**15.01. 2021г задание №3**

**ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2**

**Тема: Признаки наличия тока в проводнике. Направление движения электрического тока.**

***При помощи источника постоянного электрического тока «аккумулятора» производим сборку простейших электрических схем. Правильное пользование электромеханическими измерительными приборами и методами электрических измерений.(мультиметром)***

**1. Цель работы**

1. Получить предварительные представления об источнике постоянного тока «аккумуляторе»и при его помощи собрать простейшие электрические схемы.
2. Изучить как правильно обозначаются в электрических схемах источники и потребители электрической энергии.
3. Изучить как правильно составить и начертить простейшие электрические схемы.
4. Изучить назначение, устройство и работу измерительного прибора мультиметра.
5. Произвести замеры силы тока, напряжения, источника питания аккумулятора и непосредственно в самой электрической цепи.

**2. Объект и средства испытаний**

Объектом испытаний служат источник постоянного тока «аккумулятор» установленный на лабораторном столе в электролаборатории. Марка 6СТ-55А.

Измерительными приборами являются: мультиметры различных модификации приобретённых студентами.

Инструкция по ТБ при обращении с аккумулятором и при обращении с мультиметром .

**3. Задание к лабораторной работе**

3.1 Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы, краткими теоретическими сведениями по данной теме.

3.2. Изучить инструкцию по технике безопасности при работе с аккумулятором и измерительными приборами.

3.3 Изучить, как правильно обозначаются в схемах источники и потребители электрической энергии. Начертить простейшие схемы. Источник аккумулятор, потребитель электрическая лампочка, выключатель.

3.4 Изучить устройство и работу измерительного инструмента мультиметра.

3.5 Произвести замеры мультиметром напряжения и силу тока в источнике питания, Произвести замеры напряжения и силы тока на участке цепи. Данные занести в таблицу отчёта.

3.6. Начертить схемы подключения мультиметра как к аккумулятору, так и на отдельном участке цепи.

3.5 Написать отчёт о лабораторно-практической работе. В отчёте отразить следующие вопросы:

-назначение и работа мультиметра.

-изучить обозначение источников и потребителей электрической энергии в электрических схемах.

-начертить простейшие схемы подключения электролампочки, выключателя, к аккумулятору.

- начертить схемы подключения мультиметра к аккумулятору, а также на участке цепи, для замера напряжения и силы тока.

- изучить как подключаются в электрическую цепь амперметр и вольтметр, назначение этих измерительных электроприборов.

-начертить схемы подключения амперметра и вольтметра к аккумулятору, а также на участке цепи, для замера напряжения и силы тока.

-произвести сборку выше перечисленных схем.

-произвести замеры и занести в таблицу

- написать отчёт и вывод о проделанной работе и об исправности аккумулятора.

**4. Ход работы**

**4.1Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы краткими теоретическими сведениями по данной теме.**

**4.2Изучить инструкцию по технике безопасности при работе с аккумулятором и измерительными приборами.**

**Применение малых напряжений**

***Малым***называют напряжение не более 42 В, применяемое в целях уменьшения опасности поражения электрическим то­ком. Источником малого напряжения могут быть аккумулятор, гальванические элементы, преобразователь частоты и пони­жающие трансформаторы 220/12 (36) или 127/12 (36) В.

Малые напряжения 2,5—6 В используют в электробытовых приборах, игрушках. Эти напряжения практически безопасны.

В производстве используют напряжения 12 В в особо опасных помещениях и не более 42 В при повышенной опас­ности. Эти напряжения опасны при двухфазном прикосновении. Так, если Ячел = 1кОм, то Iчел = 12 мА при напряжении 12 В и Iчел = 36 мА при напряжении 36 В. Поэтому **по технике безопасности** предписы­вают применять средства индивидуальной электрозащиты (ков­рики и диэлектрические перчатки), сопротивление которых включается последовательно с телом человека. При этом ток при одно- и двухфазных прикосновениях резко снижается.

Однофазные прикосновения при напряжениях сети 12 и 36 В практически безопасны.

Опасным является переход высшего напряжения первичной обмотки понижающего трансформатора на вторичную. В этом случае значение тока поражения определится высшим напряже­нием.

**4.3 Изучить , как правильно обозначаются в схемах источники и потребители электрической энергии. Начертить простейшие схемы. Источник аккумулятор, потребитель электрическая лампочка, выключатель**.

