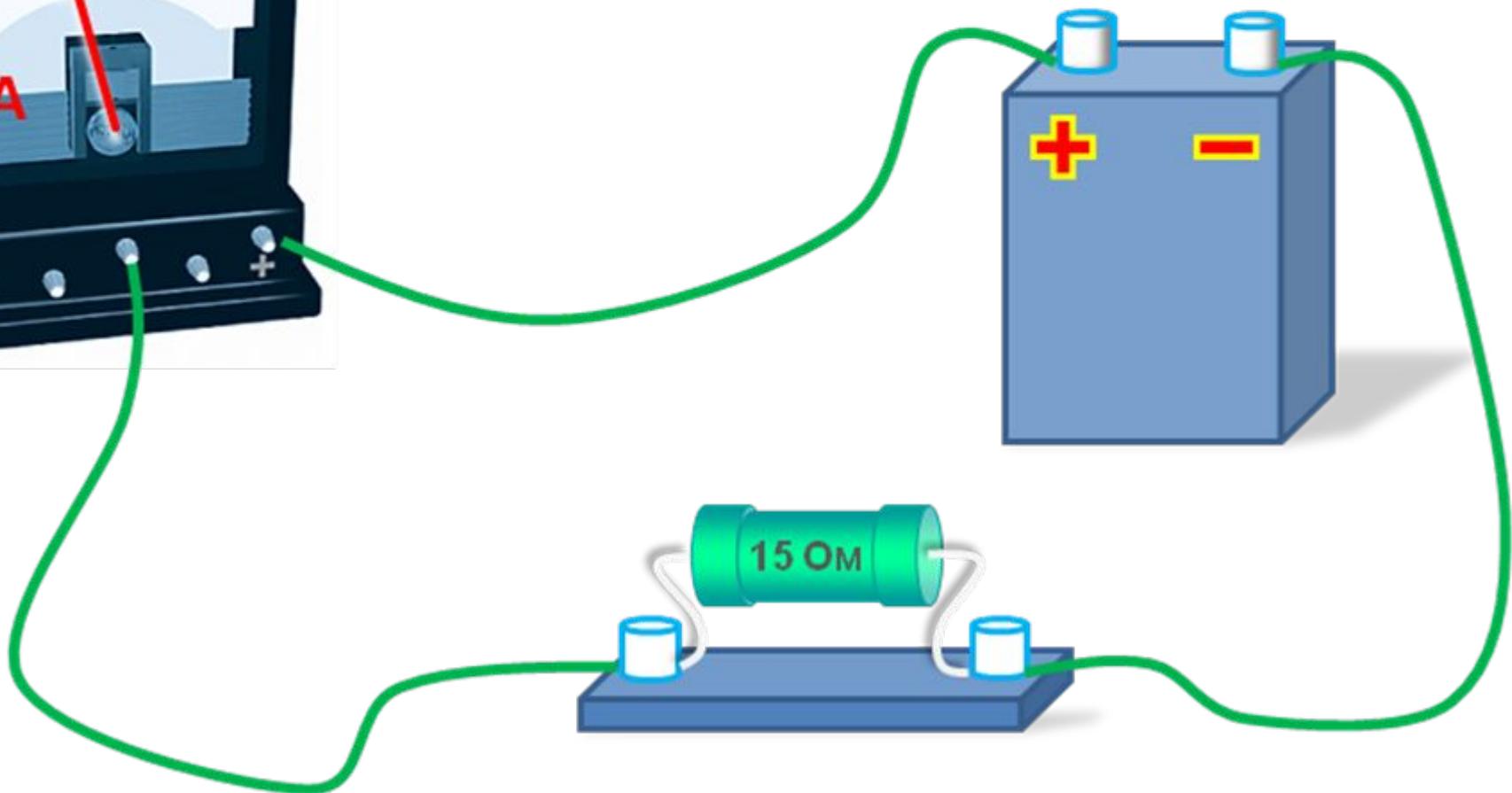
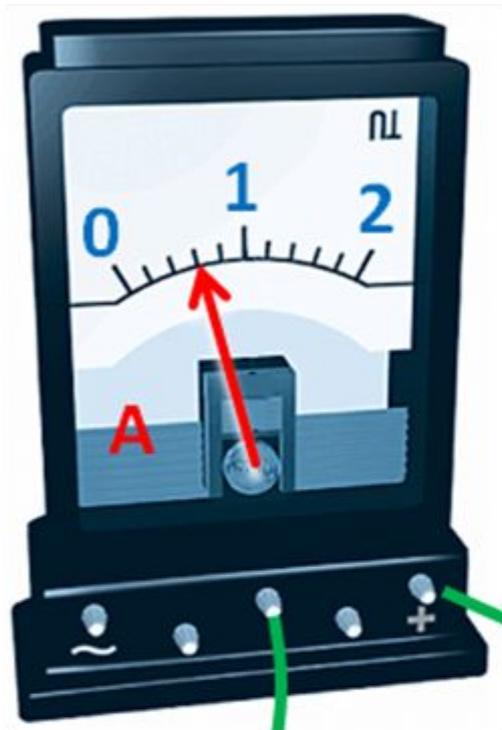
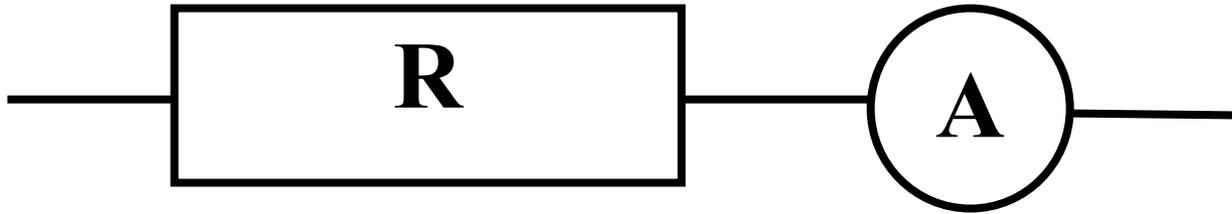


