

ОПТОТИРИСТОРЫ

ТО165-50, ТО165-63, ТО165-80

Общие сведения

Оптотиристоры ТО165 выпускают в пластмассовом корпусе с беспотенциальным основанием фланцевого исполнения.

Оптотиристоры предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока частотой до 500 Гц и применяются для обеспечения гальванической развязки между силовой и управляющей цепями.

Условия эксплуатации

Климатическое исполнение и категория размещения У2 для эксплуатации в атмосфере типа I и II по ГОСТ 15150-69.

Оптотиристоры предназначены для эксплуатации во взрывобезопасных и химически неактивных средах, в условиях исключающих воздействие различных излучений (нейтронного, электронного, гамма-излучения).

Оптотиристоры допускают воздействие вибрационных нагрузок до 100 Гц с ускорением 50 м/с² и одиночных ударов длительностью импульса 50 мс и ускорением 40 м/с². Группа М27 условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1-90.

Оптотиристоры по своим параметрам и характеристикам соответствуют ТУ У 32.1-30077685-012-2004.

Комплектность поставки и формулирование заказа

Оптотиристоры, по согласованию с предприятием-изготовителем, могут поставляться с охладителем и комплектом крепежных деталей.

К каждой партии оптотиристоров, транспортируемых в один адрес, прилагается этикетка.

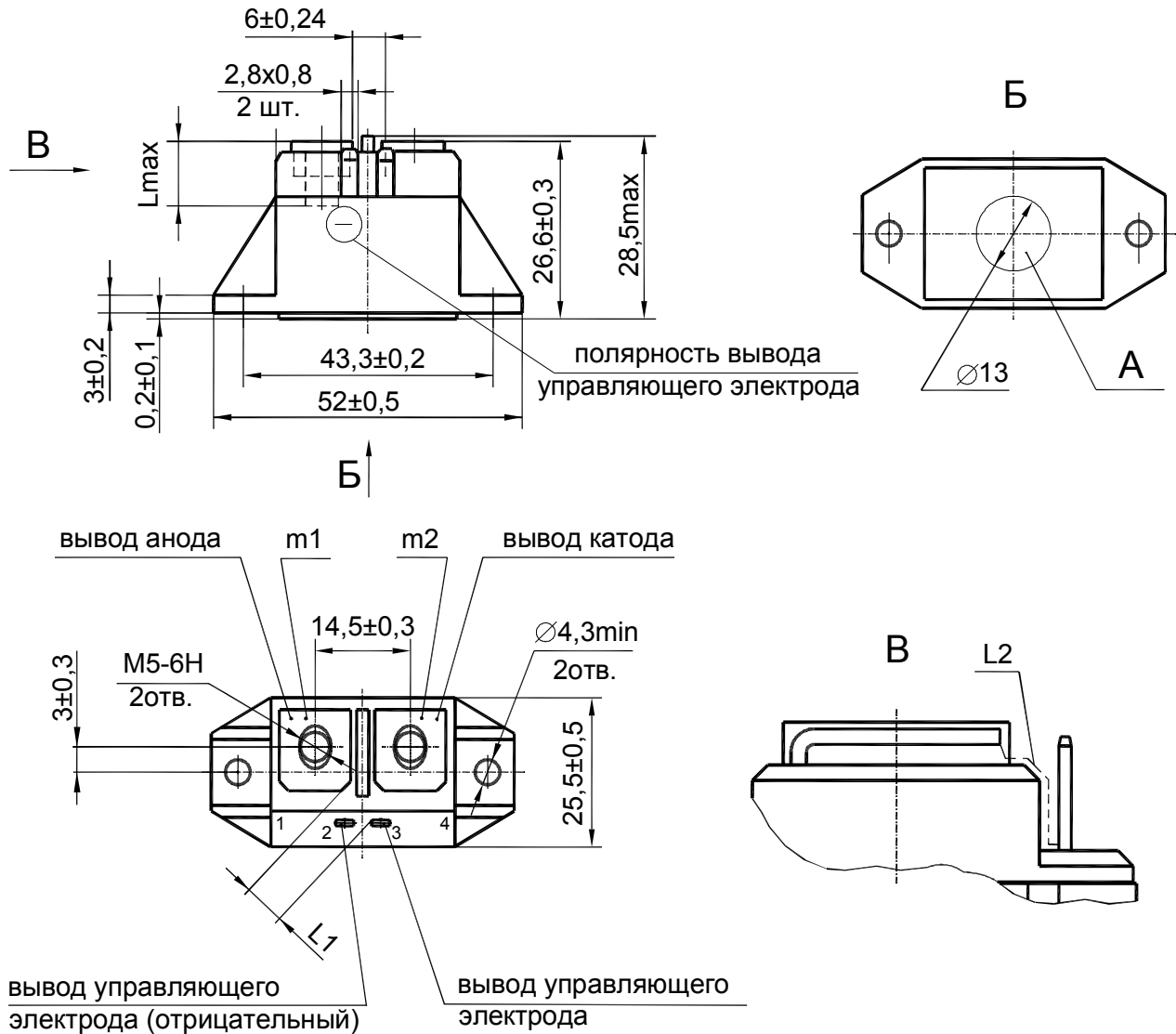
При заказе оптотиристоров необходимо указать:

тип, класс, группу по критической скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии, индекс "А" (для оптотиристоров, эксплуатируемых на постоянном токе управления), количество, номер технических условий.

Пример заказа 50 штук оптотиристоров типа ТО165-80 двенадцатого класса с критической скоростью нарастания напряжения в закрытом состоянии по седьмой группе, с постоянным режимом по цепи управления.

ТО165-80-12-7-А ТУ У 32.1-30077685-012-2004 50 шт.

Конструкция оптодиристоров



- А - область контроля температуры корпуса оптодиристора;
- m1, m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии;
- L1 - минимальное расстояние по воздуху между выводом анода и выводом управляющего электрода 5,4 мм;
- L2 - минимальная длина пути для тока утечки между выводом анода и выводом управляющего электрода 7,7 мм;
- Lmax - максимальная глубина ввинчивания 10 мм.

Масса не более 46 г

Крутящий момент, прикладываемый к винту при подключении вывода катода, вывода анода в схему $2 \pm 0,2$ Н·м.

Растягивающая сила для выводов управляющих электродов $20 \pm 2,0$ Н.

Параметры закрытого состояния

| Параметр | | Значение параметра | Условия установления норм на параметры |
|------------------------|---|--|---|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения | ТО165-50 ТО165-63 ТО165-80 | |
| U_{DSM} U_{RSM} | Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 4 5 6 8 9 10 11 12 | 450 560 670 900 1000 1100 1200 1300 | $T_{jm} = 100^{\circ}\text{C}$. Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью не более 10 мс. |
| U_{DRM} U_{RRM} | Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 4 5 6 8 9 10 11 12 | 400 500 600 800 900 1000 1100 1200 | $T_{jm} = 100^{\circ}\text{C}$. Импульсы напряжения синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс частотой 50 Гц. |
| U_{DWM} U_{RWM} | Рабочее импульсное напряжение в закрытом состоянии и рабочее импульсное обратное напряжение, В | $0,8U_{DRM}$ $0,8U_{RRM}$ | |
| U_D U_R | Постоянное напряжение в закрытом состоянии и постоянное обратное напряжение, В | $0,6U_{DRM}$ $0,6U_{RRM}$ | $T_c = 60^{\circ}\text{C}$ |
| $(du_D/dt)_{crit}$ | Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы: 1 2 3 4 5 6 7 | 20 50 100 200 320 500 1000 | $T_{jm} = 100^{\circ}\text{C}$; $U_{DM} = 0,67U_{DRM}$; $t_u \geq 200\text{мкс}$. Цепь управления разомкнута. |
| I_{DRM} I_{RRM} | Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более | 3,2 5,0 | $T_{jm} = 25^{\circ}\text{C}$ Цепь управления разомкнута. $T_{jm} = 100^{\circ}\text{C}$ Цепь управления разомкнута. |

