

Лекция 6.

Тема 1.4. Электрические измерения.

Цель: изучить основные понятия электрических измерений, типы и характеристики измерительных механизмов.

Знания и умения

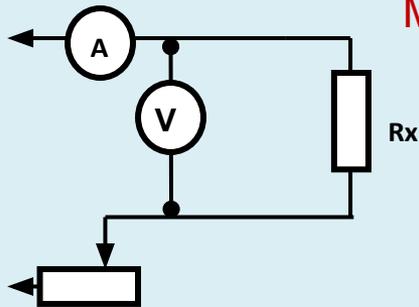
- определять погрешности электроизмерительных приборов по данным измерений;
- различать тип и характеристики измерительных приборов по условным обозначениям, по принципу действия;
- определять цену деления приборов;
- выбирать нужные пределы измерений у многопредельных приборов;
- уметь пользоваться омметром и тестером при измерении силы тока, напряжения и сопротивления.

План

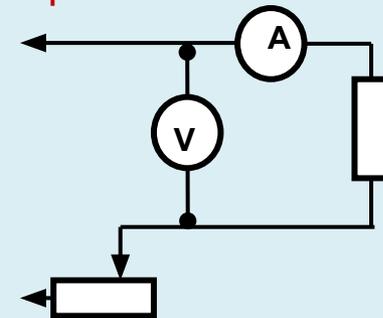
1. Измерение электрического сопротивления.
2. Измерительный мост, омметр.
3. Характерные особенности прямых методов измерения сопротивлений.
4. Измерение мощности и энергии.
5. Электродинамический измерительный механизм.
6. Особенности измерения мощности в цепях постоянного и переменного тока.
7. Индукционный измерительный механизм.

Измерение сопротивления

Методом амперметра и вольтметра



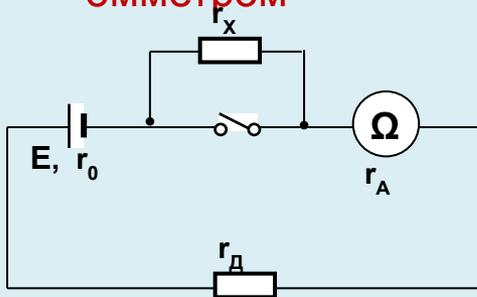
$$r_x = \frac{U}{I}$$



Измерение малых сопротивлений

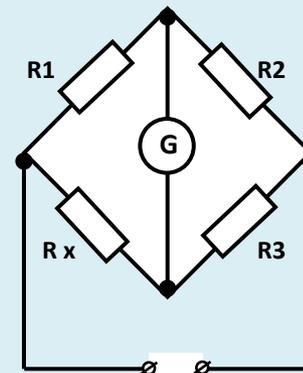
Измерение больших сопротивлений

омметром



$$I = \frac{E}{r_x + r_0 + r_D + r_A}$$

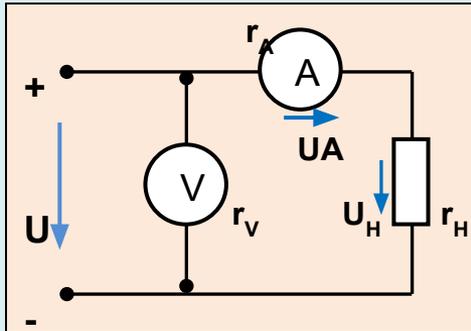
Равновесным измерительным мостом



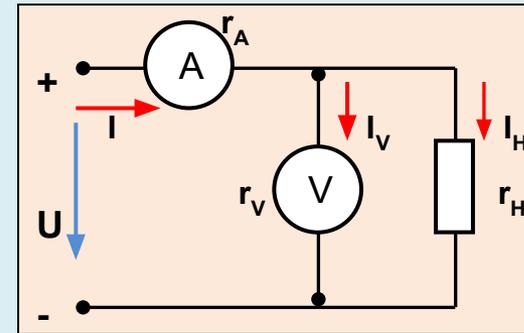
$$R_x = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_2}$$

