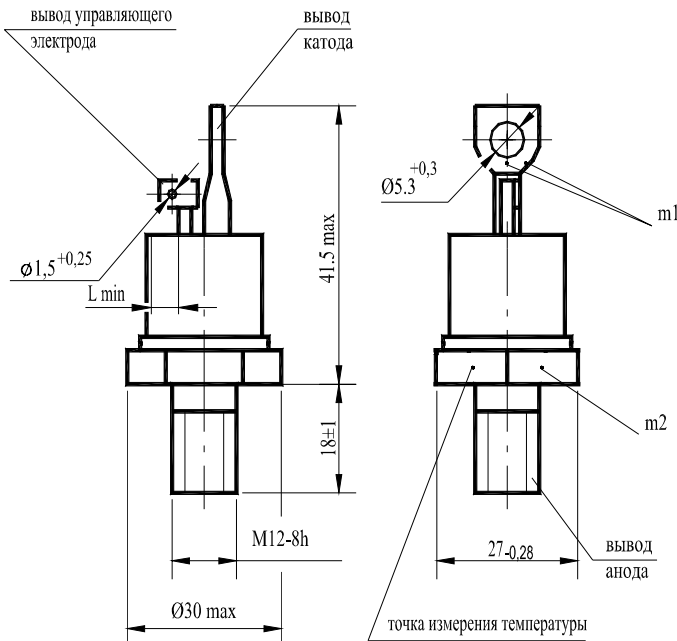


ТИРИСТОРЫ T151-63, T151-80, T152-63, T152-80

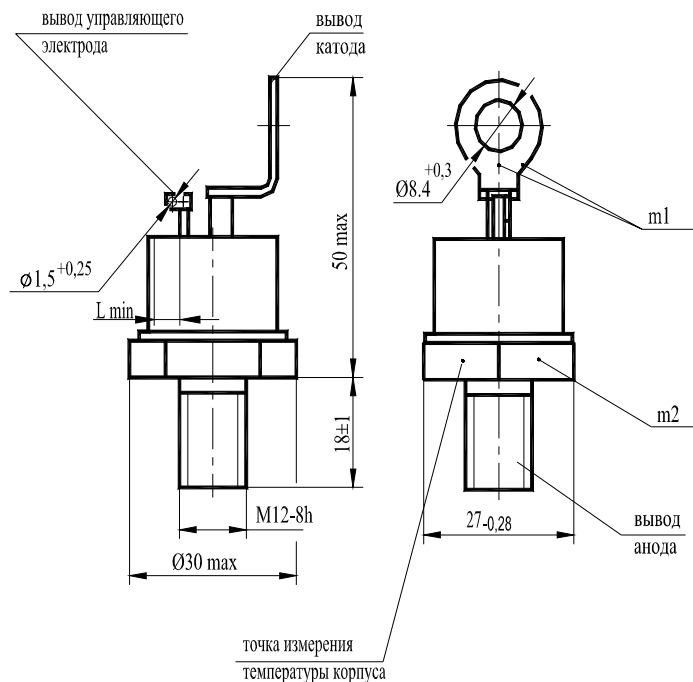
Конструкция тиристоров с жесткими выводами (T152)



Вариант I

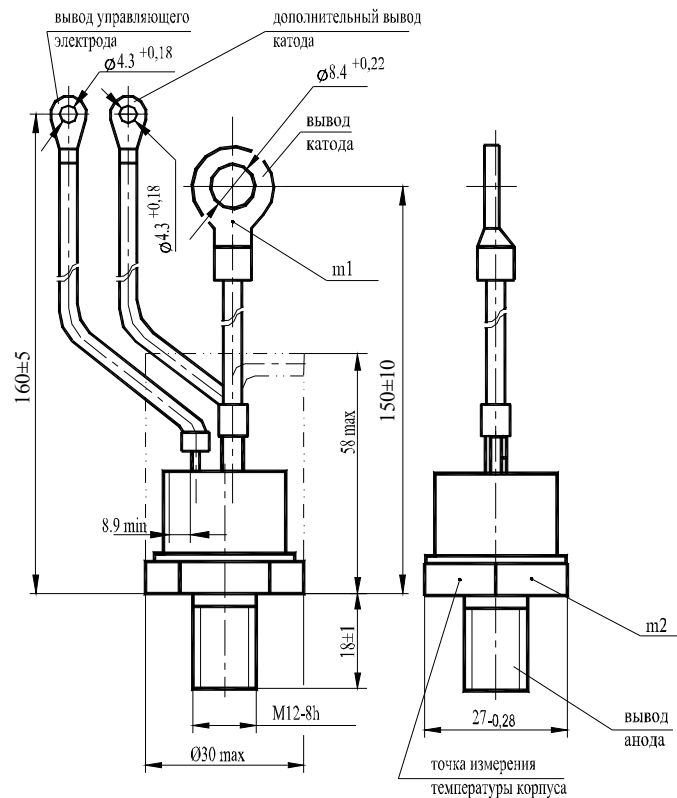


Вариант



- m1, m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии;
 $L_{\min} = 8,9$ мм - длина пути для тока утечки между выводом анода и выводом управляющего электрода, расстояние по воздуху между этими выводами.
 Масса тиристора: не более 75 г

Конструкция тириستоров с гибкими выводами (Т151)



m1, m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии;
 Масса тиристора: не более 98,5 г.

