**26.01.2021г. Урок №6**

Время-2часа

**Практическая работа №3**(решение задач и упражнении)

**Тема:Расчет силы тока в электрической цепи. Расчет напряжения в электрической цепи. Расчет сопротивления в электрической цепи. Расчёт силы тока, напряжения, сопротивления в электрической цепи. Закон Ома**

**Цель работы**

1. Получить предварительные представления об электрической цепи.
2. Изучить основные характеристики электрической цепи.
3. Изучить как чертим электрические схемы и обозначение электрических приборов.
4. Изучить основные показатели электрического тока.
5. Изучить как правильно решать задачи с определением основных показателей электрического тока.
6. Решение задач при последовательным и параллельным соединением потребителей.

**Понятие об электрической цепи, силе тока, напряжении**

Для того чтобы использовать энергию электрического тока, нужно прежде всего иметь **источник тока,** его энергию используют в потре­бителях.

Электродвигатели, лампы, плитки, всевозможные приборы назы­вают **приемниками** или **потребителями электрической энергии.**

Электрическую энергию нужно доставить к приемнику. Для этого приемник соединяют с источником электрической энергии **проводами.**

Чтобы включать и выключать в нужное время приемники электри­ческой энергии, применяют **ключи, рубильники, кнопки, выключатели,** т.е. замыкающие и размыкающие устройства.

Источник тока, приемники, замыкающие устройства, соединенные между собой проводами, **составляют электрическую цепь.**

Чтобы в цепи был ток, она должна быть **замкнутой,** т. е. состоять только из проводников электричества. Если в каком-нибудь месте про­вод оборвется или на его место будет поставлен изолятор, ток в цепи прекратится. На этом и основано действие ключей.

Чертежи, на которых изображены способы соединения электрических приборов в цепь, называют **схемами.** Приборы на схемах обозначают условными знаками.

Ответить на вопросы:

1. Каково назначение источника тока в электриче­ской цепи?
2. Какие приемники, или потребители, электрической энергии вы знаете?
3. Из каких частей состоит электрическая цепь?

4.Какую электриче­скую цепь называют замкнутой? разомкнутой?

1. Рассмотрите устройство штепсельной вилки настольной лампы. Из какого материала изготовлены ее части?
2. Начертите схему цепи электрического звонка.
3. Начертите схему цепи, содержащей один гальванический элемент и два звонка, каждый из которых можно включать отдельно.
4. Придумайте схему соединения элемента, звонка и двух кнопок, расположенных так, чтобы можно было позвонить из двух разных мест.
5. Начертите схему источника питания, соединения лампы и двух переключателей. Рассмотрите схему и по­думайте, где можно применить такую проводку.
6. Нарисуйте схему цепи карманного фонаря и назовите части этой цепи.

**Сила тока. Единицы силы тока.**

**Электрическии заряд, проходящий через поперечное сечение проводника в 1 секунду, определяет силу тока в цепи.** Можно сказать теперь, что от силы тока зависит интенсивность различных действий тока. Чем больше сила тока в цепи, тем интенсив­нее его действия: сильнее нагревается проводник, большая масса ве­щества осаждается на электродах при химическом действии тока, сильнее магнитное действие тока.

На Международной конференции по мерам и весам в 1948 г. было решено в основу определения единицы силы тока положить явление взаимодействия двух проводников с током. Ознакомимся сначала с этим явлением на опыте.

Два гибких прямых проводника, распо­ложенные параллельно друг другу. Оба проводника подсоединены к источнику тока. При замыкании цепи по проводникам протекает ток, вследствие чего они взаимодействуют между собой - притягиваются или отталкиваются, в зависимости от направления токов в них.

Силу взаимодействия проводников с током можно измерить. Эта сила, как показывают расчеты и опыты, зависит от длины провод­ников, расстояния между ними, среды, в которой находятся провод­ники, и, что самое важное для нас, от силы тока в проводниках. Если одинаковы все условия, кроме силы токов, то, чем больше сила тока в каждом проводнике, тем с большей силой они взаимодействуют между собой.

Представим теперь себе, что взяты очень тонкие и очень длинные параллельные проводники. Расстояние между ними 1 м, и находятся они в вакууме. Сила тока в них одинакова.

**За единицу силы тока принимают силу тока, при которой отрезки таких параллельных проводников длиной 1 м взаимодействуют с силой 2 10 \_7Н (0,0000002 Н). Эту единицу силы тока называют ампером** (обозначается А) в честь французского ученого Ампера.

Применяют также дольные и кратные единицы силы тока: **миллиампер (мА); микроампер (мкА),** а в технике используют **кило-ампер (кА).**

**1 мА = 0,001 А; 1 мкА = 0,000001 А; 1 кА = 1000 А.**

Чтобы представить себе, что такое ампер, приведем примеры: сила тока в спирали лампы карманного фонаря 0,25 А = 250 мА ;

I=g/t;

Где I- сила тока; g-количество электрического заряда; t- время прохождения заряда.

