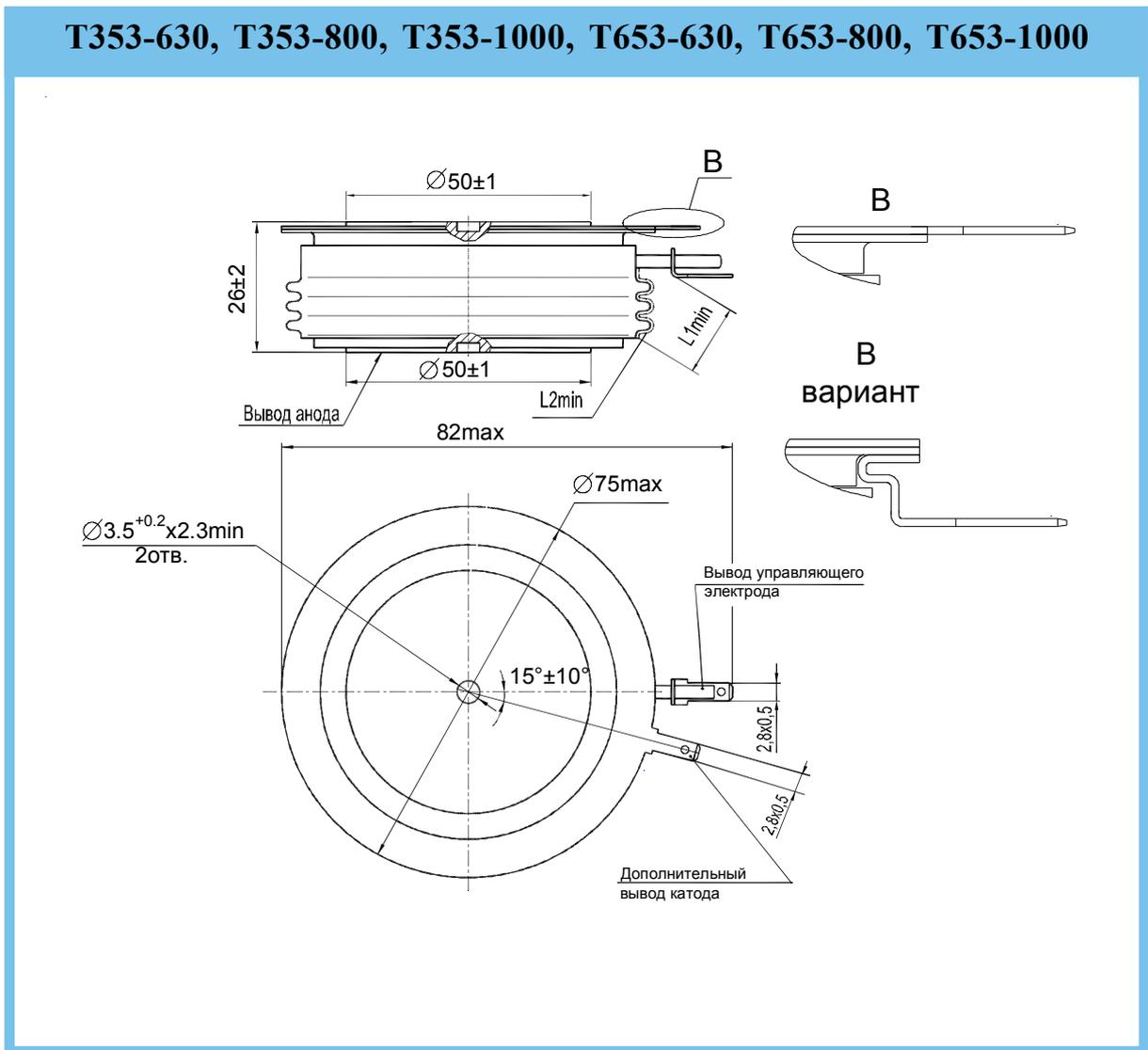


ТИРИСТОРЫ

T353-630, T353-800, T353-1000,
T653-630, T653-800, T653-1000

Конструкция тиристоров

T353-630, T353-800, T353-1000, T653-630, T653-800, T653-1000



| Размеры, мм | | Масса, г, не более | Усилие сжатия, Н |
|-------------------|-------------------|-----------------------|------------------|
| L1 _{min} | L2 _{min} | | |
| 15,2 | 30,7 | 580 | 26000±2000 |

L1 - расстояние по воздуху между анодом и управляющим электродом;
L2 - длина пути для тока утечки между анодом и управляющим электродом;
Количество ребер не регламентируется.

