

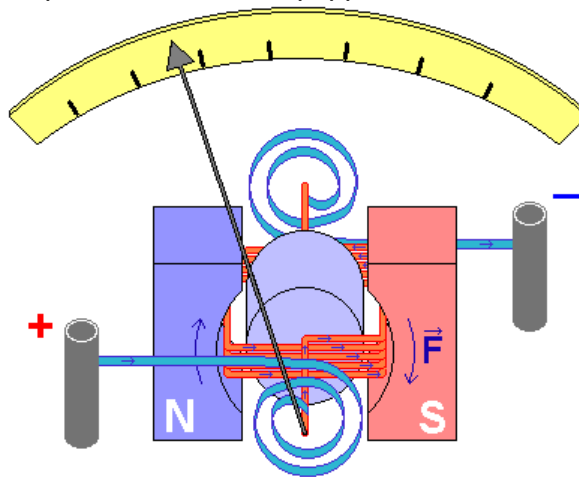
1. Посмотреть видеоурок

<https://youtu.be/KwZTJ4IYD9A>

2. Списать

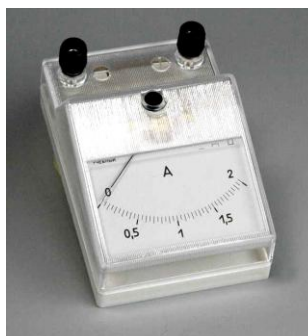
Электроизмерительные приборы

Амперметр — прибор для измерения силы постоянного и переменного тока в электрической цепи. Так как показания амперметра зависят от величины тока, протекающего через него, то сопротивление амперметра по сравнению с сопротивлением нагрузки должно быть как можно меньшим. Это необходимо для того, чтобы при подключении амперметра сила тока в измеряемой нагрузке не изменялась. По конструкции амперметры подразделяются на магнитоэлектрические, электромагнитные, термоэлектрические, электродинамические, ферродинамические и выпрямительные.



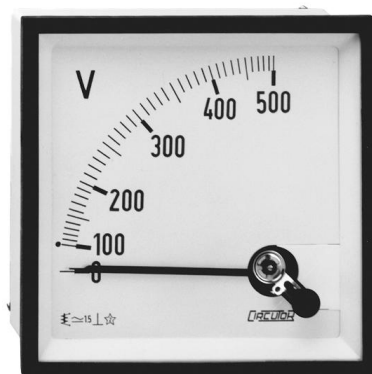
Магнитоэлектрические амперметры (гальванометры, микроамперметры и миллиамперметры) служат для измерения токов малой величины в цепях постоянного тока. Представляет собой проводящую рамку (обычно намотана тонким проводом), закрепленную на оси в магнитном поле постоянного магнита. При отсутствии тока в рамке она удерживается пружиной в некотором нулевом положении. Если же по рамке протекает ток, то рамка отклоняется на угол, пропорциональный силе тока, зависящий от жесткости пружины и индукции магнитного поля. Стрелка, закрепленная на рамке, показывает значение тока в тех единицах, в которых отградуирована шкала гальванометра.

От прочих конструкций магнитоэлектрическая система отличается наибольшей линейностью градуировки шкалы прибора (в единицах силы тока или напряжения) и наибольшей чувствительностью (минимальным значением тока полного отклонения стрелки).



Амперметр показывает силу тока, протекающего через него!

Вольтметр — прибор для измерения постоянного или переменного напряжения между точками электрической цепи, к которым он подключен. Нормальное подключение вольтметра — параллельно участку, на котором измеряется напряжение. Чтобы уменьшить искажение токов во внешней цепи, сопротивление вольтметра стараются сделать максимально большим — мегаомы или сотни килоом. Принцип действия вольтметров магнитоэлектрической схемы аналогичен амперметрам. Разница лишь в величинах текущих токов и в единицах измерения, в которых проградуирована шкала.



Вольтметр показывает силу тока, текущего через него, умноженную на его собственное сопротивление!

Омметр — прибор для измерения сопротивления проводника или элемента электрической цепи.

