

# ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

МОСКВА

ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ

1990

Рассмотрены свойства, параметры и характеристики симисторов ключевых элементов, используемых в качестве переключателей и регуляторов переменного тока в бытовой электроаппаратуре. Приведены практические схемы устройств освещения, электрообогрева, электроинструмента, в которых применяются симисторы.

Приводятся справочные данные симисторов, применяемых в электробытовой аппаратуре.

Для любителей и широкого круга читателей, интересующихся бытовой электроаппаратурой и применением полупроводниковых приборов.

Рецензент канд. техн. наук Ю. С. Забродин

Евсеев Ю. А., Крылов С. С. **Симисторы и их применение в бытовой электроаппаратуре.** - Москва, Издательство Энергоатомиздат, 1990. — 120с: ил. ISBN 5-283-005534

## **Содержание книги Симисторы и их применение в бытовой электроаппаратуре**

Предисловие

1. Общие представления о тиристоре и симисторе
2. Принцип действия и статические характеристики симистора при включении в прямом направлении
3. Особенности работы симистора при включении в обратном направлении
4. Дополнительные режимы работы симистора
5. Динамические характеристики симистора
6. Характеристики и параметры симисторов
7. Устройства управления симисторами
8. Регулирование напряжения и тока
9. Регулирование частоты и направления вращения электрических двигателей
  - Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока
  - Регулирование частоты вращения двигателей переменного тока
  - Регулирование производительности и частоты вращения электробытовых приборов
10. Применение симисторов для регулирования режимов работы электронагревательных приборов
  - Тепловое действие тока и его регулирование в нагревательных приборах
  - Регуляторы температуры
11. Регулирование светового потока электрических ламп с помощью симисторов
  - Регуляторы силы света
  - Регуляторы тока
12. Выбор симисторов по параметрам электрических цепей

Приложение 1. Термины, определения и буквенные обозначения симисторов

# ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

---

- Приложение 2. Габаритно-присоединительные размеры симисторов
- Приложение 3. Предельно допустимые значения параметров симисторов
- Приложение 4. Параметры симисторов
- Приложение 5. Габаритно-присоединительные размеры охладителей
- Приложение 6. Предельно допустимые значения и характеристики симисторов с рекомендуемым охладителем
- Приложение 7. Семейство характеристик симисторов
- Список литературы

## Список литературы

1. Евсеев ЮЛ., Дерменжи П.Г. Силовые полупроводниковые приборы: Учебник для техникумов. М.:Энергоиздат, 1981. 472 с.
2. Дзюбин И.И. Симметричные тиристоры. М.; Знание, 1970.
3. Масаядилов Л.Б., Москаленко В.В. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. М.;Энергия, 1978.
4. Крылов СС, Угольников В.П. Реверсирование трехфазного преобразователя с симметричными тиристорами //Электричество. 1968. № 12,С.50-54.
5. Алымкулов К.А., Бобровский А.С., Белоусов В.В. Тиристорные схемы регулирования скорости электродвигателей бытовых приборов // Электротехническая промышленность. Бытовая электротехника. 1974. № 2 (21). С. 3-4.
6. Схема регулирования скорости вращения вентилятора с использованием триака ВТ 110 // Электротехническая промышленность. Бытовая электротехника. 1973. №6 (19). С. 17-18.
7. Благих В.Т. Электронный стабилизатор температуры //Электротехническая промышленность. Бытовая электротехника, 1973, №5 (18), с, 15-16. 8. Полупроводниковые регуляторы силы света ламп накаливания и скорости вращения электродвигателей малой мощности // Электротехническая промышленность. Бытовая электротехника, 1975, № 3 (28), с. 13—14.
9. Куприянов А.С, Хасин И.З. Электронный регулятор температуры для аккумуляторных электродвигателей// Электротехническая промышленность. Бытовая электротехника, 1980, №2 (57), с. 8-9.
10. Куприянов А.С. Электронный регулятор температуры с унифицированным блоком управления// Электротехническая промышленность. Бытовая электротехника, 1977, № 2 (39), с. 15-16.
11. Флинд Э. Электронные устройства для дома: Пер, сангл. М.:Энергоатомиздат, 1984.
12. Полупроводниковый регулятор тока РГ-4-УХЛ 4.2. Каталог 31.46.01-84. Информэлектро.
13. Светильник настольный со светорегулятором типа ННБ-88-100-010. Проспект ЗПО "Преобразователь". Запорожье, 1981
14. Лампы накаливания электрические общего назначения. Каталог09.30.03-86. Информэлектро.
15. ГОСТ 24650-81 (СГ СЭВ 1655-79). Приборы полупроводниковые силовые. Предельно допустимые значения и характеристики.
16. ГОСТ 20332-84 (СГ СЭВ 1125-78). Тиристоры. Термины, определения и буквенные обозначения параметров.
17. ГОСГ 20859Л-79 (СТ СЭВ 1135-78), Приборы полупроводниковые силовые единой унифицированной серии О&дие технические условия.
18. Триакит С106-Ю. Каталог05,12.05-85. Информэлектро
19. Триакит СШ, Т С122,Т С131, ТС132, ТС141,ТС142. Каталог 05.12.04-84. Информэлектро.
20. О.Г. Чебовский, Л.Г. Моисеев, Р.П. Недошивин. Силовые полупроводниковые приборы

# ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

(справочник). М.: Энергоатомиздат, 1985.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

**Симисторы** (триаки по терминологии, принятой в США) - это ключевые полупроводниковые элементы, проводящие ток в обоих направлениях. В настоящее время они широко применяются в различных областях техники. Рост производства и потребления этих приборов был достаточно стремительным, и их выпуск во всем мире достиг десятков миллионов штук. Симистор, представляющий собой прежде всего ключ-регулятор переменного тока, в некоторых случаях вытеснил применяемые ранее для этих целей устройства, состоящие из двух встречно-параллельных тиристоров.

