

ООО ЭЛЕКТРОТЕХСЕТЬ

Учебное пособие по основам прикладной электротехники

Andrew

Составил:

Инженер ООО «ЭлектроТехСеть» - Кочуков М.Ю.

Утвердил:

Директор ООО «ЭлектроТехСеть» - Карпов А.А.

ЧЕРЕПОВЕЦ

2019г.

Введение.

Данное пособие создано для того, чтобы доступным обывательским языком, буквально «на пальцах», объяснить основы прикладной электротехники, т.е. той части электротехники, которая применима на практике. Все понятия даются в максимально упрощённом варианте.

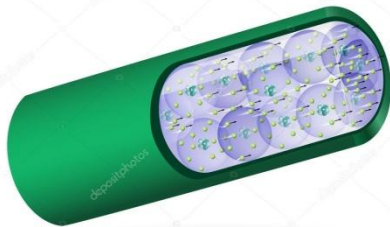
1. Электрический ток.

Электрический ток – это упорядоченное движение заряженных частиц (электронов).

Ток – это производная от слова течение. Чтобы осознать это явление физически, представим, что проводник – это тоннель с автомобилями, а сами машины – это электроны. Чем больше автомобилей в один момент времени проходит через поперечное сечение тоннеля, тем больше **сила тока**.

В электроприборах ток, который они способны выдержать, зависит от поперечного сечения использованных в данном приборе проводников. Вернее наоборот: сечение проводников при сборке электроприборов выбирают исходя из тока, который будет в них протекать.

ELECTRIC CURRENT



Мы рассматриваем именно *переменный ток*. Так почему он переменный? Потому что заряженные частицы постоянно меняют направление своего движения и бегут то в одну сторону, то в противоположную. Количество таких «разворотов» за одну секунду – это **частота**. Например, в наших розетках частота 50 Гц, а это значит, что за секунду ток меняет направление 50 раз.

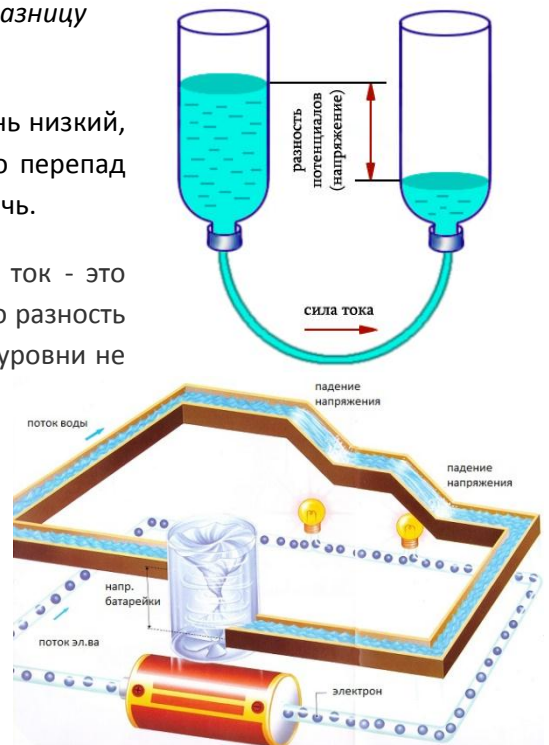
2. Напряжение.

Напряжение – это относительная величина выражающая разницу зарядов тел, между которыми идёт ток.

Если у одного объекта заряд очень высокий, а у другого очень низкий, то между ними будет высокое напряжение. Говоря проще, это перепад (разница) электрических потенциалов, который заставляет ток течь.

Если использовать удобную аналогию с течением воды, то ток - это поток воды по трубке между двумя банками, а напряжение - это разность уровней воды в банках (перепад высот). Вода будет течь, пока уровни не сравняются. Но если трубку перекрыть, вода течь не будет, а разность уровней останется. Таким образом, становится ясно, что напряжение без тока существовать может, а ток без напряжения – нет. Если поставить насос, который будет перекачивать воду обратно из нижней банки в верхнюю, то вода будет течь пока качает насос. Это модель электрической батареи или генератора, который поддерживает в сети постоянное значение напряжения.