Параметры открытого состояния

| Параметр | | Значение параметра | | | Условия установления норм на параметры |
|-----------------------|--|--|----------|----------|--|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения | ТО165-50 | ТО165-63 | ТО165-80 | |
| $I_{T(AV)M}$ | Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А | 50 | 63 | 80 | $T_c=60^\circ\text{C}$ Импульсы тока синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс частотой 50 Гц. |
| | Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А | 53 | 66 | 84 | |
| I_{TRMSM} | Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии, А | 79 | 99 | 126 | |
| I_{TSM} | Ударный ток в открытом состоянии, А | 880 | 990 | 880 | $T_j=25^\circ\text{C}$ |
| | | 800 | 900 | 800 | $T_{jm}=100^\circ\text{C}$. 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 | 1,75 | 1,65 | 1,55 | $T_j=25^\circ\text{C}$, $I_T=3,14I_{T(AV)M}$ |
| $U_{T(ТО)}$ | Пороговое напряжение в открытом состоянии, В, не более | 1,15 | | | $T_j=25^\circ\text{C}$ |
| | | 1,0 | | | $T_{jm}=100^\circ\text{C}$ |
| r_T | Динамическое сопротивление в открытом состоянии, мОм, не более | 3,8 | 2,5 | 1,6 | $T_j=25^\circ\text{C}$ |
| | | 5,4 | 3,8 | 3,0 | $T_{jm}=100^\circ\text{C}$ |
| I_H | Ток удержания, мА, не более | 50 | | | $T_j=25^\circ\text{C}$, $U_D=12\text{ В}$, цепь управления разомкнута. |
| $I_{T(AV)}$ | Средний ток в открытом состоянии при $T_a=40^\circ\text{C}$, А | естественное охлаждение | | | |
| | | 15,4 | 16,5 | 17,3 | охладитель ОР234-80 |
| | | 13,0 | 13,8 | 14,4 | охладитель ОР234-60 |
| | | принудительное охлаждение $v=6\text{ м/с}$ | | | |
| | | 25,0 | 28,0 | 30,0 | охладитель ОР234-80 |

Параметры управления

| Параметр | | Значение параметра | Условия установления норм на параметры |
|--------------------------|---|------------------------------|---|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения | ТО165-50, ТО165-63, ТО165-80 | |
| U_{GT} | Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более (для приборов с индексом "А")* | 1,8 | $T_a > 5^\circ\text{C}$, $T_j = 25^\circ\text{C}$ |
| I_{GT} | Отпирающий постоянный ток управления, мА, не более (для приборов с индексом "А")* | 80** | |
| I_{GTmax} | Максимально допустимый постоянный ток управления, мА (для приборов с индексом "А")* | 100 | $T_a > 5^\circ\text{C}$, $T_j = 25^\circ\text{C}$, $t_i = 30 \text{ c}$ |
| U_{GTM} | Отпирающее импульсное напряжение управления, В, не более | 2,0 | $T_j = 25^\circ\text{C}$, $t_i = 50 \text{ мкс}$ |
| | | 3,0 | $T_j = -40^\circ\text{C}$, $t_i = 50 \text{ мкс}$ |
| I_{GTM} | Отпирающий импульсный ток управления, мА, не более | 250 | $T_j = 25^\circ\text{C}$, $t_i = 50 \text{ мкс}$, скважность $q \geq 10$ |
| | | 600 | $T_j = -40^\circ\text{C}$, $t_i = 50 \text{ мкс}$, $q \geq 10$ |
| I_{GTMmax} | Максимально допустимый импульсный ток управления, мА | 700 | $T_j = 25^\circ\text{C}$, $t_i = 50 \text{ мкс}$, $q \geq 10$ |
| U_{GD} | Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее (для приборов с индексом "А")* | 0,9 | $T_j = 25^\circ\text{C}$ |
| U_{GDM} | Неотпирающее импульсное напряжение управления, В, не менее | | $t_i = 50 \text{ мкс}$ |

* Приборы, имеющие в маркировке индекс "А", рекомендуется управлять постоянным напряжением при температуре окружающей среды выше 5°C . При эксплуатации приборов с индексом "А" при температуре окружающей среды 5°C и ниже необходимо переходить к импульсному режиму по цепи управления. Допускается эксплуатация приборов с индексом "А" в импульсном режиме по цепи управления при температуре окружающей среды выше 5°C .

