

# ТИРИСТОРЫ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ

## ТБ142-50, ТБ142-63, ТБ152-80, ТБ152-100

Тиристоры быстродействующие предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока различных силовых электротехнических установок, в которых требуется небольшое время выключения и включения, высокие критические скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии и тока в открытом состоянии.

Климатические исполнения и категории размещения У2, УХЛ2.1, ТЗ (для эксплуатации в атмосфере типов I и II), ОМ2.1 (для эксплуатации в атмосфере III типа) по ГОСТ 15150-69.

По прочности и устойчивости к воздействию механических нагрузок тиристоры соответствуют группе М27 условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1-90.

Тиристоры изготавливаются по ТУ У 32.1-30077685-023:2006.

Рекомендуемые охладители для ТБ142 ОР241-80, для ТБ152 ОР251-80. Допускается применение других охладителей с площадью поверхности не менее, чем у рекомендуемых.

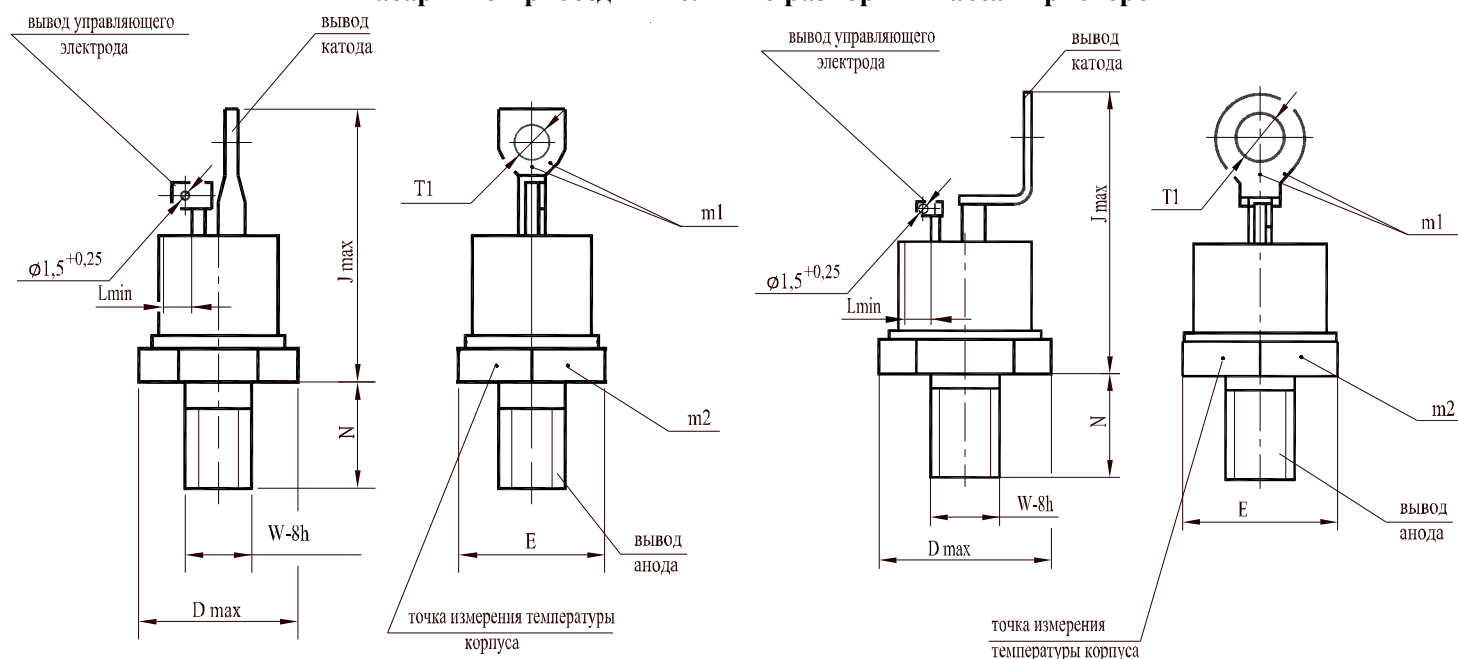
### Комплектность поставки и формулирование заказа

В комплект поставки входит: тиристор - 1 шт, этикетка - 1 шт на партию тириستоров, транспортируемых в один адрес. По согласованию с предприятием-изготовителем тиристоры могут поставляться с охладителем и комплектом крепежных деталей.