**Электрическая схема**  - это текст, описывающий определенными символами содержание и работу электротехнического устройства или комплекса устройств, что позволяет в краткой форме выразить этот текст.

Для того чтобы прочесть любой текст, необходимо знать алфавит и правила чтения. Так, для чтения схем следует знать символы - условные обозначения и правила расшифровки их сочетаний.

Основу любой электрической схемы представляют **условные графические обозначения** различных элементов и устройств, а также связей между ними. Язык современных схем подчеркивает в символах подчеркивает основные функции, которые выполняет в схеме изображенных элемент. Все правильные условные графические обозначения элементов электрических схем и их отдельных частей приводятся в виде таблиц в стандартах.

Условные графические обозначения образуются из простых геометрических фигур: квадратов, прямоугольников, окружностей, а также из сплошных и штриховых линий и точек. Их сочетание по специальной системе, которая предусмотрена стандартом, дает возможность легко изобразить все, что требуется: различные электрические аппараты, приборы, электрические машины, линии механической и электрической связей, виды соединений обмоток, род тока, характер и способы регулирования и т. п.

Кроме этого в условных графических обозначениях на электрических принципиальных схемах дополнительно используются специальные знаки, поясняющие особенности работы того или иного элемента схемы.

Так, например, существует три типа контактов - замыкающий, размыкающий и переключающий. Условные обозначения отражают только основную функцию контакта - замыкание и размыкание цепи. Для указания дополнительных функциональных возможностей конкретного контакта стандартом предусмотрено использование специальных знаков наносимых на изображение подвижной части контакта. Дополнительные знаки позволяют найти на схеме контакты [кнопок управления](http://electricalschool.info/spravochnik/apparaty/1858-sovremennye-knopki-upravlenija-i.html), реле времени, путевых выключателей и т.д.

Отдельные элементы на электрических схемах имеют не одно, а несколько вариантов обозначения на схемах. Так, например, существует несколько равноценных вариантов обозначения переключающих контактов, а также несколько стандартных обозначений обмоток трансформатора. Каждое из обозначений можно применять в определенных случаях.

Если в стандарте нет нужного обозначения, то его составляют, исходя из принципа действия элемента, обозначений, принятых для аналогических типов аппаратов, приборов, машин с соблюдением принципов построения, обусловленных стандартом.

**Условные обозначения проводов, отдельных элементов машин и аппаратов (ГОСТ 7624-55)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование\*** | **Обозначение\*\*** | **Наименование** | **Обозначение** |
| Провод силовой цепи | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-74yIl0.png | Триод (электронная лампа с тремя электродами) | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-MzMNLI.png |
| Провод цепи управления | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-nXbkJ6.png | Нагревательный элемент теплового реле | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-hrNiXK.png |
| Катушка контактора | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-WBDghU.png | Нормально открытый контакт кнопки управления | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-aH_yzN.png |
| Катушка реле напряжения | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-QwpMMV.png | Нормально закрытый контакт кнопки управления | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-uOgHgo.png |
| Катушка токового реле или электроизмерительного прибора | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-a_KPeJ.png | Активное сопротивление нерегулируемое | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-_VCtDx.png |
| Нормально открытый силовой контакт (н.о.)**1** | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-X3YGfj.png | Активное сопротивление регулируемое | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-3iUB5G.png |
| Нормально закрытый силовой контакт (н.з.)**2** | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-inybFr.png | Рубильник однополюсный | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-kvXQPH.png |
| Нормально открытый контакт с выдержкой времени при закрывании | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-EtP6rM.png | Предохранитель | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-PfFA4K.png |
| Нормально открытый контакт с выдержкой времени при открывании | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-EGmurh.png | Выпрямитель (вентиль полупроводниковый) | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-KsFGCf.png |
| Нормально закрытый контакт с выдержкой времени при открывании | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-VtjsuQ.png | Лампа сигнальная | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-nWKkY2.png |
| Нормально закрытый контакт с выдержкой времени при закрывании | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-b63lCX.png | Электродвигатель асинхронный трехфазный с короткозамкнутым ротором | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-1sH0CO.png |
| Машина постоянного тока | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-oAWD6j.png | Электродвигатель асинхронный трехфазный с фазным ротором | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-8Jwrzr.png |
| Прибор измерительный показывающий | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-qt8gqh.png | Прибор измерительный регистрирующий | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-8dPFYl.png |
| Счетчик | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-93GUqd.png | Батарея из гальванических или аккумуляторных элементов | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-sooRto.png |
| Контакты ключа управления (состояние контактов при различных положениях ключа дается на диаграмме контактов ключа управления) | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-b0UPxm.png | Электромагнит | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-u0gkBo.png |
| Трансформатор однофазный | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-k31do7.png | Заземление | https://studfile.net/html/1334/288/html_NODBERplIy.2Z93/img-29H9Vl.png |
| **Наименование\*** | **Обозначение\*\*** | **Наименование** | **Обозначение** |

