

[Радиоматериалы и радиокомпоненты]

[210303.65 «Бытовая радиоэлектронная аппаратура»

210305.65 «Средства радиоэлектронной борьбы» ]

[ИИБС, кафедра Электроники]

[Преподаватель Останин Борис Павлович]

---

# Радиоматериалы и радиокомпоненты

---

Раздел 2  
Резисторы

Лекция 4

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ  
РЕЗИСТОРЫ**

К категории специальных резисторов относят резисторы, сопротивление которых зависит от внешних факторов:

1. Напряжения
2. Температуры
3. Освещенности
4. Магнитного поля
5. Другие...

**Варисторы** – полупроводниковые резисторы, сопротивление которых зависит от приложенного к ним напряжения. Изготавливаются путём спекания кристаллов карбида кремния и связующих веществ. В готовой структуре варистора между кристаллами карбида кремния существуют мельчайшие зазоры. При приложении к варистору внешнего напряжения происходит перекрытие этих зазоров, в результате чего сопротивление варистора уменьшается.

## Параметры варистора

Номинальное напряжение  $U_{НОМ}$

Номинальный ток  $I_{НОМ}$

Статическое сопротивление

$$R = \frac{U_{НОМ}}{I_{НОМ}}$$

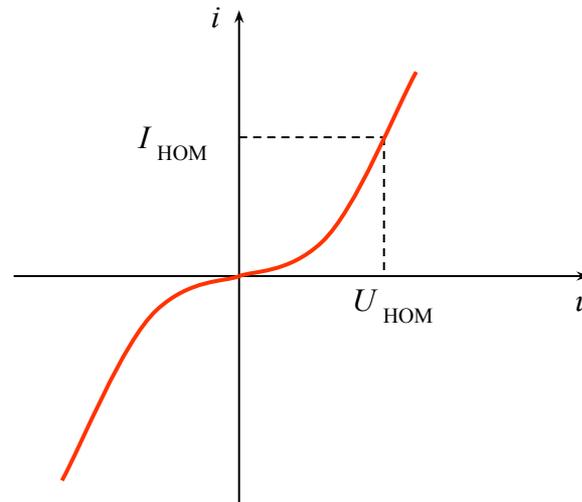
Дифференциальное сопротивление

$$R_{ДИФ} = \frac{du}{di}$$

Коэффициент нелинейности

$$\beta = \frac{R}{R_{ДИФ}}$$

Варисторы используются в качестве регулирующих элементов. В обозначении варисторов имеются буквы СН (сопротивление нелинейное).



# Терморезисторы

Два вида

1. Термисторы
2. Позисторы

**Терморезисторы** – термочувствительные резисторы, сопротивление которых значительно изменяется с изменением температуры. Применяются в цепях температурной стабилизации режима работы транзисторных усилителей, в различных устройствах измерения, контроля и автоматики. В обозначении терморезисторов имеются буквы СТ (сопротивление термочувствительное).

### *Основные параметры*

1. Номинальное сопротивление при температуре 20 °С
2. ТКС
3. Допустимая мощность рассеяния
4. Постоянная времени терморезистора
5. Коэффициент рассеяния
6. Коэффициент энергетической чувствительности

**Допустимая мощность рассеяния** – мощность, при которой терморезистор, находящийся в спокойном воздухе при температуре 20 °С, при протекании тока разогревается до максимальной рабочей температуры.

**Постоянная времени терморезистора** – время, в течение которого температура терморезистора изменяется в  $e$  ( на 63 %) раз при резком изменении температуры окружающего воздуха от 0 до 100 °С. Постоянная времени характеризует инерционность терморезистора и определяется его конструкцией и размерами.

**Коэффициент рассеяния** – величина, численно равная мощности, которая рассеивается на терморезисторе при разности температур образца и окружающей среды.

**Коэффициент энергетической чувствительности** – величина, численно равная мощности, которую надо подвести к терморезистору для уменьшения его сопротивления на 1 %.

**Термисторы** характеризуются отрицательным ТКС. Их сопротивление уменьшается с повышением температуры. Для большинства термисторов

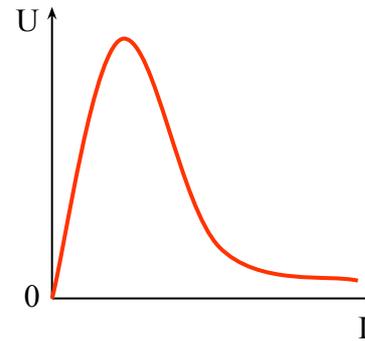
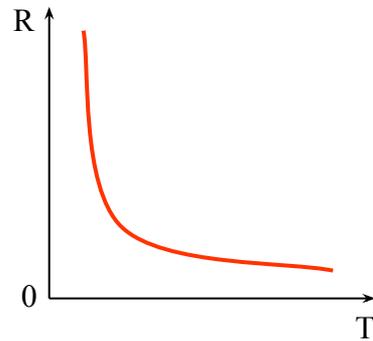
$$R_T = R_0 \left[ \frac{B(T_0 - T)}{T_0 T} \right]$$

$B$  - постоянная

$T_0$  - абсолютная температура, при которой сопротивление термистора равно  $R_0$ , К.

$T$  - абсолютная температура, при которой определяется сопротивление  $R_T$ , К.

ВАХ термисторов имеют резко выраженный максимум в области малых токов.



**Позисторы** характеризуются большим положительным ТКС. В определённом диапазоне их сопротивление может увеличиваться на несколько порядков. При более низких температурах ТКС позисторов отрицателен.

Позисторы, как и термисторы, можно использовать для температурной стабилизации режима транзисторов. Температурной зависимостью можно управлять, используя последовательное или параллельное соединение позистора и термистора или позистора и линейного резистора. При сочетании позистора и резистора температурная зависимость имеет максимум или минимум в зависимости от способа их соединения.

**Фоторезисторы** – полупроводниковые резисторы, сопротивление которых меняется под воздействием света.

**Тензорезисторы** - резисторы, сопротивление которых меняется под механическим воздействием.

**Магниторезисторы** резисторы сопротивление которых меняется под воздействием магнитного поля. Свойства магниторезисторов оценивают магниторезистивным отношением, которое показывает во сколько раз изменяется сопротивление магниторезистора при помещении его в магнитное поле с индукцией 0,5 Т (или 1 Т).

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Укажите, какие резисторы относят к категории специальных резисторов.
2. Поясните принцип действия варисторов.
3. Поясните принцип действия термисторов.
4. Поясните принцип действия позисторов.
5. Поясните принцип действия фоторезисторов.
6. Поясните принцип действия тензорезисторов.
7. Поясните принцип действия магниторезисторов.