

## **РЕЗИСТОРЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ**

### **Зайцева Анастасия Владимировна**

студент Улан-Удэнского колледжа железнодорожного транспорта Иркутского государственного университета путей сообщения, РФ, г. Улан-Удэ

### **Мингалева Кристина Константиновна**

студент Улан-Удэнского колледжа железнодорожного транспорта Иркутского государственного университета путей сообщения, РФ, г. Улан-Удэ

### **Павлова Светлана Валерьевна**

научный руководитель, преподаватель Улан-Удэнского колледжа железнодорожного транспорта Иркутского государственного университета путей сообщения, РФ, г. Улан-Удэ

**Цель исследования:** Изучить резисторы

**Задачи исследования:** 1. Изучить устройство, работу и применение резисторов. 2. Рассчитать электрическую цепь со смешанным соединением резисторов.

#### **Методы исследования:**

Теоретический.

Практический.

**Актуальность темы:** Резисторы - важный компонент электроники, служащий для регулирования напряжения, ограничения тока, фильтрации и изменения сигналов. От миллионов резисторов, присутствующих в процессорах, до резисторов размером с напольный шкаф, используемых в энергосистемах, они находят повсеместное применение.

Происхождение названия этого электронного компонента восходит к латинскому термину "resisto", что означает сопротивляться. Ключевой характеристикой этого электронного компонента является величина его электрического сопротивления. Чем лучше резистор способен рассеять мощность в тепловую энергию, тем он больше.

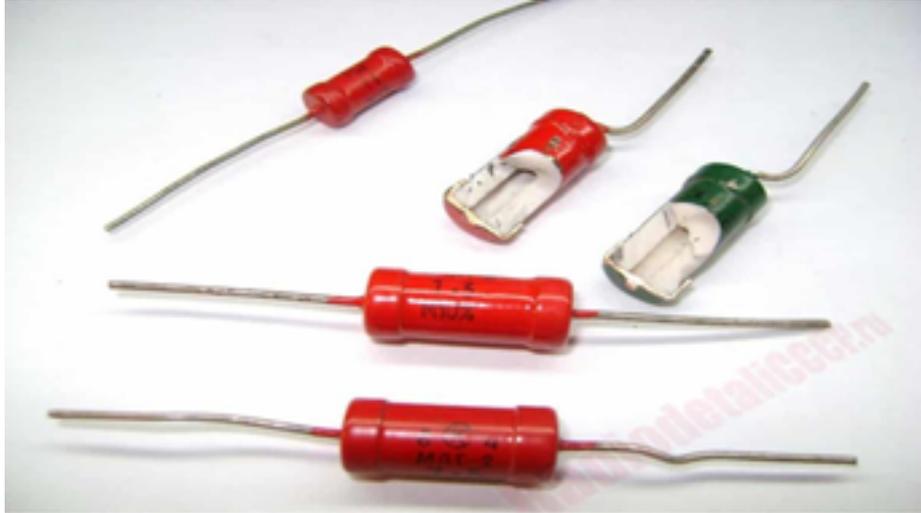
Резисторы играют очень важную роль в электрических цепях, тем самым регулируют значение тока, гасят колебания в фильтрах и выступают в качестве делителей напряжения. Они являются неотъемлемыми компонентами резистивных цепей. Конструкция постоянных резисторов проста.

Керамическая трубка является основанием, вокруг которого наматывается проволока или наносится резистивная пленка для достижения определенного сопротивления. Металлические колпачки с припаянными выводами облегчают монтаж на поверхности и обеспечивают стабильность. Защитное лакокрасочное покрытие предохраняет резистор от внешних повреждений.

В целом, резисторы являются жизненно необходимыми компонентами в электротехнике и

жизни в целом.

Конструкция резистивных элементов видна из схемы, показанной на рисунке 1. В сегодняшний век миниатюризации электронного оборудования изобилует печатными платами, украшенными микроскопическими компонентами. Соответственно, увеличился и спрос на уменьшение размеров резисторов. Непроволочные резисторы служат отличным решением этой проблемы, учитывая их простоту изготовления и совместимость с не очень мощными схемами.



**Рисунок 1. Строение резистора**

Кажется, что век проволочных резисторов постепенно уходит. Тем не менее, это не так, поскольку проволочные резисторы по-прежнему пользуются спросом в тех случаях, когда транзисторы с металлопленочным или композитным резистивным слоем не справляются с управлением мощностью электрических цепей.