Измерение мощности

Метод амперметра и вольтметра в цепи постоянного тока



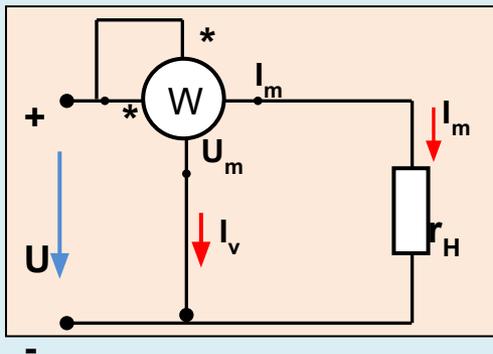
$$P = U \cdot I$$



при $r_H \ll r_V$
 r_V -внутреннее сопротивление вольтметра

при $r_H \gg r_A$
 r_A -внутреннее сопротивление амперметра

Электродинамическим ваттметром в цепи постоянного и переменного тока



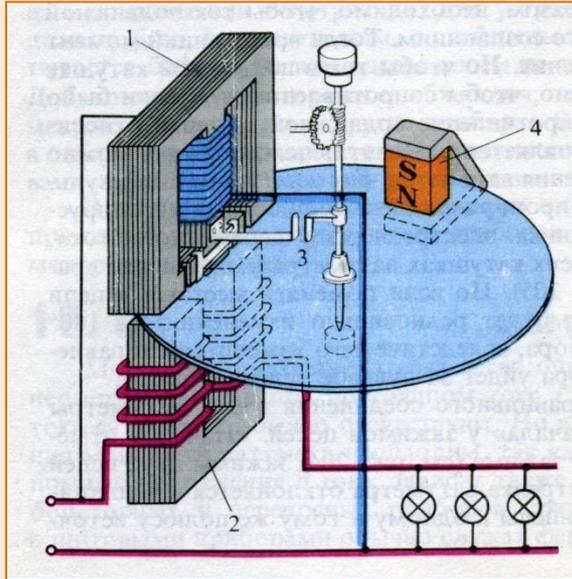
I_m – предел ваттметра по току

U_m – предел ваттметра по напряжению

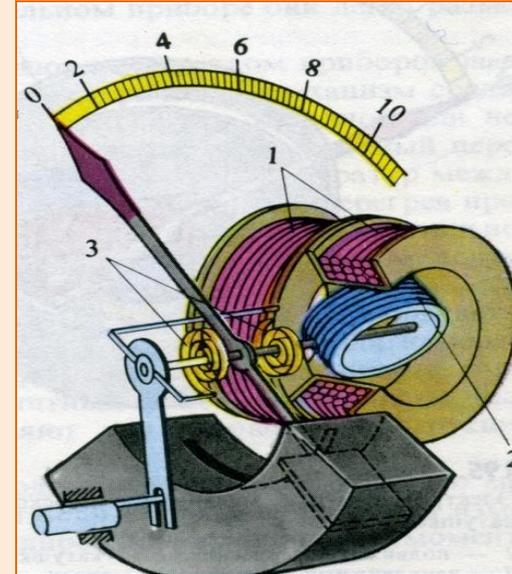
$P_m = I_m U_m$ –предел измерения ваттметра по мощности

$C = I_m U_m / n$ - цена деления ваттметра

Электродинамический измерительный механизм



1 – обмотка цепи напряжения,
2 – обмотка цепи тока,
3 – регулятор самохода,
4 – магнитоиндукционный успокоитель



1 – обмотка цепи тока,
2 – обмотка цепи напряжения,
3 – пружины возврата,
4 – воздушный успокоитель

Классификационная таблица

Амперметр	Амперметр – сочетание измерительного механизма и шунта	Амперметр в цепь включается последовательно нагрузке		
Вольтметр	Вольтметр – сочетание измерительного механизма и добавочного сопротивления	Вольтметр в цепь включается параллельно нагрузке		
Ваттметр	Ваттметр – сочетание амперметра и вольтметра	Включение ваттметра		
Измерение сопротивления	Измерение омметром	Измерение методом амперметра и вольтметра		Измерение при помощи измерительного моста
		Измерение малых сопротивлений	Измерение больших сопротивлений	

Самостоятельная работа

1. Условные обозначения на электроизмерительных приборах.
2. Элементы конструкции электроизмерительных приборов.
3. Определение цены деления электроизмерительных приборов.
4. Решение задач на определение погрешности измерения.
5. Заполнение классификационной таблицы

Литература

1. И.А.Данилов, П.М.Иванов «Общая электротехника с основами электроники» М. Высшая школа 1989 г. §11.1-11.8.
2. Т.Ф. Берёзкина, Н.Г.Гусев «Задачник по общей электротехнике с основами электроники» М. Высшая школа. 1983г