**Начертить простейшие схемы. Источник аккумулятор, потребитель электрическая лампочка, выключатель**.

**3.4 Изучить устройство и работу измерительного инструмента мультиметра.**

# Как пользоваться мультиметром - подробная инструкция для начинающих

Мультиметр является чуть ли не самым главным прибором для любого электрика и будет очень полезен в каждом доме. Ведь благодаря ему вы всегда сможете проверить целостность сети, есть ли там напряжение и какой ток потребляет тот или иной прибор.

Если думаете, что им сложно пользоваться, то вы глубоко ошибаетесь и в этой статье я объясню как легко и просто можно работать с цешкой.

### Что такое мультиметр

Давайте первое, наперво узнаем, что же можно померить с помощью данного чуда прибора и какая индикация наличествует на лицевой его панели. Итак, вы сможете увидеть такие обозначения:

-**OFF** это положение говорит само за себя и обозначает, что тестер находится в выключенном состоянии.

- **ACV** эта аббревиатура гласит нам о том, что здесь меряется переменка напряжения.

- **DCV** а здесь мы смотрим постоянное напряжение.

- **DCA** тут меряется постоянный ток.

- **Ω** а в данном отделе высчитывается сопротивление.

Для более простого восприятия вот наглядное изображение мультиметра с поясняющими надписями



Обратите внимание на большую обведенную область с гнездами, тут вы можете наблюдать целых три разъема, а провода же два. А это означает, что для получения верных измеряемых данных нужно выбирать правильные гнезда. Но тут на самом деле все предельно просто. Черный провод всегда сажается в гнездо с обозначением **COM**. А вот перестроения между двумя остальными разъемами выполняется с применением щупа с красным окрасом

Причем в подавляющем случае, для домашних целей подойдет гнездо "**VΩmA"**. В таком положении можно произвести прозвонку, измерение напряжения и измерить силу тока до **200 мА** включительно.



А вот если вам потребуется померить ток до 10 А то надо переставить красный щуп в разъем 10ACD.



Эти положения крайне важны, если вы не соблюдите их, то цешка очень быстро прейдет в негодность.

Так же может у кого то завалялась старая цешка еще со стрелочным циферблатом, так вот у нее точно такой же функционал как и у мультиметра с электронным табло, но с последним работать проще. Так как вы видите сразу точное значение измеряемого параметра, да и погрешность на стрелочном приборе несколько выше.

Мы с вами рассмотрели цешку внимательно и теперь знаем за что какое положение отвечает, теперь давайте перейдем к непосредственным измерениям.

### Измеряем напряжение

Итак, давайте теперь с помощью нашей цешки померяем напряжение, например, в ближайшей розетке. Значит нам нужно чтобы щупы стояли в положениях как показано на картинке.



А стрелочку переключателя совмещаем с точкой 750 находящейся в секторе ACV. Все теперь вставляем щупы в розетку и смотрим на табло и наблюдаем цифры указывающие напряжение.



Если вы видите параметр ниже **200 Вольт**, то можно переключить указатель в положение **200**, для точных результатов измерения.

Если же вам потребуется померить постоянку, то это делается так: щупы остаются на месте, указатель переключаем на нужное нам положение (например, для автомобиля подойдет положение в 20 Вольт) и производим путем присоединения к минусу черного провода а к плюсу красного - в этом случае мы увидим значение со знаком плюс. Если же увидим минус перед цифрами, значит ваш красный щуп сидит на минусе, а черный на плюсе.