Тепловые параметры

| Обозначение параметра | Наименование, единица измерения | Тип тиристора | | Условия установления норм на параметры |
|-----------------------|--|---------------------------------|--------------------|---|
| | | T151-63 T152-63 | T151-80 T152-80 | |
| T_{jm} | Максимально допустимая температура перехода, °C | 125 | | |
| T_{jmin} | Минимально допустимая температура перехода, °C | минус 50 минус 60 для УХЛ2.1 | | |
| T_{stg} | Максимально допустимая температура хранения, °C | 50 (60 для Т3 и ОМ2.1) | | |
| $T_{stg \text{ min}}$ | Минимально допустимая температура хранения, °C | минус 50 минус 60 для УХЛ2.1 | | |
| R_{thjc} | Тепловое сопротивление переход-корпус, °C/Вт, не более | 0,35 | 0,28 | Постоянный ток |
| R_{thch} | Тепловое сопротивление корпус-охладитель, °C/Вт, не более | 0,15 | | Естественное охлаждение. Охладитель ОР251. |
| R_{thja} | Тепловое сопротивление переход-среда (с охладителем), °C/Вт, не более | 2,62 | 2,55 | Постоянный ток. |

Параметры закрытого состояния

| Обозначение параметра | Наименование, единица измерения | Тип тиристора | | Условия установления норм на параметры |
|--------------------------|---|--------------------------------------|--------------------|--|
| | | T151-63 T152-63 | T151-80 T152-80 | |
| U_{DRM} , U_{RRM} | Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для класса: 13 14 16 18 20 | 1300 1400 1600 1800 2000 | | $T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_i = 10\text{ мс}$, $f = 50\text{ Гц}$ |
| U_{DSM} , U_{RSM} | Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для класса: 13 14 16 18 20 | 1400 1500 1700 1900 2200 | | $T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, импульс одиночный, $t_i = 10\text{ мс}$ |
| U_D, U_R | Постоянное напряжение в закрытом состоянии и постоянное обратное напряжение, В | $0,6U_{DRM} (U_{RRM})$ | | $T_c = 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| U_{DWM} , U_{RWM} | Рабочее импульсное напряжение в закрытом состоянии и рабочее импульсное обратное напряжение, В | $0,8U_{DRM} (U_{RRM})$ | | $T_c = 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| $(dU_D/dt)_{crit}$ | Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы: 2 4 6 7 | 50 200 500 1000 | | $T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = 0,67U_{DRM}$, $t_i = 200\text{ мс}$ |
| I_{DRM} I_{RRM} | Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, мА, не более | 6 17 | | $T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = U_{DRM}$, $U_R = U_{RRM}$ $T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = U_{DRM}$, $U_R = U_{RRM}$ |

Параметры управления

| Обозначение параметра | Наименование, единица измерения | Тип тиристора | | Условия установления норм на параметры |
|-----------------------|--|--------------------|--------------------|--|
| | | T151-63 T152-63 | T151-80 T152-80 | |
| I_{GT} | Отпирающий постоянный ток управления, мА, не более | 150 | | $T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = 12\text{ В}$ |
| | | 400 | | $T_j = \text{минус } 50\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = 12\text{ В}$ |
| | | 450 | | |
| U_{GT} | Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более | 3,0 | | $T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| | | 4,5 | | |
| | | 4,8 | | |
| U_{GD} | Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее | 0,3 | | $T_{jm} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U_D = 0,67U_{DRM}$, $du_D/dt = 5\text{ В/мкс}$ |

Параметры открытого состояния

| Обозначение параметра | Наименование, единица измерения | Тип тиристора | | Условия установления норм на параметры |
|-----------------------|---|--------------------|--------------------|---|
| | | T151-63 T152-63 | T151-80 T152-80 | |
| $I_{T(AV)}$ | Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А | 63 | 80 | $T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$, $t_i = 10\text{ мс}$, $f = 50\text{ Гц}$ |
| I_{TRMS} | Действующий ток в открытом состоянии, А | 98 | 125 | $T_c = 85\text{ }^\circ\text{C}$ |
| I_{TSM} | Ударный ток в открытом состоянии, кА | 1,30 | 1,50 | $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_R = 0$, $t_i = 10\text{ мс}$, импульс одиночный |
| | | 1,43 | 1,65 | $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $U_R = 0$, $t_i = 10\text{ мс}$, импульс одиночный |
| U_{TM} | Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более | 1,95 | 1,85 | $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $I_T = 3,14 I_{T(AV)}$ |
| $U_{T(TO)}$ | Пороговое напряжение в открытом состоянии, В | 1,1 | | $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ |
| r_T | Динамическое сопротивление в открытом состоянии, Ом | 0,0043 | 0,003 | $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ |
| I_H | Ток удержания, мА, не более | 120 | | $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D = 12\text{ В}$ |
| I_L | Ток включения, мА, не более | 210 | | $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D = 12\text{ В}$, $I_G = 3I_{GT}$, $t_G = 50\text{ мс}$ |
| $I_{T(AV)}$ | Средний ток в открытом состоянии, А (с типовым охладителем) | 22 | 24 | $T_a = 40\text{ }^\circ\text{C}$, естественное охлаждение, охладитель ОР251 |

Параметры переключения

| Обозначение параметра | Наименование, единица измерения | Тип тиристора | | Условия установления норм на параметры |
|-----------------------|---|--------------------|--------------------|--|
| | | T151-63 T152-63 | T151-80 T152-80 | |
| $(di_T/dt)_{crit}$ | Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс | 160 | | $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D = 0,67U_{DRM}$, $f = 1-5\text{ Гц}$, $I_T = 2I_{T(AV)}$, $I_{FG} = 3I_{GT}$, $t_G = 50\text{ мкс}$ |
| t_{gt} | Время включения, мкс, не более | 20 | | $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_D = 100\text{ В}$, $I_T = I_{T(AV)}$, $I_{FG} = 3I_{GT}$, $t_G = 50\text{ мкс}$ |
| t_{gd} | Время задержки, мкс, не более | 3 | | |
| Q_{rr} | Заряд восстановления, мкКл, не более | 200 | | $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $I_T = I_{T(AV)}$, $t_i = 250\text{ мкс}$, $(di_T/dt)_f = 5\text{ А/мкс}$, $U_R = 100\text{ В}$ |
| t_{rr} | Время обратного восстановления, мкс, не более | 10 | | |
| t_q | Время выключения по основной цепи, мкс, не более, для группы: 2 3 4 5 | 250 | | $T_{jm} = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $I_T = I_{T(AV)}$, $U_D = 0,67U_{DRM}$, $U_R = 100\text{ В}$, $t_U = 200\text{ мкс}$, $du/dt = 50\text{ В/мкс}$ |
| | | 160 | | |
| | | 100 | | |
| | | 100 | | |
| | | 63 | | |

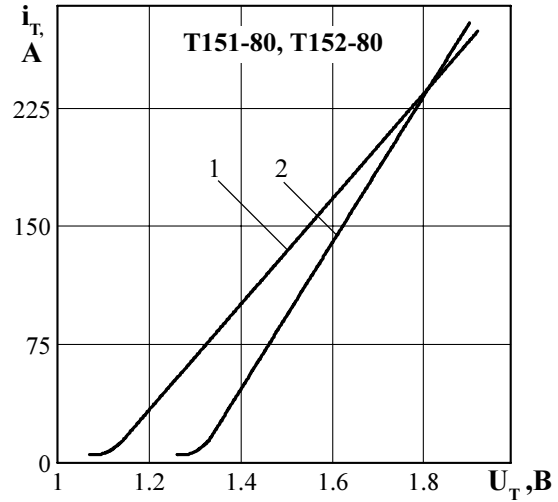
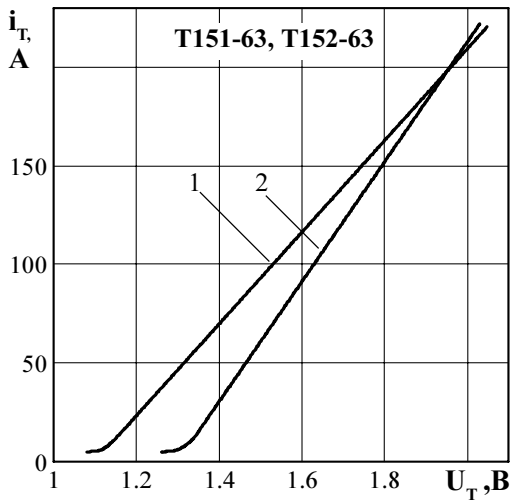


Рисунок 1 - Предельная вольтамперная характеристика в открытом состоянии при температуре перехода 25 °С (1) и максимальной температуре перехода T_{jm} (2) $I_T = 3,14I_{T(AV)}$

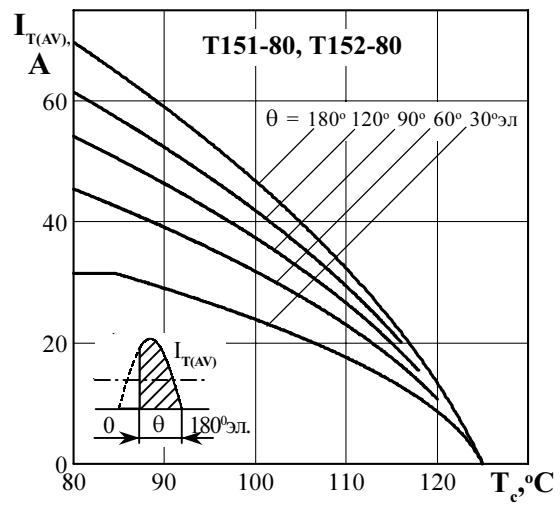
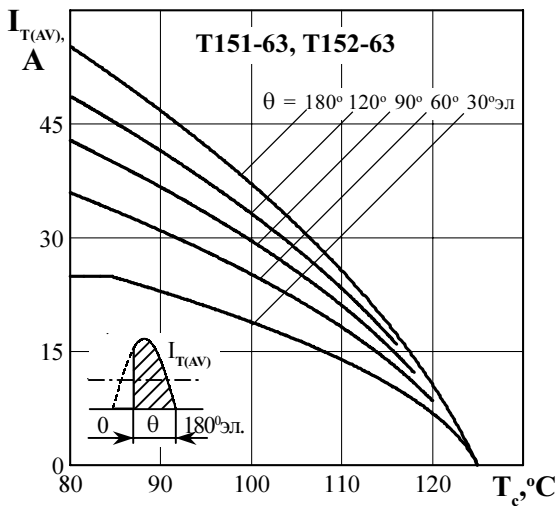


Рисунок 2 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры корпуса T_c для токов синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