Измерение электрических величин



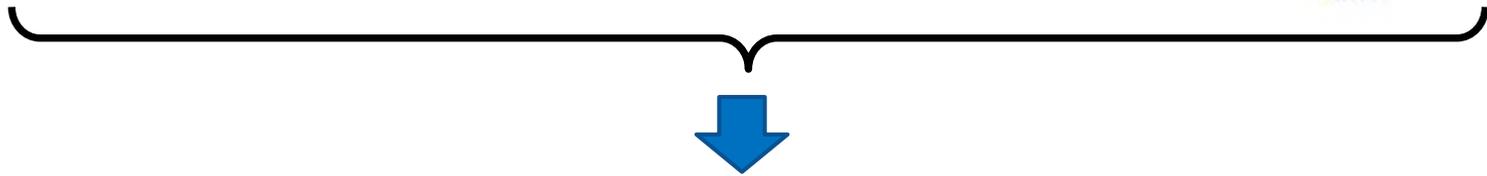
Измерение силы тока





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

$$I = \frac{U}{R + R_A}$$



Сопротивление амперметра должно быть намного меньше сопротивления резистора.

$$R_A \ll R$$

*Для расширения пределов измерения
амперметров применяют*



шунты

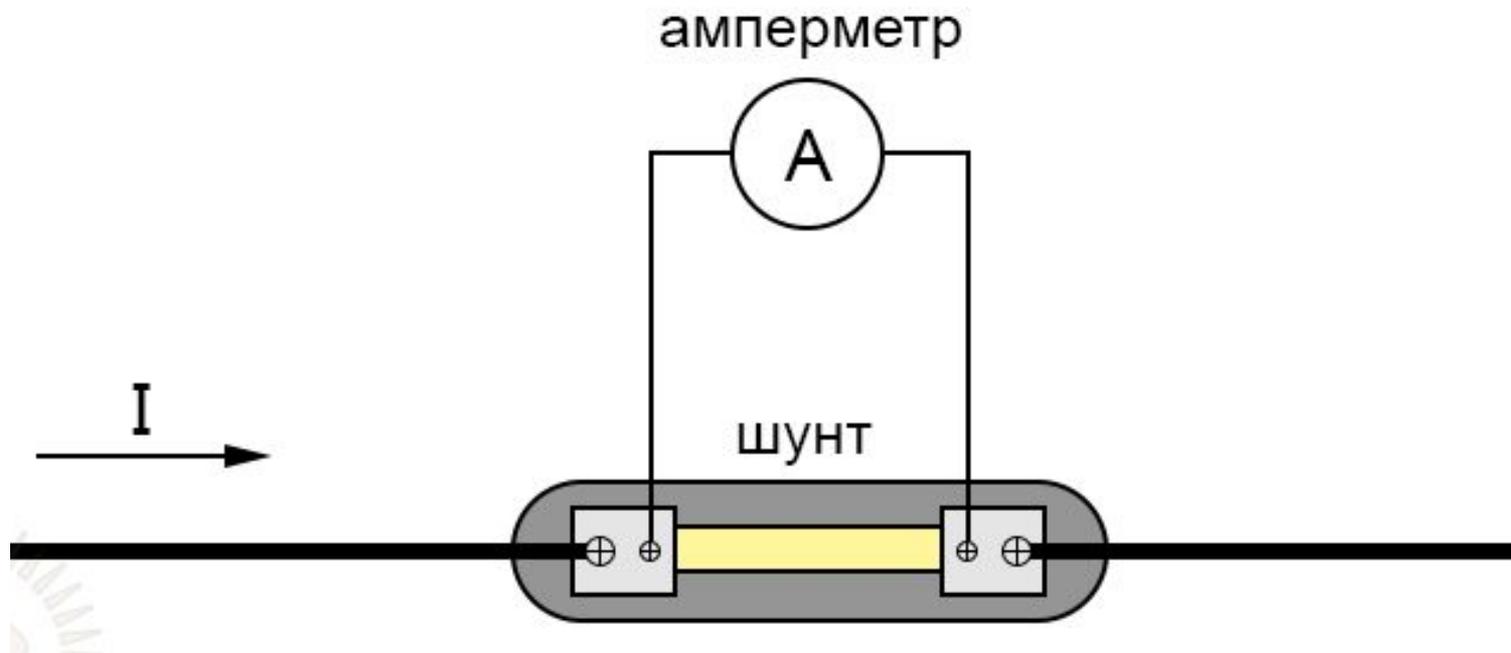
*(В цепях постоянного
тока)*



**измерительные
трансформаторы
тока**

*(В цепях переменного
тока)*

шунты



$$R_{ш} = \frac{R_A}{n - 1}$$

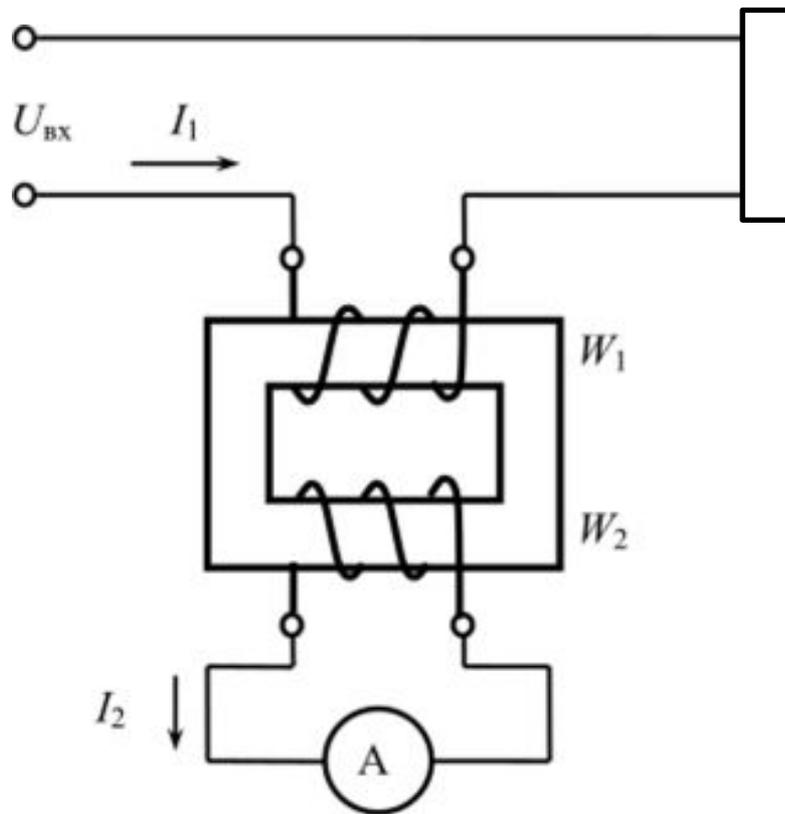
$$R_{ш} = \frac{R_A}{n - 1}$$

$R_{ш}$ *сопротивление шунта*

R_A *сопротивление амперметра*

n *коэффициент расширения
предела измерения амперметра*