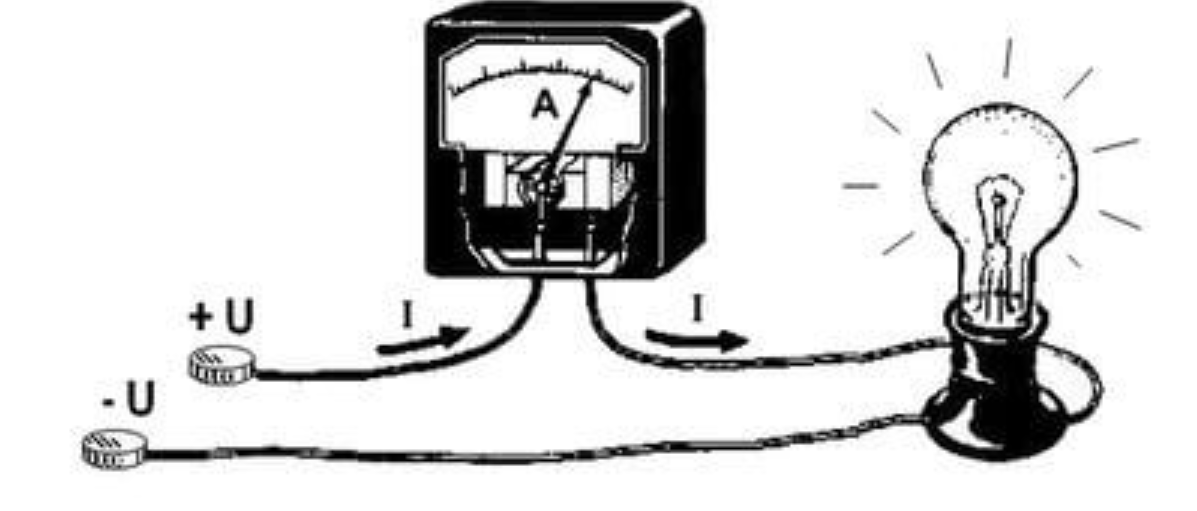
*Важно. Измерение напряжения осуществляется параллельным присоединением щупов. Самое главное не касайтесь оголенных частей прибора, если он подключен для измерений, голыми руками, так как вас может ударить током.*

### Измеряем ток

Здесь все немного сложнее, но и данный параметр в быту практически не нужен. Я просто расскажу, чтобы вы были в курсе как это делается.

Перво наперво нам с вами нужно узнать, какой ток нужно померить: постоянный или переменный. Затем так же прикидываем его величину, если она превышает показатель в **200 мА** то вставляем красный конец в гнездо **10ADC**.

*Важно. Ток измеряется путем последовательного присоединения и так как токовую цепь разрывать нежелательно, то прежде чем измерить цешкой значение ее нужно включить цепь. Для этого один провод, питающий измеряемый прибор откручиваем и в образовавшийся разрыв подключаем цешку, причем концы должны быть хорошо зажаты.*



После всех приготовлений включаем цешку и измеряемую нагрузку. Если все сделано верно, то мы наблюдаем, например горящую лампочку, а на циферблате, потребляемый ею ток. Отсоединять цешку нужно только после отключения нагрузки.

### Меряем сопротивление

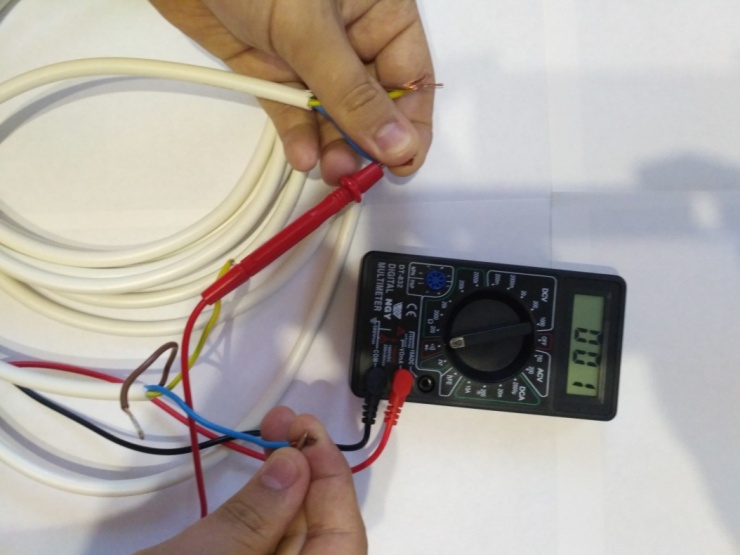
Это наиболее простая и пожалуй, самая востребованная в быту функция мультиметра. Для того чтобы померить сопротивление переводим стрелку в раздел Ω и выбираем необходимую нам уставку.

