

**Тема занятия:**  
**"Резисторы: виды, устройство, маркировка и параметры резисторов"**

**Разработку занятий представил:**

Велижанин Виктор Николаевич,  
педагог дополнительного образования  
высшая квалификационная категория,  
МБУ ДО СЮТ, г. Осинники

**План-конспект занятия:**  
**«Резисторы: виды, устройство, маркировка и параметры резисторов»**

**Краткое описание:** конспект занятия по программе «Резисторы». Занятие посвящено изучению резистора как одного из основных компонентов электрических схем. Конспект рассчитан на учащихся первого года обучения.

**Тип занятия:** изучение и первичное закрепление новых знаний.

**Форма занятия:** комбинированная.

**Цели занятия:**

**Предметная:** познакомиться с основными видами резистора, изучить их маркировку и параметры, научить применять полученные знания на практике - находить нужные детали для сборки схемы.

**Методологическая:** воспитание информационной культуры учащихся, развитие внимательности, памяти, мелкой моторики рук учащихся, развитие умения выделять главное в задании, привитие аккуратности в работе, развитие навыков коллективной работы и взаимопомощи.

**Метапредметная:** формирование представлений об использовании резистора в различных электрических схемах.

**Методы обучения:** объяснительно-иллюстративный, наглядный, частично-поисковый, исследовательский.

**Ожидаемые результаты:**

**Учащиеся должны знать/понимать:**

- виды резисторов;
- способы маркировки;
- правила обозначения резисторов на электрических схемах;
- меры безопасности при работе с оборудованием.

**Учащиеся должны уметь:**

- правильно и быстро найти нужный резистор для работы над проектом;
- устанавливать детали на макетной плате согласно требованиям;
- выделять путь решения в зависимости от поставленной задачи.

**Оборудование:** компьютер, проектор, радиоэлектронные детали.

**Используемые ЦОР:** конспект занятия, раздаточные материалы.

**План занятия:**

- I. Организационный момент. Актуализация знаний (3 мин).
- II. Теоретическая часть (12 мин).
- III. Практическая часть (20 мин).

IV. Вопросы учеников. Подведение итогов урока (3 мин).

V. Рефлексия (2 мин).

### **Ход урока:**

I.

I. **Организационный момент.** Актуализация знаний.

Здравствуйтесь, ребята. Сегодня мы с вами продолжим знакомиться с радиоэлектронными устройствами, нам предстоит рассмотреть одну из важных деталей всех электрических приборов – резистором и собрать электрическую схему.

I.

II. **Теоретическая часть.**

В нашей схеме сегодня вам потребуются некоторые детали, с которыми вы уже встречались на предыдущих занятиях, давайте вспомним, как они называются и правила их подключения.

Прежде чем приступить к выполнению практической части нашего занятия поговорим о резисторе.

Слово «резистор» произошло от латинского «resisto», что значит сопротивляюсь. Резисторы относятся к наиболее распространенным деталям радиоэлектронной аппаратуры. (Далее демонстрируется презентация). Обучающиеся фиксируют в тетради известные виды резисторов в виде схемы – графика. Затем находят их в имеющийся наборах. Данные слайды помогают обучающимся быстро найти нужную деталь, запомнить ее название и внешний вид.

- А теперь пришла пора познакомиться с маркировкой резисторов. Известны:

- число-буквенная маркировка резисторов и

- цветовая.

При указании значения сопротивления резистора вместо десятичной запятой пишут букву, соответствующую единицам измерения (К — для килоомов, М — для мегаомов, Е или R для единиц Ом). При этом, любой номинал отображается максимум - тремя символами. Например: 5К6 обозначает резистор, сопротивлением 5,6 кОм, 1R0 — 1 Ом, M210 - 210кОм (0,21МОм) и т. д.

- Перед вами на столах имеются несколько резисторов, попробуйте определить по маркировке их сопротивление. Учащиеся выполняют предложенное задание и делают соответствующие записи в тетрадях.

А теперь рассмотрим цветовой код резисторов.

Считается, что применение цветовой маркировки имеет ряд преимуществ, по сравнению с цифро-буквенной. Легче наносить номиналы на резисторы особо миниатюрного размера, внедрить автоматизацию сборки и т. д. Конечно, если нужно узнать только сопротивление такого резистора, можно просто померить его, с помощью мультиметра (мы с вами сможем это сделать на следующих занятиях).

Но цветовая маркировка кроме номинального сопротивления резистора, содержит в себе и другую информацию. (демонстрируется соответствующий слайд презентации).

- Обратите ваше внимание на презентацию.

Итак: В первую очередь, необходимо определить - с какого конца резистора вести отсчет полосок. В резисторах советского образца первая полоска смещена ближе к краю. В современных резисторах с четырех полосной маркировкой, серебряная или золотая полоска расположена в конце ряда, обозначая соответственно - точность, 10% или 5%.

Для резисторов с точностью 20 % используют маркировку с тремя полосками, Для очень точных резисторов применяется маркировка с пятью или шестью полосками. Первые две полоски означают первые два знака номинала. Если полосок 3 или 4, третья полоска означает множитель, на который умножается число, состоящее из двух цифр, указанное первыми двумя полосками.

Если полосок 4, последняя указывает точность резистора. Если полосок 5, первые три полоски означают первые три знака номинала сопротивления, четвёртая — десятичный множитель, пятая — точность.

Если есть шестая полоска, то она может указывать либо температурный коэффициент либо - надежность резистора в процентах на тысячу часов работы. В последнем случае, она должна быть заметно шире остальных пяти полосок. Шестая полоска, если она есть, указывает температурный коэффициент сопротивления (ТКС). Если эта полоска в 1,5 раза шире остальных, то она указывает надёжность резистора (% отказов на 1000 часов работы).