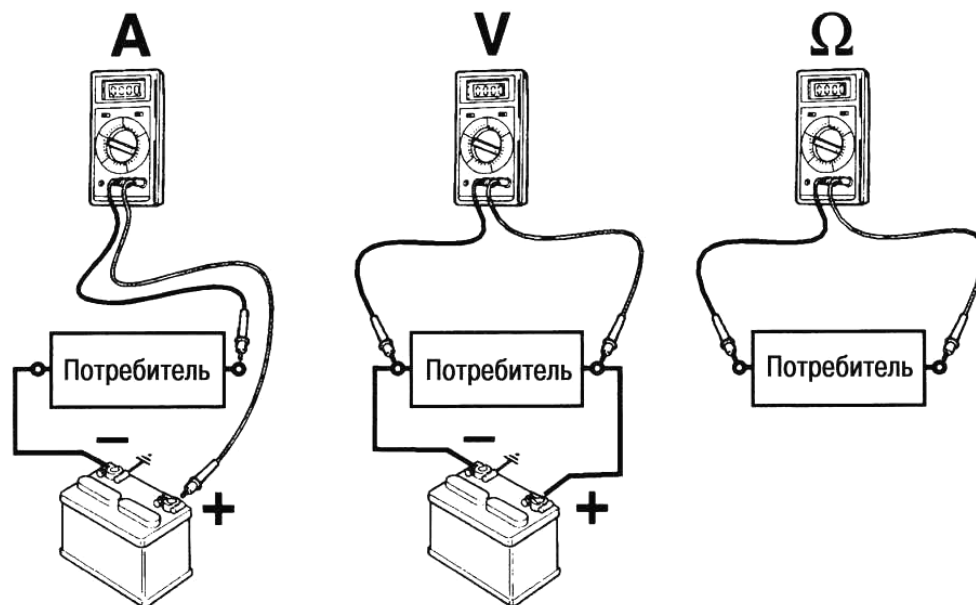
Омметр и измеряемое сопротивление включаются последовательно. Диапазон измерений таких приборов — от единиц ом до миллионов ом.

Действие омметров основано на косвенном измерении сопротивления через измерение силы тока, идущего через измеряемое сопротивление от источника питания с известным постоянным напряжением, находящегося внутри омметра.



Омметр измеряет силу тока через него! Затем напряжение внутреннего источника делится на силу тока. В этих единицах и градуируется шкала. Часто она перевернутая — чем больше отклонение стрелки, тем меньше сопротивление (но больше текущий ток). Цифровые омметры. Приборы этого типа являются своеобразным измерительным мостом с автоматически управляемым уравниванием. Принцип работы довольно прост. В зависимости от измеряемого сопротивления происходит автоматический подбор (уравнивание) резисторов, после чего информация отображается на цифровом дисплее.

Схема подключения измерительных приборов:



Мультиметр — комбинированный электроизмерительный прибор, объединяющий в себе несколько функций. Минимальный набор: амперметр, вольтметр и омметр (авометр). Типичная погрешность цифровых мультиметров при измерении сопротивлений, постоянного напряжения и тока менее $\pm(0,2 \% + 1$ единица младшего разряда).



Типичные диапазоны измерений:

- постоянное напряжение: 0,200 мВ, 2 В, 20 В, 200 В, 1000 В;
- переменное напряжение: 0,200 В, 750 В;
- постоянный ток: 0,2 мА, 20 мА, 200 мА, 10 А (обычно через отдельный вход);
- переменный ток: нет;
- сопротивления: 0,200 Ом, 2 кОм, 20 кОм, 200 кОм, 2 МОм.

Если необходимо измерить сопротивление резистора с помощью амперметра и вольтметра, то в зависимости от измеряемого сопротивления вольтметр может подключаться по-разному.

В первом случае он измеряет суммарное напряжение на резисторе и на амперметре. Но если сопротивление амперметра гораздо меньше, чем у резистора, то такое включение оправдано. Напряжение на амперметре пренебрежимо мало по сравнению с напряжением на резисторе.

Для измерения малых сопротивлений целесообразно использовать подключение вольтметра непосредственно к резистору. В этом случае амперметр будет показывать суммарный ток через резистор и амперметр. Но из-за огромного сопротивления вольтметра это не должно сильно повлиять на измерения.

Схема для измерения больших сопротивлений

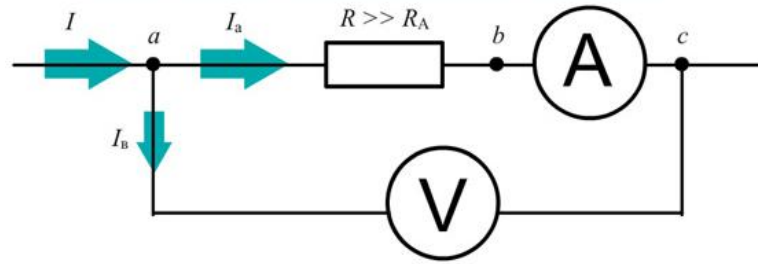
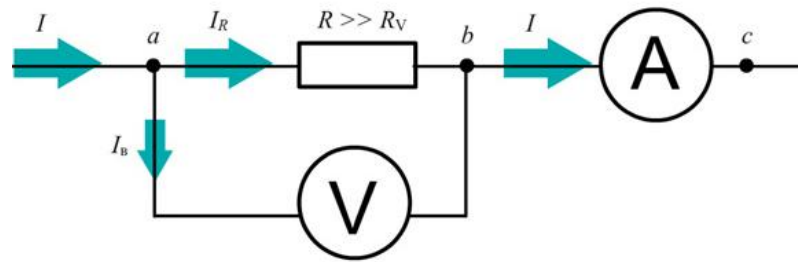


Схема для измерения малых сопротивлений



Для более точного измерения сопротивлений применяют мостиковые схемы с использованием высокоточного магазина сопротивлений.