  | | Сертифицирован UL, файл № E255404 | | | | | | | | |

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.

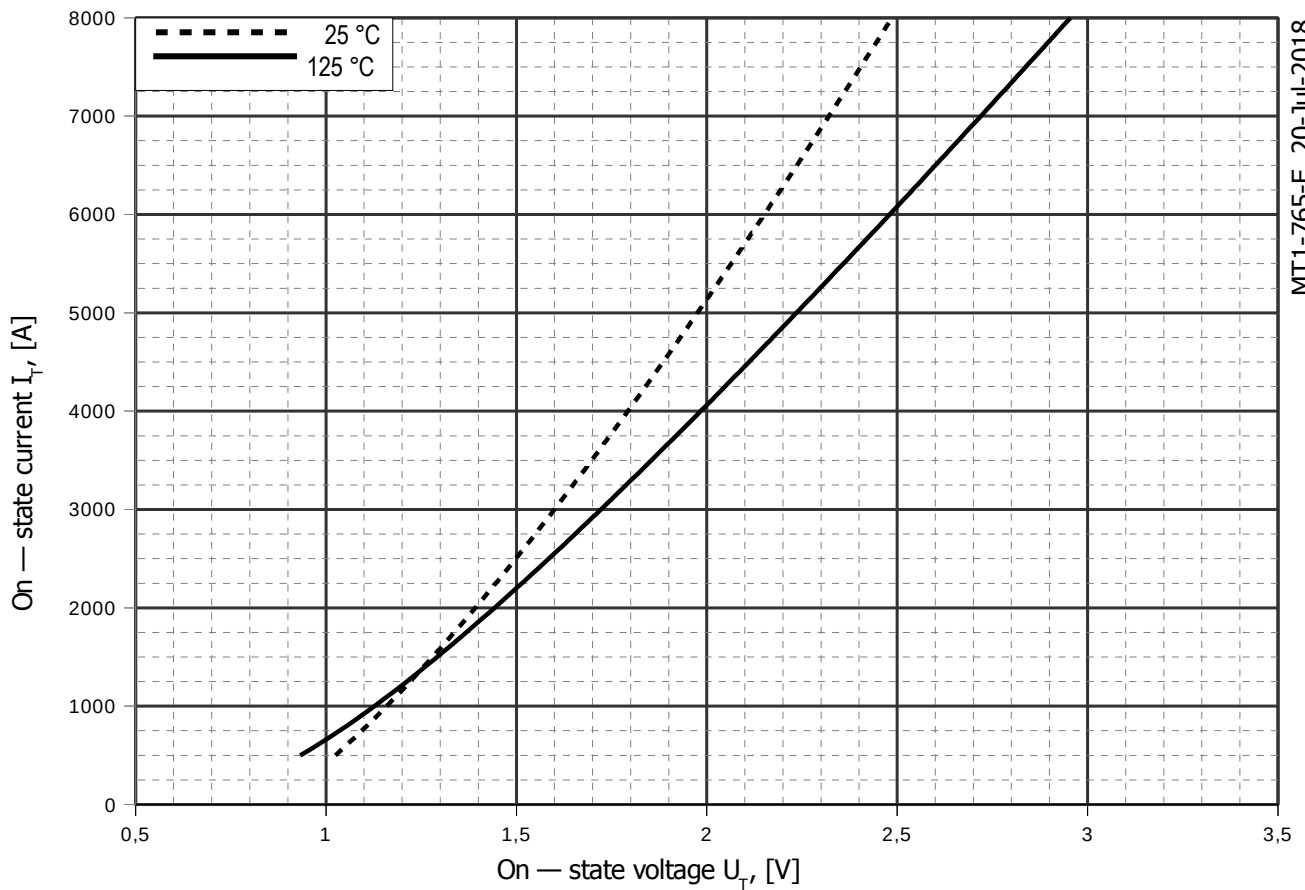


Рис. 1 – Предельная вольт – амперная характеристика

Аналитическая функция предельной вольт – амперной характеристики:

$$V_T = A + B \cdot i_T + C \cdot \ln(i_T + 1) + D \cdot \sqrt{i_T}$$

| | Coefficients for max curves | |
|----------|-----------------------------|-------------------------|
| | $T_j = 25^\circ\text{C}$ | $T_j = T_{j\text{max}}$ |
| A | 1,004000000 | 0,362790000 |
| B | 0,000095601 | 0,000187540 |
| C | -0,052044000 | 0,051112000 |
| D | 0,013250000 | 0,007069100 |

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

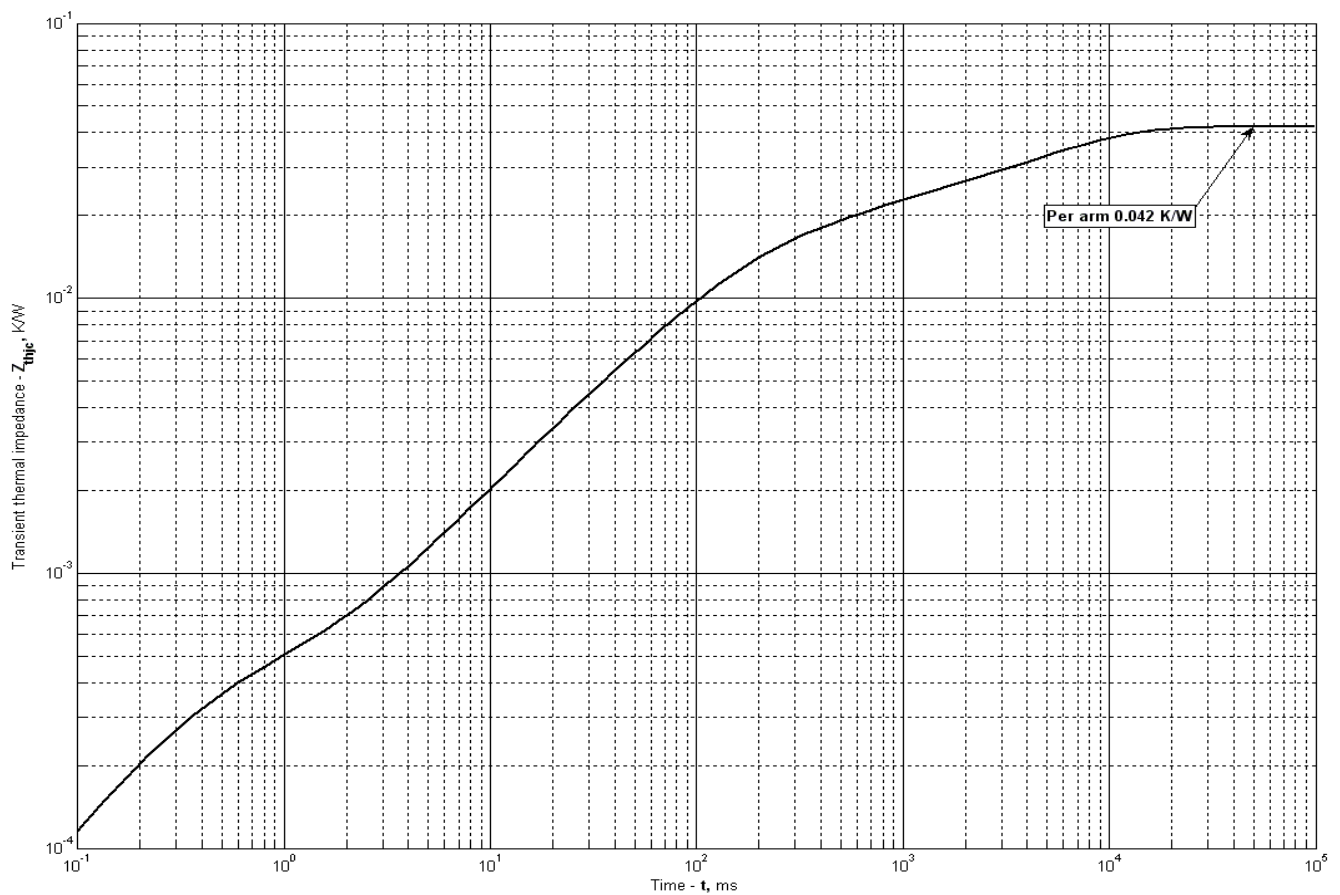


Рис. 2 – Переходное тепловое сопротивление

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, τ_i = расчетные коэффициенты, приведенные в таблице

| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| $R_i, K/W$ | 0.02105 | 0.005931 | 0.009502 | 0.004252 | 0.001006 | 0.0003132 |
| τ_i, s | 5.887 | 0.7389 | 0.1616 | 0.08215 | 0.01267 | 0.0002712 |

