

Измерительные приборы

содержание

- Общие сведения о классификации приборов
- Приборы электромагнитной системы
- Приборы магнитоэлектрической системы
- Приборы электродинамической системы
- Приборы индукционной системы
- Приборы вибрационной системы
- Измерение тока и напряжения
- Измерение сопротивлений
- Логометры
- Измерение мощности и энергии
- Цифровые приборы

Общие сведения и классификация приборов

■ При эксплуатации электрической аппаратуры измеряют ток, напряжение, сопротивление, мощность, частоту и расход электрической энергии. Для этой цели применяют различные электроизмерительные приборы.

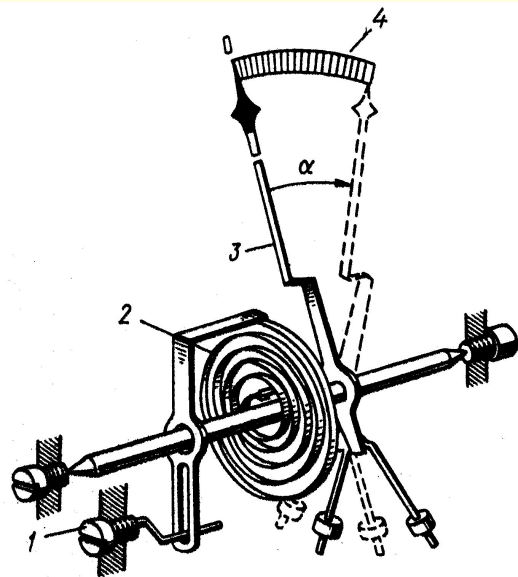
И з м е р е н и е — это определение физической величины опытным путем с помощью измерительных приборов.

В большинстве электроизмерительных приборов имеется подвижная и неподвижная части.

Подвижная часть, включающая в себя катушку или стальной якорь, механически объединена со стрелочным указателем и возвратными пружинами из фосфористой бронзы.

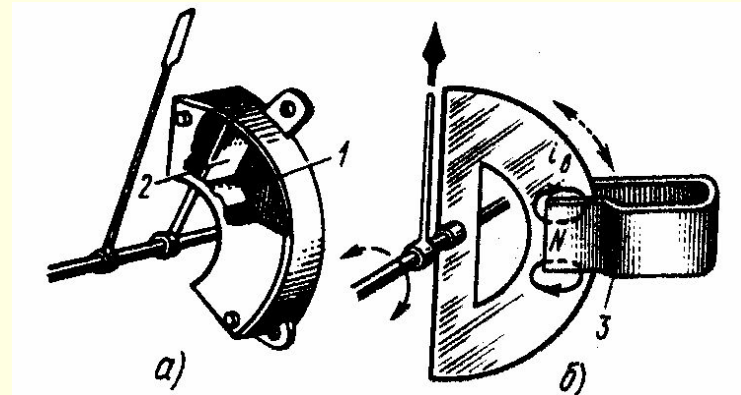
Устройство

электроизмерительных приборов



Устройство подвижной части электроизмерительного прибора:












- 1 – корректор успокоителя,
- 2 – спиральные пружины
- 3 – стрелка
- 4 – шкала



Устройство успокоителей:

- а – воздушного, б - магнитного
- 1 - камера воздушного
- 2 – поршень, 3 – постоянный магнит