**Электрическое напряжение.**

В замкнутой цепи электрический ток может совершать работу: приводить в действие двигатели, нагревать электрические плитки, утюги и другие устройства. По работе тока судят о его мощности. Вспомним, что мощность равна работе, совершенной в 1 с.

От чего же зависит сама мощность электрического тока?

Можно с уверенностью сказать, что мощность зависит от силы тока. В этом мы убедились, знакомясь с различными действиями тока. Мы видели, что, чем больше сила тока в цепи, тем интенсивнее его действия, тем большую работу он совершает, тем, следовательно, и больше его мощность. Но мощность тока зависит также от другой физической величины, которую называют **электрическим напряжением** или просто **напряжением.** Введем эту величину. Обратимся к опыту.

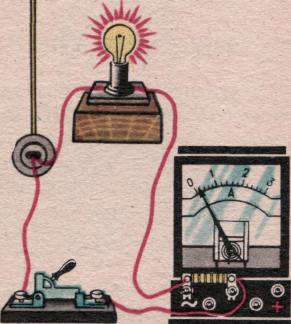
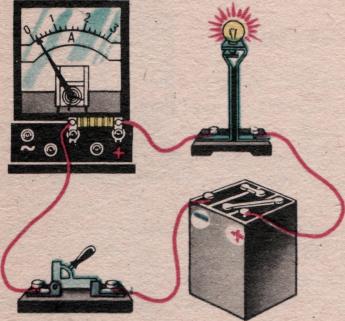
На рисунке изображена электрическая цепь, в которую вклю­чена лампа от карманного фонаря, источник тока здесь — аккумулятор. На рисунке показана другая цепь. В ней лампа, используемая для освещения помещений, подсоединена к городской осветительной сети. Амперметры, включенные в эти цепи, показывают, что сила тока в них одинакова. Однако лампа, включенная в городскую сеть дает больше света и тепла, чем лампа от карманного фонаря. Следо­вательно, при одной и той же силе тока мощность тока в этих двух лампах разная. Объясняется это тем, что напряжения на лампах разные. Напряжение на лампе, включенной в городскую сеть, больше напря­жения на лампе карманного фонаря.

Зная мощность и силу тока, можно определить электрическое напряжение на концах участка цепи, для этого нужно мощность элект­рического тока разделить на силу тока.

При разомкнутой цепи напряжение существует на полюсах источ­ника тока. Когда же источник тока включен в цепь, то напряжение возникает на отдельных участках, это и создает ток в цепи.

Мы уже знаем что электрический ток возникает только в том случае, когда в проводнике существует электрическое поле. Наличие напряжения и указывает на существование электрического поля. Нет напряжения, значит, нет и электрического поля, нет и тока в цепи.

Электрический ток в цепи подобен течению воды в реках и водопа­дах, а напряжение — разности уровней воды. В озерах и прудах уровень воды всюду одинаковый, и там вода не течет. Подобно этому, когда на концах участка электрической цепи нет напряжения, нет и тока в цепи.



**Напряжение показывает какую работу совершает элекрическое поле при перемещении единичного положительного заряда из одной точки в другую.**

**U=A/g; где**

**U–**напряжение;  **А**- работа тока;  **g-**электрическии заряд;

Единица напряжения названа вольтом (обозначается В) в честь итальянского ученого Вольта, создавшего первый гальванически элемент.

Так как напряжение равно отношению работы к силе ток то один вольт равен одному ватту, деленному на один ампер. Кратко это можно записать так:

**1В=1Дж/1Кл**

Кроме вольта, применяются дольные и кратные ему единиц милливольт (мВ), киловольт (кВ).

1 мВ = 0,001 В; 1 кВ = 1000 В.

**Ответить на вопросы:**

1. Как называется прибор для измерении силы тока?
2. В каких единицах измеряется сила тока?
3. Выразите в амперметрах силу тока, равную 2000мА;100мА; 55мА;3кА;
4. Сила тока в цепи электрической плитки равна 1,4А. Какой электрически заряд проходит через поперечное сечение её спирали за 10 минут. Начертить электрическую схему.
5. Сила тока в цепи электрической лампочки равна 0.3А. Сколько электронов проходит через поперечное сечение спирали за 5 минут? Начертитьэлектрическую схему.
6. Как включают измерительный прибор амперметр в электрическую сеть?
7. Что принимают за единицу напряжения?
8. Какое напряжение в осветительных сетях?
9. Чему равно напряжение аккумулятора?
10. Выразите в вольтах (В) следующие показания: 1кВ, 100мВ; 10кВ; 30000мВ; 0,2кВ;

0, 005кВ; 0,3мВ;

1. Определите силу тока в электрической лампе, если через нее за 10 мин проходит 300 Кл количества элек­тричества.
2. Какое количество электричества протекает через катушку гальванометра, включенного в цепь на 2 мин, если сила тока в цепи 12 мА
3. Плитка включена в осветительную сеть. Какое ко­личество электричества протекает через нее за 10 мин, если сила тока в подводящем шнуре равна 5 А
4. При напряжении на резисторе, равном 110 В, сила тока в нем равна 4 А. Какое напряжение следует по­дать на резистор, чтобы сила тока в нем стала равной 8 А?