Запрещена эксплуатация приборов, не имеющих в маркировке индекс "А", при постоянном режиме управления. Для этих приборов допускается только импульсный режим по цепи управления.

** Оптотиристоры могут поставляться со значением отпирающего постоянного тока управления менее установленной нормы с обязательным указанием нормы в договоре (контракте) на поставку.

Примечание - **Запрещается** эксплуатировать приборы при подаче обратного напряжения более 3 В на выводы управляющих электродов.

Параметры переключения

| Параметр | | Значение параметра | | | Условия установления норм на параметры |
|-----------------------|--|--------------------|----------|----------|---|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения | ТО165-50 | ТО165-63 | ТО165-80 | |
| $(di_T/dt)_{crit}$ | Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс | 100 | | | $f = 1 \div 5$ Гц, $I_T = 2I_{TAVM}$, $t_{IG} = 50$ мкс, $I_G \geq I_G$ при T_{jmin} , $t_H = 10$ с |
| t_{gt} | Время включения, мкс, не более | 15 | | | $T_J = 25^\circ\text{C}$, $U_D = 100$ В, $I_T = I_{TAVM}$. Режим по выводу управляющего электрода: форма - трапецеидальная, $I_{FGM} = 500$ мА, $di_G/dt = 0,5$ А/мкс, $t_G = 50$ мкс, сопротивление источника управления не более 30 Ом. |
| t_{gd} | Время задержки, мкс, не более | 5 | | | |
| Q_{rr} | Заряд обратного восстановления, мкКл, не более | 95 | 116 | 145 | $T_J = 25^\circ\text{C}$, $I_T = I_{TAVM}$, $U_R = 100$ В, $(di_T/dt)_f = 5$ А/мкс |
| I_{rrm} | Импульсный обратный ток восстановления, А, не более | 22 | 30 | 34 | |
| t_{rr} | Время обратного восстановления, мкс, не более | 6,8 | 7,8 | 8,5 | |
| t_q | Время выключения, мкс, не более | 160 | | | $T_{jm} = 100^\circ\text{C}$ $t_{imin} = 300$ мкс (на уровне 0,9 от амплитуды), $-(di_T/dt) = 5$ А/мкс, $t_{umin} = 200$ мкс (на уровне 0,9 от амплитуды), $du_D/dt = 50$ В/мкс |

Тепловые параметры

| Параметр | | Значение параметра | | | Условия установления норм на параметры |
|-----------------------|---|--------------------------------------|----------|----------|--|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения | ТО165-50 | ТО165-63 | ТО165-80 | |
| T_{jm} | Максимально допустимая температура перехода, $^\circ\text{C}$ | 100 | | | |
| T_{jmin} | Минимально допустимая температура перехода, $^\circ\text{C}$ | минус 40 | | | |
| T_{stgm} | Максимально допустимая температура хранения, $^\circ\text{C}$ | 40 | | | |
| T_{stgmin} | Минимально допустимая температура хранения, $^\circ\text{C}$ | минус 40 | | | |
| R_{thjc} | Тепловое сопротивление переход-корпус, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$, не более | 0.5 | 0.41 | 0.34 | Постоянный ток |
| R_{thch} | Тепловое сопротивление корпус-охладитель, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$, не более | 0.63 | | | |
| R_{thja} | Тепловое сопротивление переход-среда, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$, не более | естественное охлаждение | | | |
| | | 3,23 | 3,14 | 3,07 | охладитель ОР234-80 |
| | | 3,93 | 3,84 | 3,77 | охладитель ОР234-60 |
| | | принудительное охлаждение, $v=6$ м/с | | | |
| | | 1,8 | 1,71 | 1,64 | охладитель ОР234-80 |