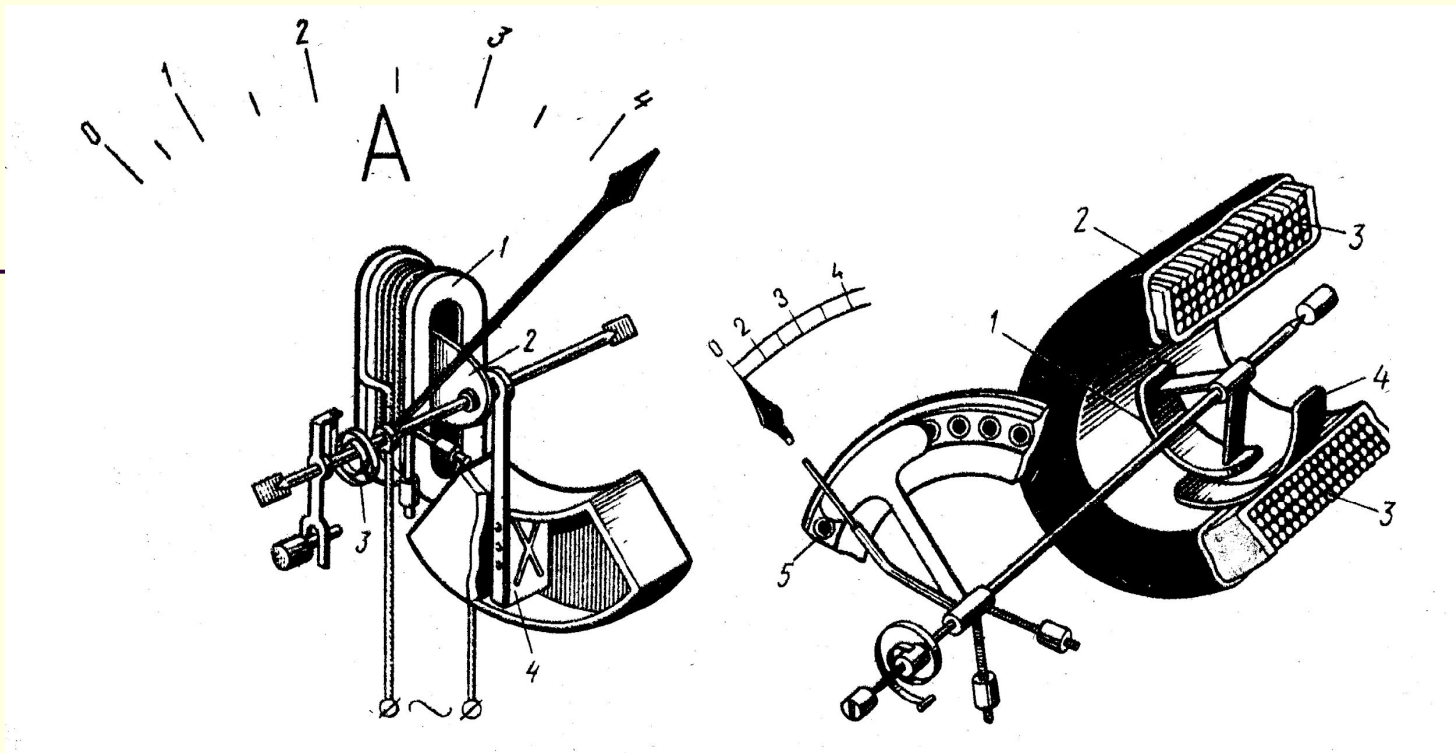
Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов

Система прибора	Условное обозначение прибора	Знак на шкале прибора
Электромагнитная		Ток: постоянный переменный трехфазный
Магнитоэлектрическая		
Электродинамическая		Зажим: общий соединенный с корпусом
Индукционная		
Вибрационная		для заземления
Выпрямительная		Установка прибора: вертикальная горизонтальная под углом
		
Термоэлектрическая		
		
Ферродинамическая		Измерительная цепь изолированная от корпуса и испытана напряжением 2 кВ
Электростатическая		



Приборы электромагнитной системы

- Электромагнитные измерительные приборы применяют для измерения тока или напряжения в цепях переменного или постоянного тока. Промышленность выпускает приборы данного типа в двух конструктивных вариантах: с плоской и круглой катушкой.



■ Устройство электромагнитного прибора с плоской катушкой

- 1 – катушка
- 2 – сердечник
- 3 – возвратная пружина
- 4 – успокоитель с воздушным торможением