Параметры закрытого состояния

| Параметр | | Значение параметра | | | Условия установления норм на параметры |
|---------------------------------------|--|----------------------|--|---|---|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения | Тип тиристора | | | |
| | | T353-630 T653-630 | T353-800 T653-800 | T353-1000 T653-1000 | |
| U_{DRM} U_{RRM} | Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 20 22 24 26 28 30 32 34 | | 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3400 | 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200 - | $T_j = 25^\circ\text{C}$ $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$ Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный длительностью 10 мс, частота 50 Гц |
| U_{DSM} U_{RSM} | Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 20 22 24 26 28 30 32 34 | | 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3400 3600 | 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3400 - | $T_j = 25^\circ\text{C}$ $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$ Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный, одиночный, длительностью 10 мс. Цепь управления разомкнута |
| U_{DWM} U_{RWM} | Рабочее импульсное напряжение в закрытом состоянии и рабочее импульсное обратное напряжение, В | | $0,8 U_{DRM}$ $0,8 U_{RRM}$ | | $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$ Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный длительностью 10 мс, частота 50 Гц |
| U_D U_R | Постоянное напряжение в закрытом состоянии и постоянное обратное напряжение, В | | $0,6 U_{DRM}$ $0,6 U_{RRM}$ | | $T_c = 85^\circ\text{C}$ |
| $\left(\frac{du_D}{dt}\right)_{crit}$ | Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы: 4 5 6 7 8 | | 200 320 500 1000 1600 | | $T_j = T_{jm}$; $U_{DM} = 0,67U_{DRM}$; $t_{u\ min} = 200$ мкс Цепь управления разомкнута |
| I_{DRM} I_{RRM} | Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии и повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более | | 5 70 | | $T_j = 25^\circ\text{C}$; $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$; $U_D = U_{DRM}$; $U_R = U_{RRM}$; Цепь управления разомкнута |

Параметры открытого состояния

| Параметр | | Значение параметра | | | Условия установления норм на параметры |
|-----------------------|--|---|----------------------|------------------------|---|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения | Тип тиристора | | | |
| | | T353-630 T653-630 | T353-800 T653-800 | T353-1000 T653-1000 | |
| I _{AVM} | Максимально допустимый средний прямой ток в открытом состоянии, А | 630 | 800 | 1000 | T _c = 85 °С Импульс тока синусоидальный, однополупериодный, длительностью 10 мс, частота 50 Гц |
| | Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А | 730 | 910 | 1080 | T _c = 85 °С, T _j = T _{jm} , U _{T(ТО)} , r _T при T _j = T _{jm} |
| I _{TRMS} | Действующий ток в открытом состоянии, А | 990 | 1260 | 1570 | T _c = 85 °С |
| I _{TSM} | Ударный ток в открытом состоянии, кА | 16,5 | 19,25 | 20,9 | T _j = 25 °С, U _R = 0 |
| | | 15,0 | 17,5 | 19,0 | T _{jm} = 125 °С, U _R = 0 Импульс тока синусоидальный однополупериодный, одиночный длительностью 10 мс I _G = I _{GT} при T _j = 25 °С |
| U _{TM} | Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более | 2,1 | 2,2 | 2,0 | T _j = 25 °С; I _T = 3,14I _{ТАVM} |
| U _{T(ТО)} | Пороговое напряжение в открытом состоянии, В | 1,2 | 1,15 | 1,05 | T _j = 25 °С |
| | | 1,1 | 1,07 | 0,98 | T _{jm} = 125 °С |
| r _T | Динамическое сопротивление в открытом состоянии, мОм | 0,45 | 0,41 | 0,305 | T _j = 25 °С |
| | | 0,65 | 0,5 | 0,4 | T _{jm} = 125 °С |
| I _H | Ток удержания, мА, не более | 300 | | | T _j = 25 °С, U _D = 12 В Цепь управления разомкнута |
| I _{ТАV} | Средний ток в открытом состоянии, А | Охладитель ОР153-150 по ТУ У.32.1-30077685-015-2004, T _a = 40 °С | | | |
| | | 195 | 210 | 230 | естественное охлаждение |
| | | 445 | 485 | 545 | принудительное охлаждение, v=6 м/с |

Параметры управления

| Параметр | | Значение параметра | | | Условия установления норм на параметры |
|-----------------------|--|----------------------|----------------------|------------------------|---|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения | Тип тиристора | | | |
| | | T353-630 T653-630 | T353-800 T653-800 | T353-1000 T653-1000 | |
| U _{GT} | Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более | 3,0 | | | T _j = 25 °С; U _D = 12 В |
| | | 5,0 | | | T _{jm} = минус 60 °С; U _D = 12 В |
| I _{GT} | Отпирающий постоянный ток управления, А, не более | 0,30 | | | T _j = 25 °С; U _D = 12 В |
| | | 0,65 | | | T _{jm} = минус 60 °С; U _D = 12 В |
| U _{GD} | Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее | 0,40 | | | T _{jm} = 125 °С; U _D = 0,67U _{DRM} Напряжение источника управления - постоянное |
| I _{GD} | Неотпирающий постоянный ток управления, мА, не менее | 10,0 | | | |

Параметры термодинамической стойкости

| Параметр | | Значение параметра | | Условия установления норм на параметры |
|--------------------------|--|---------------------------------|------------------------|--|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения | Тип тиристора | | |
| | | T653-630 T653-800 | T353-1000 T653-1000 | |
| I _{c(crit)} | Ток термодинамической стойкости корпуса, кА | 13 (для T353) 75 (для T653) | | t _i = 5,8 мс |
| I _{c(crit)} · t | Защитный показатель термодинамической стойкости корпуса, А ² ·с | 13 · 10 ⁶ (для T653) | | |