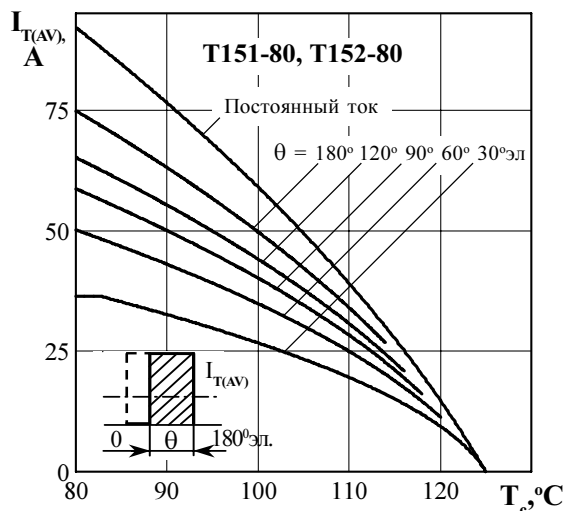
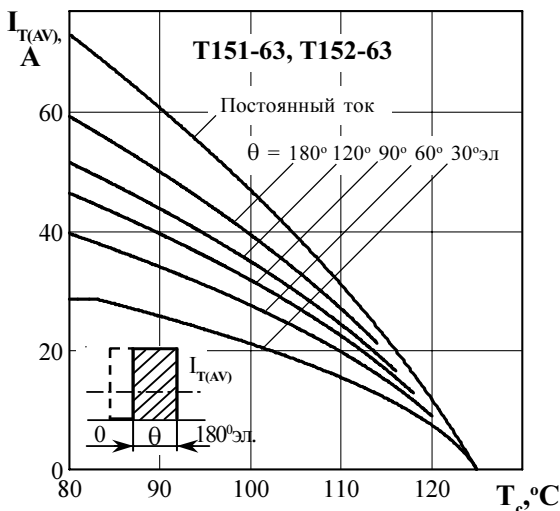


Рисунок 3 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры корпуса T_c для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

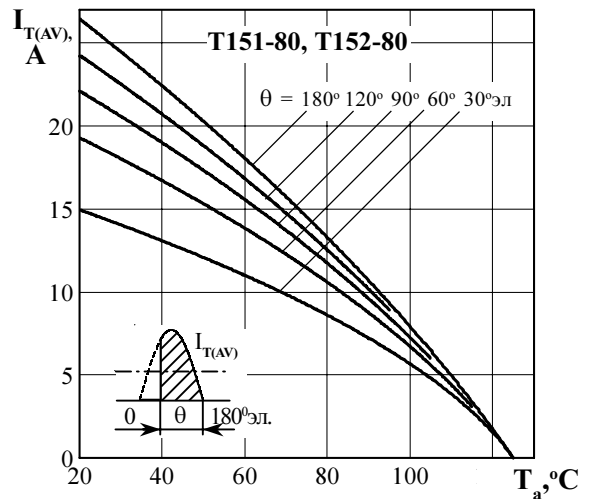
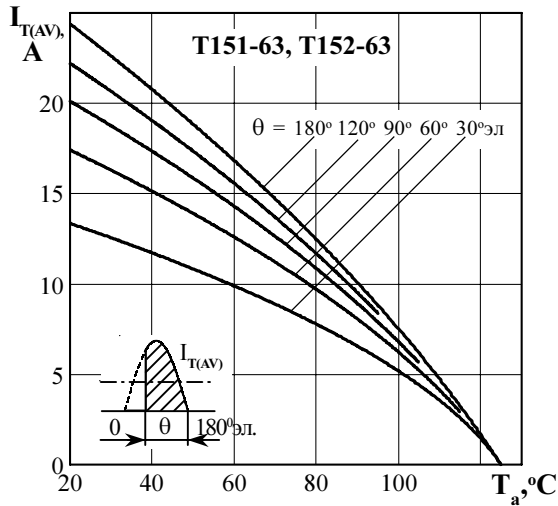


Рисунок 4 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе O251 при различных углах проводимости для токов синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

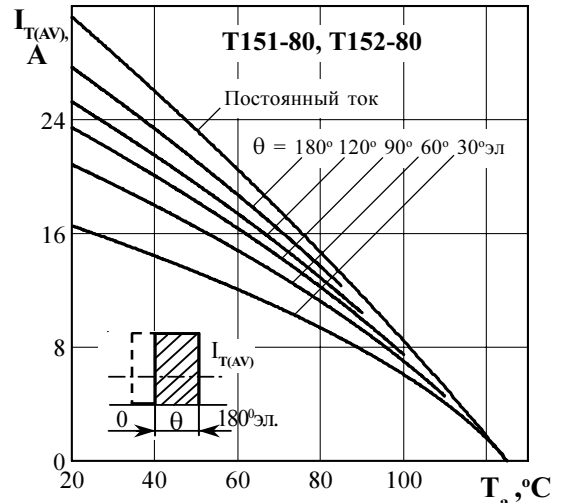
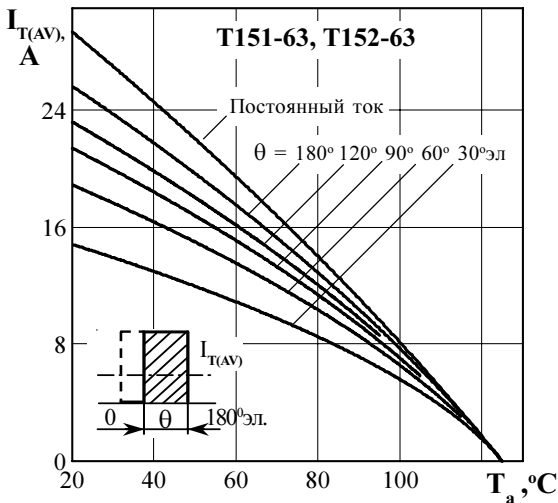


Рисунок 5 - Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на типовом охладителе при различных углах проводимости для токов прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

