

# Резисторы

Резистор служит для ограничения тока в электрической цепи, создания падений напряжения на отдельных участках цепи, разделения пульсирующего тока на составляющие. Другое название резисторов – сопротивление. По сути, это просто игра слов, так как в переводе с английского resistance – сопротивление.

На принципиальной схеме резистор обозначен прямоугольником с двумя выводами. Рядом с условным обозначением указывается тип элемента (**R**) и порядковый номер (**R1**). Здесь же указан номинал сопротивления в Омах, если написана только цифра, или, к примеру, так 10 к. Это резистор на 10 килоОм (10кОм - 10 000 Ом).

Основные параметры резисторов.

## *Номинальное сопротивление.*

Это заводское значение сопротивления конкретного прибора, измеряется это значение в Омах (производные килоОм, мегаОм). Диапазон сопротивлений простирается от долей Ома (0,01 – 0,1 Ом) до сотен и тысяч килоОм (100 кОм – 1МОм). Для каждой электронной цепи необходимы свои наборы номиналов сопротивлений. Поэтому разброс значений номинальных сопротивлений столь велик.

## *Рассеиваемая мощность.*

При прохождении электрического тока через резистор происходит его нагрев. Если пропускать через резистор ток, превышающий заданное значение, то токопроводящее покрытие разогреется настолько, что резистор сгорит. Поэтому существует разделение резисторов по максимальной мощности.

На принципиальном обозначении резистора внутри прямоугольника мощность обозначается наклонной, вертикальной или горизонтальной чертой. На рисунке обозначено соответствие принципиального графического обозначения и мощности резистора.

К примеру, если через резистор потечёт ток 0,1А (100mA), а резистор имеет номинальное сопротивление 100 Ом, то необходим резистор на мощность 1 Вт. Если вместо этого применить резистор на 0,5 Вт, то резистор выйдет из строя. Мощные резисторы применяются в сильноточных цепях, например блоках питания, там, где протекают большие токи.

Если необходим резистор мощностью более 2 Вт (5 Вт и более) на принципиальном обозначении внутри прямоугольника пишется римская цифра. Например, V- 5 Вт, X- 10 Вт, XII- 12 Вт.

## *Допуск.*

При изготовлении резисторов не удаётся добиться абсолютной точности номинального сопротивления. Если на резисторе указано сопротивление 10 Ом, то реальное сопротивление будет в районе 10 Ом, может быть 9,88 Ом или 10,5 Ом. Это – погрешность. Допуск задаётся в процентах.

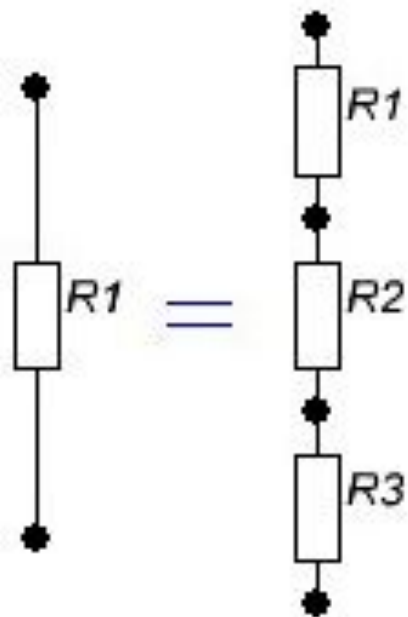
Если Вы купили резистор на 100 Ом с допуском  $\pm 10\%$ , то реальное сопротивление резистора может быть от 90 Ом до 110 Ом. Это легко проверить, замерив сопротивление мультиметром.

# Последовательное соединение резисторов.

В жизни последовательное соединение резисторов имеет вид:



Принципиальная схема последовательного соединения выглядит так:



На схеме видно, что мы заменяем один резистор на несколько, общее сопротивление которых равно тому, который нам необходим.

Подсчитать общее сопротивление при последовательном соединении очень просто. Нужно сложить все номинальные сопротивления резисторов входящих в эту цепь. Взгляните на формулу.

Формула для расчёта общего сопротивления резисторов:

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_N$$

Общее номинальное сопротивление составного резистора обозначено как  $R_{\text{общ}}$ .

Номинальные сопротивления резисторов включённых в цепь обозначаются как  $R_1, R_2, R_3, \dots, R_N$ .

Применяя последовательное соединение, стоит помнить одно простое правило:



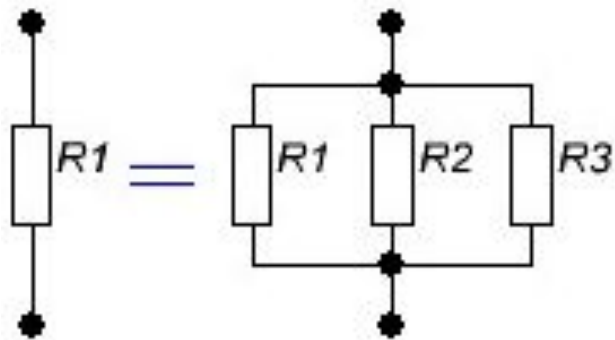
Из всех резисторов, соединённых последовательно главную роль играет тот, у которого самое большое сопротивление. Именно он в значительной степени влияет на общее сопротивление.

# Параллельное соединение резисторов.

Можно соединять резисторы и параллельно:



Принципиальная схема параллельного соединения выглядит следующим образом:



Для того чтобы подсчитать общее сопротивление нескольких параллельно соединённых резисторов понадобится знание формулы. Выглядит она вот так:

Формула для расчёта сопротивления при параллельном соединении:

$$R_{\text{общ}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_N}}$$

Эту формулу можно существенно упростить, если применять только два резистора. В таком случае формула примет вид:

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2}$$

Есть несколько простых правил, позволяющих без предварительного расчёта узнать, каково должно быть сопротивление двух резисторов, чтобы при их параллельном соединении получить то, которое требуется.

Если параллельно соединены два резистора с одинаковым сопротивлением, то общее сопротивление этих резисторов будет ровно в два раза меньше, чем сопротивление каждого из резисторов, входящих в эту цепочку.

При параллельном соединении резисторов общее сопротивление цепи будет меньше наименьшего сопротивления, входящего в эту цепь.