Пример заказа 100 штук тириستоров типа ТБ152-80 двенадцатого класса, с критической скоростью нарастания напряжения в закрытом состоянии по седьмой группе, с временем выключения по шестой группе, с временем включения по второй группе, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 2.1, I вариант конструктивного исполнения вывода катода.

ТБ152-80-12-762 УХЛ2.1 I вар. ТУ У 32.1-30077685-023:2006 100 шт., без охладителей.

### Габаритно-присоединительные размеры и масса тириستоров



I вариант для всех типов кроме ТБ152-100

II вариант

m1, m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии, m1 - в одной из двух точек.

Lmin - расстояние по воздуху между выводом анода и выводом управляющего электрода, длина пути для тока утечки между этими выводами.

| Тип тиристора         | вариант | Размеры, мм |                     |      |      |     |                    |      | Масса, г, не более | Растягивающая сила, Н     |                   | Крутящий момент, Нм |
|-----------------------|---------|-------------|---------------------|------|------|-----|--------------------|------|--------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|
|                       |         | Dmax        | E                   | W-8h | Jmax | N±1 | T1 <sup>+0,3</sup> | Lmin |                    | для вывода упр. электрода | для вывода катода |                     |
| ТБ142-50<br>ТБ142-63  | I       | 23,8        | 22 <sub>-0,28</sub> | M10  | 40   | 16  | 5,3                | 4,6  | 48                 | 9,8±1,0                   | 39,2±4,0          | 10,0±1,0            |
| ТБ152-80              |         | 30          | 27 <sub>-0,28</sub> | M12  | 41,5 | 18  | 5,3                | 8,9  | 75                 |                           |                   | 14,0±1,4            |
| ТБ142-50<br>ТБ142-63  | II      | 23,8        | 22 <sub>-0,28</sub> | M10  | 40   | 16  | 5,3                | 4,6  | 50                 |                           |                   | 10,0±1,0            |
| ТБ152-80<br>ТБ152-100 |         | 30          | 27 <sub>-0,28</sub> | M12  | 50   | 18  | 8,4                | 8,9  | 78                 |                           |                   | 14,0±1,4            |

## Параметры закрытого состояния

| Параметр               |                                                                                                                                                                                       | Значение параметра                                                     |                       | Условия установления норм на параметры                                                                                                                    |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Буквенное обозначение  | Наименование, единица измерения                                                                                                                                                       | ТБ142-50<br>ТБ142-63                                                   | ТБ152-80<br>ТБ152-100 |                                                                                                                                                           |
| $U_{DSM}$<br>$U_{RSM}$ | Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов:<br><br>1<br>2<br>4<br>5<br>6<br>8<br>9<br>10<br>11<br>12 | 110<br>225<br>450<br>560<br>670<br>900<br>1000<br>1100<br>1200<br>1300 |                       | $T_{jm}=125^{\circ}C$ .<br>Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью не более 10 мс, управляющий вывод разомкнут.       |
| $U_{DRM}$<br>$U_{RRM}$ | Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов:<br><br>1<br>2<br>4<br>5<br>6<br>8<br>9<br>10<br>11<br>12     | 100<br>200<br>400<br>500<br>600<br>800<br>900<br>1000<br>1100<br>1200  |                       | $T_{jm}=125^{\circ}C$ .<br>Импульсы напряжения синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс частотой 50 Гц, управляющий вывод разомкнут. |
| $U_{DWM}$<br>$U_{RWM}$ | Рабочее импульсное напряжение в закрытом состоянии и рабочее импульсное обратное напряжение, В                                                                                        | $0,8U_{DRM}$<br>$0,8U_{RRM}$                                           |                       |                                                                                                                                                           |
| $U_D$<br>$U_R$         | Постоянное напряжение в закрытом состоянии и постоянное обратное напряжение, В                                                                                                        | $0,6U_{DRM}$<br>$0,6U_{RRM}$                                           |                       | $T_c=85^{\circ}C$                                                                                                                                         |
| $(du_d/dt)_{crit}$     | Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы:<br><br>2<br>4<br>6<br>7                                                                 | 50<br>200<br>500<br>1000                                               |                       | $T_{jm}=125^{\circ}C$ ; $U_{DM}=0,67U_{DRM}$ ;<br>$t_u \geq 200$ мкс.<br>Цепь управления разомкнута.                                                      |
| $I_{DRM}$<br>$I_{RRM}$ | Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более                                                                                | 2,2                                                                    | 4,2                   | $T_{jm}=25^{\circ}C$<br>Цепь управления разомкнута.                                                                                                       |
|                        |                                                                                                                                                                                       | 15,0                                                                   | 20,0                  | $T_{jm}=125^{\circ}C$<br>Цепь управления разомкнута.                                                                                                      |