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

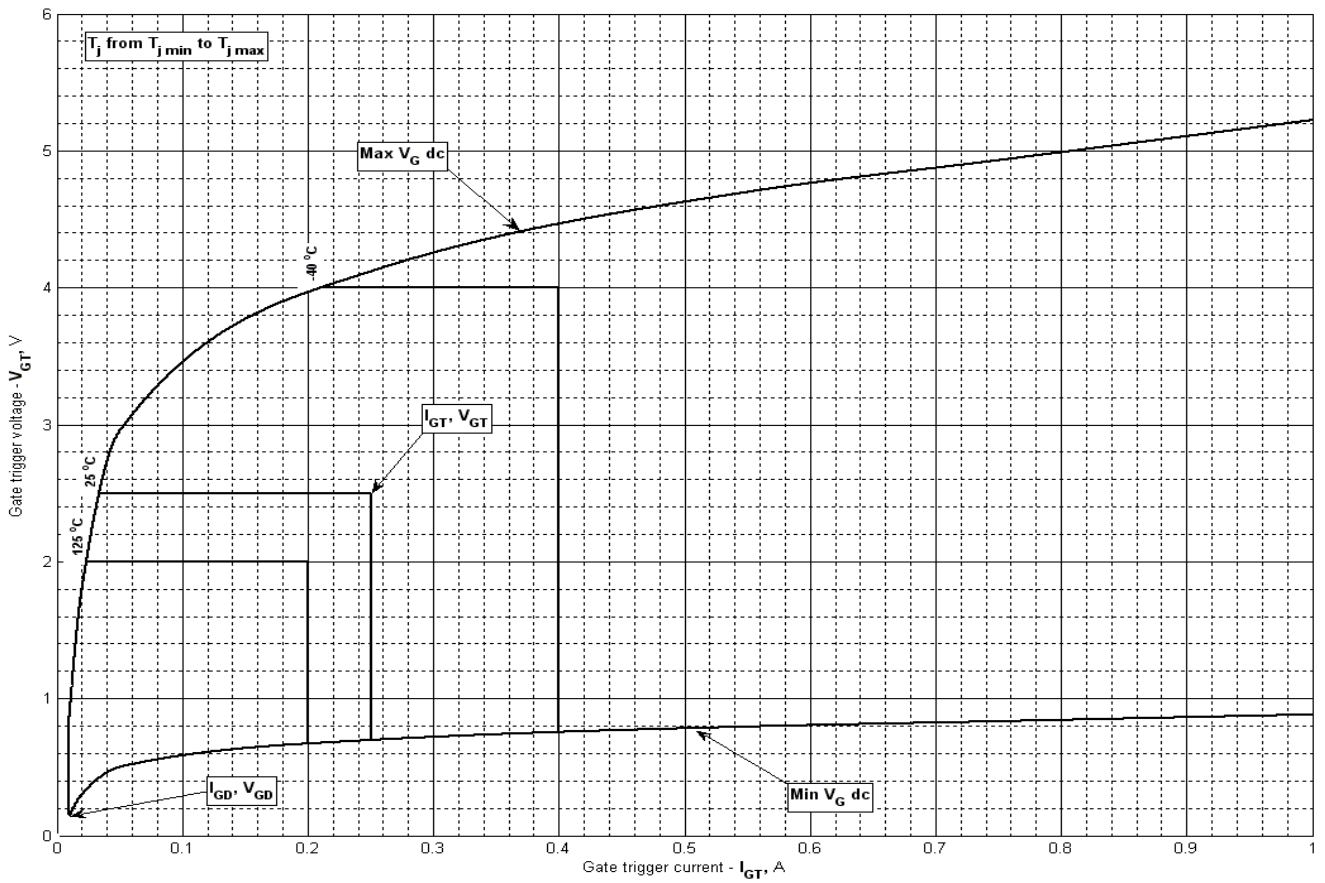


Рис. 3 – Вольт – амперная характеристика цепи управления

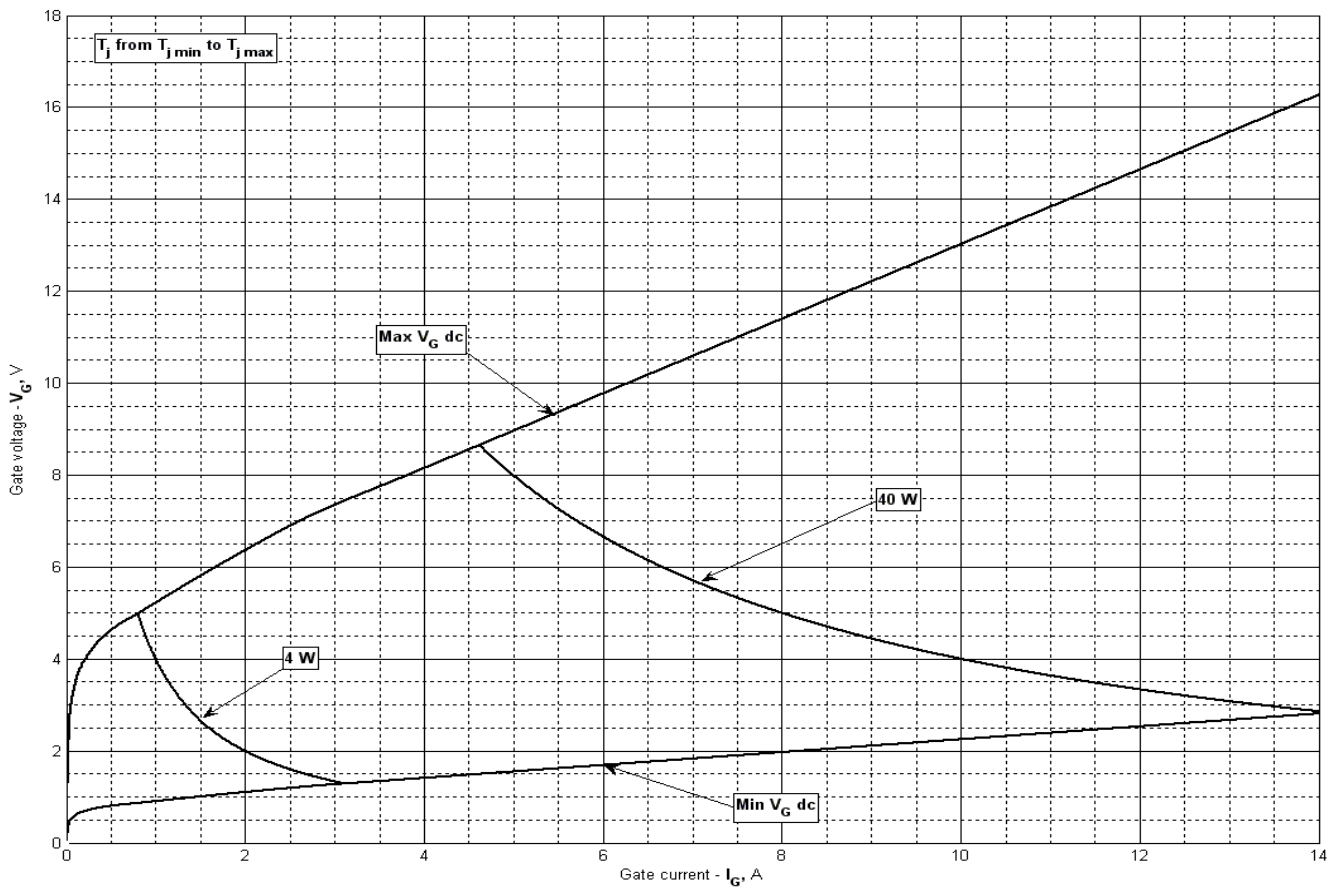


Рис. 4 – Вольт – амперная характеристика цепи управления – Кривые мощности

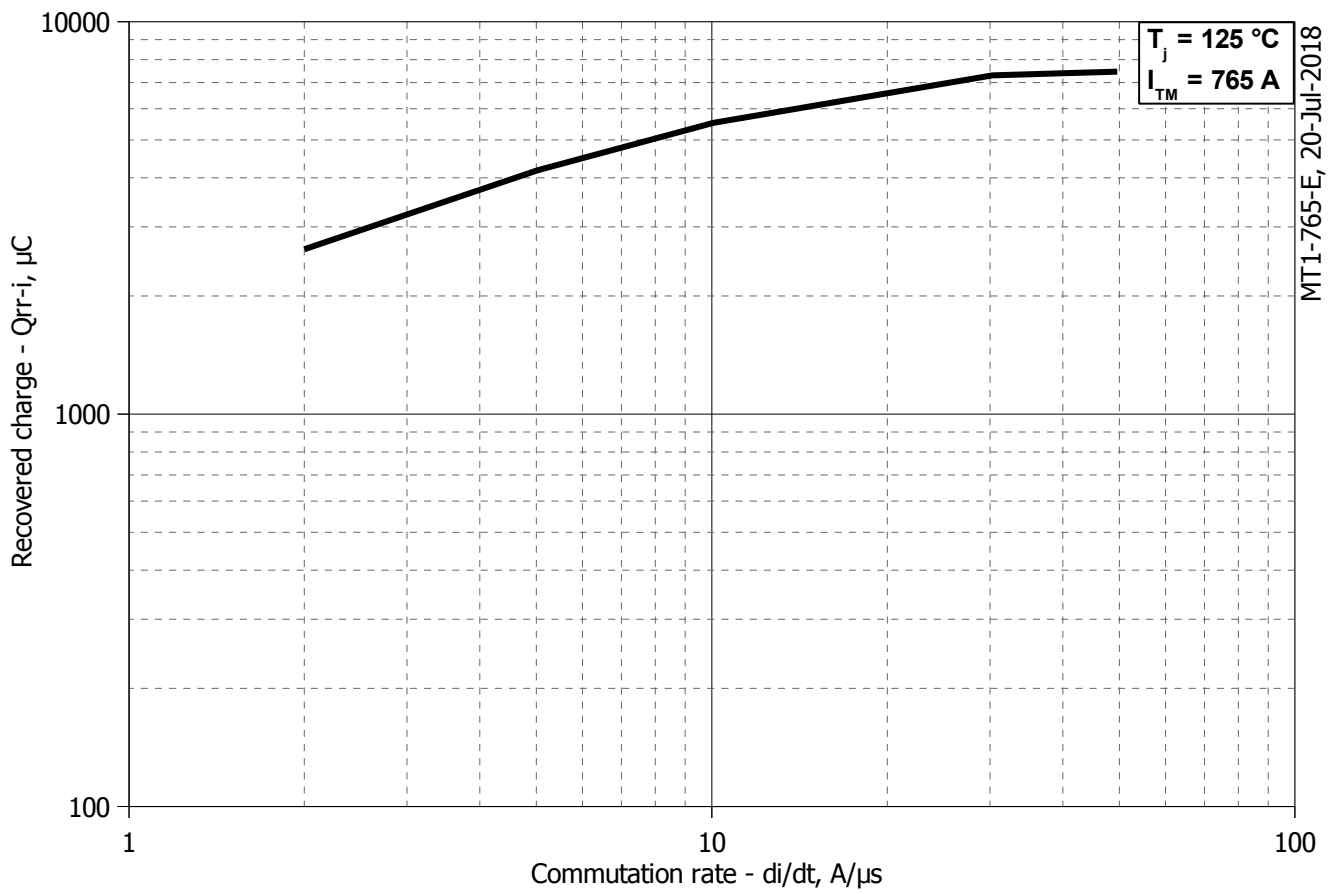


Рис. 5 – Максимальный интегральный заряд обратного восстановления, Q_{rr-i}

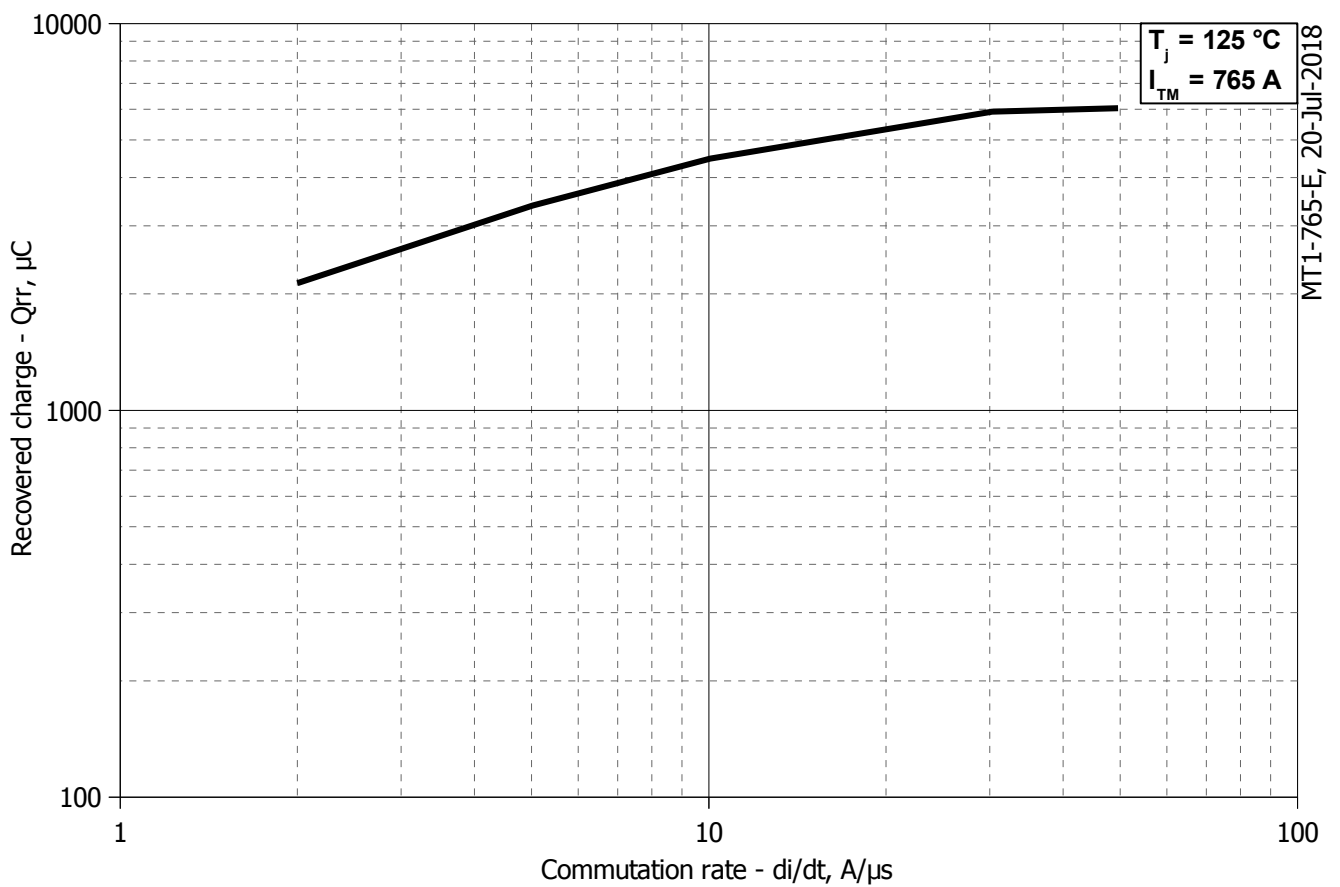


Рис. 6 – Максимальный заряд обратного восстановления, Q_{rr} (по ГОСТ 24461, хорда 25%)

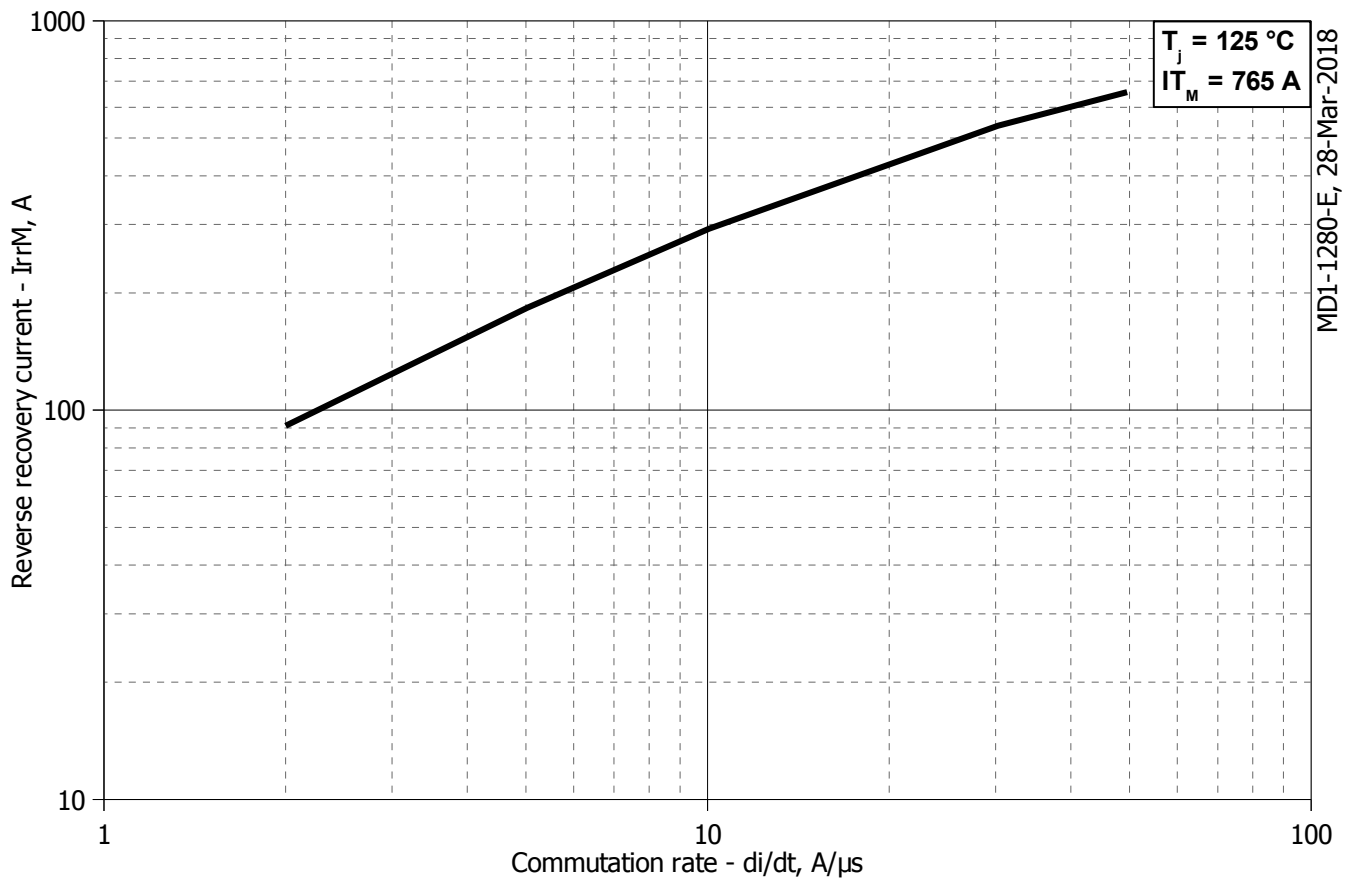


Рис. 7 - Максимальный ток обратного восстановления, I_{rrm}

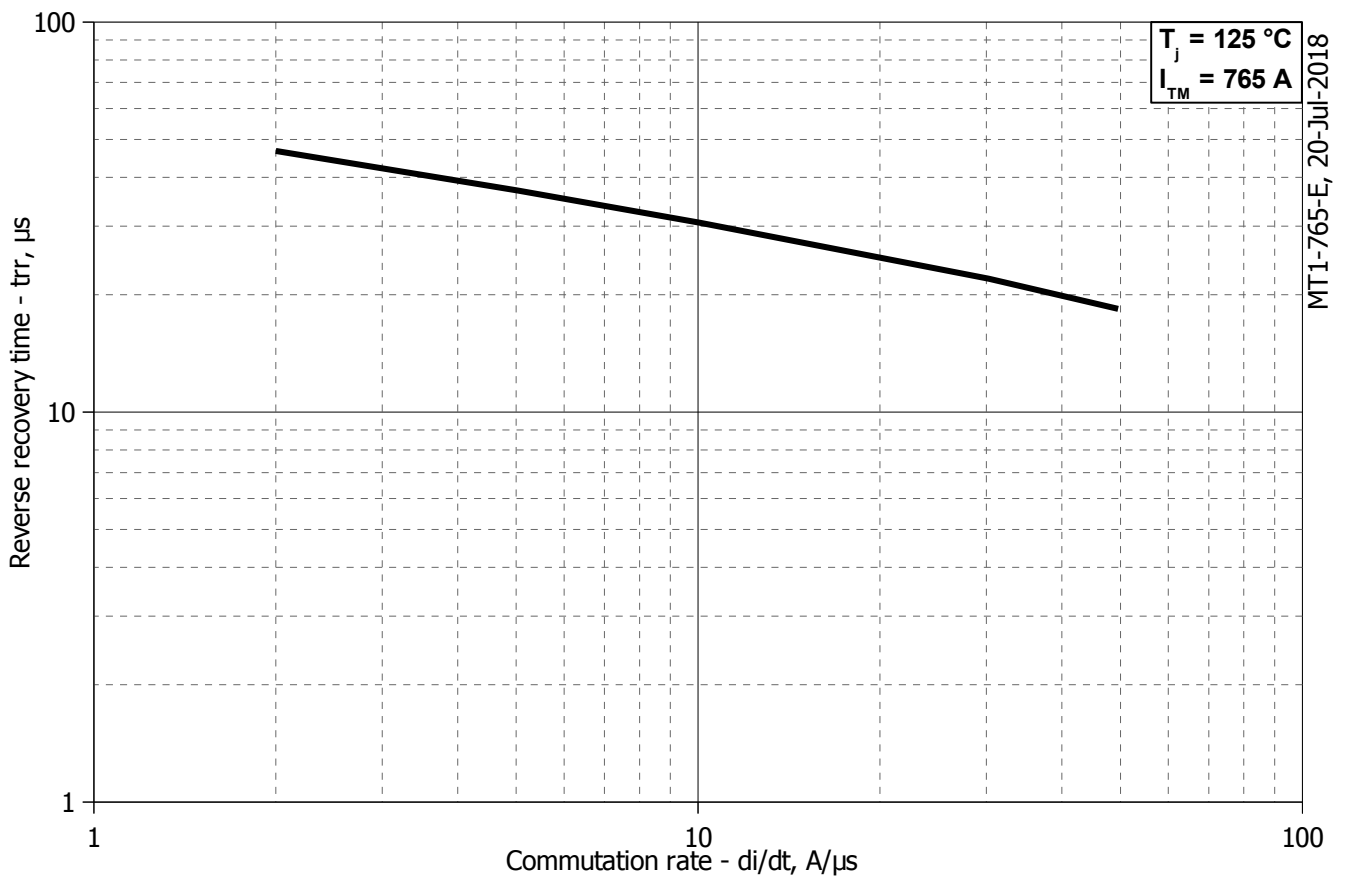


Рис. 8 - Максимальное время обратного восстановления, t_{rr} (по ГОСТ 24461, хорда 25%)

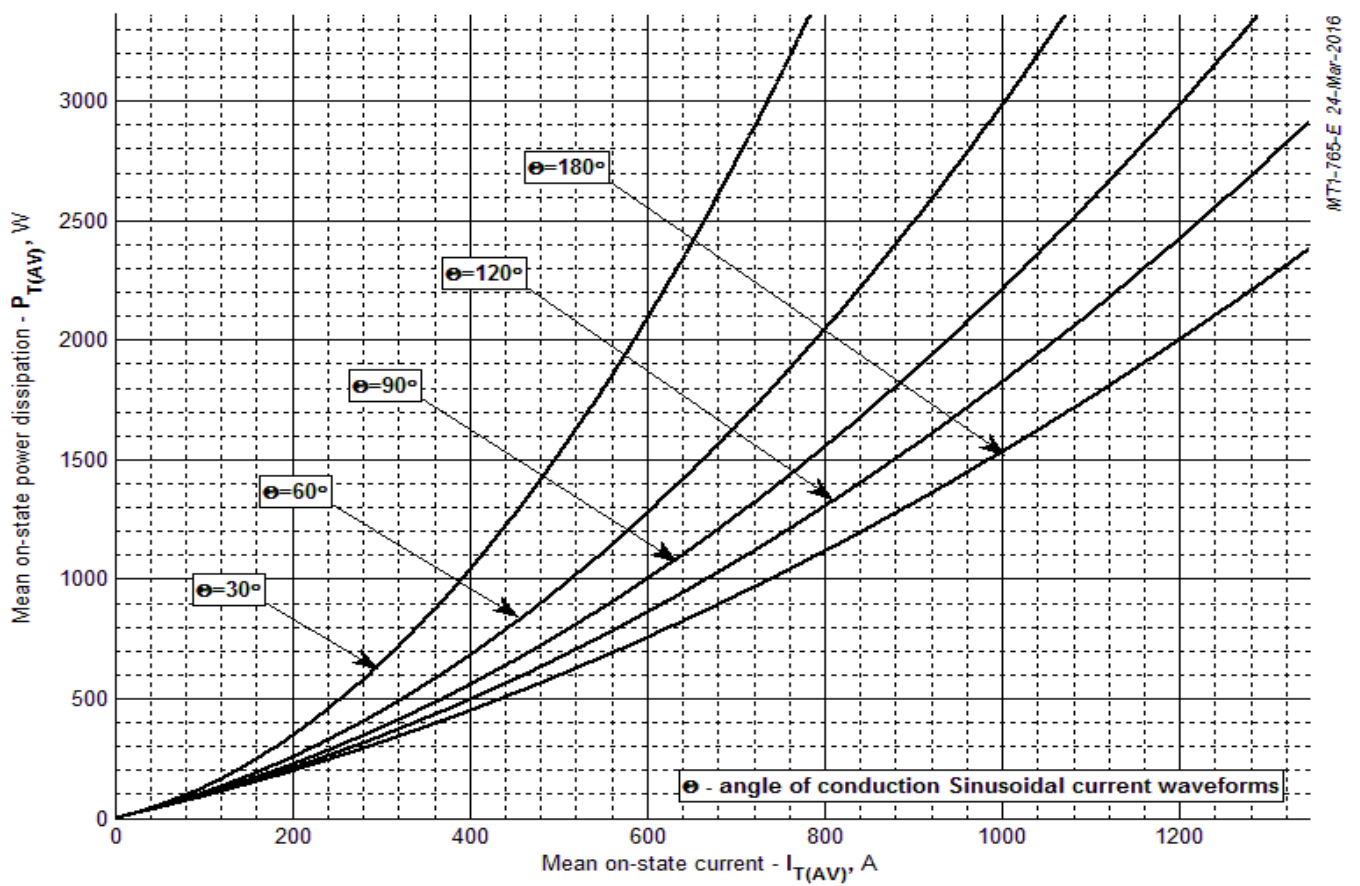


Рис. 9 - Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего прямого тока I_{TAV} синусоидальной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)

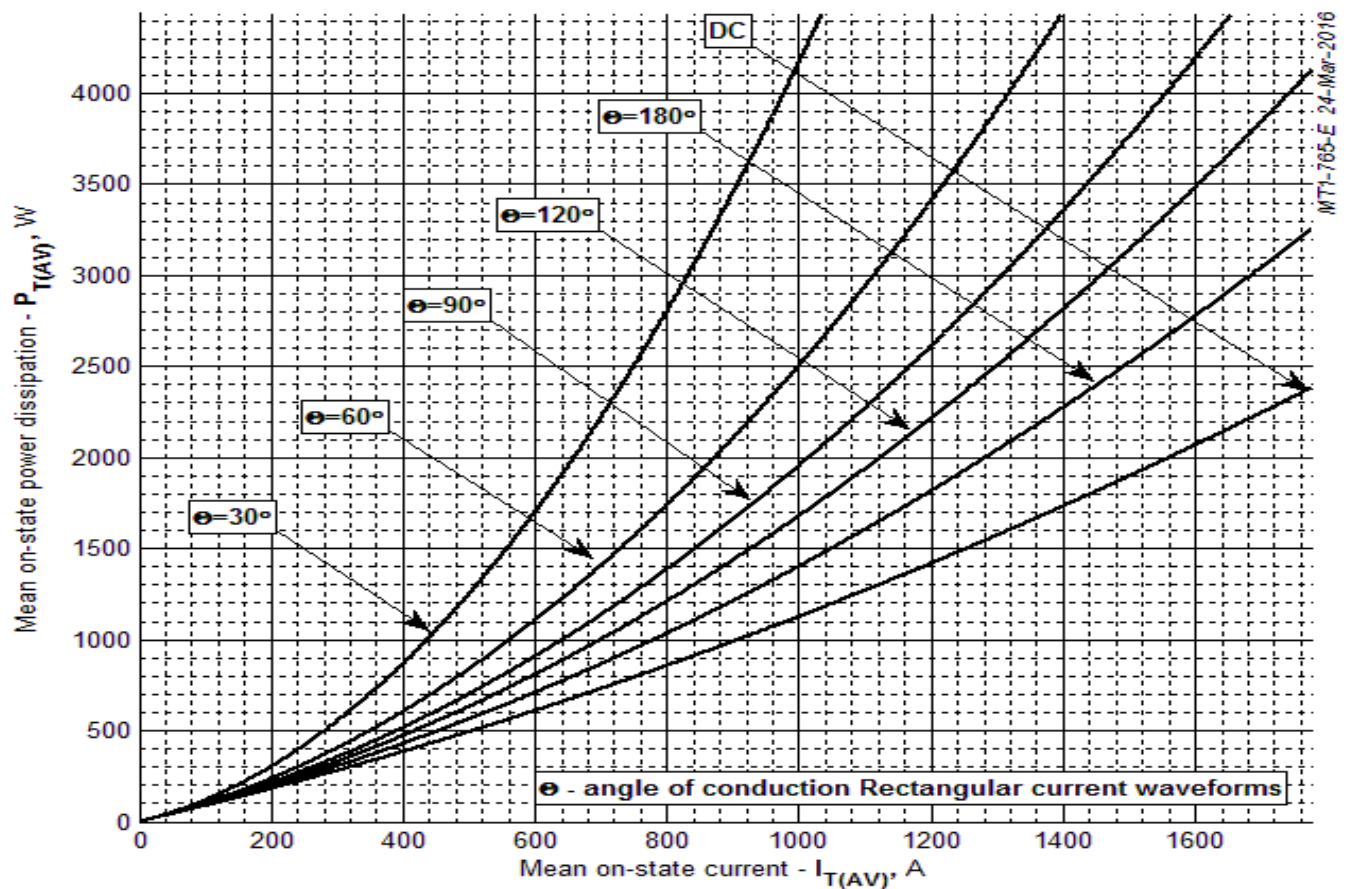
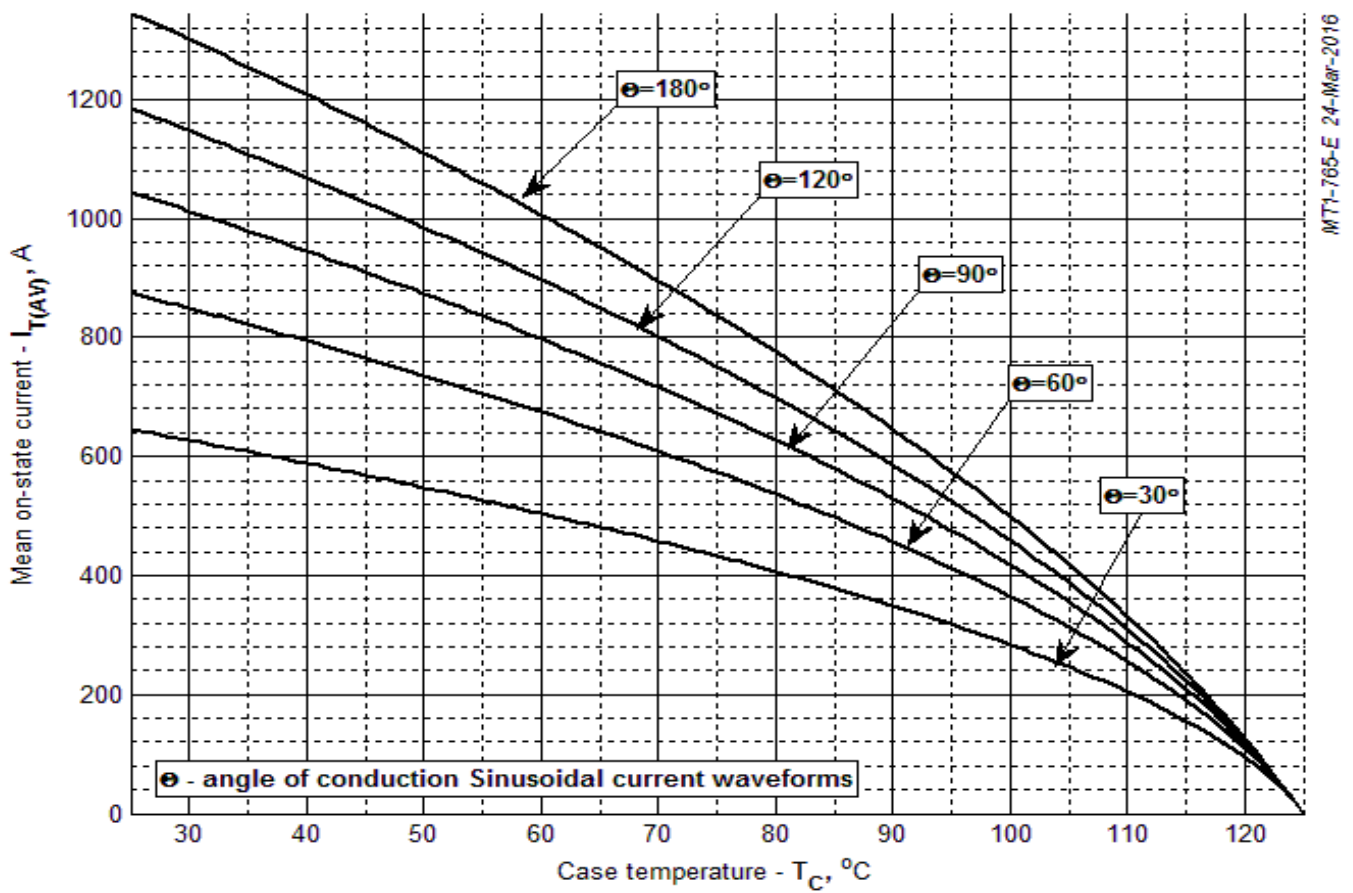
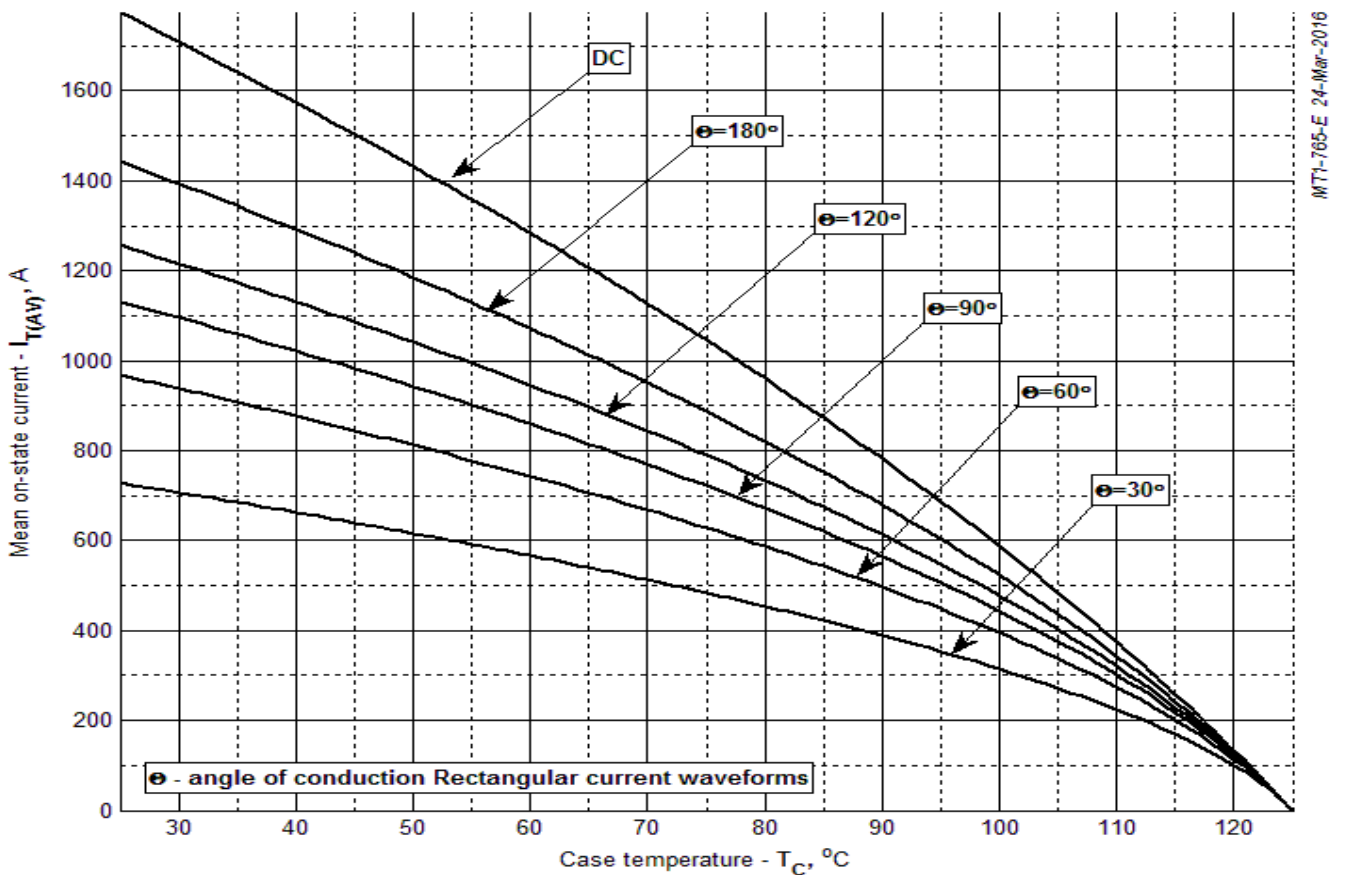


Рис. 10 – Зависимость потерь мощности P_{TAV} от среднего прямого тока I_{TAV} прямоугольной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)



MT1-765-E 24-Mar-2016

Рис. 11 – Зависимость среднего прямого тока I_{TAV} от температуры корпуса T_C для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)



MT1-765-E 24-Mar-2016

Рис. 12 - Зависимость среднего прямого тока I_{TAV} от температуры корпуса T_C для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

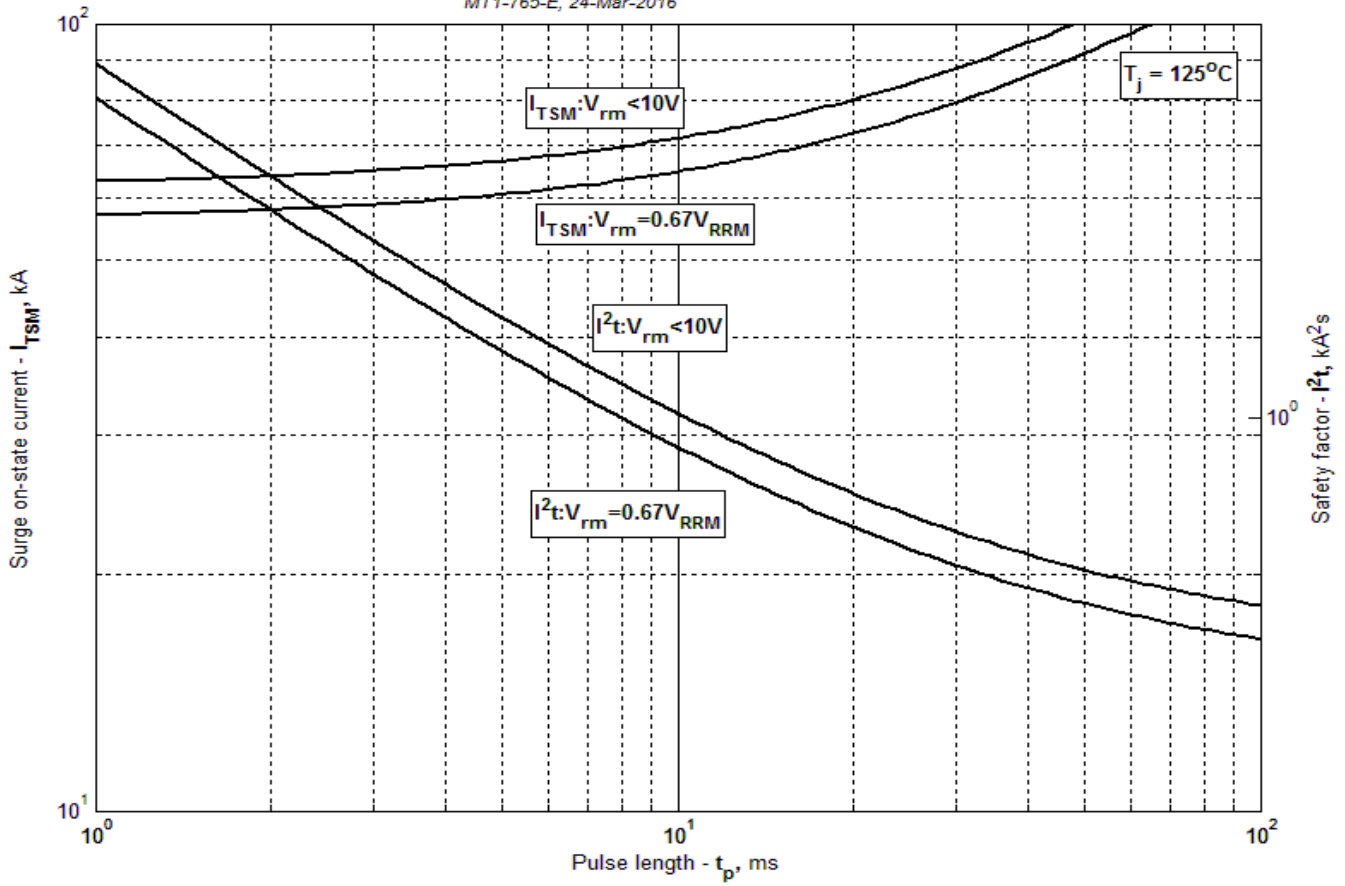


Рис. 13 – Максимальные ударные и I^2t характеристики

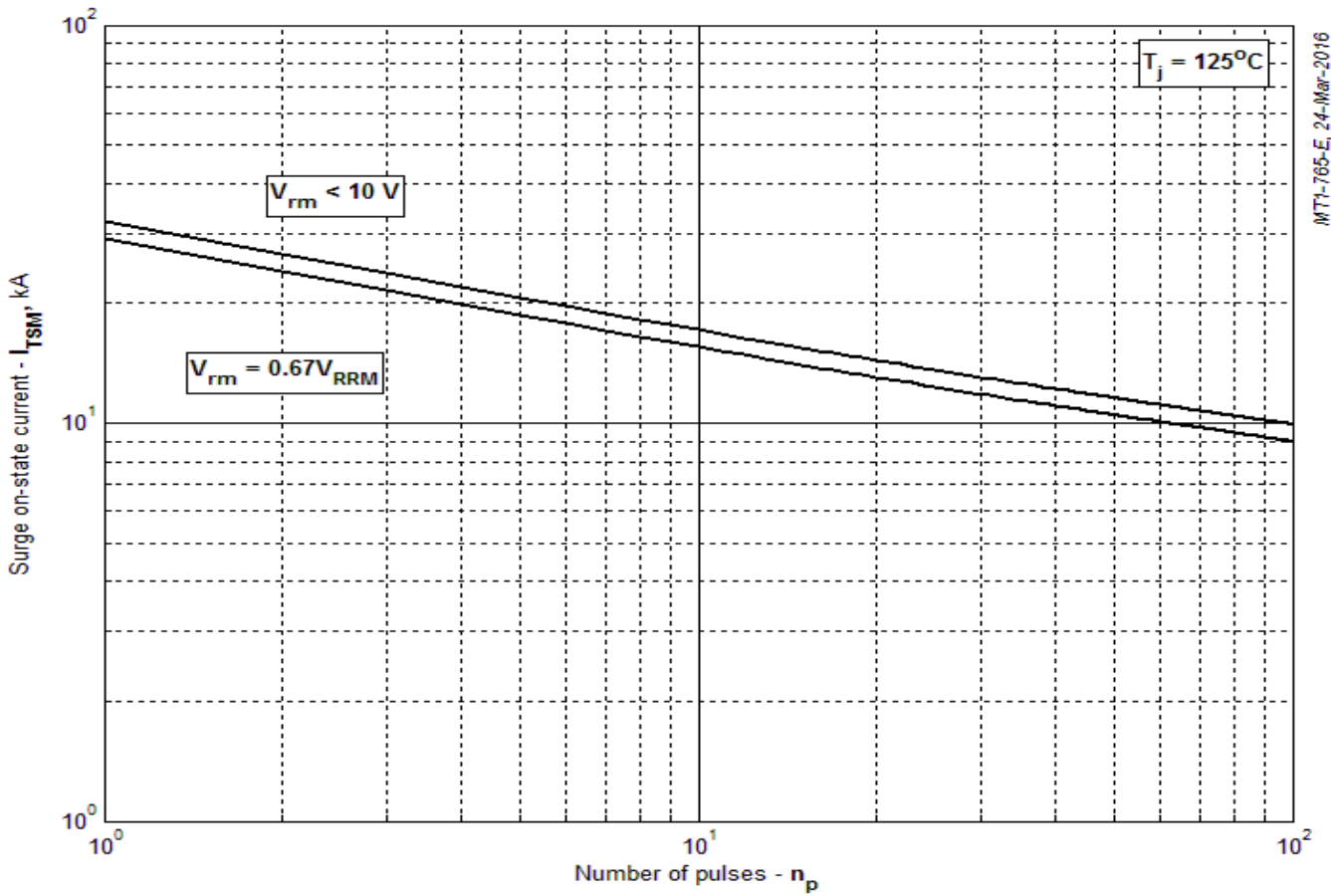


Рис. 14 – Максимальные ударные характеристики