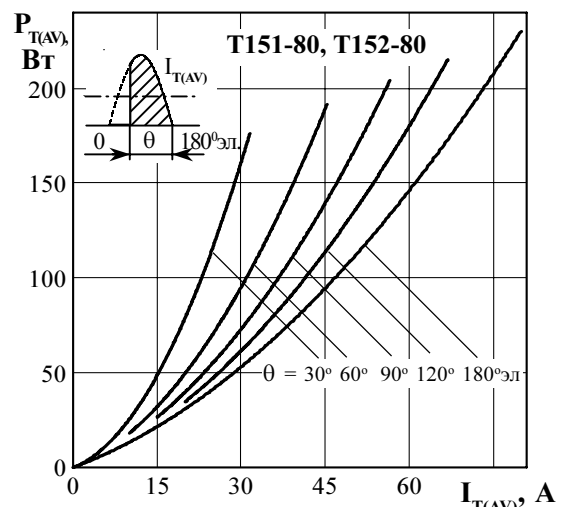
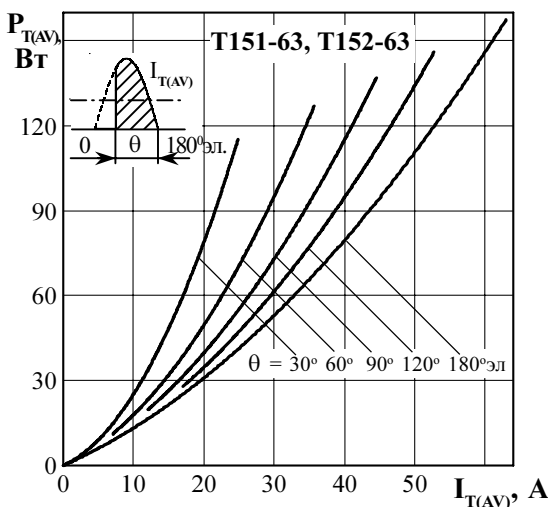


Рисунок 6 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии $P_{T(AV)}$ от среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц

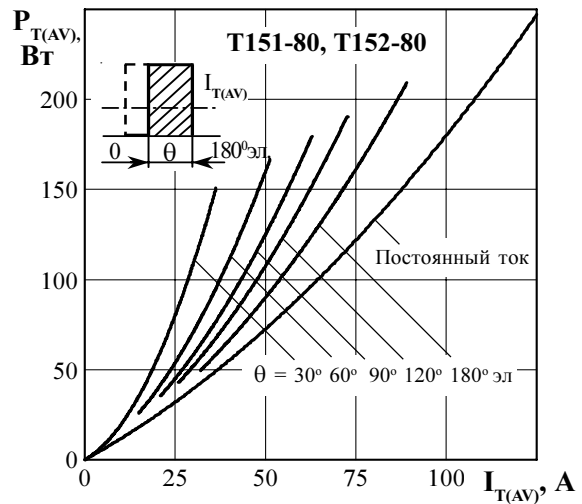
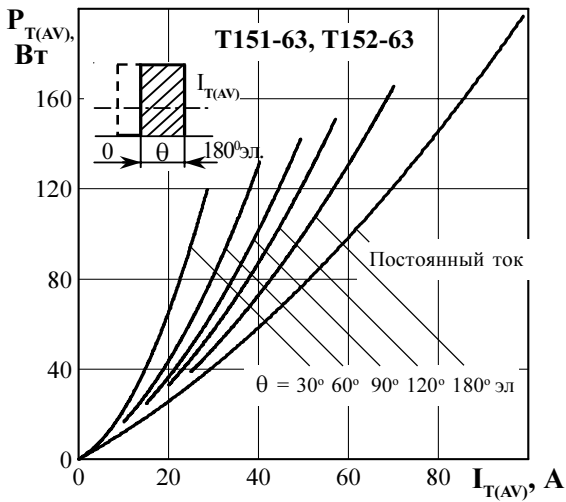


Рисунок 7 - Зависимость средней рассеиваемой мощности в открытом состоянии $P_{T(AV)}$ от среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ прямоугольной формы частотой $f = 50$ Гц и постоянного тока

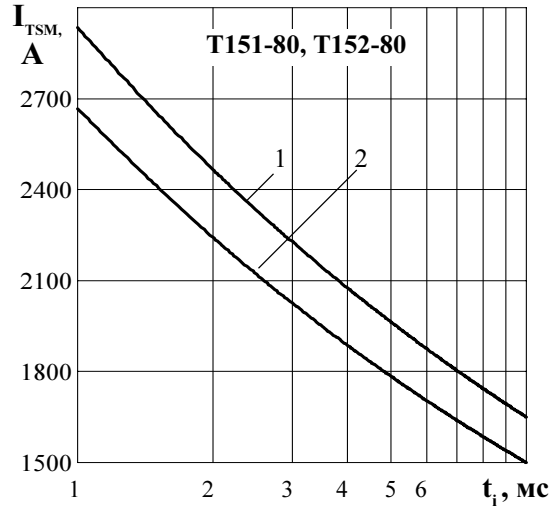
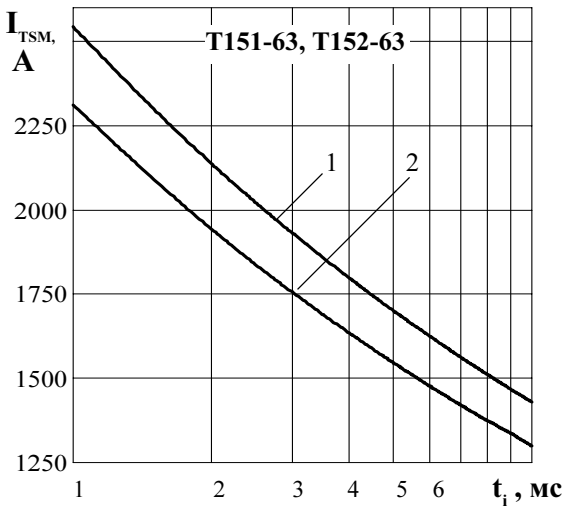