## Параметры открытого состояния

| Параметр              |                                                                        | Значение параметра  |          |                     |           | Условия установления норм на параметры                                                                                                                 |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|---------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения                                        | ТБ142-50            | ТБ142-63 | ТБ152-80            | ТБ152-100 |                                                                                                                                                        |
| $I_{T(AV)M}$          | Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А             | 50                  | 63       | 80                  | 100       | $T_c=85^{\circ}C$<br>Импульсы тока синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс частотой 50 Гц.                                       |
|                       | Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А | 54                  | 64       | 83                  | 101       |                                                                                                                                                        |
| $I_{TRMSM}$           | Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии, А         | 79                  | 99       | 126                 | 157       |                                                                                                                                                        |
| $I_{TSM}$             | Ударный ток в открытом состоянии, кА                                   | 1,3                 |          | 2,5                 |           | $T_j=25^{\circ}C$                                                                                                                                      |
|                       |                                                                        | 1,2                 |          | 2,3                 |           | $T_{jm}=125^{\circ}C$<br>Импульс тока синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью не более 10 мс, $U_R=0$ , $I_G=I_{GT}$ при $T_{jmin}$ . |
| $U_{TM}$              | Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более                | 2,3                 |          |                     |           | $T_j=25^{\circ}C$ , $I_T=3,14I_{T(AV)M}$                                                                                                               |
| $U_{T(ТО)}$           | Пороговое напряжение в открытом состоянии, В, не более                 | 1,2                 |          |                     |           | $T_{jm}=125^{\circ}C$                                                                                                                                  |
| $r_T$                 | Динамическое сопротивление в открытом состоянии, мОм, не более         | 7,0                 | 5,6      | 4,4                 | 3,5       | $T_{jm}=125^{\circ}C$                                                                                                                                  |
| $I_H$                 | Ток удержания, мА, не более                                            | 250                 |          |                     |           | $T_j=25^{\circ}C$ , $U_D=12 В$ , цепь управления разомкнута.                                                                                           |
| $I_{T(AV)}$           | Средний ток в открытом состоянии при $T_a=40^{\circ}C$ , А             | охладитель ОР241-80 |          | охладитель ОР251-80 |           | охлаждение:                                                                                                                                            |
|                       |                                                                        | 21                  | 22       | 24                  | 25        | естественное                                                                                                                                           |
|                       |                                                                        | 40                  | 44       | 50                  | 54        | принудительное $v=6 м/с$                                                                                                                               |

## Параметры управления

| Параметр              |                                                            | Значение параметра                                   |                                                                                      | Условия установления норм на параметры                     |
|-----------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения                            | ТБ142-50, ТБ142-63                                   | ТБ152-80, ТБ152-100                                                                  |                                                            |
| $U_{GT}$              | Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более   | 3,0                                                  |                                                                                      | $T_j=25^{\circ}\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$               |
|                       |                                                            | 4,5 при $T_{j\min}=-50$ ,<br>5,0 при $T_{j\min}=-60$ |                                                                                      | $U_D=12\text{ В}$                                          |
| $I_{GT}$              | Отпирающий постоянный ток управления, мА, не более         | 150                                                  | 200                                                                                  | $T_j=25^{\circ}\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$               |
|                       |                                                            | 350 при $T_{j\min}=-50$ ,<br>400 при $T_{j\min}=-60$ | 500 при $T_{j\min}=-50^{\circ}\text{C}$ ,<br>600 при $T_{j\min}=-60^{\circ}\text{C}$ | $U_D=12\text{ В}$                                          |
| $U_{GD}$              | Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее | 0,3                                                  |                                                                                      | $T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ ,<br>$U_D=0,67U_{\text{DRM}}$ |