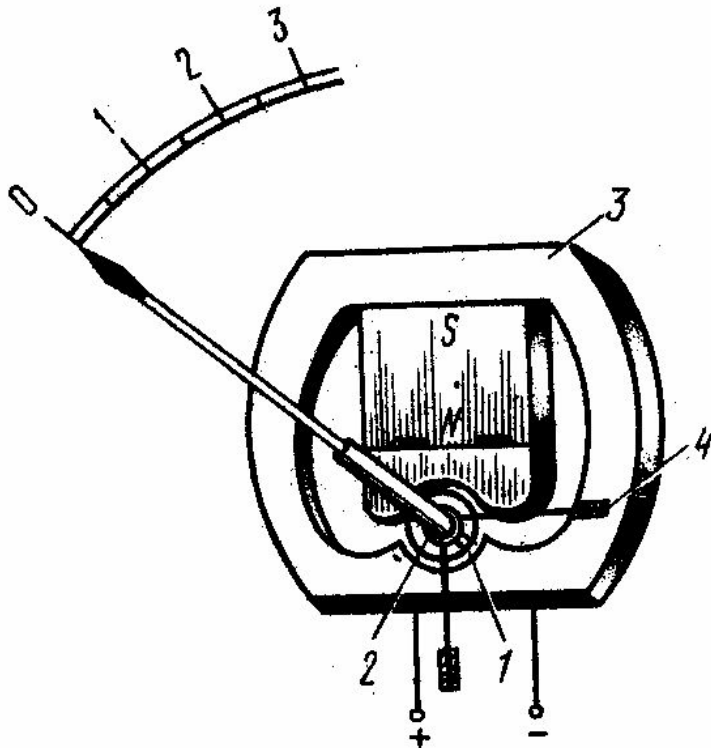
Устройство прибора с круглой катушкой

- 1 – подвижный сердечник
- 3 – катушка
- 4 – неподвижный сердечник
- 5 – магнитный успокоитель

Приборы магнитоэлектрической системы

- Приборы магнитоэлектрической системы применяют для измерения тока и напряжения в цепях постоянного тока и напряжения в цепях переменного тока. Действие приборов магнитоэлектрической системы основано на взаимодействии магнитного поля и проводника с током.

Устройство прибора магнитоэлектрической системы



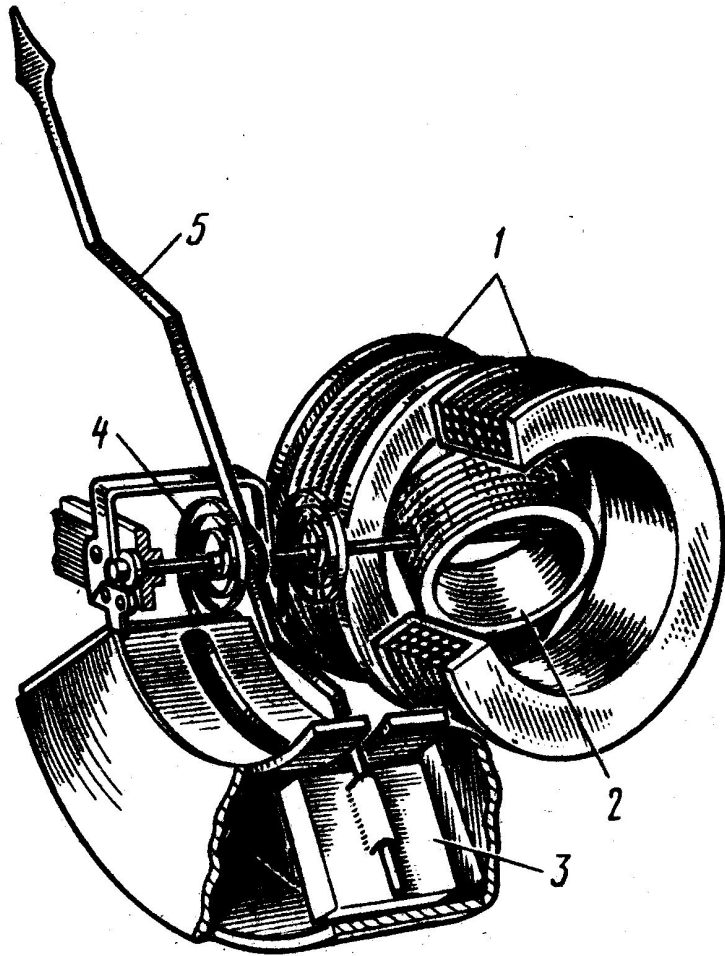
- 1 – алюминиевая рамка стальной цилиндр
- 2 – стальной цилиндр
- 3 – постоянный магнит
- 4 – стрелка с противовесом

Приборы электродинамической системы

- Приборы электродинамической системы применяют для измерения напряжения, тока или мощности в цепях переменного и постоянного тока.