Параметры гальванической развязки

| Параметр | | Значение параметра | Условия установления норм на параметры |
|-----------------------|---|---|--|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения | ГО165-50 ГО165-63 ГО165-80 | |
| U_{isol} | Электрическая прочность изоляции между беспотенциальным основанием прибора и его выводами, В, (действующее значение) | 2000 (для 4-8 кл.) 2500 (для 9-12 кл.) | Нормальные климатические условия. Частота испытательного напряжения 50 Гц. Время выдержки под напряжением 1 мин. |
| U_{IG} | Электрическая прочность изоляции между основными выводами и выводами управляющего электрода, В (действующее значение) | 2000 | |
| R_{isol} | Сопротивление изоляции между беспотенциальным основанием прибора и его выводами, МОм, не менее | 50 | Нормальные климатические условия. $U_{isol}=1000$ В. Время приложения испытательного напряжения не менее 10 с. |
| | | 5 | Повышенная влажность. $U_{isol}=1000$ В. Время приложения испытательного напряжения не менее 10 с. |
| R_{IG} | Сопротивление изоляции между основными выводами и выводами управляющего электрода, МОм, не менее | 10 | Нормальные климатические условия. $U_{IG}=1000$ В. Время приложения испытательного напряжения не менее 10 с. |
| | | 1 | Повышенная влажность. $U_{IG}=1000$ В. Время приложения испытательного напряжения не менее 10 с. |

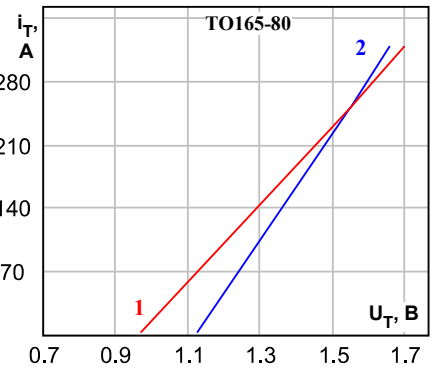
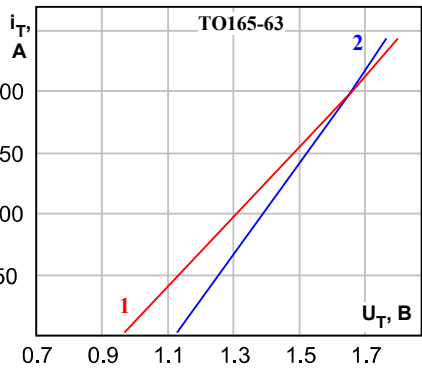
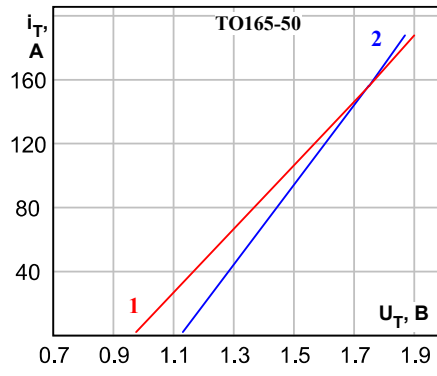


Рисунок 1: Предельные вольтамперные характеристики при максимально допустимой температуре перехода T_{jm} (1) и температуре $T_j=25^\circ\text{C}$ (2), $I_T=3,14 I_{T(AV)}$.

