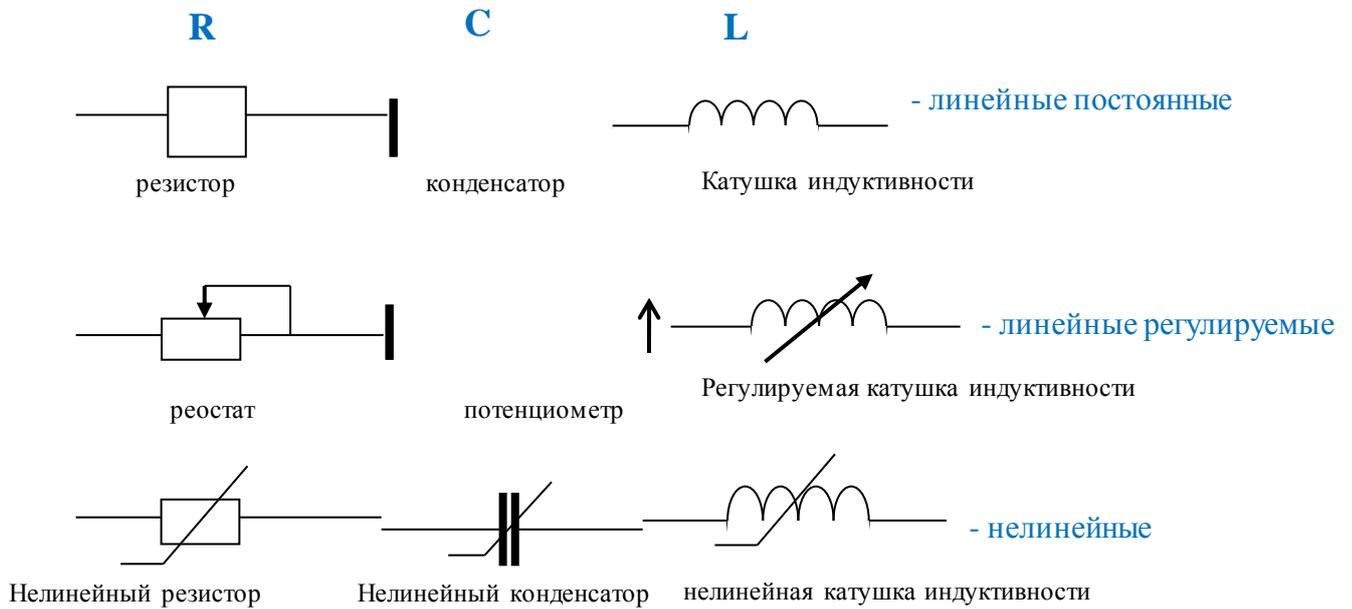


## Пассивные элементы электрической цепи (резисторы, конденсаторы и катушки индуктивности)

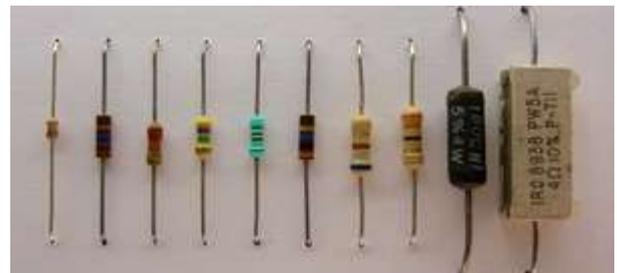


**R- сопротивление  
резистора  
Ом**

**C- ёмкость  
конденсатора  
Ф (фарада)**

**L- индуктивность  
катушки  
Гн (Генри)**

*Резистор -- это элемент с заданным постоянным или переменным сопротивлением*



*Сопротивление резистора* является его параметром только при постоянном токе. В цепях переменного тока сопротивление проволочного резистора зависит от частоты. Сопротивление резистора переменному току называют *активным*, постоянному току — *электрическим*.

При этом активное сопротивление резистора больше его электрического сопротивления.

Для большинства применяемых в электротехнике проводящих материалов их сопротивление в определенном диапазоне температур линейно зависит от температуры:

$$R = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)],$$

где  $R_0$  — сопротивление резистора, при температуре  $T_0$ ;  $\alpha$  — температурный коэффициент сопротивления,  $1/K$ .