Параметры переключения

| Параметр | | Значение параметра | | | Условия установления норм на параметры |
|---------------------------------------|--|--------------------------|----------------------|------------------------|---|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения | Тип тиристора | | | |
| | | T353-630 T653-630 | T353-800 T653-800 | T353-1000 T653-1000 | |
| $\left(\frac{di_T}{dt}\right)_{crit}$ | Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс | 200 | | | $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D = 0,67 U_{DRM}$, $I_T \geq I_{TAVM}$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный частотой 50 Гц. |
| | | 800 | | | $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D = 0,67 U_{DRM}$, $I_T = 2I_{TAVM} \div 3I_{TAVM}$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный частотой 1 Гц Режим цепи управления: форма - трапецеидальная; длительность импульса тока не менее 50 мкс; амплитуда - $3I_{GT}$; длительность фронта 1 мкс. Внутреннее сопротивление источника управления не более 30 Ом |
| t_{qt} | Время включения, мкс, не более | 30 | | | $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $U_D = 100\text{ В}$; $I_T = I_{TAVM}$; $I_{FG} = 3I_{GT}$; $t_G = 50\text{ мкс}$ |
| Q_{rr} | Заряд восстановления, мкКл, не более | 3000 | | | $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $I_T = I_{TAVM}$; $t_i = 200\text{ мкс}$; $U_R = 100\text{ В}$; $\left(\frac{di}{dt}\right)_f = 5\text{ А/мкс}$ |
| t_q | Время выключения, мкс, не более, для группы: E2 H2 K2 M2 | 500 400 320 250 | | | $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$; $I_T = I_{TAVM}$; $t_{i\ min} = 200\text{ мкс}$; $\left(\frac{di}{dt}\right)_f = 5\text{ А/мкс}$; $\frac{du_d}{dt} = 50\text{ В/мкс}$; $U_R = 100\text{ В}$; $U_{DM} = 0,67U_{DRM}$ |

Тепловые параметры

| Параметр | | Значение параметра | | | Условия установления норм на параметры |
|-----------------------|---|---|----------------------|------------------------|---|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения | Тип тиристора | | | |
| | | T353-630 T653-630 | T353-800 T653-800 | T353-1000 T653-1000 | |
| T_{jm} | Максимально допустимая температура перехода, $^\circ\text{C}$ | 125 | | | |
| $T_{j\ min}$ | Минимально допустимая температура перехода, $^\circ\text{C}$ | минус 60 | | | |
| T_{stgm} | Максимально допустимая температура хранения, $^\circ\text{C}$ | 50 | | | |
| $T_{stg\ min}$ | Минимально допустимая температура хранения, $^\circ\text{C}$ | минус 60 | | | |
| R_{thjc} | Тепловое сопротивление переход-корпус, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$, не более | 0,020 | | 0,018 | Постоянный ток |
| R_{thch} | Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$, не более | 0,005 | | | |
| R_{thja} | Тепловое сопротивление переход-среда, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$, не более | Охладитель ОР153-150 по ТУ У 32.1-30077685-015-2004 | | | |
| | | 0,305 | | 0,303 | естественное охлаждение |
| | | 0,105 | | 0,103 | принудительное охлаждение, $v=6\text{ м/с}$ |

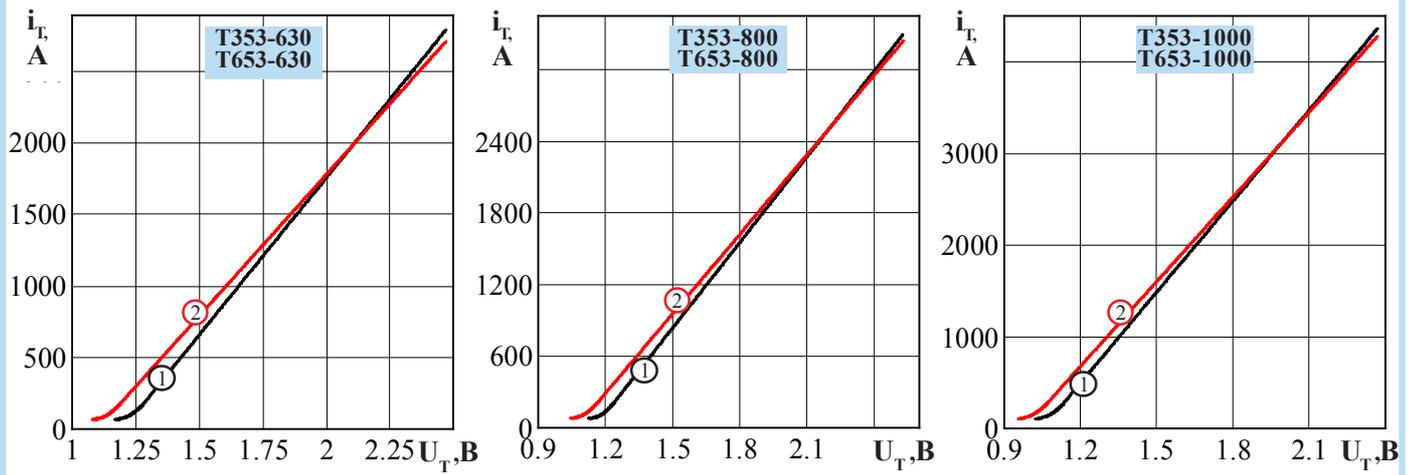


Рисунок 1 - Предельная вольтамперная характеристика в открытом состоянии при температуре перехода 25 °С (1) и максимальной температуре перехода T_{jm} (2) $I_T = 3,14I_{T(AV)}$