Действие электродинамических приборов основано на взаимодействии проводников с токами.

Устройство прибора электродинамической системы

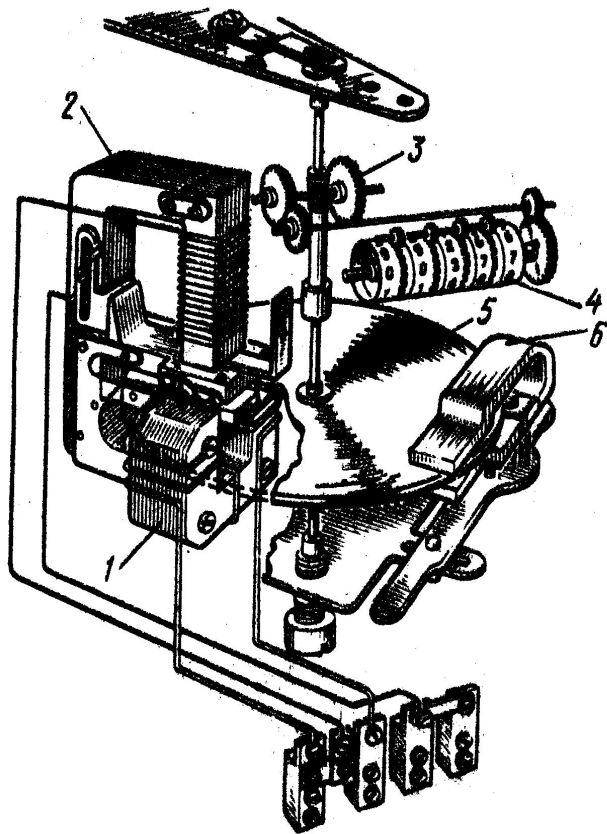


- 1 – неподвижная катушка
- 2 – подвижная катушка
- 3 – поршень воздушного успокоителя
- 4 – пружины
- 5 - стрелка

Приборы индукционной системы

- Приборы индукционной системы в настоящее время служат для измерения расхода электрической энергии в цепях переменного тока. Действие индукционного счетчика основано на взаимодействии вихревых токов с вращающимся магнитным полем.