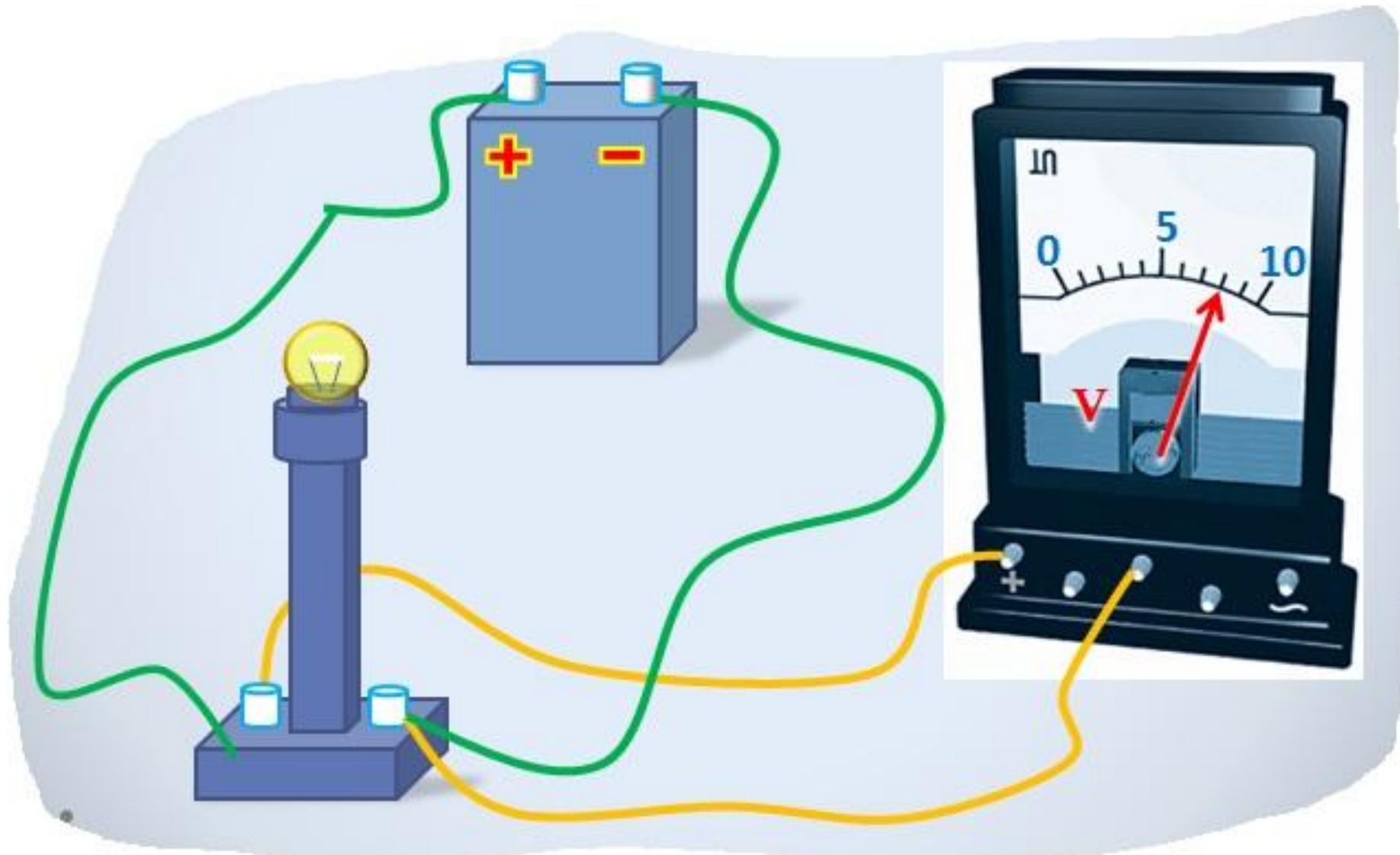
Измерительные трансформаторы тока

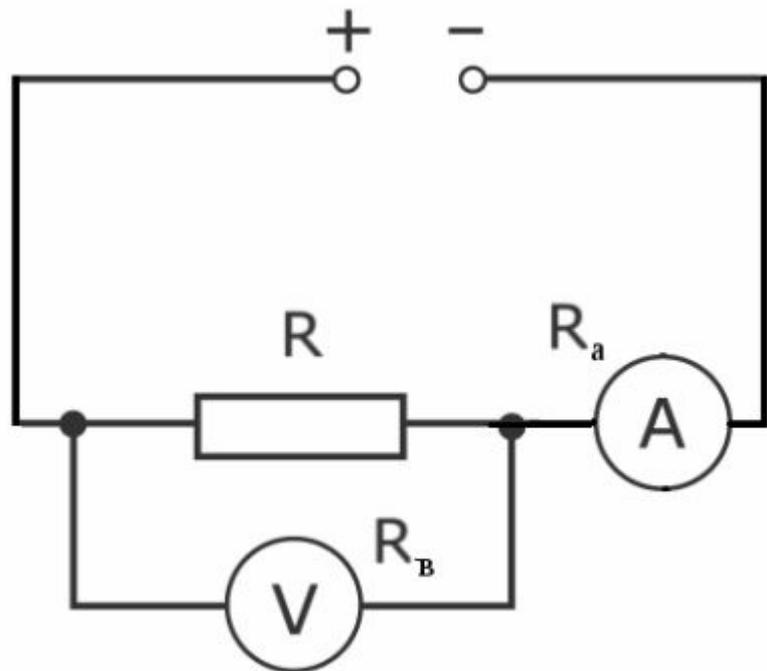


$$k = \frac{I_1}{I_2}$$

k – номинальный коэффициент трансформации

Измерение напряжения





При подключении вольтметра режим электрической цепи меняется и появляется методическая погрешность. Эта погрешность зависит от сопротивления вольтметра.