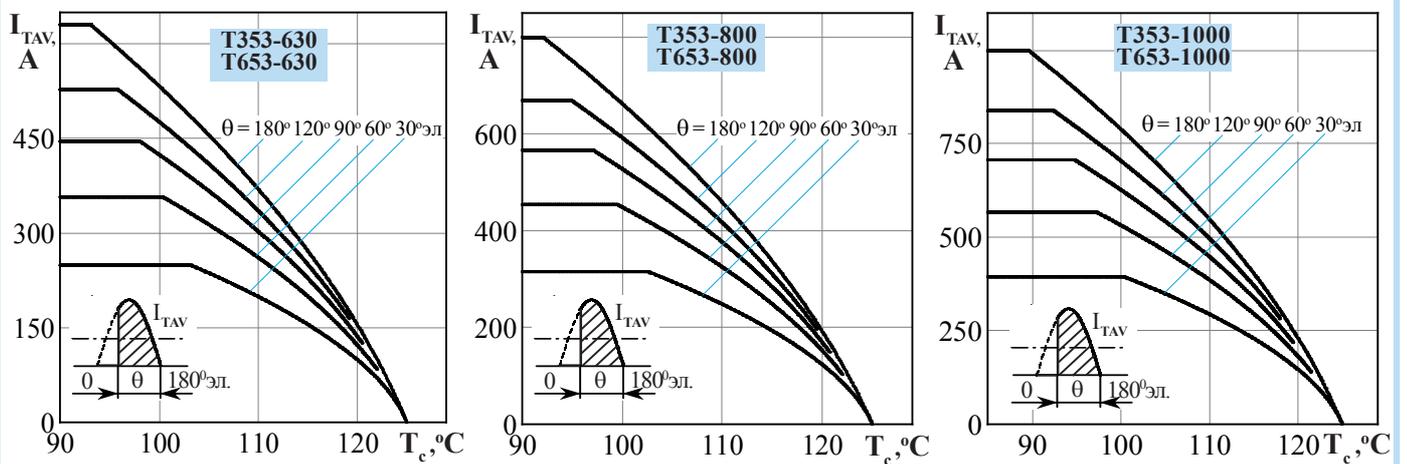


Рисунок 2 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для токов синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

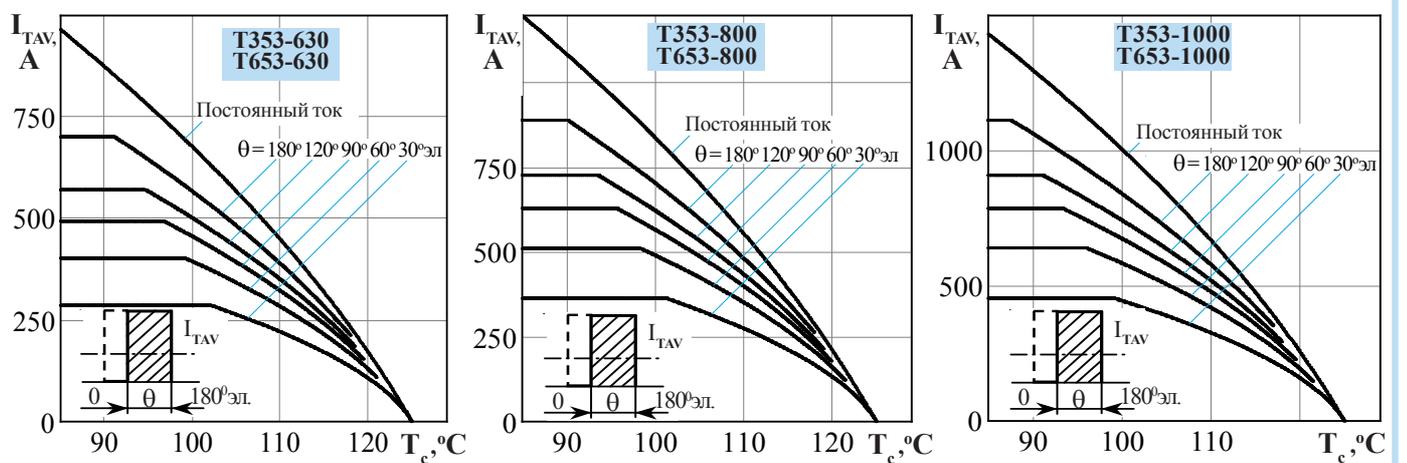


Рисунок 3 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры корпуса T_c для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

