

Триаки

Назначение и область применения

Тиристоры симметричные (триаки) ТС112-10, ТС112-16, ТС122-20, ТС122-25, ТС131-40, ТС131-50, ТС132-40, ТС132-50, ТС141-63, ТС141-80, ТС142-63, ТС142-80 предназначены для работы в бесконтактной коммутационной и регулирующей аппаратуре в цепях переменного тока частотой до 500 Гц.

Условия эксплуатации

Триаки допускают эксплуатацию при температуре окружающей среды от минус 50 °С (минус 60 °С для УХЛ2.1) до максимально допустимой температуры при соответствующем снижении действующего тока в открытом состоянии, приведенном на графике зависимости действующего тока от температуры окружающей среды. Климатическое исполнение и категория размещения триаков по ГОСТ 15150-69 следующие:

У2 - для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным климатом под навесом или в помещении, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, но отсутствует воздействие солнечного излучения и атмосферных осадков.

УХЛ2.1 - для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в качестве встроенных элементов внутри комплектных изделий, конструкция которых исключает возможность конденсации влаги на встроенных элементах.

ОМ2.1 - для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренно-холодным и с тропическим морским климатом, в том числе для судов неограниченного района плавания в качестве встроенных элементов внутри комплектных изделий, конструкция которых исключает возможность конденсации влаги на встроенных элементах.

Т3 - для эксплуатации в макроклиматических районах с сухим и влажным тропическим климатом в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха и воздействие песка и пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе.

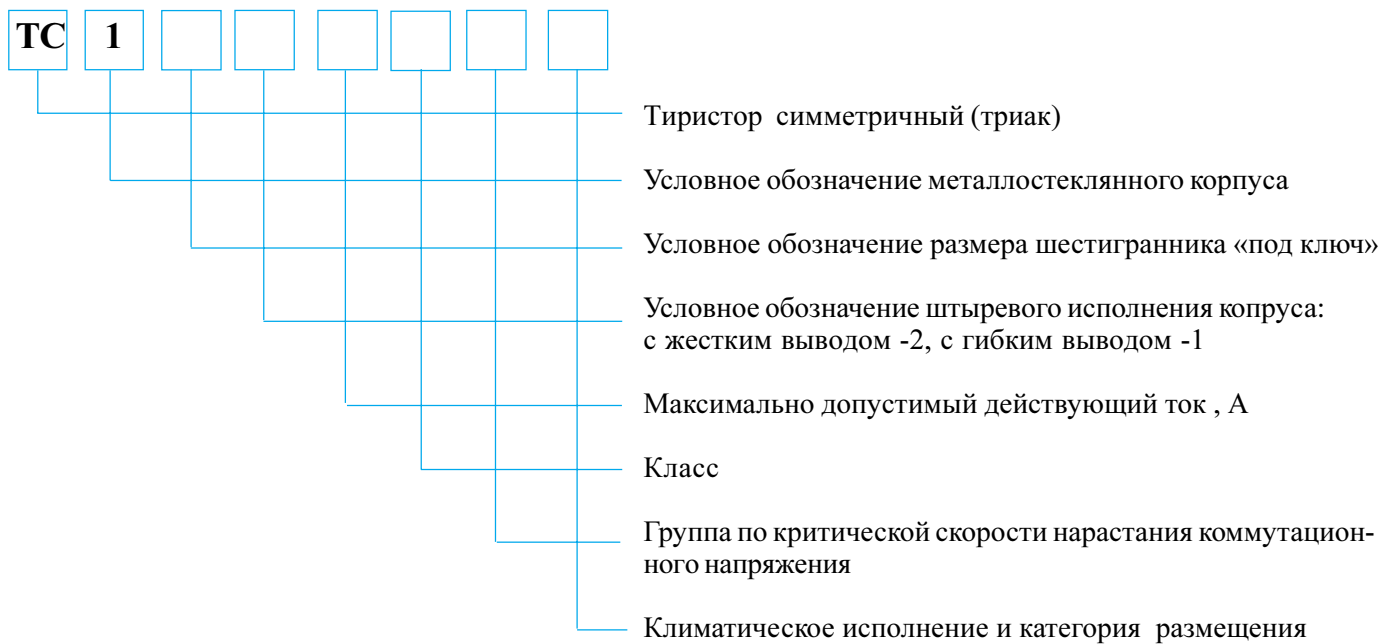
Триаки предназначены для эксплуатации во взрывобезопасных и химически неактивных средах в условиях, исключающих воздействие различных излучений (нейтронного, электронного, γ -излучения и т.д.) в атмосфере условно чистой (тип I) или промышленной (тип II), где содержание коррозионно активных агентов не должно превышать : сернистого газа - 0,031 мг/м³, хлоридов - 0,3 мг/м³ в сутки.

Триаки допускают воздействие вибрационных нагрузок в диапазоне частот от 1 до 100 Гц с ускорением 50 м/с² и одиночных ударов с длительностью импульса 50 мс и ускорением 40 м/с². (Группа М27 условий эксплуатации по ГОСТ 17516-72).

Рекомендуемые охладители типа: О111, О221, О231, О241 в соответствии с ТУ16-729.377-83.

Характеристики и параметры триаков соответствуют требованиям ТУ 16-432.013-83.

Условное обозначение триаков



Комплектность поставки и формулирование заказа

Триаки поставляются без охладителей, но по согласованию с предприятием-изготовителем могут поставляться с комплектом крепежных деталей и охладителем.

