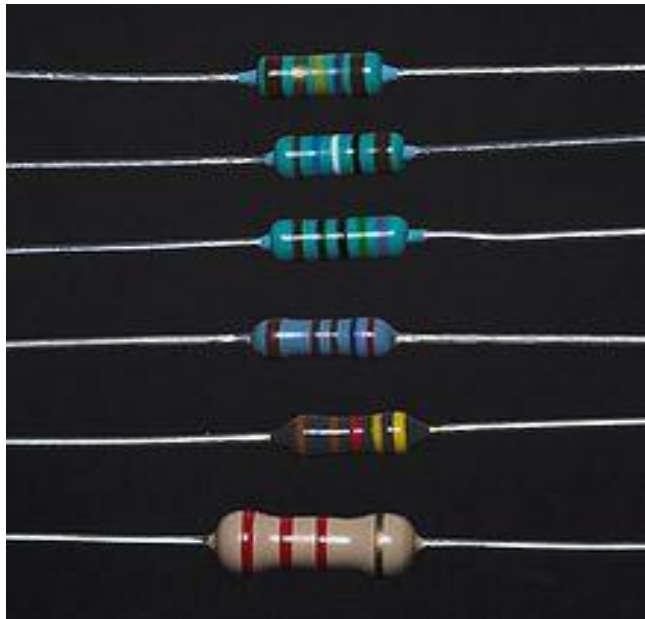
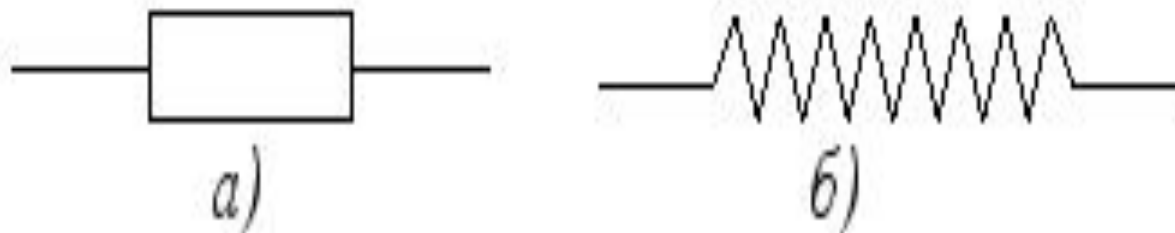


Резистор

Рези́стор (англ. *resistor*, от лат. *resisto* — сопротивляюсь) — пассивный элемент электрической цепи, в идеале характеризуемый только сопротивлением электрическому току, то есть для идеального резистора в любой момент времени должен выполняться закон Ома для участка цепи



Обозначение резисторов на схемах



а) обозначение, принятое в России и в Европе

б) принятое в США

В России условные графические обозначения резисторов на схемах должны соответствовать [ГОСТ 2.728-74](#).

Соединение резисторов

Последовательное соединение резисторов

Последовательное соединение – это соединение двух или более резисторов в форме цепи, в которой каждый отдельный резистор соединяется с другим отдельным резистором только в одной точке.



Последовательное соединение резисторов

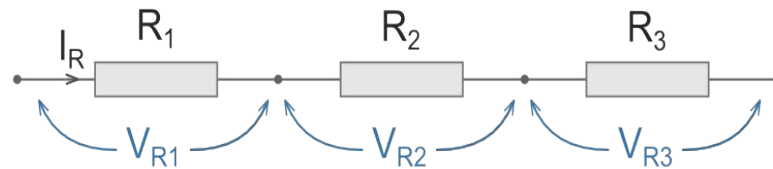
Общее сопротивление $R_{\text{общ}}$

При таком соединении, через все резисторы проходит один и тот же электрический ток. Чем больше элементов на данном участке электрической цепи, тем «труднее» току протекать через него. Следовательно, при последовательном соединении резисторов их общее сопротивление увеличивается, и оно равно сумме всех сопротивлений.

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_2 + R_3$$

Напряжение при последовательном соединении

Напряжение при последовательном соединении распределяется на каждый резистор согласно закону Ома:



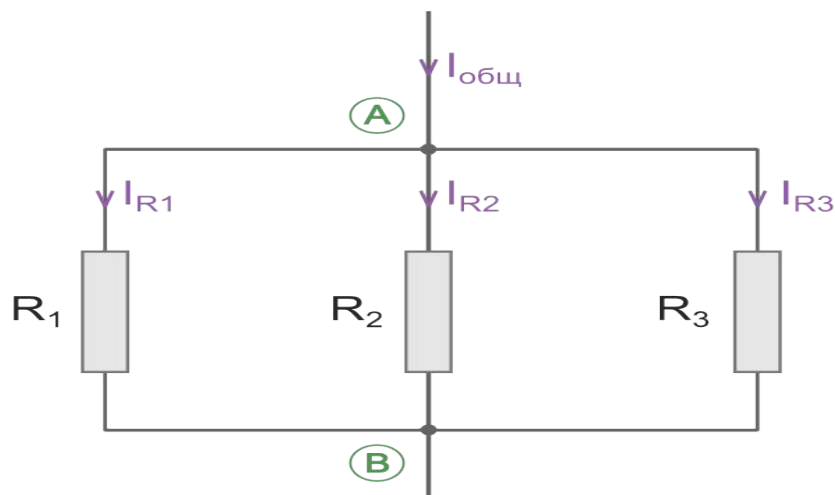
Напряжение при последовательном соединении

т.е чем большее сопротивление резистора, тем большее напряжение на него падает.

$$V_{Rn} = I_{Rn} \cdot R_n$$

Параллельное соединение резисторов

Параллельное соединение – это соединение, при котором резисторы соединяются между собой обоими контактами. В результате к одной точке (электрическому узлу) может быть присоединено несколько резисторов.