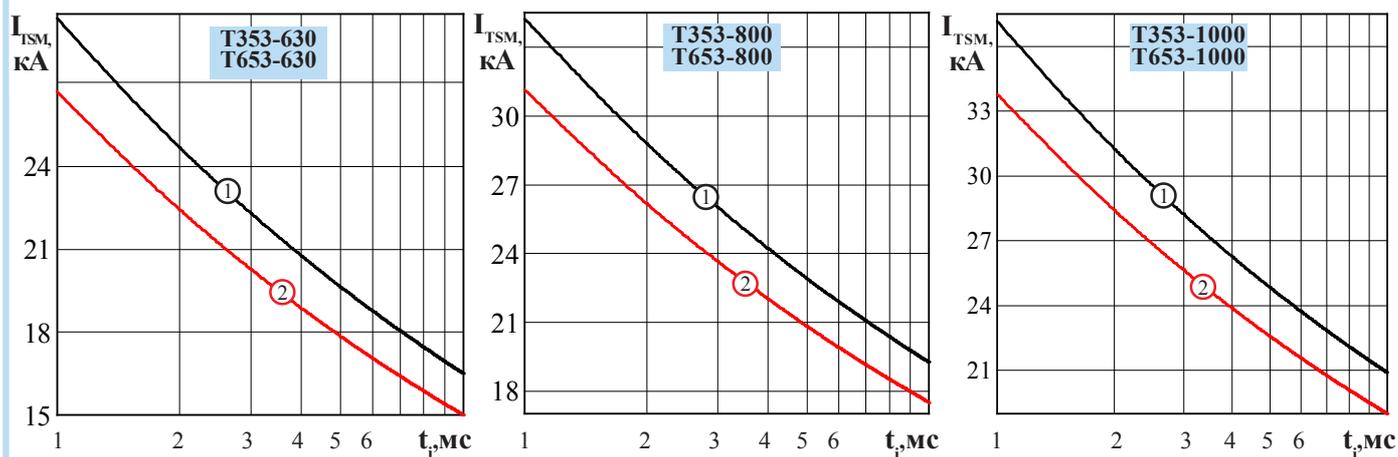


Рисунок 4 - Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от длительности импульса тока t_p при исходной температуре структуры $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ (1) и максимальной температуре T_{jm} (2)

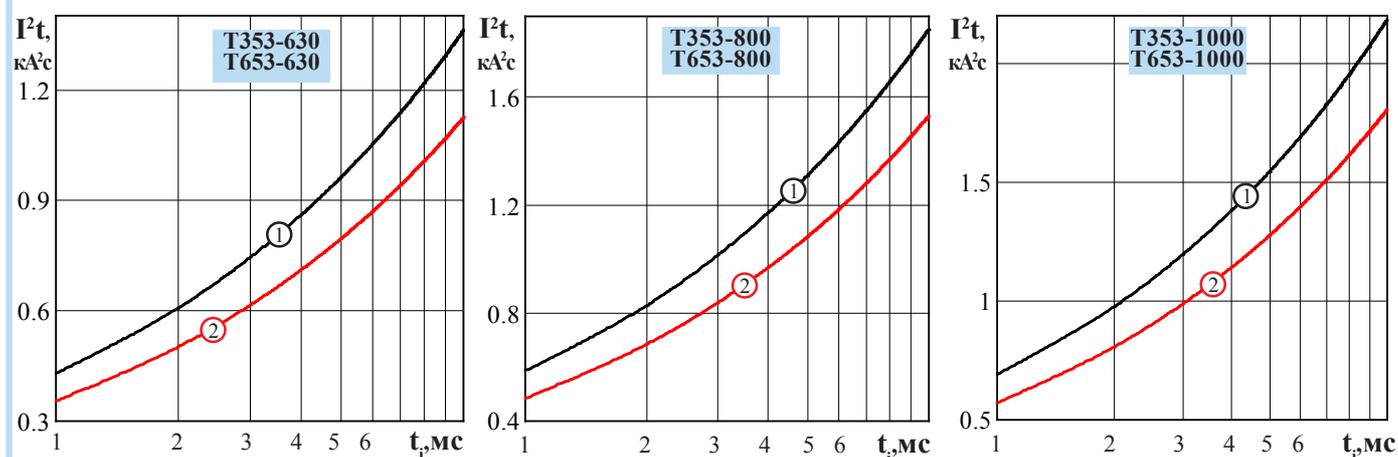


Рисунок 5 - Зависимость защитного показателя I^2t от длительности импульса тока t_p при температуре $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ (1) и максимальной температуре перехода T_{jm} (2)

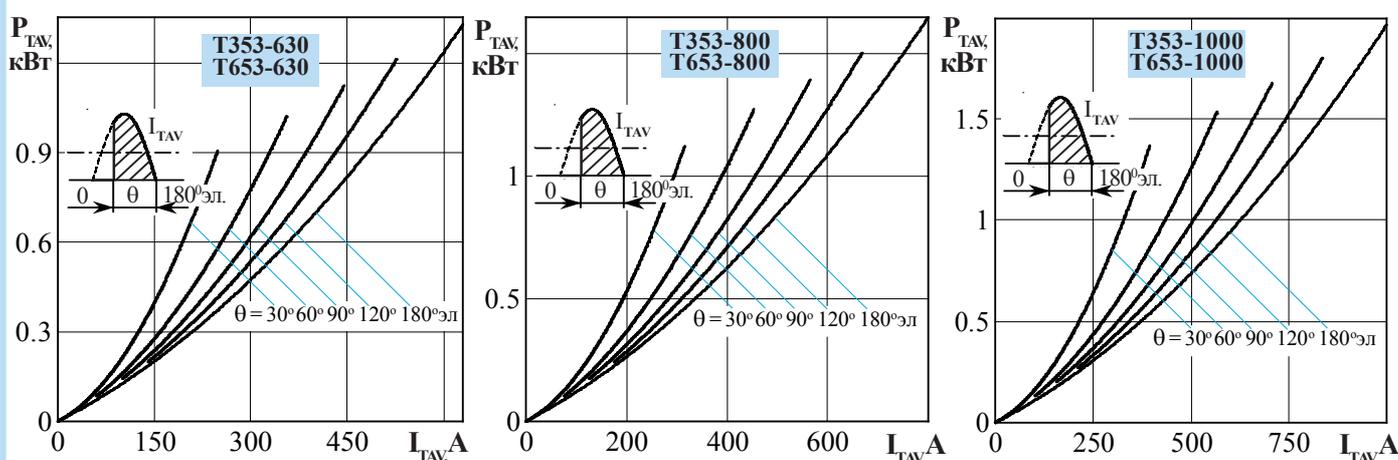


Рисунок 6 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} синусоидальной формы частоты $f = 50\text{ Гц}$