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

При заказе триаков необходимо указать: наименование, тип, класс, группу по критической скорости нарастания коммутационного напряжения, климатическое исполнение и категорию размещения, номер технических условий, количество, комплектность.

Пример заказа 40 штук триаков на ток 25 А, с жестким выводом (I варианта), критической скорости нарастания коммутационного напряжения 4 В/мкс (группа 2), климатического исполнения и категории размещения ТЗ, без охладителей:

Триак ТС122-25-6-ТЗ (I вар), ТУ16-432.013-83, 40 штук без охладителей.

Указания по монтажу и эксплуатации

При эксплуатации триаков с охладителем необходимо обеспечить беспрепятственное воздушное охлаждение. Для надежного теплового контакта, контактная поверхность охладителей должна иметь шероховатость не более 3,2 мкм.

Контактную поверхность рекомендуется покрыть равномерным слоем толщиной около 0,1 мм теплопроводящей пасты КПТ-8 ГОСТ 19783-74.

При наличии дополнительного подогрева со стороны соседней аппаратуры, его необходимо учитывать при определении допустимых нагрузок.

Допустимые параметры закрытого состояния

Для безопасной работы триаков необходимо, чтобы в закрытом состоянии к триакам не прикладывались одиночные импульсы напряжения, мгновенное значение которых превышает неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии (U_{DSM}).

Амплитуда рекомендуемого рабочего напряжения в закрытом состоянии не более 80 % от напряжения класса ($U_{DWM} \leq 0,8U_{DRM}$). Скорость нарастания напряжения, которую триак способен выдержать не переключаясь в момент спада тока до нуля, не должна превышать значение критической скорости нарастания коммутационного напряжения $(dU_D/dt)_{com}$, приведенное в таблице 2. Значение $(dU_D/dt)_{com}$ снижается с увеличением скорости спада прямого тока и повышением рабочей температуры структуры.

Допустимые параметры открытого состояния

Предельным током конструкции триака является максимально допустимый действующий ток триака, определяемый при заданной температуре корпуса. В случае превышения этой температуры, ток нагрузки необходимо снижать согласно графика зависимости допустимого действующего тока в открытом состоянии от температуры корпуса, приведенном на рисунке 2. Эта зависимость выражается формулой:

$$I_{TRMS} = \frac{\sqrt{\left(\frac{U_{T(ГО)}}{k_\phi}\right)^2 + 4r_t \frac{T_j - T_c}{R_{thjc}} - \frac{U_{T(ГО)}}{k_\phi}}}{2r_t},$$

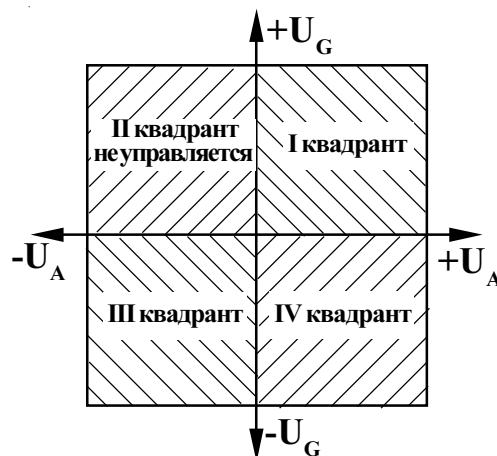
где $U_{T(ГО)}$ - пороговое напряжение,

r_t - динамическое сопротивление,

k_ϕ - коэффициент формы тока (для синусоиды с углом проводимости 360° электрических $k_\phi = 1,11$)

Триаки могут пропускать ток в обоих направлениях. Триаки управляются в первом, третьем и четвертом квадрантах. Если в цепь управления подается положительный импульс, то через триак пройдет только положительная половина синусоидального тока (I квадрант). При подаче отрицательного отпирающего тока в цепь управления триак пропускает синусоиду тока по основной цепи (III и IV квадранты).

Области (квадранты) управляемости триаков



Минимальное значение тока в основной цепи, которое удерживает триак в открытом состоянии, при разомкнутой цепи управления, называется током удержания I_H . Ток в основной цепи, при котором триак переходит в проводящее состояние при заданном токе управления, называется током включения I_L .

При эксплуатации триака на типовом охладителе при естественном охлаждении необходимо определять ток нагрузки по графику зависимости допустимого действующего тока в открытом состоянии от температуры окружающей среды, который приведен на рисунке 3.

Допустимую амплитуду тока кратковременной рабочей перегрузки определяют по графику зависимости допустимой амплитуды тока рабочей перегрузки $I_{T(ov)}$ от длительности перегрузки (рисунок 7).

Допустимая амплитуда одиночного импульса тока аварийной перегрузки определяется по графику зависимости ударного тока I_{TSM} от длительности импульса t_i (рисунок 5). На рисунке 6 приведена зависимость защитного показателя I^2t от длительности импульса t_i , необходимая для выбора предохранителя, защищающего триак от повторения аварийной перегрузки. Величина защитного показателя определяется допустимой энергией рассеиваемой в структуре триака при одиночном воздействии аварийного импульса тока. Это воздействие приводит к превышению максимально допустимой температуры триака. Повторное воздействие аварийного импульса недопустимо. Поэтому значение I^2t предохранителя должно быть меньше значения защитного показателя триака. Необходимо также, чтобы скорость нарастания тока не превышала критическое значение $(di/dt)_{crit}$. Превышение этого значения приводит к ухудшению электрических параметров триака.