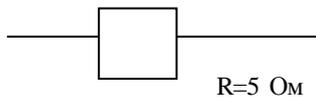
Для проволочных резисторов сопротивление определяется по формуле

$$R = \rho l / S,$$

где  $\rho$  — удельное сопротивление, Ом-м;  $l$  — длина, м;  $S$  — площадь поперечного сечения, м<sup>2</sup>.  
Виды резисторов:

- сопротивление резистора зависит от напряжения, — это варистор;
- от температуры — терморезистор, термистор;
- от освещенности — фоторезистор;
- от деформации — тензорезистор;
- от действия магнитного поля — магниторезистор;
- разрабатывается новый, называется мемристор, сопротивление зависит от количества, проходящего через него заряда.

На электрической принципиальной схеме все резисторы обозначаются прямоугольником. Рядом ставится буква R и число, указывающее сопротивление.



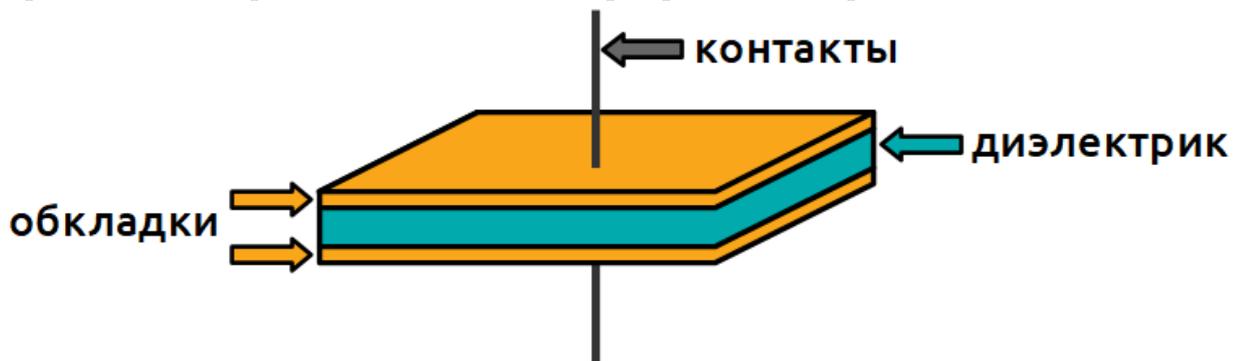
Если это постоянный, то внутри прямоугольника могут стоять римские цифры, соответствующие мощности этого элемента в ваттах. При мощности менее 1 Вт применяются следующие условные обозначения:

- одна продольная линия внутри прямоугольника указывает на мощность в 0,5 Вт;
- одна косая линия говорит о мощности в 0,25 Вт;
- две косых — 0,125 Вт;
- три косых — 0,05 Вт.

Конденсатор накапливает энергию электрического поля  $W_{\text{э}} = CU^2/2$  (Дж). Он состоит из двух электродов, разделённых между собой диэлектриком; его основной характеристикой является ёмкость  $C$ . (Ёмкостью  $C$  конденсатора называют отношение электрического заряда к разности потенциалов между его электродами:  $C = q/U$ ).

Ёмкость выражают в фарадах (Ф). На практике чаще применяют доли: микро- и пикофарады:  $1\text{Ф} = 10^6 \text{ мкф} = 10^{12} \text{ пФ}$ .

При изменении напряжения на зажимах генератора изменяется напряжение на электродах конденсатора, а также ток в проводах, соединяющих генератор с конденсатором.





Катушка индуктивности накапливает энергию магнитного поля  $W_M = LI^2/2$  (Дж). Её основной характеристикой является **индуктивность L**.

(Ток в витках катушки создает магнитный поток, пронизывающий эти витки.

Произведение числа витков  $\omega$  на значение магнитного потока  $\Phi$  называют потокосцеплением катушки:  $\Psi = \omega\Phi$ . В линейной катушке индуктивности потокосцепление пропорционально току.

Коэффициент пропорциональности  $L = \Psi/I$  называют индуктивностью.)

Единица индуктивности — Генри (Гн).



**Если сопротивление элемента электрическому току не зависит от значения и направления тока** или приложенного к ним напряжения, т. е. если зависимость тока от напряжения имеет линейный характер, **то эти элементы называются линейными**, а цепи, состоящие из таких элементов, — *линейными электрическими цепями*.

**Если сопротивление какого-либо элемента зависит от тока** или приложенной разности потенциалов, **то такой элемент называют нелинейным**, а цепи, в которых имеется хотя бы один нелинейный элемент, — *нелинейными электрическими цепями*. График, изображающий зависимость напряжения на элементе электрической цепи от тока  $U(I)$ , называют его *вольт-амперной характеристикой (ВАХ)*.