Рисунок 8 - Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии I_{TSM} от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j = 25$ °C (1) и максимальной температуре T_{jm} (2)

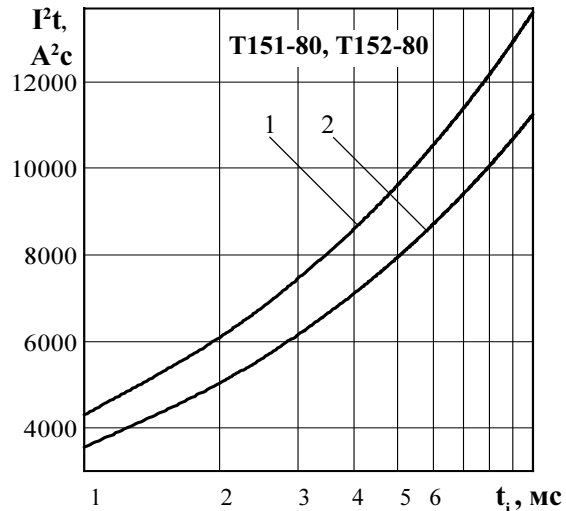
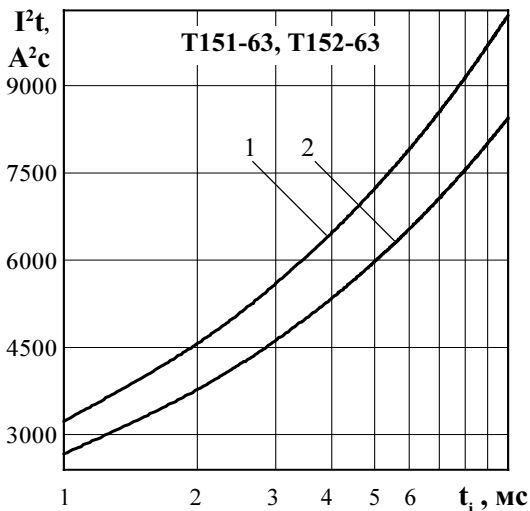


Рисунок 9 - Зависимость защитного показателя I^2t от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j = 25$ °C (1) и максимальной температуре T_{jm} (2)

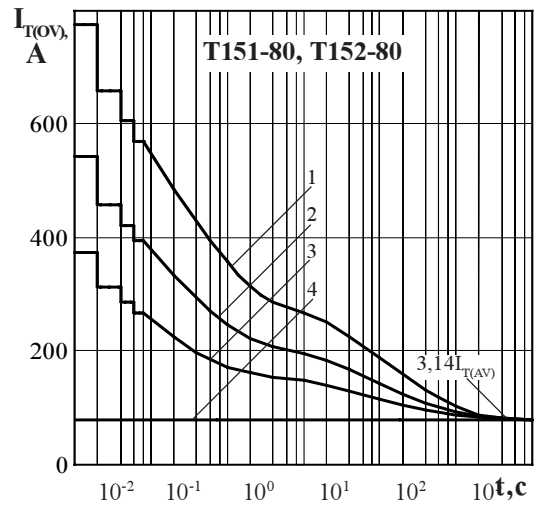
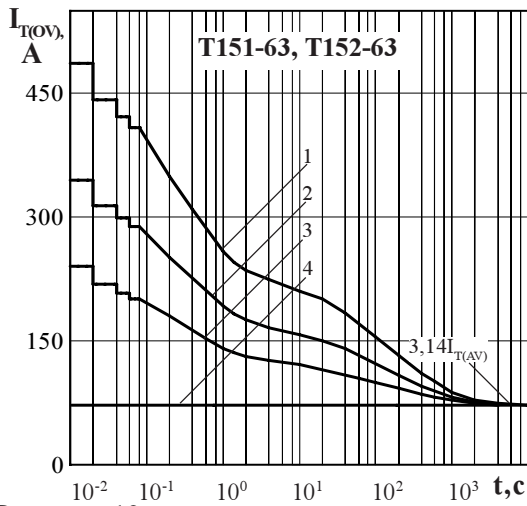


Рисунок 10 - Зависимость допустимой амплитуды тока перегрузки в открытом состоянии $I_{T(OV)}$ синусоидальной формы частотой $f = 50$ Гц от длительности перегрузки t при температуре окружающей среды $T_a = 40$ °C и при отношении тока, предшествующего перегрузке, I_T к допустимому среднему току с охладителем O251 $I_{T(AV)}$ равному $k = I_T / I_{T(AV)}$; $k = 0$ (1); $0,5$ (2); $0,75$ (3); $1,0$ (4).

