

## Электрический ток

Электрический ток ( $I$ ) это направленное движение свободных носителей электрического заряда. В металлах свободными носителями заряда являются электроны, в плазме, электролите — ионы.

Единица измерения силы тока – ампер (А). Условно за положительное направление тока во внешней цепи принимают направление от положительно заряженного электрода (+) к отрицательно заряженному (-).

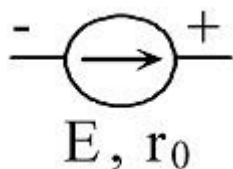
Если направление тока в ветви неизвестно, то его выбирают произвольно. Если в результате расчета режима цепи, ток будет иметь отрицательное значение, то действительное направление тока противоположно произвольно выбранному.

## Электрическое напряжение

Электрическое напряжение ( $U$ ) это характеристика работы сил поля по переносу электрических зарядов через внешние элементы цепи. При этом электрическая энергия преобразуется в другие виды. Единица измерения – вольт (В). За положительное направление напряжения приемника принимают направление, совпадающее с выбранным положительным направлением тока. В электрических цепях и энергетических системах напряжение может иметь значения в пределах от нескольких вольт до сотен тысяч вольт.

## Электродвижущая сила

Электродвижущая сила  $E$  (ЭДС) характеризует способность индуцированного поля вызывать электрический ток. Единица измерения – вольт (В). Источники энергии могут быть источниками ЭДС и тока. В данном пособии рассматриваются только источники ЭДС. Источник ЭДС характеризуется двумя параметрами: значениями ЭДС ( $E$ ) и внутреннего сопротивления ( $r_0$ ). Источник ЭДС, внутренним сопротивлением которого можно пренебречь, называют идеальным источником. Реальный источник ЭДС имеет определенное значение внутреннего сопротивления. У источника ЭДС внутренне сопротивление значительно меньше сопротивления нагрузки ( $R_H$ ) и электрический ток в цепи зависит главным образом от величины ЭДС и сопротивления нагрузки. Источник ЭДС имеет следующие графические обозначения.



Вольтамперная характеристика источника ЭДС имеет вид:

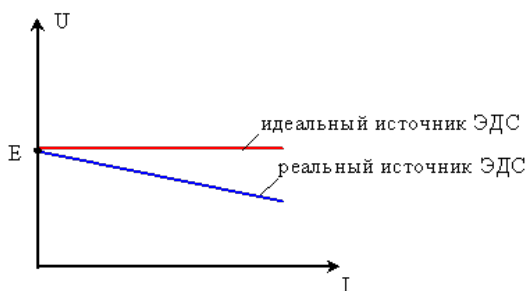


Рис. 1

Зависимость между напряжением на зажимах источника и его ЭДС имеет вид:

$$U = E - r_0 \times I \text{ (для реального источника ЭДС)}$$

$$U = E \text{ (для идеального источника).}$$

Электрическое сопротивление  $R$  это величина, характеризующая противодействие проводящей среды движению свободных электрических зарядов (току). Единица измерения – Ом. Величина, обратная сопротивлению, называется электрической проводимостью  $G$ . Единица измерения – сименс (См).

## Электрическое сопротивление

Электрическое сопротивление проводника определяется по формуле

$$R = \rho l / S$$

где

$l$  - длина;

$S$  — поперечное сечение;

$\rho$  — удельное сопротивление.

По способности проводить электрический ток электротехнические материалы можно разделить на группы: проводники, диэлектрики и полупроводники.

## Проводниковые материалы

Проводниковые материалы (алюминий, медь, золото, серебро и др.) обладают высокой электропроводностью. Наиболее часто в проводах и кабелях используется алюминий, как наиболее дешевый. Медь имеет большую электропроводимость, но она дороже.

Из проводников следует выделить группу материалов с большим удельным сопротивлением. К ним относятся сплавы (нихром, фехраль и др.) они используются для изготовления обмоток нагревательных приборов и реостатов. Вольфрам используется в лампах накаливания. Константан и манганин используются в качестве сопротивлений в образцовых приборах.

## Электроизоляционные материалы (диэлектрики)

Электроизоляционные материалы (диэлектрики) имеют очень малую удельную электрическую проводимость. Они бывают газообразные, жидкие и твердые. Особенно большим разнообразием отличаются твердые диэлектрики. К ним относятся резина, сухое дерево, керамические материалы, пластмассы, картон, пряжа и др. материалы. В качестве конструкционных материалов применяются текстолит и гетинакс. Текстолит — это диэлектрический материал основой которого является ткань, пропитанная феноло-формальдегидной смолой. Гетинакс это бумага, пропитанная феноло-формальдегидной смолой.

## Полупроводники

Полупроводники по электропроводности занимают промежуточное положение между проводниками и диэлектриками. Простые полупроводниковые вещества — германий, кремний, селен, сложные полупроводниковые материалы — арсенид галлия, фосфид галлия и др. В чистых полупроводниках концентрация носителей заряда — свободных электронов и дырок мала и эти материалы не проводят электрический ток.

Если в полупроводниковый материал ввести примесь (донорную или акцепторную), то есть произвести легирование, то полупроводник становится обладателем или электронной ( $n$ ) проводимости (избыток электронов), или дырочной ( $p$ ) проводимости (избыток положительных зарядов — дырок). Если соединить два полупроводника с различными видами проводимости, получим полупроводниковый прибор (диод), который используется для выпрямления переменного тока. Мощность в электрической цепи характеризует интенсивность преобразования энергии из одного вида в другой в единицу времени. Единица измерения мощности — Ватт (Вт).

## Закон электромагнитной индукции

Закон электромагнитной индукции — устанавливает связь между электрическими и магнитными явлениями, был открыт в 1831 году М. Фарадеем, в 1873 году закон был обобщен и развит Д.Максвеллом:

Если магнитный поток  $\Phi$ , проходящий сквозь поверхность, ограниченную некоторым контуром, изменяется во времени  $t$ , в контуре индуцируется ЭДС  $e$ , равная скорости изменения потока

$$e = - \frac{d\Phi}{dt}$$

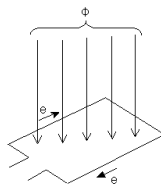


Рис. 2