## Параметры переключения

| Параметр                  |                                                                                 | Значение параметра                      | Условия установления норм на параметры                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Буквенное обозначение     | Наименование, единица измерения                                                 | ТБ142-50, ТБ142-63, ТБ152-80, ТБ152-100 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| $(di_T/dt)_{\text{crit}}$ | Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс                | 160                                     | $T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ , $U_D=0,67U_{\text{DRM}}$ , $I_T=2I_{T(AV)M}$ . Импульсы тока частотой 1÷5 Гц. $t_{IG}=50\text{ мкс}$ ; $I_G \geq 3I_{GT}$ (при $T_{j\min}$ ); длительность фронта не более 1 мкс. Внутреннее сопротивление источника управления не более 30 Ом. Время испытаний не более 10 с. |
| $t_q$                     | Время выключения, мкс, не более, для группы:<br>1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 63<br>50<br>40<br>32<br>25<br>20<br>16  | $T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ , $t_{i\min} \geq 300\text{ мкс}$ (на уровне 0,9 от амплитуды), $-(di_T/dt)=5\text{ А/мкс}$ , $t_{u\min}=200\text{ мкс}$ (на уровне 0,9 от амплитуды), $du_D/dt=50\text{ В/мкс}$                                                                                                 |
| $t_{gt}$                  | Время включения, мкс, не более, для группы:<br>0<br>1<br>2                      | Не нормируется<br>4.0<br>3.2            | $U_D=100\text{ В}$ , $I_T=I_{TAVM}$ . Режим по выводу управляющего электрода: форма - трапецидальная, $I_{FGM}=500\text{ мА}$ , длительность фронта не более 0,5 мкс, $t_G=100\text{ мкс}$ , сопротивление источника управления не более 50 Ом.                                                               |

# Тепловые параметры

| Параметр              |                                                           | Значение параметра                                 |          |                     |           | Условия установления норм на параметры |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------|---------------------|-----------|----------------------------------------|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения                           | ТБ142-50                                           | ТБ142-63 | ТБ152-80            | ТБ152-100 |                                        |
| $T_{jm}$              | Максимально допустимая температура перехода, °C           | 125                                                |          |                     |           |                                        |
| $T_{jmin}$            | Минимально допустимая температура перехода, °C            | минус 50<br>минус 60 для УХЛ2.1<br>минус 10 для ТЗ |          |                     |           |                                        |
| $T_{stgm}$            | Максимально допустимая температура хранения, °C           | 50<br>60 для ТЗ и ОМ2.1                            |          |                     |           |                                        |
| $T_{stgmin}$          | Минимально допустимая температура хранения, °C            | минус 50<br>минус 60 для УХЛ2.1<br>минус 10 для ТЗ |          |                     |           |                                        |
| $R_{thjc}$            | Тепловое сопротивление переход-корпус, °C/Вт, не более    | 0,35                                               | 0,3      | 0,23                | 0,19      | Постоянный ток                         |
| $R_{thch}$            | Тепловое сопротивление корпус-охладитель, °C/Вт, не более | 0,1                                                |          | 0,08                |           |                                        |
| $R_{thja}$            | Тепловое сопротивление переход-среда, °C/Вт, не более     | охладитель ОР241-80                                |          | охладитель ОР251-80 |           | охлаждение:                            |
|                       |                                                           | 2,57                                               | 2,52     | 2,43                | 2,39      | естественное                           |
|                       |                                                           | 1,12                                               | 1,07     | 0,98                | 0,94      | принудительное $v=6$ м/с               |

