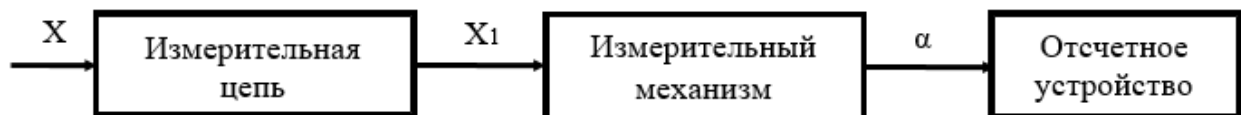


ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Приборы, с помощью которых измеряются различные электрические величины: ток, напряжение, сопротивление, мощность и т. д., – называются электрическими измерительными приборами.

В общем случае электромеханические приборы состоят из измерительной цепи, измерительного механизма, отсчетного устройства и строятся по структурной схеме прямого преобразования, представленной на рисунке.



По принципу действия делятся на:

1. **Приборы магнитоэлектрической системы**, основанные на принципе взаимодействия катушки с током и внешнего магнитного поля, создаваемого постоянным магнитом.

2. **Приборы электродинамической системы**, основанные на принципе электродинамического взаимодействия двух катушек с токами, из которых одна неподвижна, а другая подвижна.

3. **Приборы электромагнитной системы**, в которых используется принцип взаимодействия магнитного поля неподвижной катушки с током и подвижной железной пластинки, намагниченной этим полем.

4. **Тепловые измерительные приборы**, использующие тепловое действие электрического тока. Нагретая током проволока удлиняется, провисает, и вследствие этого подвижная часть прибора получает возможность повернуться под действием пружины, выбирающей образовавшуюся слабину проволоки.

5. Приборы индукционной системы, основанные на принципе взаимодействия вращающегося магнитного поля с токами, индуцированными этим полем в подвижном металлическом цилиндре.

6. Приборы электростатической системы, основанные на принципе взаимодействия подвижных и неподвижных металлических пластин, заряженных разноименными электрическими зарядами.

7. Приборы термоэлектрической системы, представляющие собой совокупность термопары с каким-либо чувствительным прибором, например, магнитоэлектрической системы. Измеряемый ток, проходя через термопару, способствует возникновению термотока, воздействующего на магнитоэлектрический прибор.

8. Приборы вибрационной системы, основанные на принципе механического резонанса вибрирующих тел. При заданной частоте тока наиболее интенсивно вибрирует тот из якорьков электромагнита, период собственных колебаний которого совпадает с периодом навязанных колебаний.

9. Электронные измерительные приборы – приборы, измерительные цепи которых содержат электронные элементы. Они используются для измерений практически всех электрических величин, а также неэлектрических величин, предварительно преобразованных в электрические.

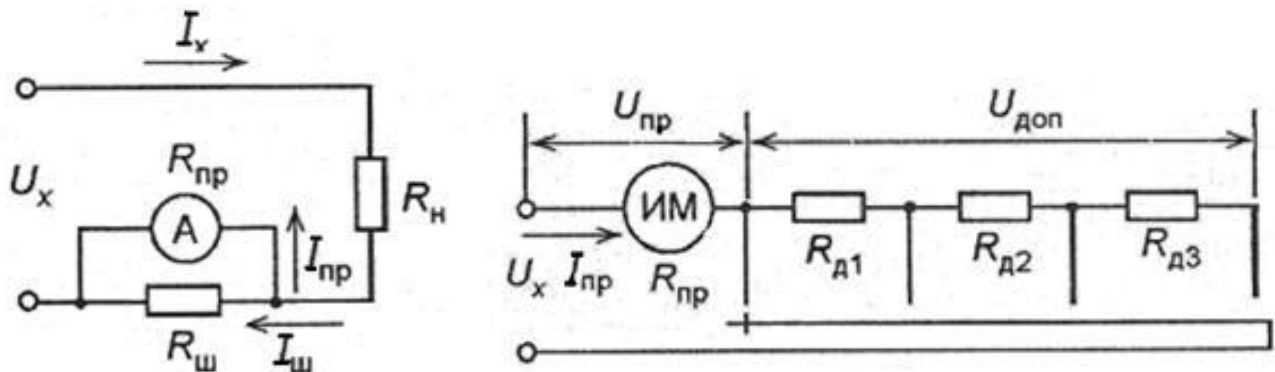
По типу отсчетного устройства различают аналоговые и цифровые приборы. В аналоговых приборах измеряемая или пропорциональная ей величина непосредственно воздействует на положение подвижной части, на которой расположено отсчетное устройство. В цифровых приборах подвижная часть отсутствует, а измеряемая или пропорциональная ей величина преобразуется в числовой эквивалент, регистрируемый цифровым индикатором.