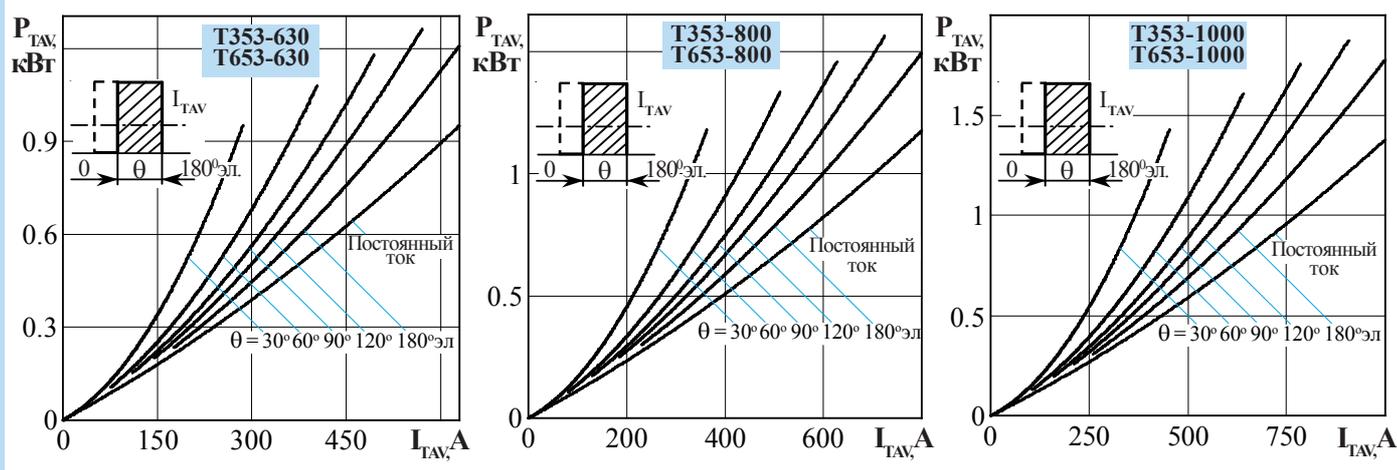


Рисунок 7 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии P_{TAV} от среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