Параллельное соединение резисторов

Общее сопротивление $R_{\text{общ}}$

При таком соединении, через каждый резистор потечет отдельный ток. Сила данного тока будет обратно пропорциональна сопротивлению резистора. В результате общая проводимость такого участка электрической цепи увеличивается, а общее сопротивление в свою очередь уменьшается.

Таким образом, при параллельном подсоединении резисторов с разным сопротивлением, общее сопротивление будет всегда меньше значения самого маленького отдельного резистора.

Формула общей проводимости при параллельном соединении резисторов:

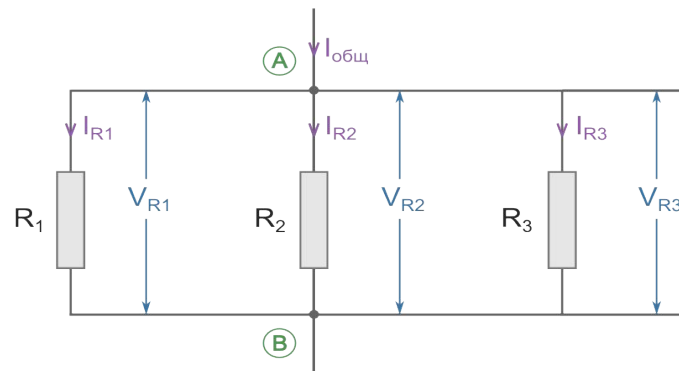
$$G_{\text{общ}} = \frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{R_1 \cdot R_2 + R_1 \cdot R_3 + R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}$$

Формула эквивалентного общего сопротивления при параллельном соединении резисторов:

$$R_{\text{общ}} = \frac{1}{G_{\text{общ}}} = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3}$$

Напряжение при параллельном соединении

Напряжение между точками А и В является как общим напряжением для всего участка цепи, так и напряжением, падающим на каждый резистор в отдельности. Поэтому при параллельном соединении на все резисторы упадет одинаковое напряжение



$$V_{\text{общ}} = V_{\text{AB}} = V_{R1} = V_{R2} = V_{R3}$$

Напряжение при параллельном соединении резисторов

Смешанное соединение резисторов

Смешанным соединением называют участок цепи, где часть резисторов соединяются между собой последовательно, а часть параллельно. В свою очередь, смешанное соединение бывает последовательного и параллельного типов

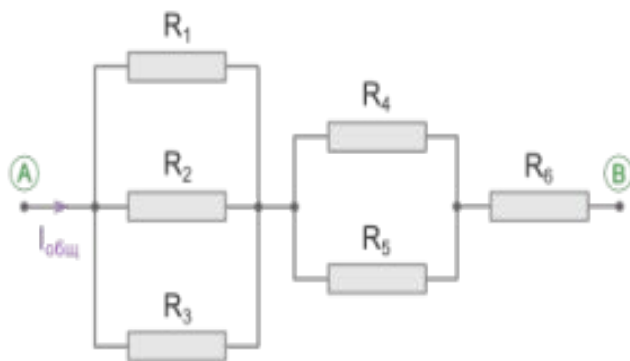


Схема 1.
Смешанное соединение
последовательного типа.

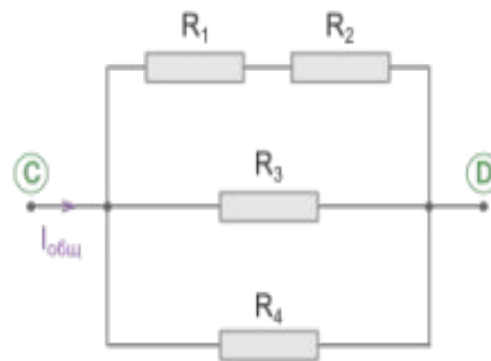


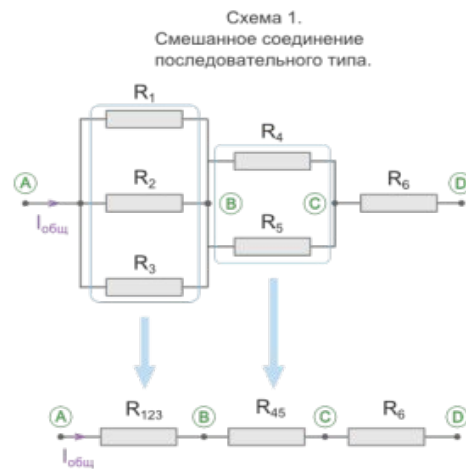
Схема 2.
Смешанное соединение
параллельного типа.

Общее сопротивление $R_{\text{общ}}$

Для того чтобы посчитать общее сопротивление смешанного соединения:

- Цепь разбивают на участки с только параллельным или только последовательным соединением.
- Вычисляют общее сопротивление для каждого отдельного участка.
- Вычисляют общее сопротивление для всей цепи смешанного соединения.

Так это будет выглядеть для схемы 1:



Преобразование схемы 1 в последовательное соединение общих сопротивлений участков АВ и ВС. R_6 на отрезке CD остается без изменений.

Также существует более быстрый способ расчета общего сопротивления для смешанного соединения. Можно, в соответствии схеме, сразу записывать формулу следующим образом:

$$R_{общ} = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3} + \frac{R_4 \cdot R_5}{R_4 + R_5} + R_6$$