$$R_v \gg R$$

*Для расширения пределов измерения
вольтметров применяют*



*Добавочные
сопротивления*

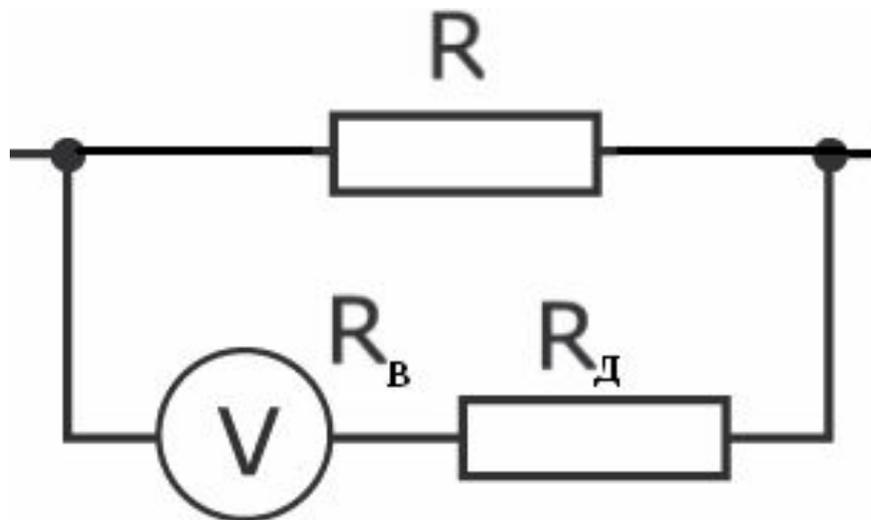
*(В цепях постоянного
тока)*



*измерительные
трансформаторы
напряжения*

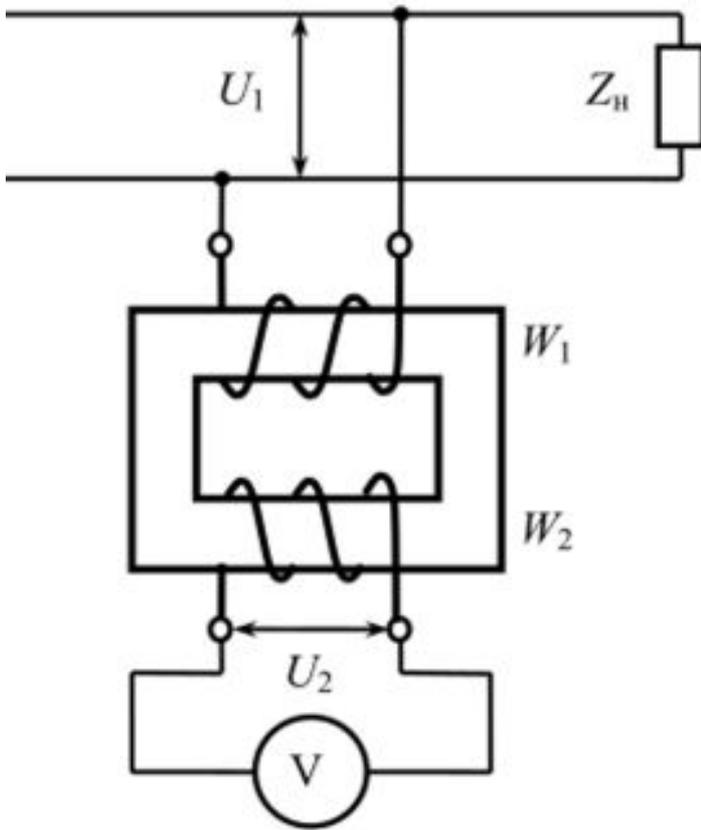
*(В цепях переменного
тока)*

Добавочные сопротивления



$$R_D = R_V \cdot (n - 1)$$

Измерительные трансформаторы напряжения

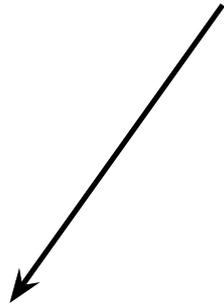


$$k = \frac{U_1}{U_2}$$

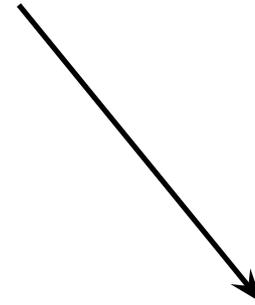
k – номинальный коэффициент трансформации