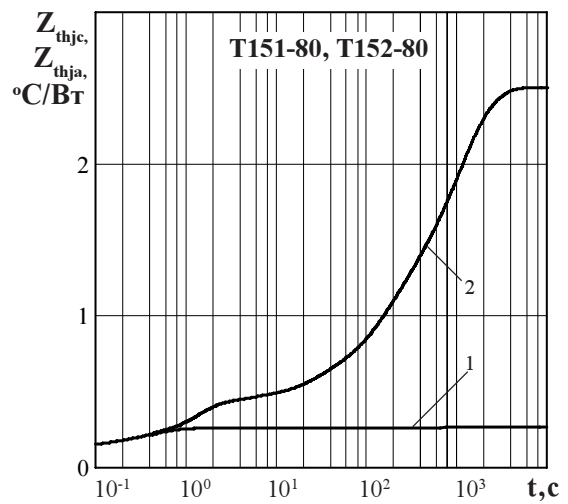
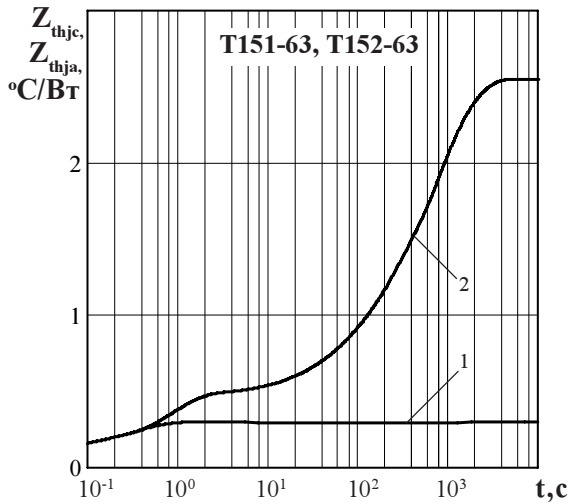
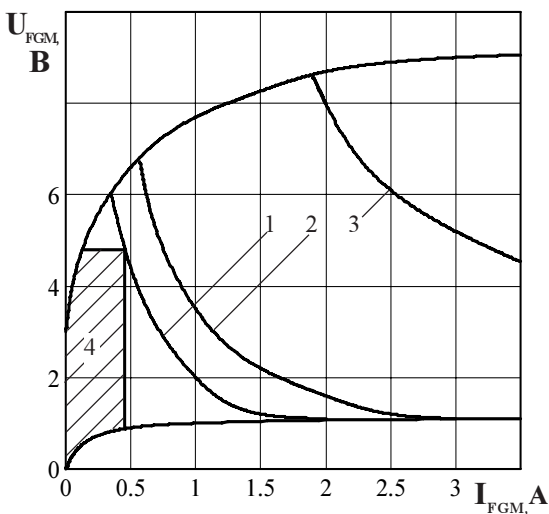


Рисунок 11 - Зависимость теплового сопротивления переход - корпус Z_{thjc} (1) и переход- среда Z_{thja} (2) от времени t при естественном охлаждении $T_a = 40$ °C на типовом охладителе .



| Позиция на рисунке | Скважность | Длительность импульса тока управления t_G , мс | Допустимая импульсная мощность управления, P_{FGM} , Вт |
|---|------------|--|---|
| 1 | 1 | Пост.ток | 1,9 |
| 2 | 2 | 10 | 3,6 |
| 3 | 10 | 2 | 16 |
| 4 - область негарантированного отпирания при $T_{im} = \text{минус } 60$ °C | | | |

Рисунок 12 - Предельные характеристики цепи управления

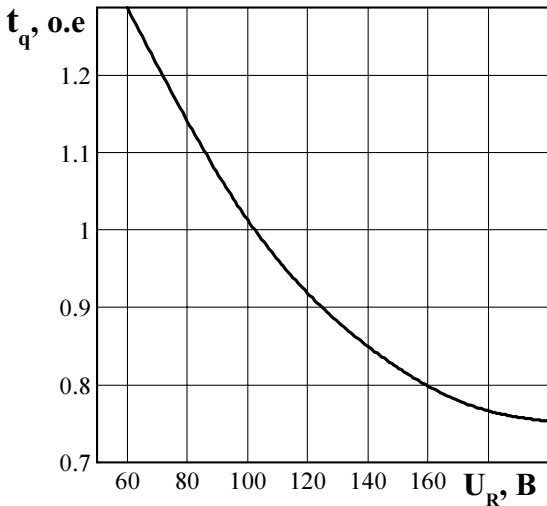


Рисунок 13 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от обратного напряжения U_R при максимальной температуре перехода $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $(di/dt)_f = 5$ А/мкс; $dU_D/dt = 50$ В/мкс; $U_D = 0,67 U_{DRM}$

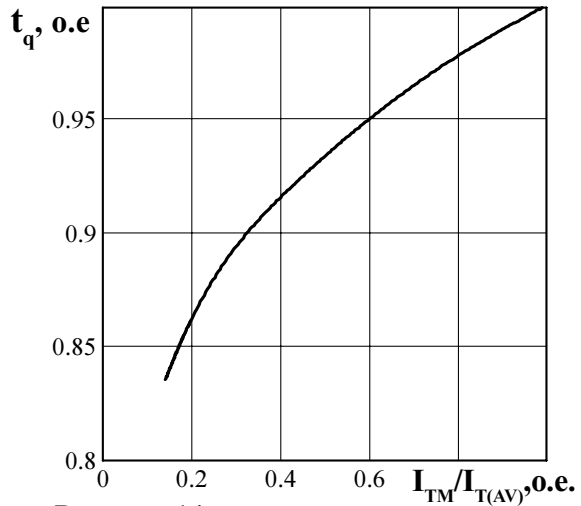


Рисунок 14 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от амплитуды предшествующего тока в открытом состоянии $I_T / I_{T(AV)}$ (о.е.) при $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$; $U_R = 100$ В; $(di/dt)_f = 5$ А/мкс; $dU_D/dt = 50$ В/мкс; $U_D = 0,67 U_{DRM}$

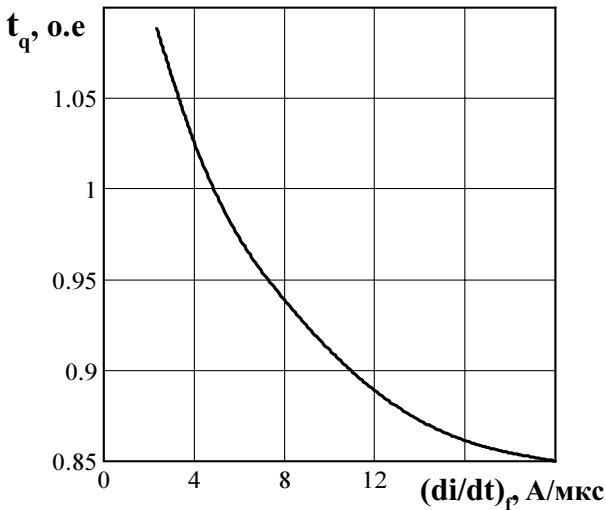


Рисунок 15 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от скорости спада тока в открытом состоянии $(di/dt)_f$ при $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $U_R = 100$ В; $dU_D/dt = 50$ В/мкс; $U_D = 0,67 U_{DRM}$