Рост потребления симисторов обусловлен в основном тем, что они оказались очень удобными и экономически эффективными (в отличие от тиристоров) для применения в бытовой технике. Это вполне понятно, так как передача и потребление энергии в устройствах бытовой техники связаны преимущественно с переменным электрическим током. Создание универсального полупроводникового прибора, выполняющего функции переключателя и регулятора переменного тока и обладающего всей совокупностью достоинств, присущих полупроводниковым приборам, — высокий КПД, исключительно малые габаритные размеры, отсутствие движущихся частей, высокая надежность и т.д., — обеспечило широкие возможности применения симисторов в бытовой технике.

Мы не оговорились, применив слово "возможности". Дело в том, что симисторы помимо достоинств с точки зрения применения в бытовой технике имеют и недостатки. Это несколько большее по сравнению с электромеханическими традиционными переключателями падение напряжения, достигающее 1 В и приводящее к дополнительным потерям электроэнергии, а также более высокая стоимость устройств на симисторах. Казалось бы, эти два недостатка должны были полностью закрыть дорогу симисторам в бытовую технику, но этого не произошло. Почему? На этот вопрос может ответить опыт использования светорегуляторов на основе симисторов, выполняющих функцию ключа и регулятора тока ламп накаливания. При большей стоимости и потерях энергии по сравнению с обычными переключателями они оказываются тем не менее экономичными.

Экономия достигается главным образом за счет возможности регулировать степень освещенности в зависимости от внешних условий; времени суток, погоды, времени года, наличия светильников на рабочем месте или месте отдыха и т.д. С учетом этих особенностей электроосветительные приборы ощутимую часть времени работают не на полную мощность, следовательно, снижается потребление энергии, увеличивается их срок службы.

Есть и еще один фактор, который становится определяющим в бытовой технике, - надежность компонентов. Вполне оправдано спросить: "А причем здесь надежность?" Ведь бытовая техника - не космическая. Случилась поломка - вызвал мастера или отвез агрегат в мастерскую, и вопрос решен. Один раз в год это не составит труда. Ну а если мы эксплуатируем не один прибор, а несколько. Несколько поломок в год - это много. Сегодня уровень электрификации быта начинает уже определять не номенклатура электробытовых

# ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

---

товаров, а их надежность, гарантия того, что нам не надо будет справляться с массой поломок, возникающих пропорционально числу электробытовых устройств. С этой точки зрения становится понятным успех внедрения симисторов в бытовую технику.

Следует подчеркнуть, что пока спрос на симисторы превышает их предложение. В целях ликвидации этой диспропорции предприятия, производящие полупроводниковые приборы, планируют существенным образом (в некоторых случаях в несколько раз) увеличить производство симисторов, причем основная доля прироста будет осуществлена за счет освоения производства симисторов, предназначенных специально для бытовой техники. Отличительными особенностями их являются: недорогой пластмассовый корпус, более простая конструкция полупроводниковой структуры и технология массового производства, приводящие к существенному снижению цены на эти приборы.

Все это позволяет полагать, что устройства на основе симисторов заменят в нашей квартире выключатели и прочие коммутационные устройства и регуляторы тока. Если учесть также, что симисторы являются полупроводниковыми приборами — своеобразной твердотельной интегральной схемой, выполняющей функции ключа и регулятора переменного тока, то становится очевидной важность понимания основных принципов работы этих приборов, знание характеристик, особенностей применения и некоторых схем на основе этого прибора. С одной стороны, это облегчит эксплуатацию устройств на симисторах, а с другой, позволит самостоятельно реализовать некоторые устройства на их основе.

Наряду с этим предлагаемый материал представляет интерес и для специалистов по проектированию электробытовой аппаратуры, во-первых, благодаря оригинальному подходу и рассмотрению принципа действия симистора и, во-вторых, благодаря впервые публикуемым данным (см. приложения) о характеристиках симисторов средней мощности нового поколения.

Настоящая книга представляет собой попытку ответить на поставленные вопросы, и как первая в этой области, разумеется, не свободна от некоторых недостатков. Поэтому авторы с признательностью примут все критические замечания, которые просят направлять по адресу: 113114 Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10. Энергоатомиздат.

*Авторы*

[Скачать книгу](#) Евсеев Ю. А., Крылов С. С. **Симисторы и их применение в бытовой электроаппаратуре**. Москва, Издательство Энергоатомиздат, 1990