По роду измеряемой величины различают электроизмерительные приборы:

- для измерения напряжения (вольтметры, милливольтметры, гальванометры);
- для измерения тока (амперметры, миллиамперметры, гальванометры);

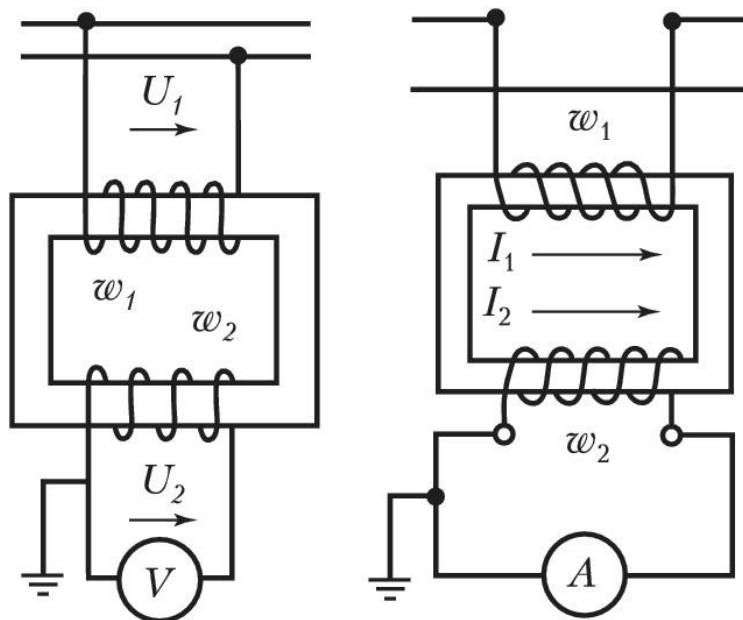
- для измерения мощности (ваттметры);
- для измерения энергии (электрические счетчики);
- для измерения угла сдвига фаз (фазометры);
- для измерения частоты тока (частотомеры);
- для измерения сопротивлений (омметры) и др.

Для расширения пределов измерения измерительных механизмов тока параллельно им включают **шунты**. Для расширения пределов измерения по напряжению последовательно с измерительными механизмами включают **добавочные резисторы**.



Делители напряжения и аттенюаторы предназначены для понижения напряжения в определенное число раз. При этом необходимо иметь в виду то, что коэффициент деления зависит от значения сопротивления нагрузки.

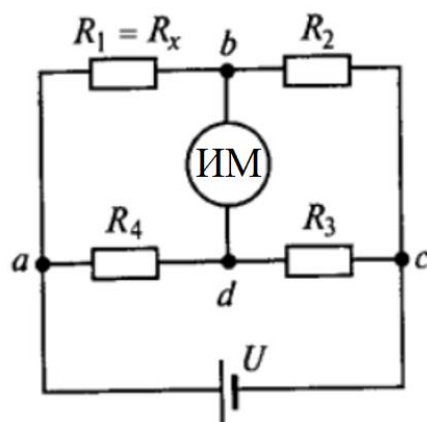
Измерительные трансформаторы тока и напряжения предназначены для преобразования больших переменных токов и напряжений в меньшие, удобные для измерения обычными аналоговыми электромеханическими приборами, а также для разделения цепей измерительных приборов и цепей высокого напряжения.



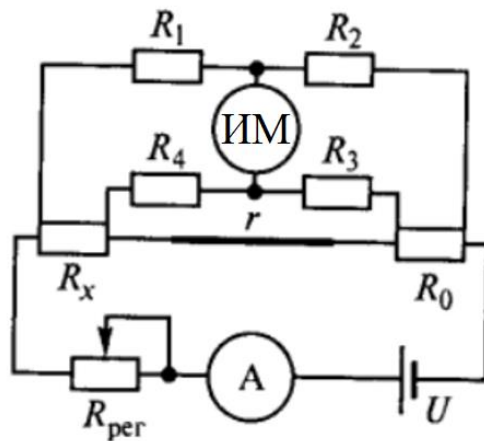
Измерительные усилители используются для усиления сигналов постоянного и переменного токов. Существуют низкочастотные и высокочастотные измерительные усилители.

Благодаря высокой точности и большой чувствительности для измерения различных параметров электрических цепей, а также величин, функционально связанных с ними, и ряда неэлектрических величин широкое распространение получили **измерительные мосты**.

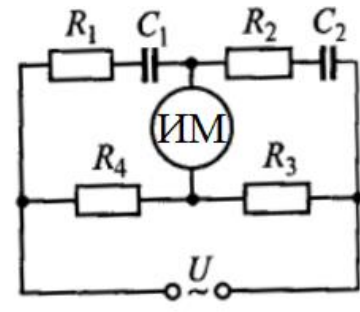
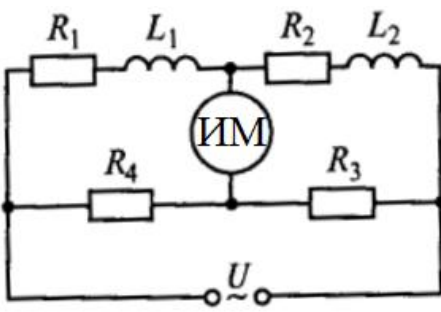
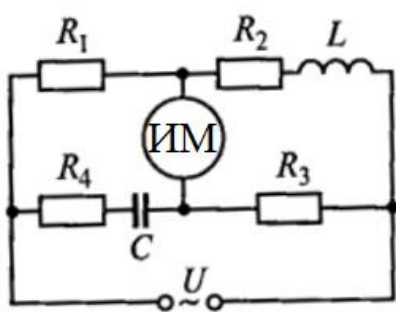
Наиболее точные измерения сопротивления выполняются с помощью мостов постоянного тока. Одинарный мост (мост Уитсона) применяют для измерений сопротивлений от 1 Ом до 100 МОм.



Двойной мост (мост Томпсона) применяют для измерения малых величин сопротивления (от 1 Ом и меньше).



Измерения сопротивления, индуктивности и емкости выполняются одинарными мостами переменного тока.



Осциллограф прибор, предназначенный для исследования (наблюдения, записи, измерения) амплитудных и временных параметров электрического сигнала, подаваемого на его вход, либо непосредственно на экране, либо записываемого на фотоленте.