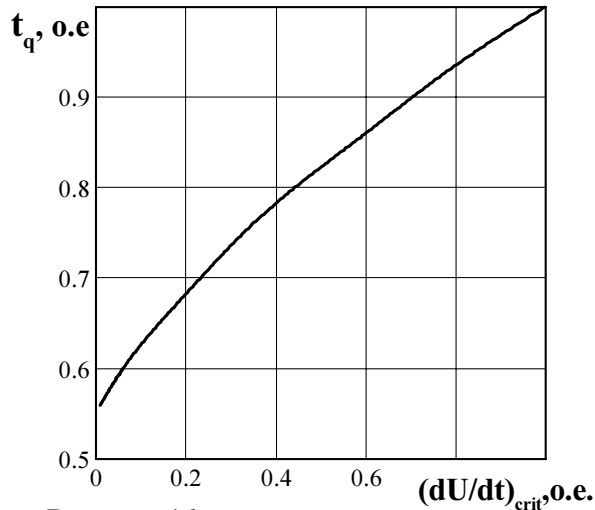


Рисунок 16 - Зависимость времени выключения t_q (о.е.) от скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии dU_D/dt при $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$; $I_T = I_{T(AV)}$; $U_D = 0,67 U_{DRM}$; $U_R = 100$ В; $(di/dt)_f = 5$ А/мкс

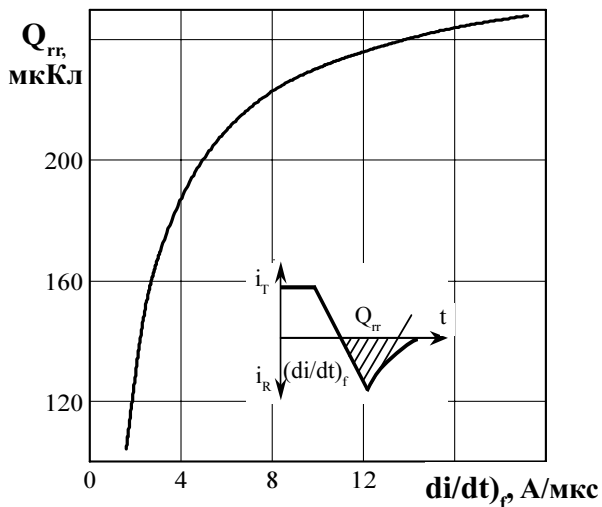


Рисунок 17 - Зависимость заряда восстановления Q_{rr} от скорости спада тока $(di/dt)_f$ в открытом состоянии при температуре перехода $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$, $U_{RM} = 100$ В; $I_T = I_{T(AV)}$.

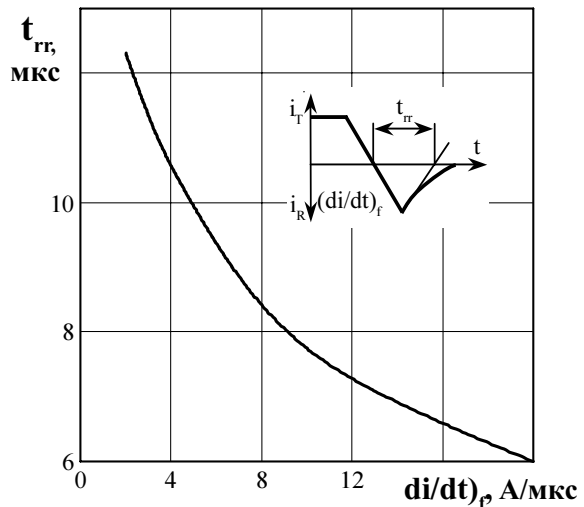


Рисунок 18 - Зависимость времени обратного восстановления t_{rr} от скорости спада тока $(di/dt)_f$ в открытом состоянии при температуре перехода $T_{jm} = 125^\circ\text{C}$, $U_{RM} = 100$ В; $I_T = I_{T(AV)}$.

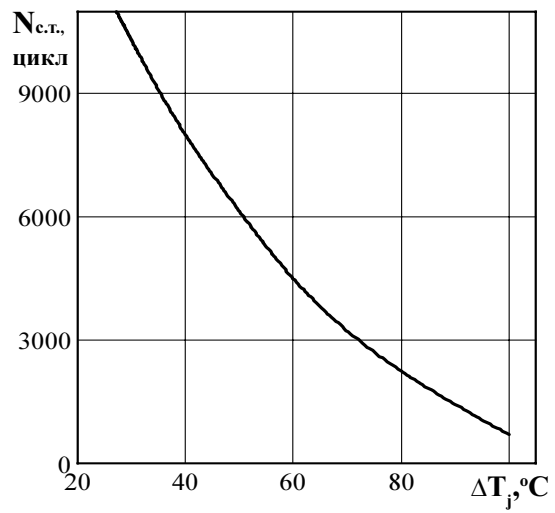


Рисунок 19 - Зависимость максимально допустимого числа циклов N_{с.т.} от перепада температуры перехода ΔT_j при циклической токовой нагрузке.