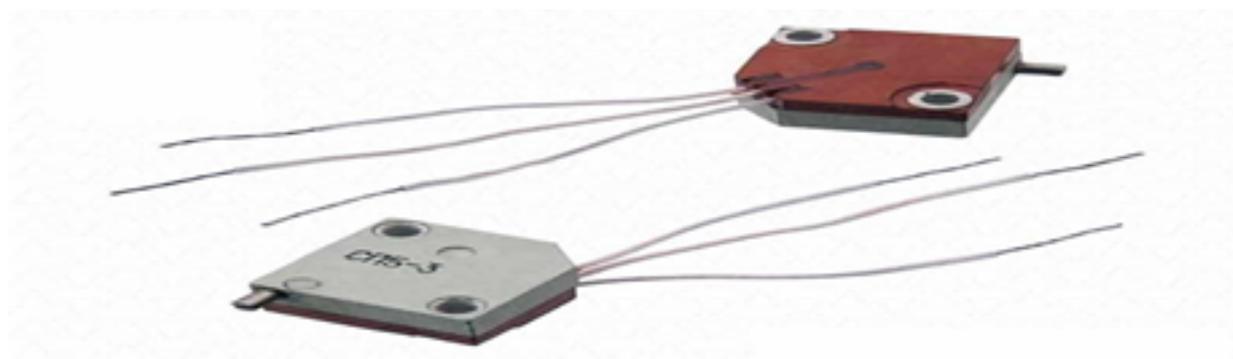
Для изготовления непроволочных резисторов используются различные резистивные материалы, в том числе нихром, манганин, константан, никелин, оксиды металлов, углерод и другие. Эти материалы обладают высокими значениями удельного сопротивления, что позволяет производить электронные компоненты с минимальными корпусами при сохранении номинальных значений.

В соответствии со стандартами, разработанными для автоматической сборки печатных плат, размеры и форма современных корпусов резисторов и проволочных выводов соответствуют этим требованиям.

Конструкция регулировочных (рис. 2) и подстроечных резисторов (рис. 3) может показаться несколько более сложной. Эти переменные резисторы состоят из круглой резистивной пластины, на которой расположен ползунок. Когда ползунок перемещается по окружности круга, он изменяет расстояние между точками резистивного слоя, тем самым изменяя сопротивление.



**Рисунок 2. Регулировочные резисторы**



**Рисунок 3. Подстроечные резисторы**

Операция резистора основана на законе Ома:  $I = U/R$ , где  $I$  - это ток,  $U$  - это напряжение,  $R$  - это сопротивление в цепи. Из формулы видно, как параметры тока и напряжения зависят от значения сопротивления.

Представьте себе резистор в виде узкой горловины на трубе, по которой течет жидкость (см. рис. 4). Из-за уменьшения площади поперечного сечения давление на выходе из горловины будет ниже, чем на ее входе.

## Схема, объясняющая работу резистора

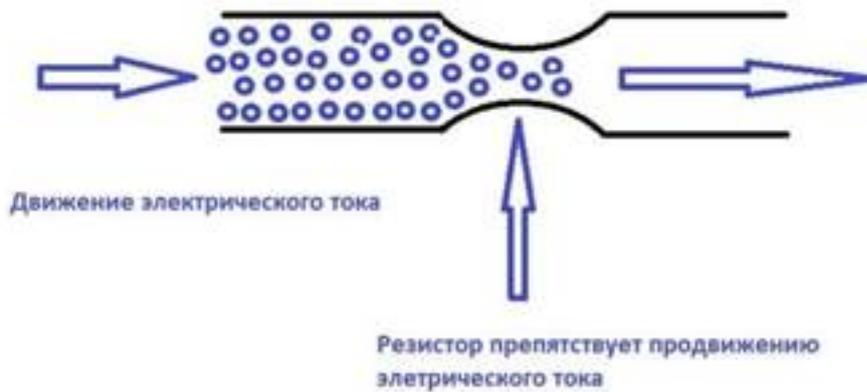


Рисунок 4. Принцип работы

Классификация резисторов производится по характеру изменения сопротивления, назначению и материалу резистивного элемента (см. рис. 5)