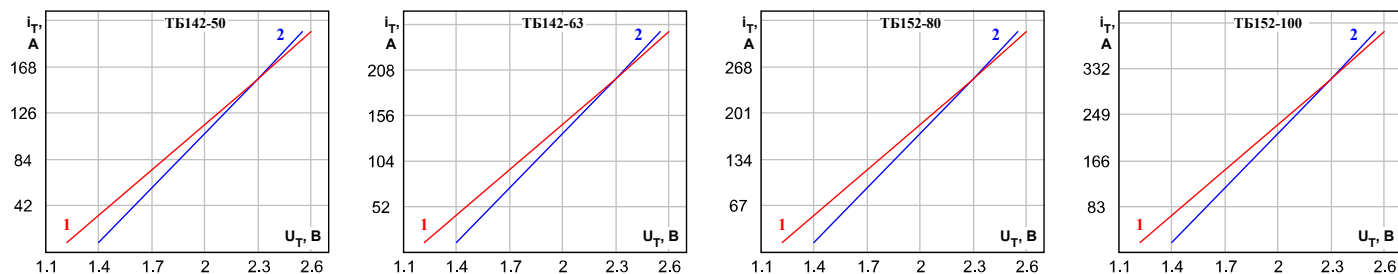


Рисунок 1: Предельные вольтамперные характеристики при максимально допустимой температуре перехода  $T_{jm}$  (1) и температуре  $T_j=25^\circ\text{C}$  (2),  $I_T=3,14 I_{T(AV)}$ .

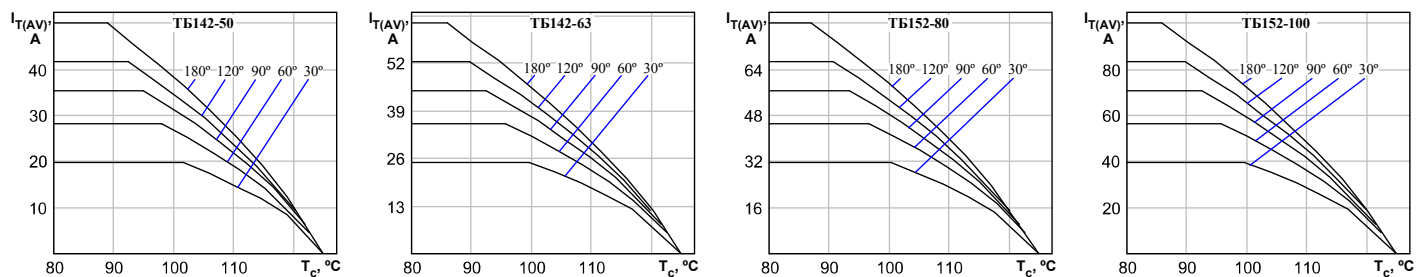


Рисунок 2: Зависимость допустимого среднего тока  $I_{T(AV)}$  синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры корпуса  $T_c$ .

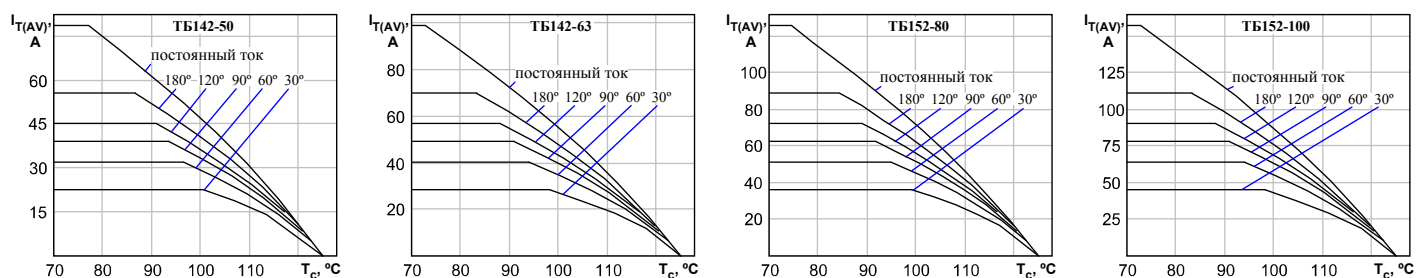


Рисунок 3: Зависимость допустимого среднего тока  $I_{T(AV)}$  прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры корпуса  $T_c$ .