Измерение сопротивления

Методы измерения сопротивлений



Косвенный метод

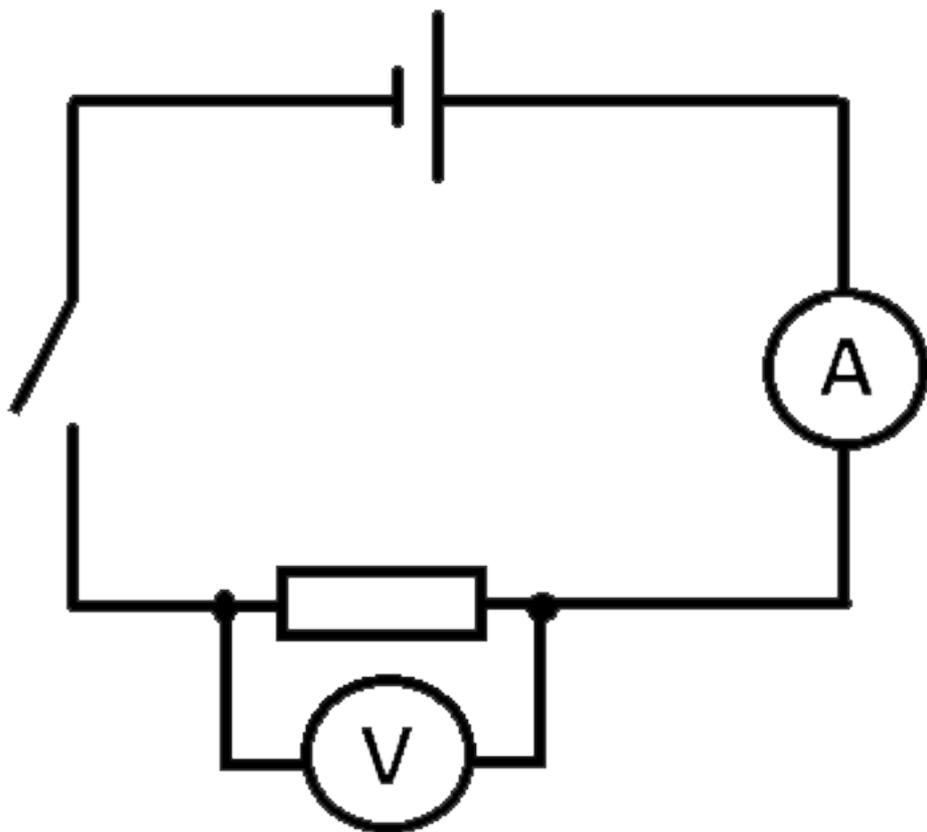


Метод сравнения



Метод непосредственной оценки

Косвенный метод



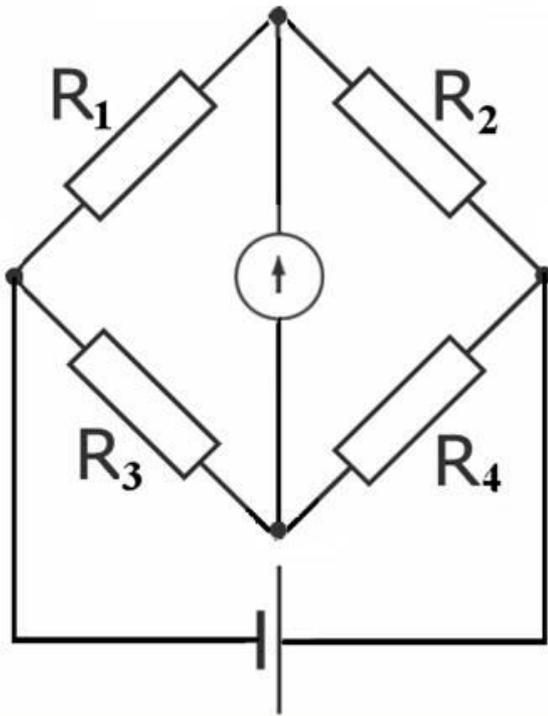
$$R = \frac{U}{I}$$

Метод непосредственной оценки



Омметр – это прибор, объединяющий в одном корпусе миллиамперметр магнитоэлектрической системы, источник питания и шкалу, проградуированную в единицах сопротивления.

Метод сравнения (с помощью мостовых схем)

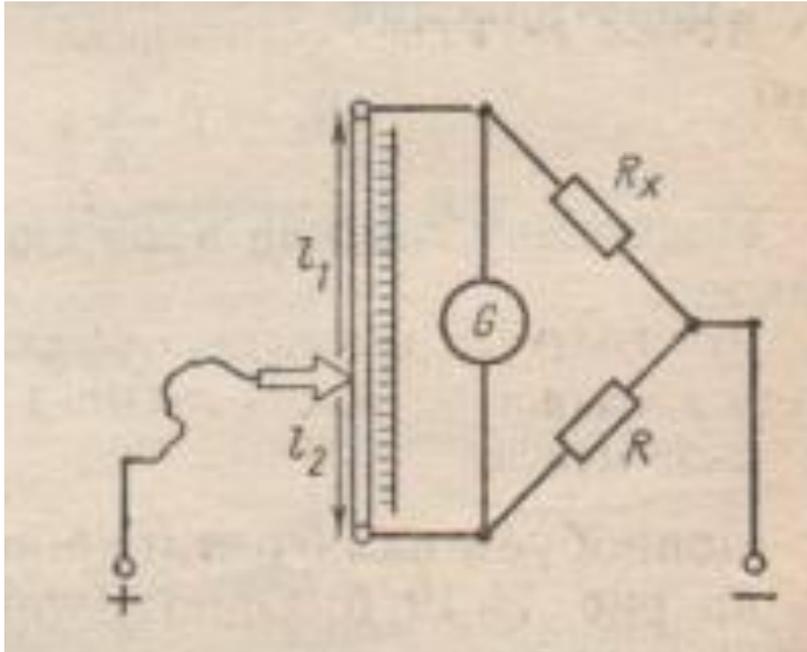


Простейший мост состоит из 4 резисторов (плеч), одно из которых представляет собой резистор с измеряемым сопротивлением. Изменяя сопротивления R_1 , R_2 и R_4 , уравнивают мост, т.е. добиваются того, чтобы ток в диаголи

Тогда $R_1 \cdot R_4 = R_3 \cdot R_2$

$$R_2 = \frac{R_1 \cdot R_4}{R_3}$$

Проволочный мост



R_1 и R_2 образованы тонкой проволокой, по которой скользит движок.

$$R_1 \cdot R = R_2 \cdot R_x$$

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

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

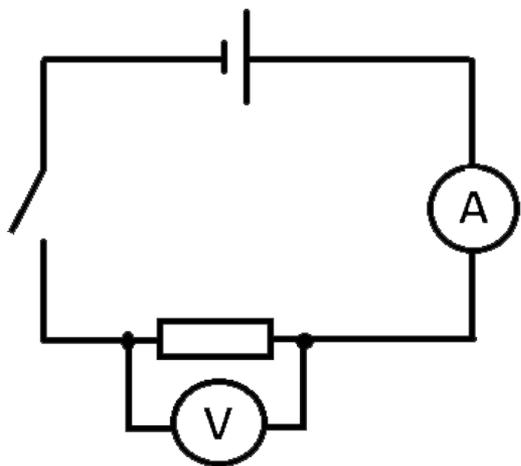
$$R_x = R \cdot \frac{l_1}{l_2}$$

<i>сопротивление</i>	<i>диапазон</i>	<i>метод измерения</i>
<i>малые</i>	<i>до 1 Ом</i>	<i>Метод амперметр-вольтметр; мостовой метод</i>
<i>средние</i>	<i>от 1 до 100000 Ом</i>	<i>метод амперметр-вольтметр; омметр</i>
<i>большие</i>	<i>больше 100000 Ом</i>	<i>мегаомметр</i>