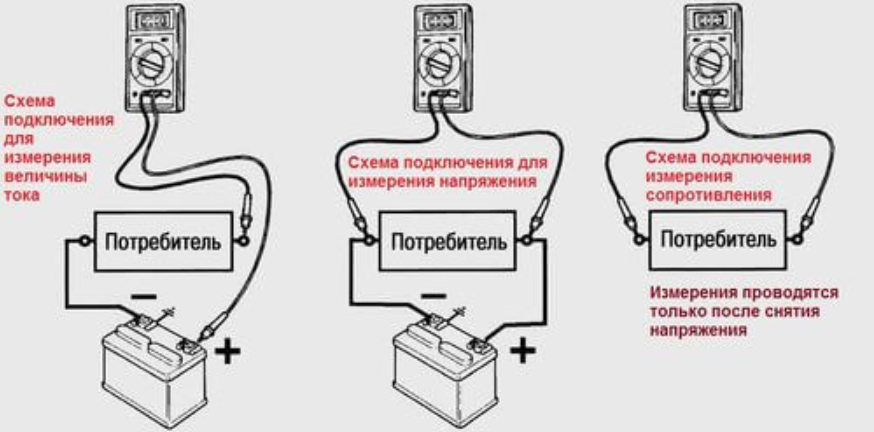
Важно. Перед тем как мерить сопротивление, обязательно просмотрите что на элементе нет никакого напряжения. Иначе функция измерения сопротивления мультиметра выйдет из строя.

После этого прислоняем концы к измеряемому элементу и смотрим какое сопротивление он дает. Если вы увидели надпись **OVER**то значит уставка крайне мала и требуется переместить стрелку на диапазон выше.

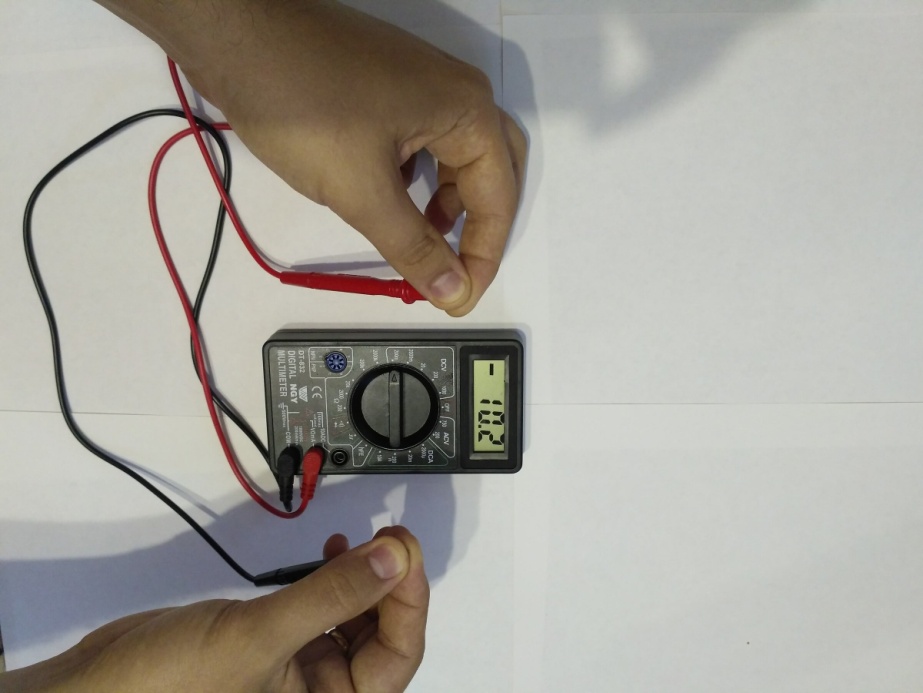
### Прозвонка

Это наиболее простая и пожалуй, самая востребованная в быту функция мультиметра. С помощью этой функции можно определить целостность, например, провода в переноске. Если цешка издает писк при присоединении щупов к концам одного провода и на дисплее отображаются нули то провод цел.