**Сопротивление, ёмкость, мощность, работа тока. Закон Ома для участка цепи.**

**Сопротивление. Удельное сопротивление.**

Включая в электрическую цепь какого-нибудь источника тока раз­личные проводники и амперметр, можно заметить, что при разных проводниках показания амперметра различны, т. е. при разных про­водниках сила тока в данной цепи различна. Так, например, если вместо железной проволоки включить в цепь такой же длины и сечения никелиновую проволоку *,*то сила тока в цепи уменьшится, а если включить медную *,* то сила тока значительно увеличится.

Вольтметр, поочередно подключаемый к концам этих проводни­ков, показывает одинаковое напряжение. Значит, *сила тока в цепи за­висит* не только от напряжения, но и *от свойств проводников,* вклю­ченных в цепь. Зависимость силы тока от свойств проводника объясня­ется тем, что разные проводники обладают различным электрическим сопротивлением

За единицу сопротивления принимают 1 Ом — сопротивление такого проводника, в котором при напряжении на концах проводника в 1 вольт сила тока равна 1амперу.кратко это записывают так:

**1Ом=1В/1А;**

Применяют и другие единицы сопротивления, дольные и кратные ому: миллиом (мОм), килоом (кОм), мегаом (МОм).

1 мОм = 0,001 Ом; 1 кОм = 1000 Ом; 1 МОм = 1000000 Ом.

В чем причина сопротивления? Если бы электроны в проводнике не испытывали никаких помех в своем движении, то они, будучи приведены в упорядоченное движение, двигались бы по инерции неограниченно долго без действия электрического поля. В действи­тельности электроны взаимодействуют с ионами кристаллической решетки металла. При этом замедляется упорядоченное движение электронов и усиливается беспорядочное движение ионов. Сила тока уменьшается, а температура проводника увеличивается, — значит, энергия тока превращается во внутреннюю энергию проводника.

1. Как на опыте показать, что сила тока в цепи зависит от свойств провод­ника?
2. Что принимают за единицу сопротивления проводника? Как ее называют?
3. Какие единицы сопротивления, кроме ома, используют?
4. В чем причина сопротивления?

**Удельное сопротивление**

Зависимость сопротивления проводника от его размеров и мате­риала впервые на опытах изучил Ом. Он установил, что **сопротив­ление прямо пропорционально длине проводника, обратно пропорциональ­но площади его поперечного сечения и зависит от материала проводника.**

Сопротивление проводника из данного вещества длиной 1 м, площадью поперечного сечения 1 м2 называется **удельным сопротив­лением этого вещества.**

Введем буквенные обозначения: *p—* удельное сопротивление, / — длина, *S —* площадь поперечного сечения проводника. Тогда сопро­тивление проводника *R*выразится формулой:

**R=pl/S ;**единицей является следующее выражение;1Ом 1мм2/1м

В таблице приведены значения удельных сопротивлений неко­торых веществ при 20 °С. Удельное сопротивление с изменением тем­пературы меняется. Опытным путем было установлено, что у метал­лов, например, удельное сопротивление с повышением температуры увеличивается.

Таблица 8 Удельное электрическое сопротивление некоторых веществ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Серебро | 0,016 |  | Никелин | 0,40 | Нихром | 1,1 |
| Медь | 0,017 |  | (сплав) |  | (сплав) |  |
| Золото | 0,024 |  | Манганин | 0,43 | Фехраль | 1,3 |
| Алюминий | 0,028 |  | (сплав) |  | (сплав) |  |
| Вольфрам | 0,055 |  | Константан | 0,50 | Графит | 13 |
| Железо | 0,10 |  | (сплав) |  | Фарфор | 1019 |
| Свинец | 0,21 |  | Ртуть | 0,96 | Эбонит | 1020 |

1. Как зависит сопротивление проводника от его длины и от площади поперечного сечения?
2. Как показать на опыте зависимость сопротивления проводника от его длины, площа­ди поперечного сечения и вещества, из которого он изготов­лен?

3. Что называется удельным сопротивлением проводни­ка?

4. По какой формуле можно рассчитывать сопротивление проводников?

1. В каких единицах выражается удельное со­противление проводника?
2. Из каких веществ изготавливают, проводники и диэлектрики.?

Пример.

Имеется электрическая лампа, рассчитанная на ток мощностью **100** Вт. Ежедневно лампа горит в течение 6 ч. Найти ра­боту тока за один месяц (30 дней) и стоимость израсходованной энер­гии при тарифе 30 к. за 1 кВт • ч.

Запишем условие задачи и решим ее.

Дано: Решение:

Р=100Вт

t=6 \*30=180ч

Тариф=3р25 коп. А=Рt; А=100Вт 180ч=1800Втчас.=18кВт

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Стоимость= 18\* 3,25=58р50коп

А=?; Стоимость=?