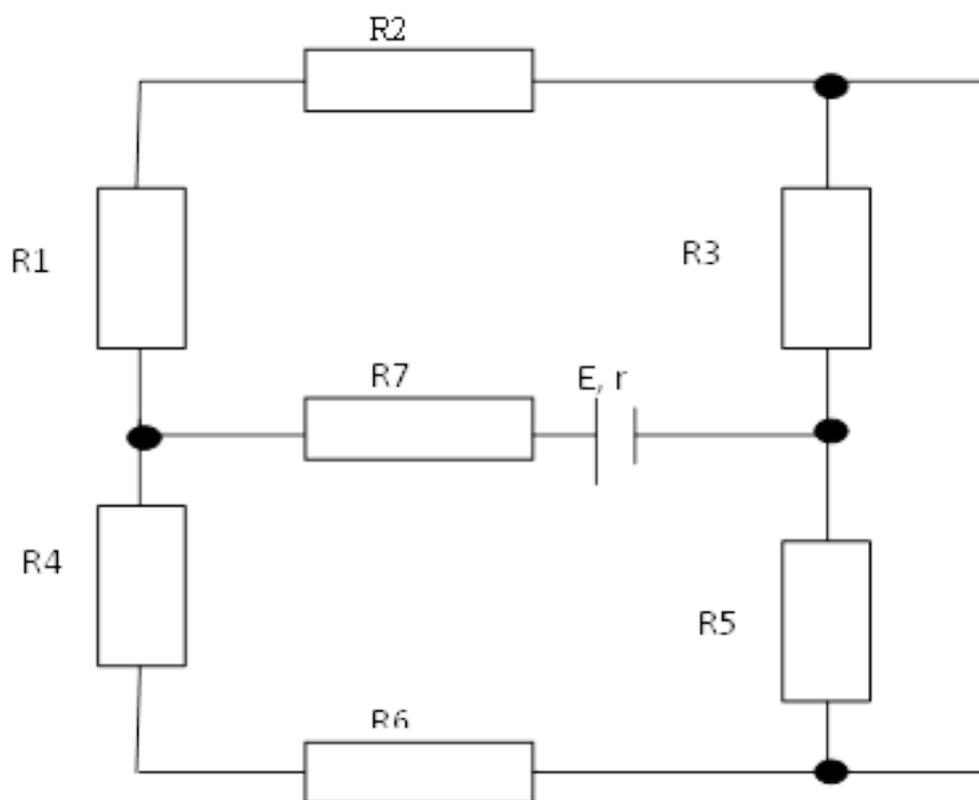


Рисунок 5. Классификация резисторов

### Расчет электрической цепи со смешанным соединением резисторов.

В состав смешанной электрической цепи входят участки с параллельно и последовательно соединенными потребителями, то есть резисторами. Для расчета данной цепи необходимо использовать метод "свертки" и

произвести баланс мощности.



**Рисунок 6. Схема**

Очевидно, что резисторы 12 и 46 соединены последовательно, таким образом, их сопротивление будет равно:

$$1) R_{12} = R_1 + R_2$$

$$R_{46} = R_4 + R_6$$

2)  $R_{123} = \frac{R_{12} \times R_3}{R_{12} + R_3}$  Резисторы 123 и 465 соединены параллельно т.к. напряжение на них одинаково.

$R_{465} = \frac{R_{46} \times R_5}{R_{46} + R_5}$  3)  $R_{123456} = \frac{R_{123} \times R_{456}}{R_{123} + R_{456}}$  - Резисторы 123456 также соединены параллельно:

Резисторы 123456 с резистором 7 соединены последовательно, поэтому находим общее сопротивление:

$$4) R_{\text{ЭКВ}} = R_{123456} + R_7$$

$$5) I_{\text{общ}} \equiv \frac{E}{R_3 + r} - I_7 \text{ будет равно } I_{123456}$$

$$6) U_{\text{общ}} = I_{\text{общ}} \times R_{\text{ЭКВ}}$$

$$7) \Delta U = E - U_{\text{общ}}$$

$$8) U_7 = R_7 \times I_7$$

$$U_{123456} = R_{123456} \times I_{123456}$$

Поскольку резисторы 46, 123, 5 и 3 соединены параллельно, то напряжение у них будет равно

$$9) I_{46} = \frac{U_{46}}{R_{46}}$$

$$I_{123} = \frac{U_{123}}{R_{123}}$$

$$10) U_1 = I_1 \times R_1$$

$$U_2 = I_2 \times R_2$$

$$U_4 = I_4 \times R_4$$

$$U_6 = I_6 \times R_6$$

$$11) I_3 = \frac{U_3}{R_3}$$

$$I_5 = \frac{U_5}{R_5}$$

Составим баланс мощностей:

$$12) P_{\text{н}} = I \times E$$

$$P_{\text{н}} = I \times U$$

$$\Delta P = \Delta U - I_{\text{общ}}$$

$$СБМ = P_{н} = \Delta P + P_{н}$$

## **Заключение:**

В будущем размеры резисторов будут становиться все меньше и меньше вплоть до нано миллиметров, а потенциал выше, что позволит нам создавать невероятно малых размеров новые устройства, которые будут использоваться в различных сферах деятельности.

## **Список литературы:**

1. Недорезов, В. Г. Резисторы и резисторные компоненты / В. Г. Недорезов. — Текст : непосредственный // КиберЛенинка . — 2005. — № 4. — С. 29-31
2. Недорезов, В. Г. Подстроечные керметные резисторы. Часть 2 / В. Г. Недорезов. — Текст : непосредственный // КиберЛенинка . — 2005. — № 6. — С. 132-134.