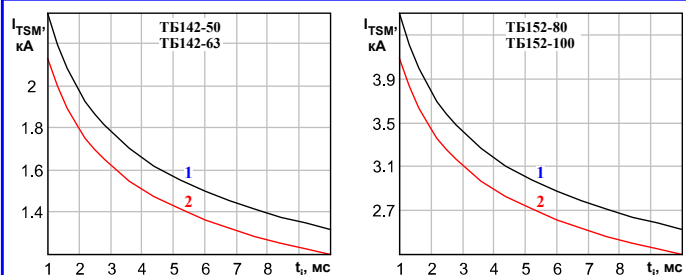


Рисунок 4: Зависимость допустимой амплитуды ударного тока  $I_{TSM}$  от длительности импульса тока  $t_i$  при исходной температуре структуры  $T_j=25^\circ\text{C}$  (1) и максимально допустимой температуре перехода  $T_{jm}$  (2).

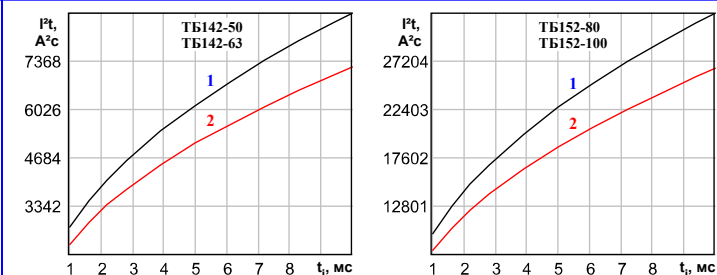


Рисунок 5: Зависимость защитного показателя  $I^2t$  от длительности импульса тока  $t_i$  при исходной температуре структуры  $T_j=25^\circ\text{C}$  (1) и максимально допустимой температуре перехода  $T_{jm}$  (2).

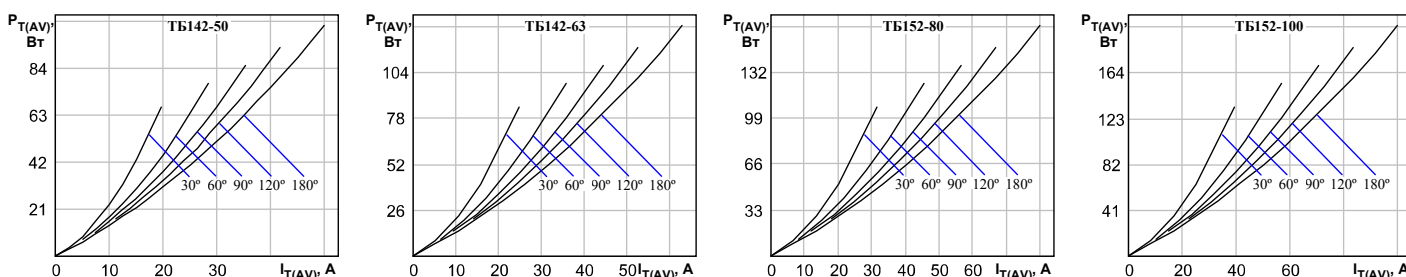


Рисунок 6: Зависимость средней рассеиваемой мощности  $P_{T(AV)}$  от среднего тока  $I_{T(AV)}$  синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости.