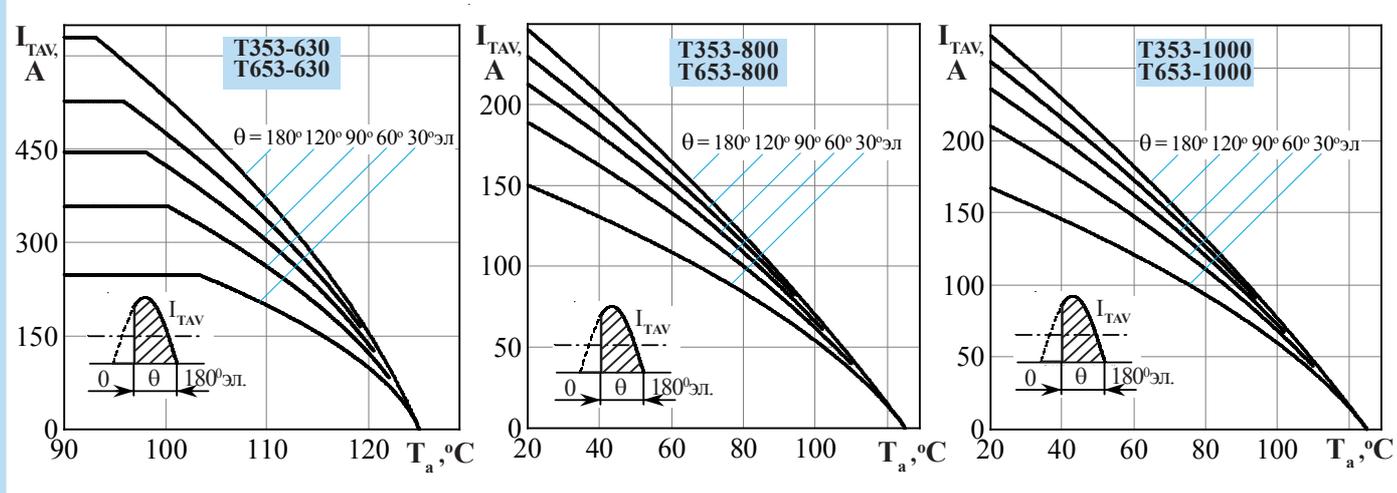


Рисунок 8 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

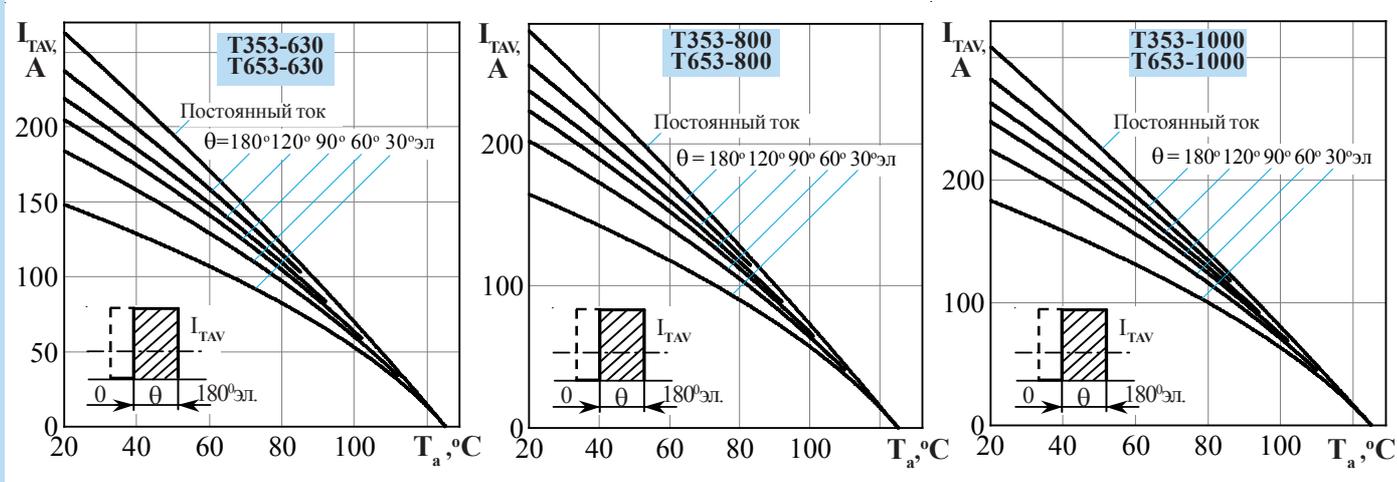


Рисунок 9 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии I_{TAV} от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

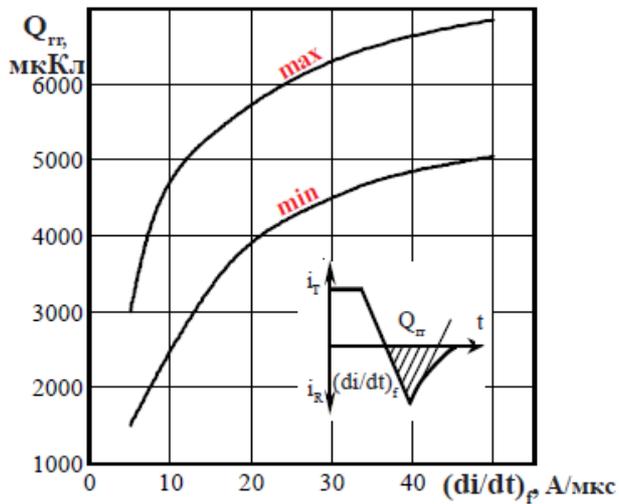


Рисунок 10 - Зависимость заряда восстановления $Q_{гр}$ от скорости спада тока $(di/dt)_f$ в открытом состоянии при $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$; $U_R = 100\text{ В}$; $I_T = I_{TAVM}$.

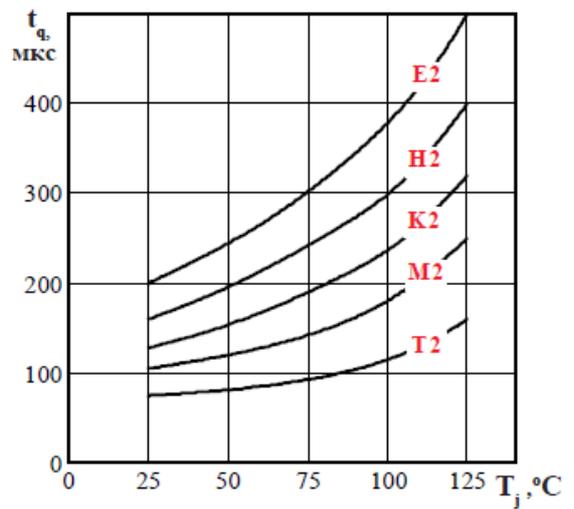


Рисунок 11 - Зависимость времени выключения t_q от температуры структуры T_j при $I_T = I_{TAVM}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$; $U_R = 100\text{ В}$; $(di/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$; $dU_D/dt = 50\text{ В/мкс}$

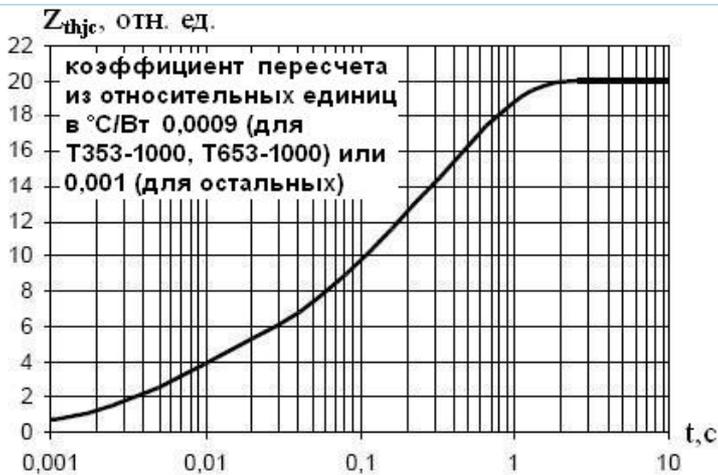


Рисунок 12: Зависимость переходного теплового сопротивления Z_{thjc} от времени t при естественном охлаждении на типовом охладителе, $T_a = 40^\circ\text{C}$.

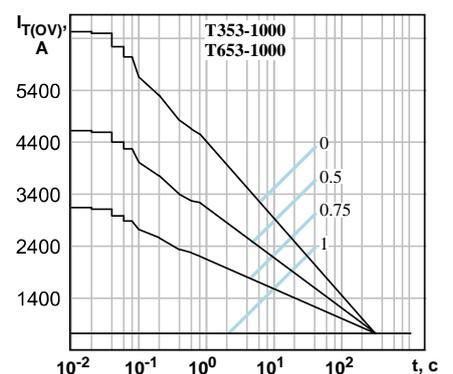
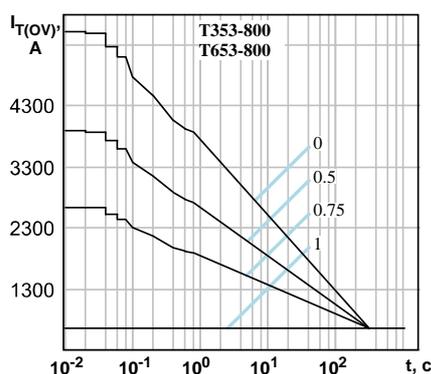
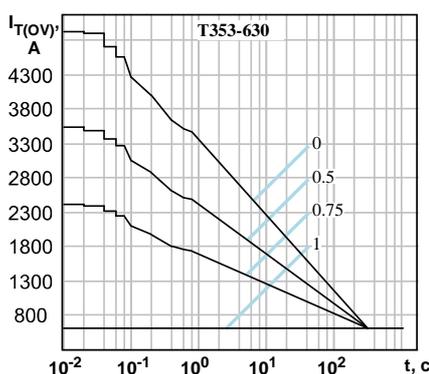
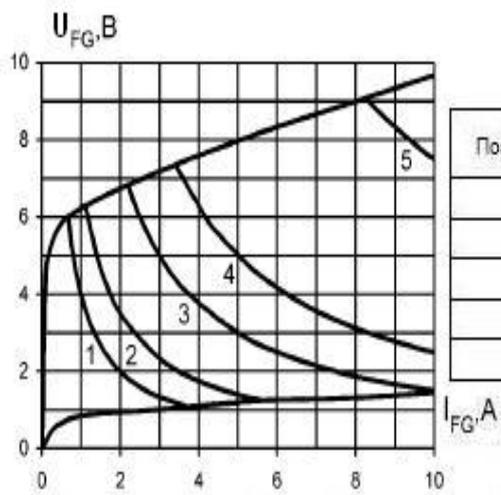


Рисунок 13: Зависимость допустимой амплитуды тока перегрузки в открытом состоянии $I_{T(OV)}$ синусоидальной формы частотой 50 Гц от длительности перегрузки t при температуре окружающей среды 40°C и при различных значениях k , равных отношению предшествующего перегрузке тока I_T к допустимому среднему току в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ на охладителе OP153-150.



| Позиция на рисунке | Сквозность | Длительность импульса тока управления, t_p , мс | Допустимая импульсная мощность управления, P_{GM} , Вт |
|--------------------|------------|---|--|
| 1 | 1 | Постоянный ток | 4 |
| 2 | 2 | 10 | 7 |
| 3 | 20 | 1,0 | 15 |
| 4 | 40 | 0,5 | 25 |
| 5 | 200 | 0,1 | 75 |

Рисунок 14: Предельные характеристики цепи управления.

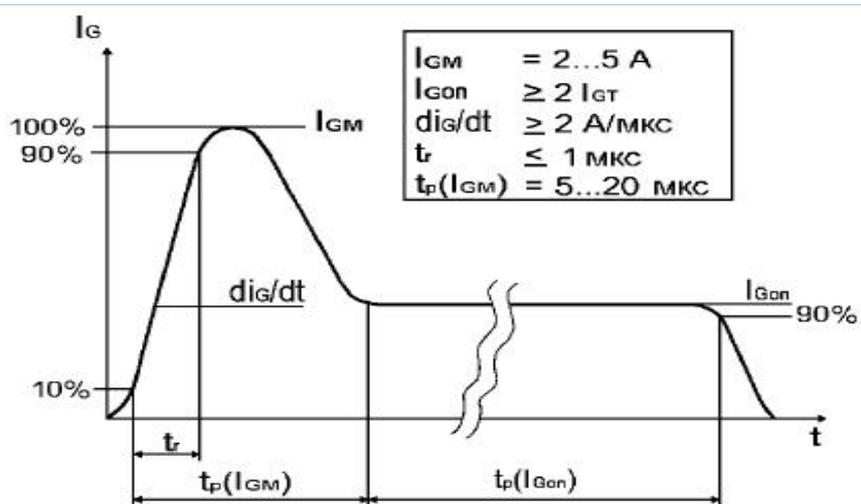


Рисунок 15: Рекомендуемая форма импульса управления.

$t(I_{Gon})$ - определяется характеристиками тиристора и режимом работы преобразователя.