В электроприборах напряжение влияет на примененную изоляцию. Вернее, опять же, наоборот: чем больше рабочее напряжение внутри электроприбора, тем лучшая изоляция в нем применяется.



3. Мощность.

Чтобы понять, что же это такое, представим себе бытовой электроприбор. Допустим, это будет утюг. Он потребляет электрическую энергию и преобразует её в тепло. Чем он мощнее, тем быстрее (или интенсивнее) нагревается. Отсюда сделаем вывод, что скорость (интенсивность) преобразования электрической энергии в другие виды энергии (тепловую, механическую, световую) и есть **мощность**.

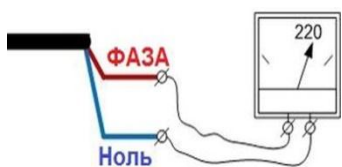
Электроснабжение

Стоит объяснить, что общие законы электротехники, преподаваемые на уроках физики, в повседневной жизни не применимы.

У нас принята трёхфазная система электроснабжения переменного тока, а для того, чтобы ее понять, необходимо ввести дополнительные понятия.

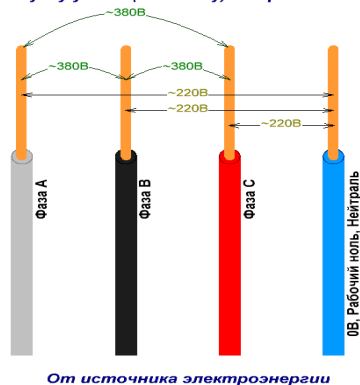
Попробуем разобраться, что же это за система и в чём их различие.

1. Однофазная и трёхфазная системы



Однофазная система – это часть трехфазной системы. Она более проста для понимания. В ней участвуют один рабочий проводник (фаза) и один нейтральный (ноль). Напряжение между ними равняется 220 В и называется **фазным напряжением**.

К узлу учёта (счетчику) потребителя



Логично, что в трёхфазной системе присутствуют три рабочих проводника и всё тот же ноль. По аналогии с однофазной системой напряжение между нейтралью и любой из фаз – фазное (220В). Зато напряжение между двумя фазами уже равняется 380В и называется **линейным напряжением**.

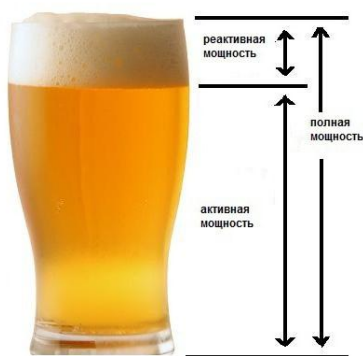
То есть по сути мы имеем три фазных напряжения, сдвинутых друг относительно друга.

Области применения.

Однофазная система имеет небольшой спектр использования и применяется в основном в быту, питая энергией утюги, фены, стиральные машины, телевизоры и т.д.

Трёхфазная же система занимает главенствующую нишу и используется и в промышленности, и в быту. Основная масса двигателей работает от трёх фаз, электроснабжение зданий может быть только трёхфазным. Да и рядовой потребитель тоже может сталкиваться с этой системой ежедневно, например, используя варочную поверхность.

2. Полная мощность.



Если немного углубиться в теорию, то следует оговориться, что на переменном токе мощность делится на *активную (P)* и *реактивную (Q)*, из которых состоит **полная мощность**.

Активная мощность обозначается буквой **P** и измеряется в Ваттах (**Вт**). Во всех электроприборах как номинальную мощность указывают именно активную.

Полная мощность обозначается буквой **S**, измеряется в Вольт-Амперах (**ВА**). А мощность источников питания измеряется именно полной мощностью. Она находится по формуле: $S = U * I$

3. Сила тока.

Сила тока в зависимости от мощности для различных систем рассчитывается по-разному.

Не будем расписывать вывод формул, а просто возьмём готовый итог, дающий приблизительный результат:

для однофазной сети:

$$I = \frac{P}{176}$$

для трёхфазной сети:

$$I = \frac{P}{526}$$

где: **I** – сила тока, А;

P – мощность, Вт.

P.S.:

Мы сознательно избежали темы сопротивления, т.к. она актуальна при более глубоких инженерных расчётах, но для общего развития покажем как это работает:

