



# **Раздел 3. Измерение тока и напряжения**

## **Тема 3.1 Общие сведения об измерительных приборах**

# Классификация измерительных приборов



Классификация средств контроля и измерения может производиться по нескольким признакам:

## 1. По роду измеряемых величин

- - Приборы для измерения электрических характеристик (амперметр, вольтметр и т.д.)
- Приборы, измеряющие давление;
- Приборы, измеряющие температуру; и т.д.

## 2. По способу получения данных

- **Показывающие** - демонстрируют значение измерения величины (тестер, частотомер);
- **Регистрирующие** - предназначены для автоматической записи измеряемой величины;
- **Сигнализирующие** - снабжены световой или звуковой сигнализацией, срабатывающей в случае достижения измеряемой величиной заданного значения;
- **Регулирующие** - предназначены для автоматического поддержания конкретного значения измеряемой величины;
- **Измерительные автоматы** - это устройства, которые по результатам проведенных измерений выполняют некоторую последовательность действий, согласно заложенной программе.

# Классификация измерительных приборов



## 3. По виду показаний

- **аналоговые приборы** (значение измерения определяется с помощью стрелки и шкалы с делениями)
- **цифровые приборы** (измеренное значение демонстрируется на дисплее в виде конкретного числа)

## 4. По расположению

- **местные** (закрепляются на самом объекте измерений или рядом с ним)
- **дистанционные** (передают измеряемые параметры на расстояние).

## 5. По назначению

- **рабочие** (применяются для конкретных практических целей измерений),
- **образцовые** (предназначены для поверки рабочих)
- **эталонные** (воспроизведение единиц измерения с максимальной возможной точностью).

# Ко всем измерительным приборам можно предъявить ряд общих требований:



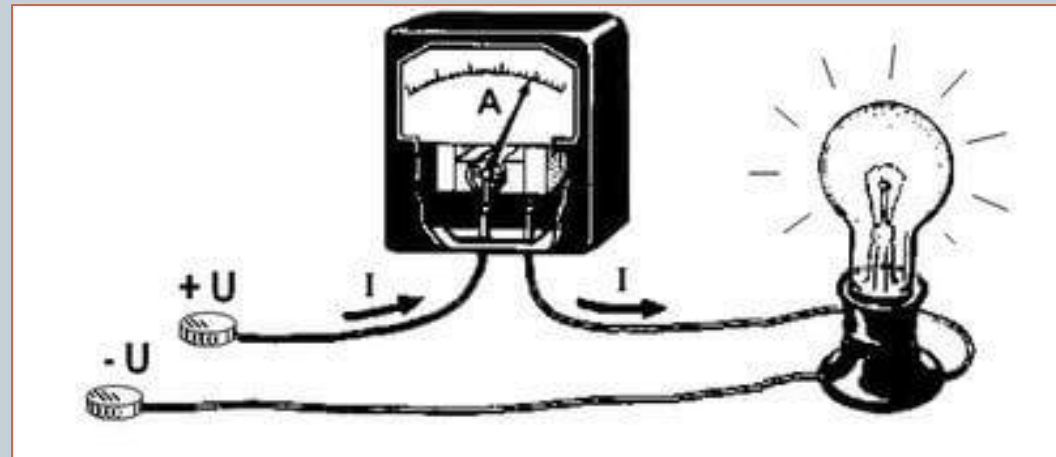
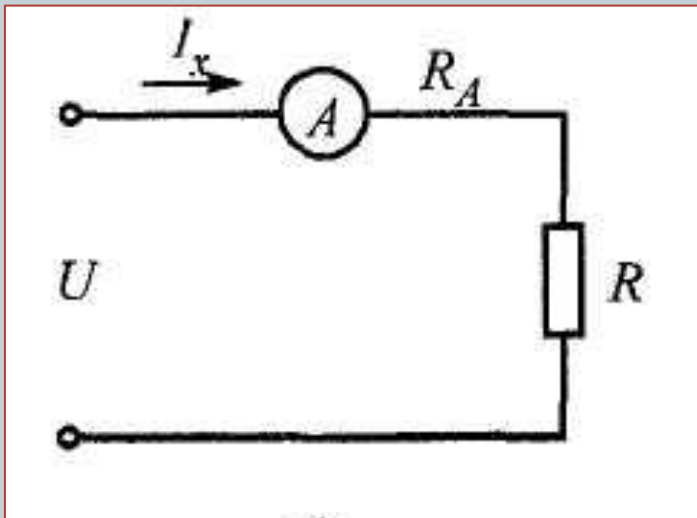
- Высокая точность
- Широкий предел измерения
- Высокая чувствительность  
*чувствительность – способность прибора реагировать на малые изменения исследуемой величины*
- Высокое быстродействие  
*быстродействие – способность прибора мгновенно реагировать на результат измерения*
- Высокая надежность (срок службы)
- Отсутствие влияния на измерительную схему или объект
- Быстрая готовность к работе
- Простота и удобство в эксплуатации и ремонте
- Безопасность в работе

# Тема 4.2 Измерение тока и напряжения

## 1. Измерение тока

Для измерения тока используются **амперметры, миллиамперметры, микроамперметры.**

Амперметр, включается в цепь последовательно с элементом ( $R$ ), на котором измеряется ток



Сопротивление амперметра должно быть минимальным, чтобы прибор не влиял на схему.

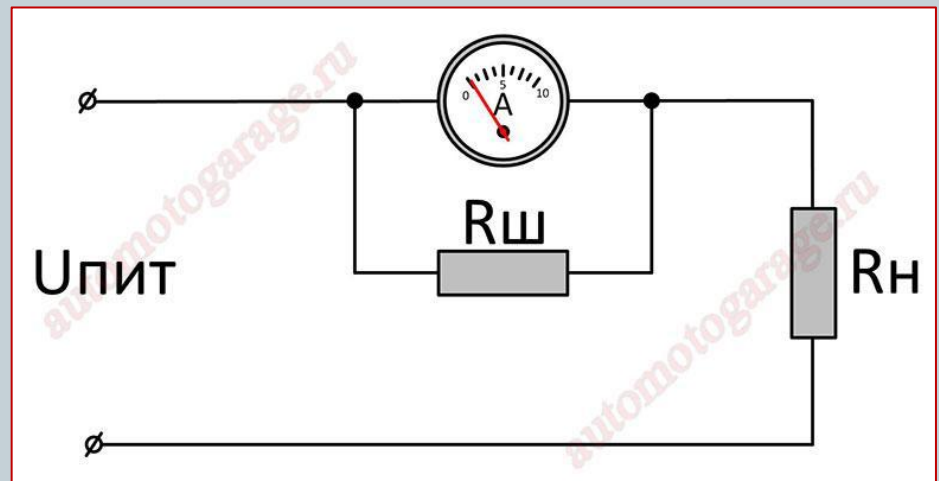
- Для расширения предела измерения применяются **шунты**.
- **Шунт** – сопротивление, которое подключают параллельно к измерительному механизму прибора, предел которого расширяют.