Специальный бонус для тех кто дочитал до конца и кто хочет узнать, какое напряжение вырабатывает ваше тело. Для этого поставьте указатель в положение **200m** в секторе **DCV**, щупы вставьте так: черный в **COM**, а красный в **VΩmA**. Теперь возьмитесь за оголенные части щупов и вы сможете увидеть, какое напряжение вырабатывает ваше тело. И да, это совершенно безопасно

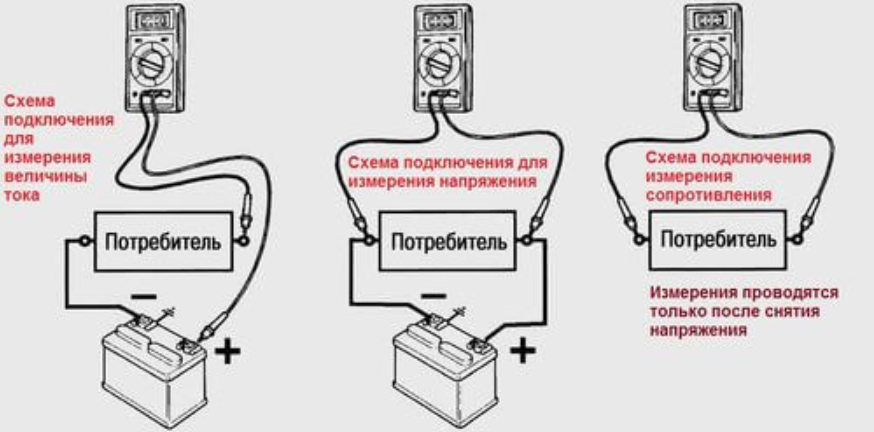


Вот теперь вы в курсе как пользоваться таким важным и необходимым прибором, какмультиметр.

**4.5 Произвести замеры мультиметром напряжения и силу тока в источнике питания аккумуляторе, Произвести замеры напряжения и силы тока на участке цепи. Данные занести в таблицу отчёта. Сборка схем с напряжением источника питания аккумулятора не более 12В. Потребители лампочки для автомобилей. Выключатели лабораторные или бытовые**

- Начертим схемы подключения мультиметра или измерительных приборов амперметра и вольтметра к аккумулятору.

-Начертим схемы подключения мультиметра или измерительных приборов амперметра и вольтметра для отдельного участка электрической цепи.



- Показания занести в отчёте в таблицу

Таблица. Показании приборов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Измерительные приборы. | Вольтметр В | Амперметр А | Сопротивление Ом |
| Источник питания аккумулятор |  |  |  |
| Показания на участке цепи |  |  |  |
| Потребитель электрическая лампочка для автомобиля. |  |  |  |

**4.5 Написать отчёт о лабораторно-практической работе. В отчёте отразить следующие вопросы:**

**-**изучить и начертить в отчёте схематичное обозначение электрических приборов.

**-**начертить простейшие схемы состоящие из источника питания аккумулятора, потребителя лампочки и выключателя.

**-**отметить особенности сборки простейшей схемы аккумулятор, лампочка, выключатель.

**-** изучить назначение и инструкцию правильного пользования электрическими измерительными приборами: амперметром, вольтметром, мультиметром.

**-**начертить электрические схемы подключения электрических приборов амперметра, вольтметра и мультиметра.

**-** отметить особенности сборки простейшей схемы аккумулятор, лампочка, выключатель, измерительные приборы, амперметр, вольтметр, мультиметр.

**-** измерения занести в таблицу.

**Контрольные вопросы:**

1. Техника безопасности при работе с малыми значениями тока.
2. Как схематично начертить следующие электроприборы: батарейку, лампочку, выключатель, резистор, генератор переменного тока, электродвигатель, переменный ток, постоянный ток. место соединения проводов, аккумулятор.
3. Мультиметр, его назначение и как им пользоваться, при измерении напряжения и силы тока, различных величин.
4. Начертить простейшую схему: Аккумулятор, лампочка, выключатель.
5. Соберите простейшие схемы, произведите замеры, согласно задания, заполните таблицу.