Измерение мощности

Методы измерения мощности

Косвенный метод

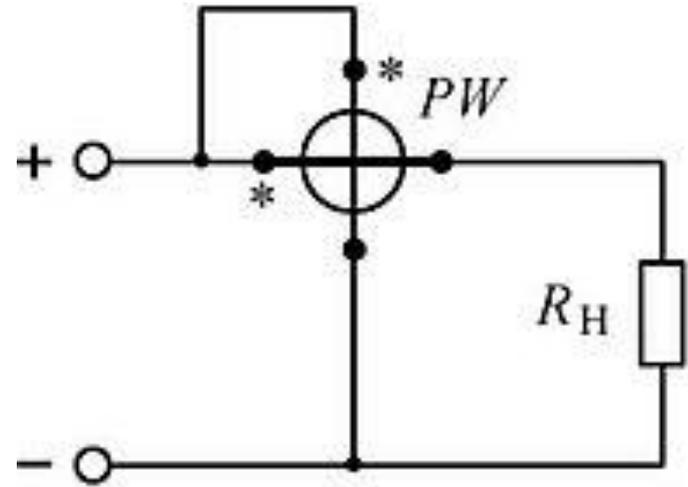
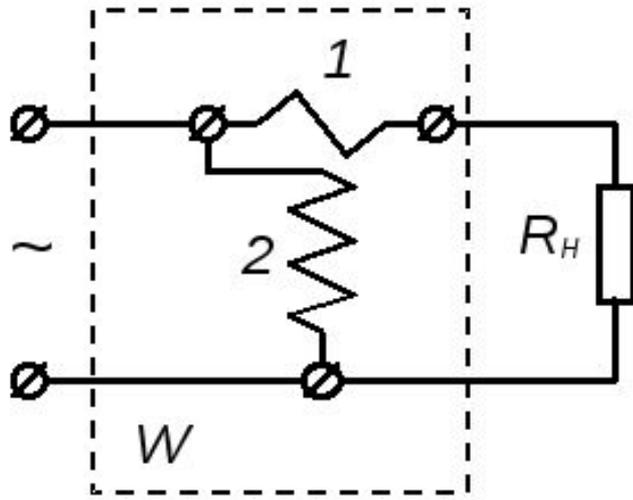


$$P = U \cdot I$$

Прямой метод



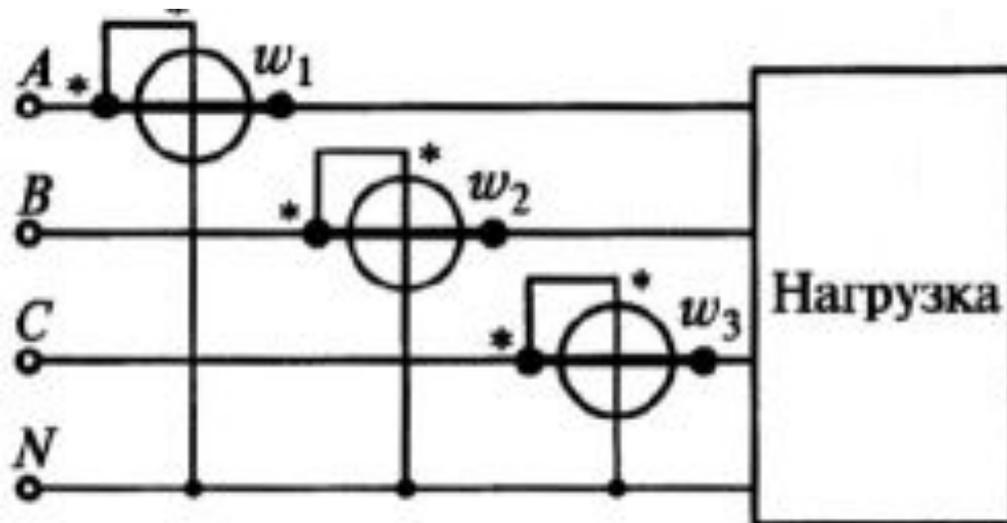
Схема включения ваттметра



1 – токовая обмотка

2 – обмотка напряжения

*Измерение мощности в трехфазной цепи
(метод трех ваттметров)*



$$P = P_{w1} + P_{w2} + P_{w3}$$