Устройство счетчика электрической энергии



1,2 – электромагниты

3 – редуктор

4 – счетный механизм

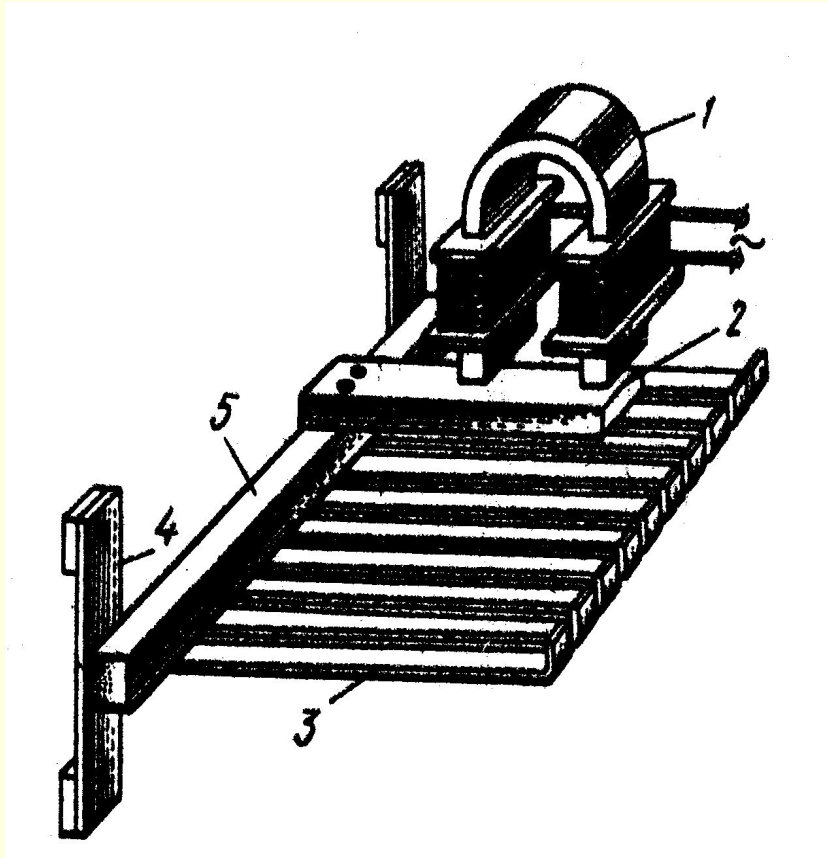
5 – подвижный алюминиевый диск

6 – тормозной магнит

Приборы вибрационной системы

- Приборы вибрационной системы предназначены для измерения частоты переменного тока. Действие вибрационных приборов основано на использовании явлений электромагнетизма и механического резонанса.

Устройство частотомера вибрационной системы

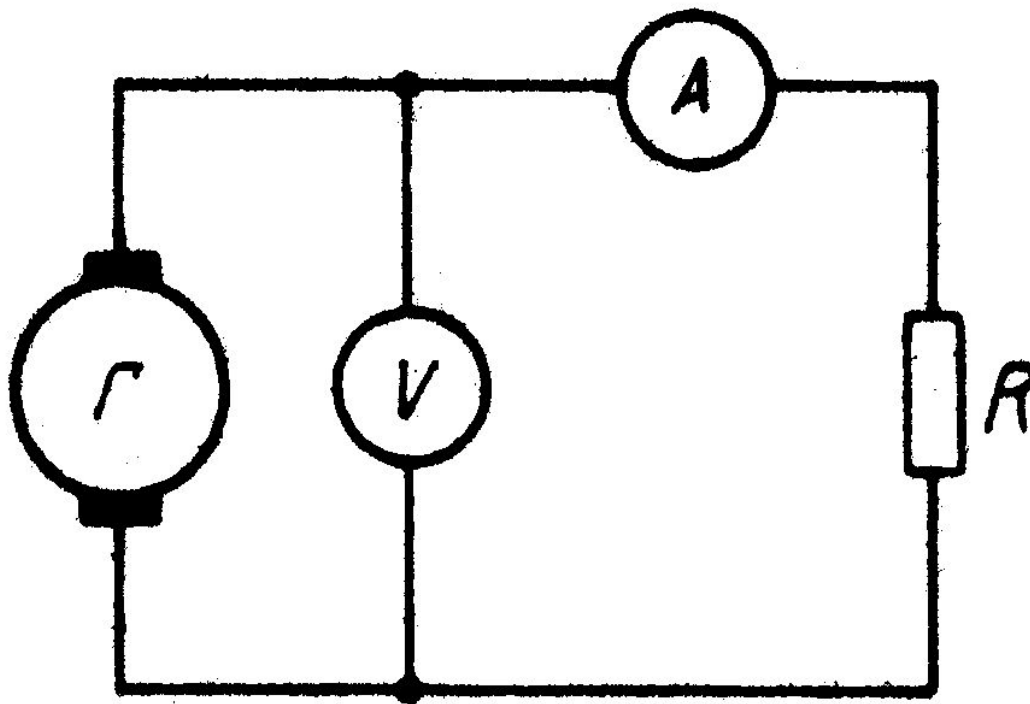


- 1 – электромагнит
- 2 – стальной якорь
- 3 – вибраторы
- 4 – пластичные пружины
- 5 - брусок

Измерение тока и напряжения

- Для измерения тока и напряжения используются измерительные приборы различных систем— амперметры и вольтметры. Для измерения малых значений тока используются гальванометры, микроамперметры, миллиамперметры, а для измерения очень низких напряжений — милливольтметры, микровольтметры.