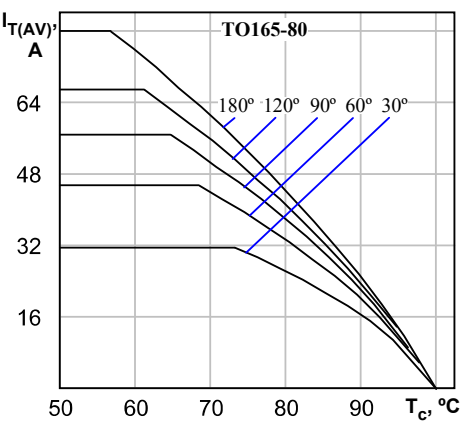
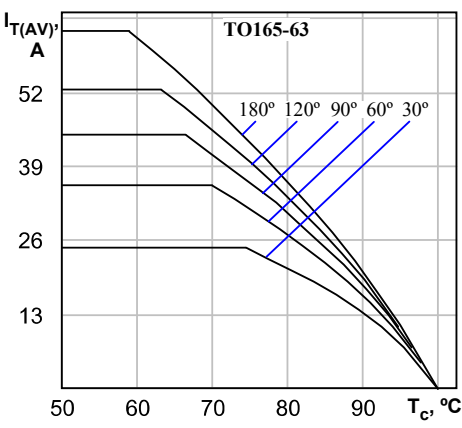
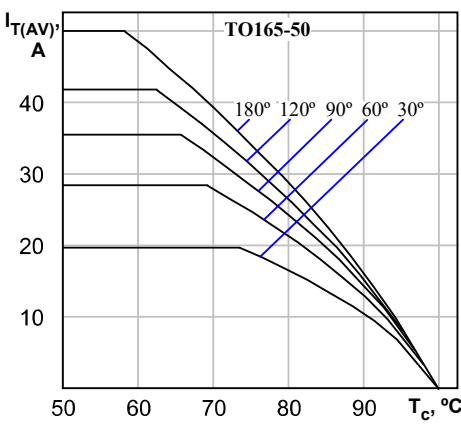


Рисунок 2: Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры корпуса T_c .

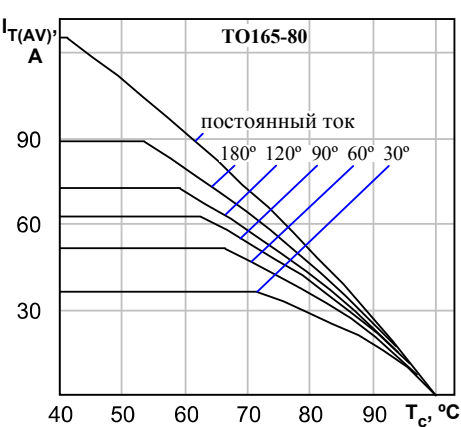
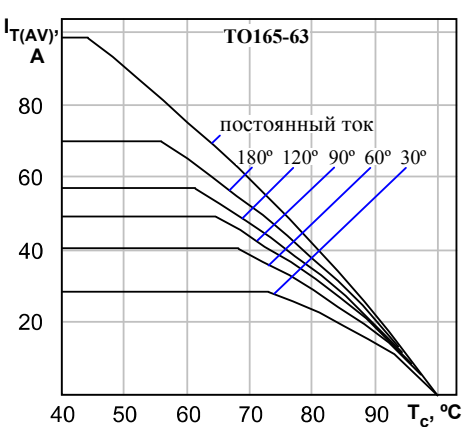
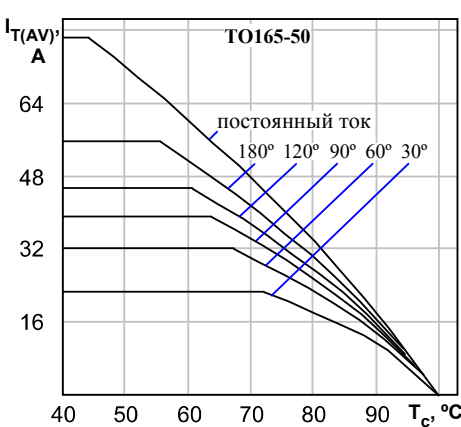


Рисунок 3: Зависимость допустимого среднего тока в открытом состоянии $I_{T(AV)}$ прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры корпуса T_c .