- А сейчас мы с вами попробуем определить сопротивление имеющихся резисторов и сделаем нужные записи. Кроме этого, предлагаю вас самим нарисовать в тетрадах некоторые возможные варианты резисторов с различным сопротивлением.

Учащиеся приступают к выполнению задания.

Так же резисторы имеют следующие параметры (слайд):

Номинальное сопротивление

(маркируется как 100 Ом, 10кОм, 1МОм...)

Рассеиваемая мощность

(измеряется в Ваттах: 1 Вт, 0,5 Вт, 5 Вт...)

Допуск

(выражается в процентах: 5%, 10%, 0,1%, 20%)

Для того чтобы выполнять работу с электрическими схемами вам нужно знать специальное обозначение резисторов. В России приняты следующие принципы графические обозначения резисторов на схемах ( слайд).

### **Классификация резисторов.**

Резисторы, как и некоторые другие элементы электроники, можно разделить по назначению на две группы.

#### 1. Резисторы общего назначения.

Основная масса выпускаемых в мире радиодеталей - это резисторы общего назначения. Электронные схемы подавляющего большинства бытовых устройств широкого употребления (компьютеров, телевизоров, муз.центров и. т. д.), собраны с использованием таких резисторов. Резисторы одного и того же номинала, имеют разброс сопротивлений. Значение возможного отклонения от номинала указывается в процентах и называется - точностью. Резисторы общего назначения изготавливаются с точностью  $\pm 20\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 5\%$ .

2. Резисторы специального назначения - применяются в электронных схемах малосерийного и уникального промышленного оборудования, оборудования для научных лабораторий, в космической и военной областях. Это высокоомные резисторы, с величиной сопротивления до десятков Гом, высоковольтные - рассчитанные для работы с напряжениями порядка десятков киловольт, прецизионные - с точностью номинала до сотых процента.

Высокочастотные резисторы имеют очень малые значения собственной индуктивности и емкости, применяются для оборудования, работающего на частотах свыше 1 Ггерц.

### **Постоянные резисторы.**

Название - постоянные резисторы, говорит за себя - значение их номинального сопротивления не изменяется(не должно меняться) в течении их эксплуатации.

#### **Конструкция и материалы.**

1. Проволочные резисторы - состоят конструктивно из провода, изготовленного из металла или сплава высокого удельного сопротивления, намотанного на каркас, как правило - керамический. Недостаток таких резисторов - довольно большая собственная индуктивность, достоинство- высокая точность номинала.

Плёночные металлические резисторы - изготавливаются напылением металла с высоким удельным сопротивлением на керамическое основание.

Является наиболее распространённым типом резисторов.

Угольные резисторы. Бывают плёночными и объёмными. Используют высокое удельное сопротивление графита.

Интегральный резистор - полупроводниковый. В зависимости от степени легирования, полупроводники способны изменять величину удельного сопротивления в весьма широких пределах.

Основной недостаток таких резисторов - большая нелинейность вольт-амперной характеристики.

Используются в составе интегральных микросхем, где применить другие типы резисторов невозможно или не технологично.

### **Переменные резисторы.**

Конструктивно, переменные резисторы состоят из токопроводящей поверхности с двумя омическими контактами, по сути - открытого плоскостного постоянного резистора, проволочного или угольного, и скользящего по ней контакта - токосъемника.

Величину электрического сопротивления переменного резистора можно плавно изменять, от нуля, до номинального значения. Это достигается за счет перемещения скользящего контакта по токопроводящей поверхности.

На рисунке, изображен переменный резистор без задней крышки и его схемное обозначение.

А теперь посмотрим, как резисторы и их номиналы обозначаются на принципиальных электрических (слайд). Практически любые постоянные резисторы выглядят на схеме в виде вытянутого прямоугольника с выводами по коротким сторонам и с обозначением R цифра или число.

Буква «R» обозначает резистор, а цифра – номер резистора в схеме, чтобы их как-то можно было различать. Существует правило, согласно которому это обозначение ставится сверху или справа от графического изображения резистора, но нередко его можно найти и слева или снизу – тут все зависит от культуры «рисовальщика». Чтобы не писать рядом номинальную мощность прибора, внутри него делается соответствующее обозначение, а мощности резисторов распределяются следующим образом(слайд).

Посмотрите на экран и сделайте соответствующие рисунки и записи к ним.

### **III. Практическая часть.**

Откройте инструкцию и начните сборку предлагаемой схемы. На данном этапе занятия учитель раздает обучающимся инструкции по сборке электрической схемы и помогает, в случае необходимости, отдельным группам в ходе её сборки. Затем, учащиеся выполняют чертеж собранной электрической схемы.

### **IV. Вопросы учеников. Подведение итогов урока.**

Ответы на вопросы учащихся. Подведение итога урока.

На уроке мы продолжили знакомство с радиодеталями: узнали много нового о видах резисторов, их маркировке и параметрах. Научились по Полученные знания мы сможем применить не только на последующих занятиях, но и в различных жизненных ситуациях.

### **V. Рефлексия.**

**Педагог:** Ребята, скажите, пожалуйста, своё мнение о нашем занятии. Оцените свою работу во время занятия. Ребята делают записи на своих карточках.

1. сегодня я узнал...
2. было интересно...
3. было трудно...
4. я понял, что...
5. теперь я могу...
6. я научился...
7. я смог...
8. я попробую...
9. меня удивило...
10. урок дал мне для жизни...
11. мне захотелось...

**Педагог:** Спасибо! Наше занятие подошло к концу, вы замечательно выполнили все задания.