Схема включения амперметра и вольтметра



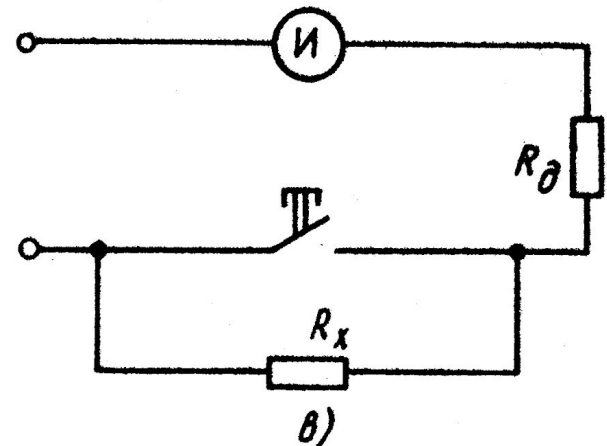
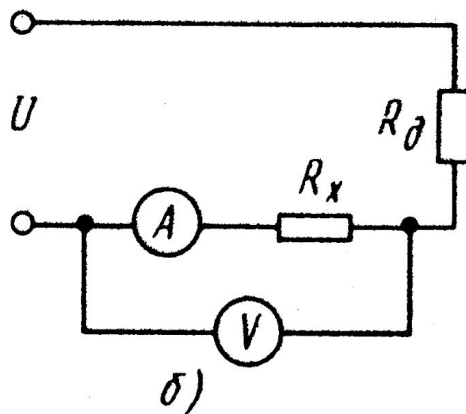
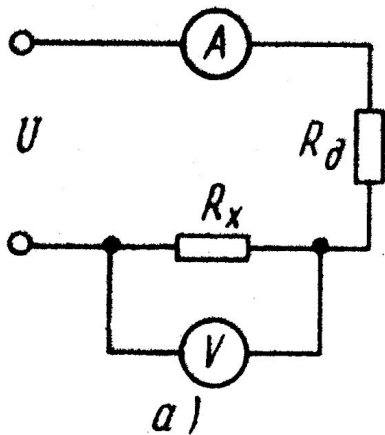
Амперметры и вольтметры



Измерение сопротивлений

- Для измерения сопротивления может быть использован метод амперметра и вольтметра. Для непосредственного измерения сопротивления служат приборы, называемые омметрами и мегомметрами. Сопротивления изоляции сети, не находящейся под рабочим напряжением, измеряют мегомметром.

