

# Электрические цепи постоянного тока

Электрическая цепь - совокупность устройств и объектов, образующих путь для электрического тока, электромагнитные процессы в которых могут быть описаны с помощью понятии об электродвижущей силе, токе и напряжении.

Простейшая электрическая установка состоит из источника (гальванического элемента, аккумулятора, генератора и т. п.), потребителей или приемников электрической энергии (ламп накаливания, электронагревательных приборов, электродвигателей и т. п.) и соединительных проводов, соединяющих зажимы источника напряжения с зажимами потребителя. Т.е. электрическая цепь - совокупность соединенных между собой источников электрической энергии, приемников и соединяющих их проводов (линия передачи).

Электрическая цепь делится на внутреннюю и внешнюю части. К внутренней части электрической цепи относится сам источник электрической энергии. Во внешнюю часть цепи входят соединительные провода, потребители, рубильники, выключатели, электроизмерительные приборы, т. е. все то, что присоединено к зажимам источника электрической энергии.

Электрический ток может протекать только по замкнутой электрической цепи. Разрыв цепи в любом месте вызывает прекращение электрического тока.

Под электрическими цепями постоянного тока в электротехнике подразумевают цепи, в которых ток не меняет своего направления, т. е. полярность источников ЭДС в которых постоянна.

## Линейная цепь постоянного тока, ее элементы.

Зависимость тока, протекающего по элементу электрической цепи, от напряжения на этом элементе называют **вольтамперной характеристикой (ВАХ)** элемента. Элементы, ВАХ которых описываются линейными уравнениями и изображаются прямыми линиями, называют линейными элементами, а цепи, содержащие только линейные элементы – **линейными цепями**.

### **Элементы линейной цепи:**

- ▶ Сопротивление (резистор);
- ▶ Ёмкость (конденсатор);
- ▶ Индуктивность (катушка).

**Резистор**— это пассивный элемент, характеризующийся резистивным сопротивлением.

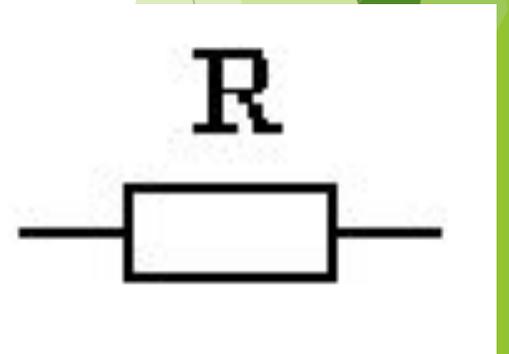
В простейшем случае проводника длиной  $l$  и сечением  $S$  его сопротивление определяется выражением:

$$R = \rho \frac{l}{S} = \frac{l}{\gamma S} \text{ (Ом)}$$

Сопротивление пассивного участка цепи в общем случае определяется по формуле

$$R = \frac{P}{I^2},$$

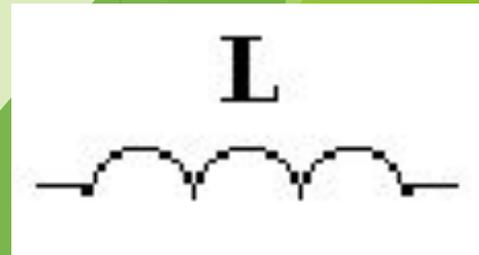
где  $P$  - потребляемая мощность;  $I$  - ток.



**Катушка**— это пассивный элемент, характеризующийся индуктивностью. Индуктивностью называется идеальный элемент схемы замещения, характеризующий способность цепи накапливать магнитное поле. Полагают, что индуктивностью обладают только индуктивные катушки. Индуктивностью других элементов электрической цепи пренебрегают. Индуктивность катушки, измеряемая в генри [Гн], определяется по формуле

$$L = \frac{W \cdot \Phi}{i},$$

где  $W$  - число витков катушки;  $\Phi$  - магнитный поток катушки, возбуждаемый током  $i$ .



**Конденсатор**— это пассивный элемент, характеризующийся емкостью. Емкостью называется идеальный элемент схемы замещения, характеризующий способность участка электрической цепи накапливать электрическое поле. Полагают, что емкостью обладают только конденсаторы. Емкостью остальных элементов цепи пренебрегают.

Емкость конденсатора, измеряемая в фарадах (Ф), определяется по формуле:

$$C = \frac{q}{U_c},$$

где  $q$  - заряд на обкладках конденсатора;  $U_c$  - напряжение на конденсаторе.