$$R_{Ш} < R_{ПРИБ}$$

$$R_{Ш} = \frac{R_{ПРИБ}}{(p-1)}$$

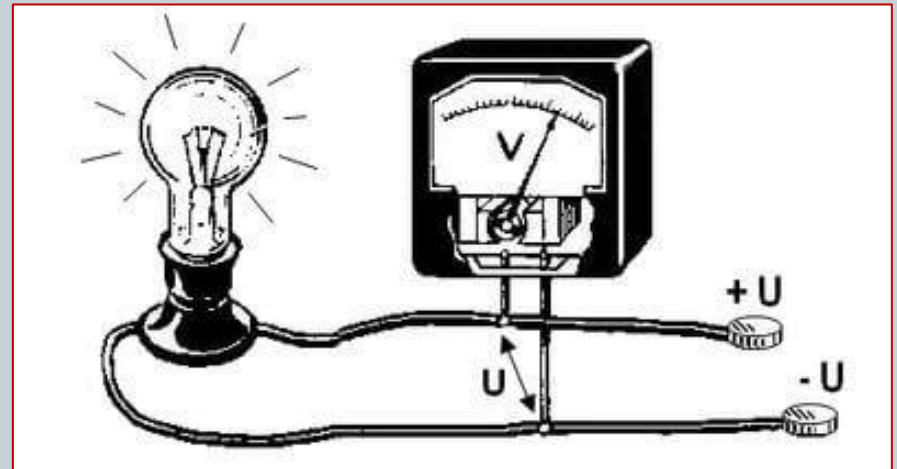
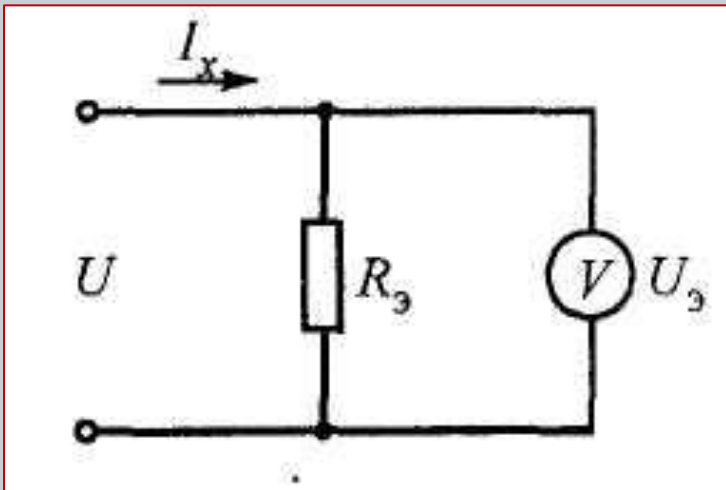
$$p = \frac{I}{I_{ПР}} \gg 1$$

*p* – коэффициент расширения предела



## 2. Измерение напряжения

- Для измерения напряжения используют **вольтметры, милливольтметры, микровольтметры.**
- Вольтметр подключается параллельно элементу, на котором измеряют падение напряжения.



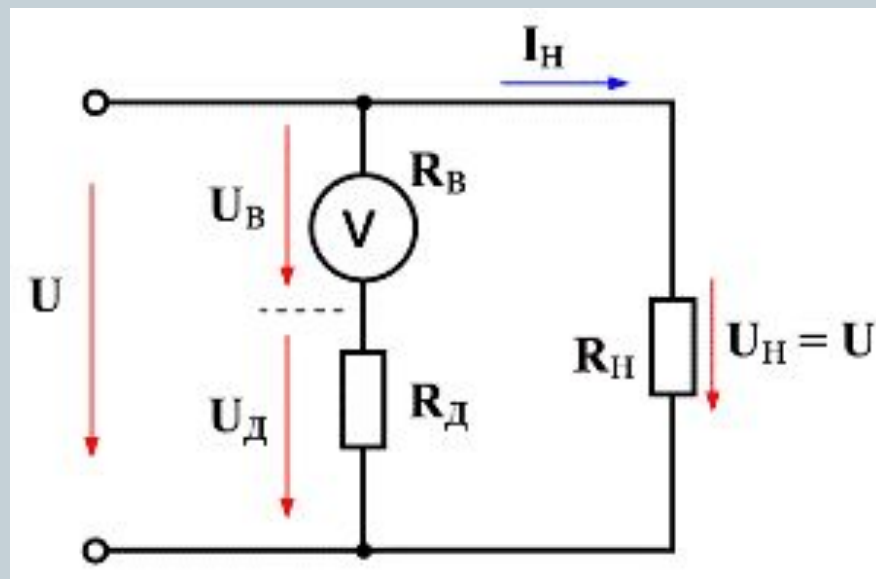
Сопротивление вольтметра должно быть максимальным, чтобы прибор не влиял на схему.



- Для расширения предела измерения применяются **добавочное сопротивление**, которое подключают последовательно к измерительному механизму прибора, предел которого расширяют.

$$R_{\text{Д}} = R_{\text{ПРИБ}} \cdot (p - 1)$$

$$p = \frac{U}{U_{\text{ПРИБ}}} > 1$$



*p* – коэффициент расширения предела