Схема включения амперметра и вольтметра при измерении сопротивлений



а – малых, б – больших, в – последовательная схема омметра

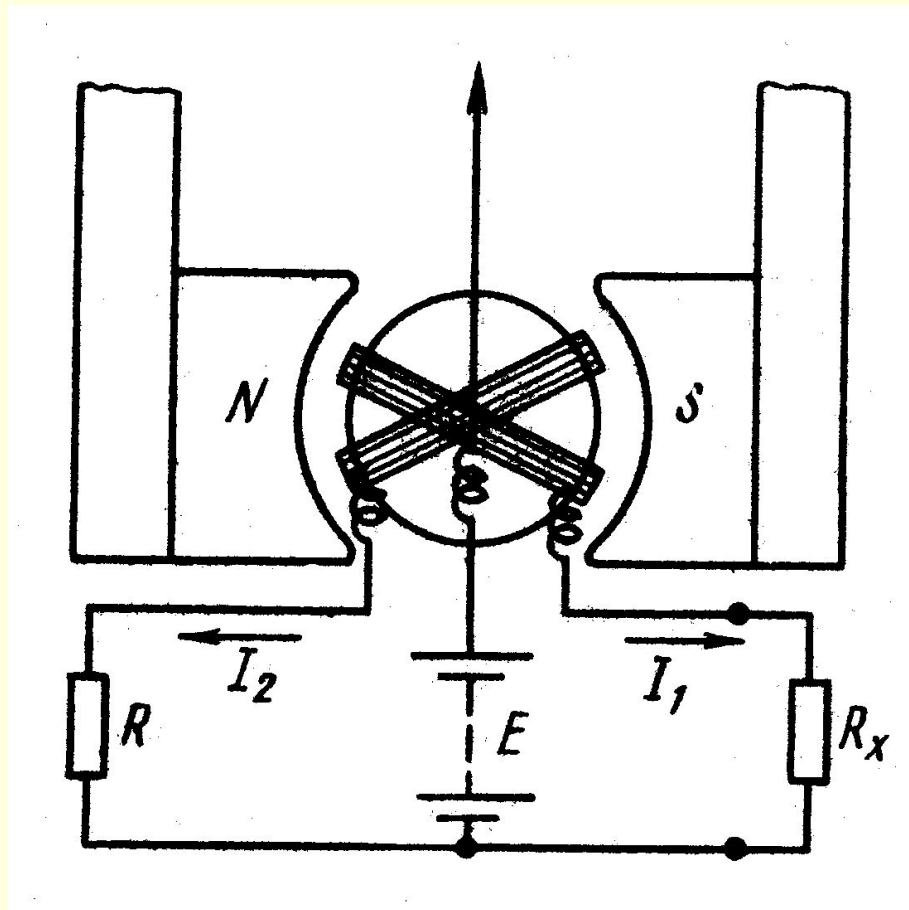
Мегомметры



Логометры

- Логометрами (от греч. Слова логос — отношение) называются приборы, угол поворота измерительных механизмов которых зависит от отношения токов.

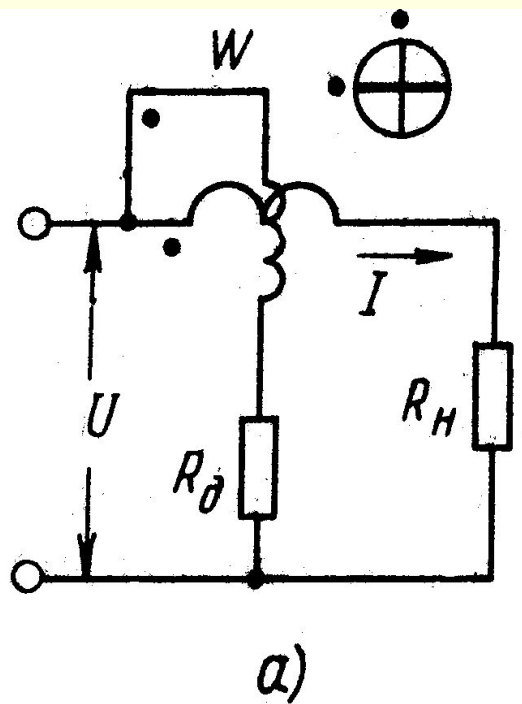
Схема магнитоэлектрического логометра



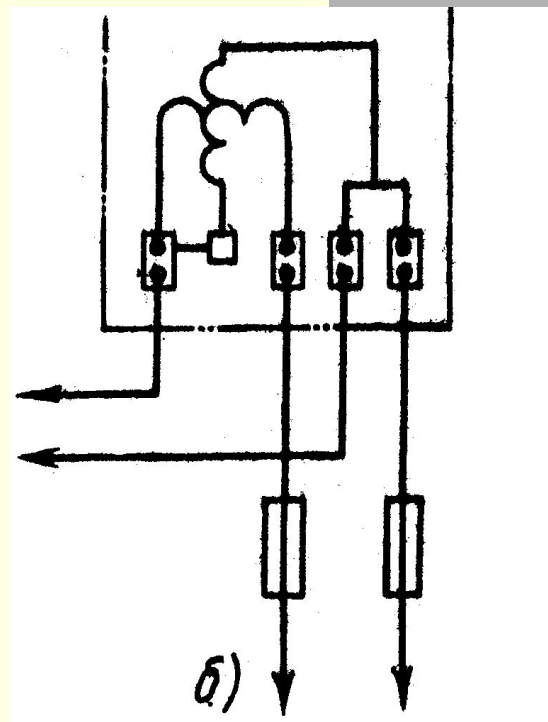
Измерение мощности и энергии

- Для измерения мощности в цепи постоянного тока не требуется специального прибора, так как мощность $P = UI$ легко может быть подсчитана по показаниям вольтметра и амперметра.

Схема включения



а – ваттметра



б - счетчика

Цифровые приборы

- В современной измерительной технике используются приборы с цифровой шкалой, или цифровые приборы. В цифровых приборах непрерывно изменяющийся измеряемый параметр преобразуется в дискретный (прерывный) параметр в виде числа, которое изображается на его отсчетном устройстве.