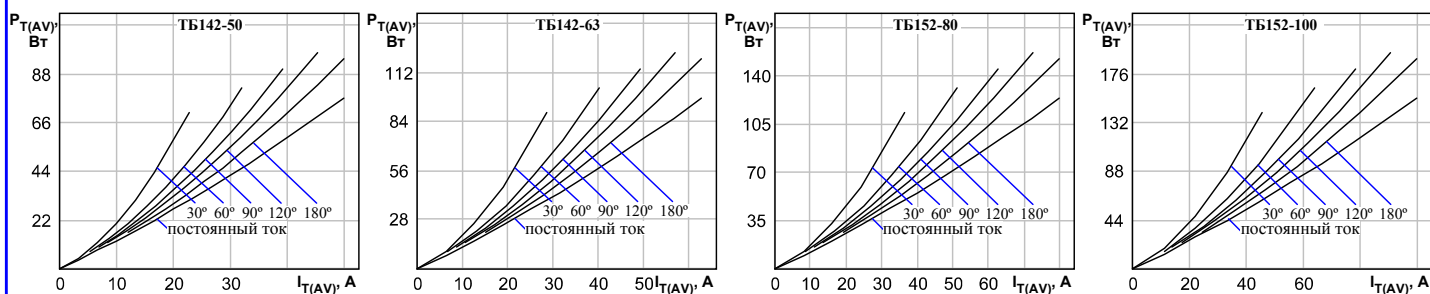


Рисунок 7: Зависимость средней рассеиваемой мощности  $P_{T(AV)}$  от среднего тока  $I_{T(AV)}$  прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока.

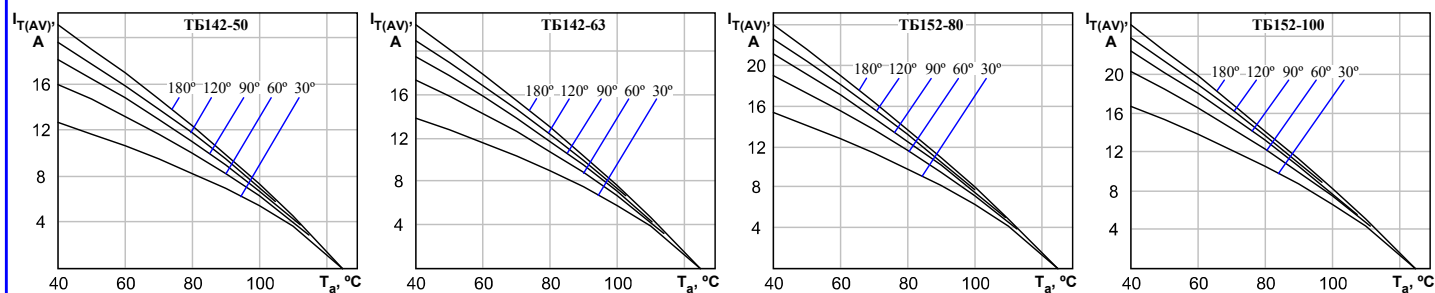


Рисунок 8: Зависимость допустимого среднего тока  $I_{T(AV)}$  синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении ТБ142 на ОР241-80, ТБ152 на ОР251-80.

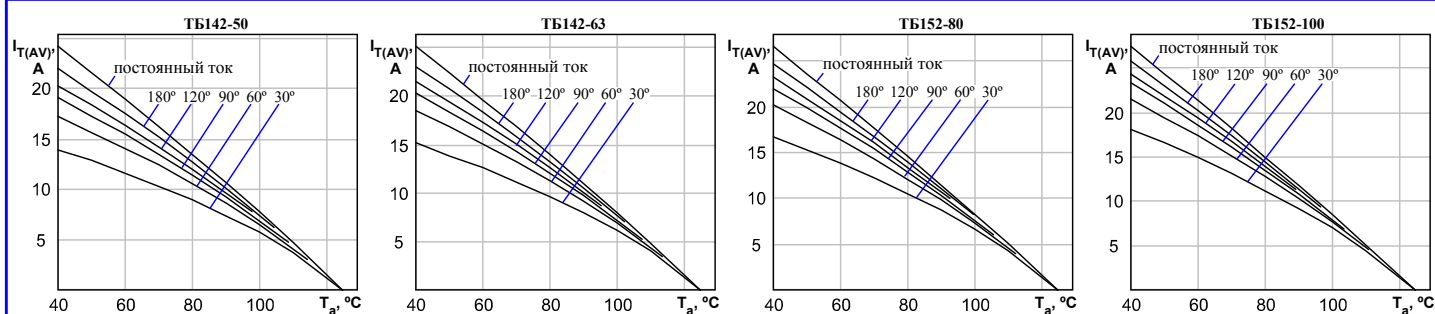


Рисунок 9: Зависимость допустимого среднего тока  $I_{T(AV)}$  прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении ТБ142 на ОР241-80, ТБ152 на ОР251-80.