

Раздел 4. Электрические измерения

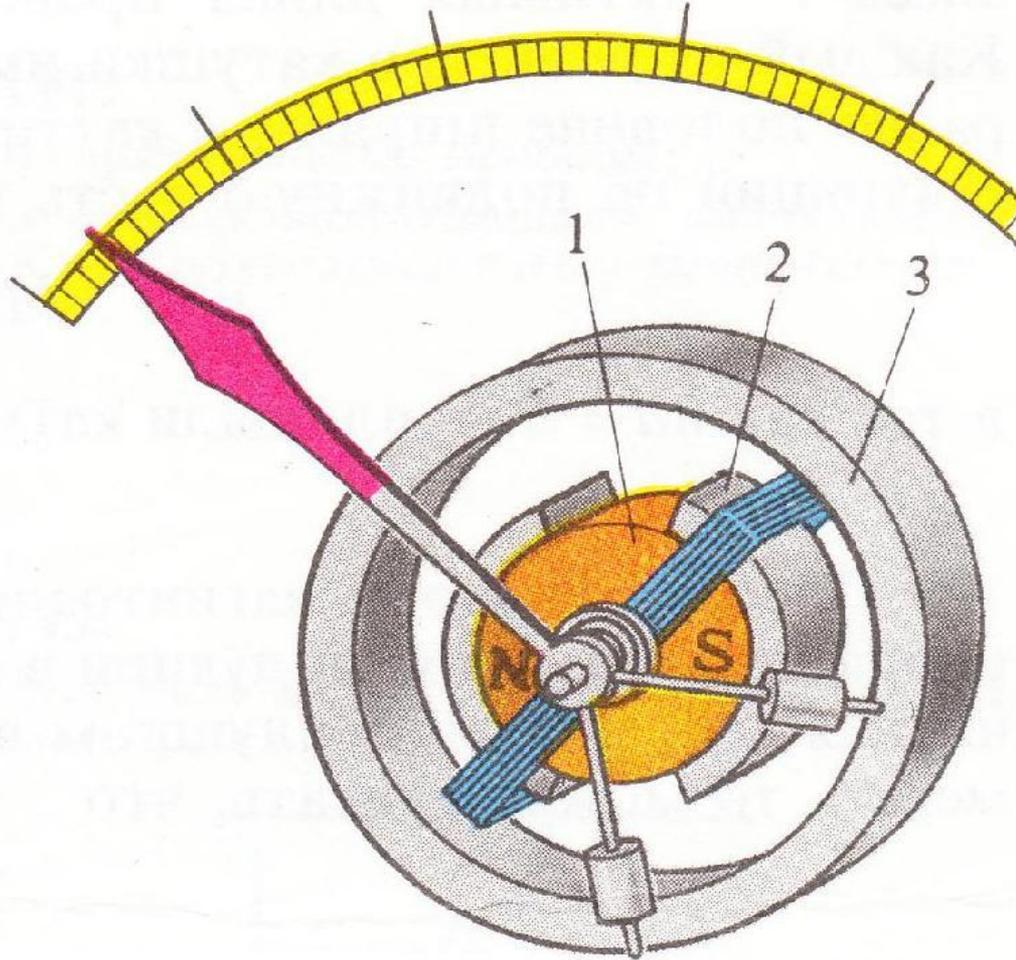
Классификация:

- амперметр (А) – сила тока;
- вольтметр (В) – напряжение;
- ваттметр (Вт) – мощность;
- омметр (Ом) – сопротивление;
- мегаомметр (МОм) – большие величины сопротивления;

- магнитоэлектрические;
- электромагнитные;
- электродинамические;
- индукционные.

- постоянного тока;
- переменного тока;
- постоянного и переменного тока.

Магнитоэлектрический механизм



- 1 - постоянный магнит
- 2 - рамка с катушкой
- 3 - магнитопровод

Прибор магнитоэлектрической системы

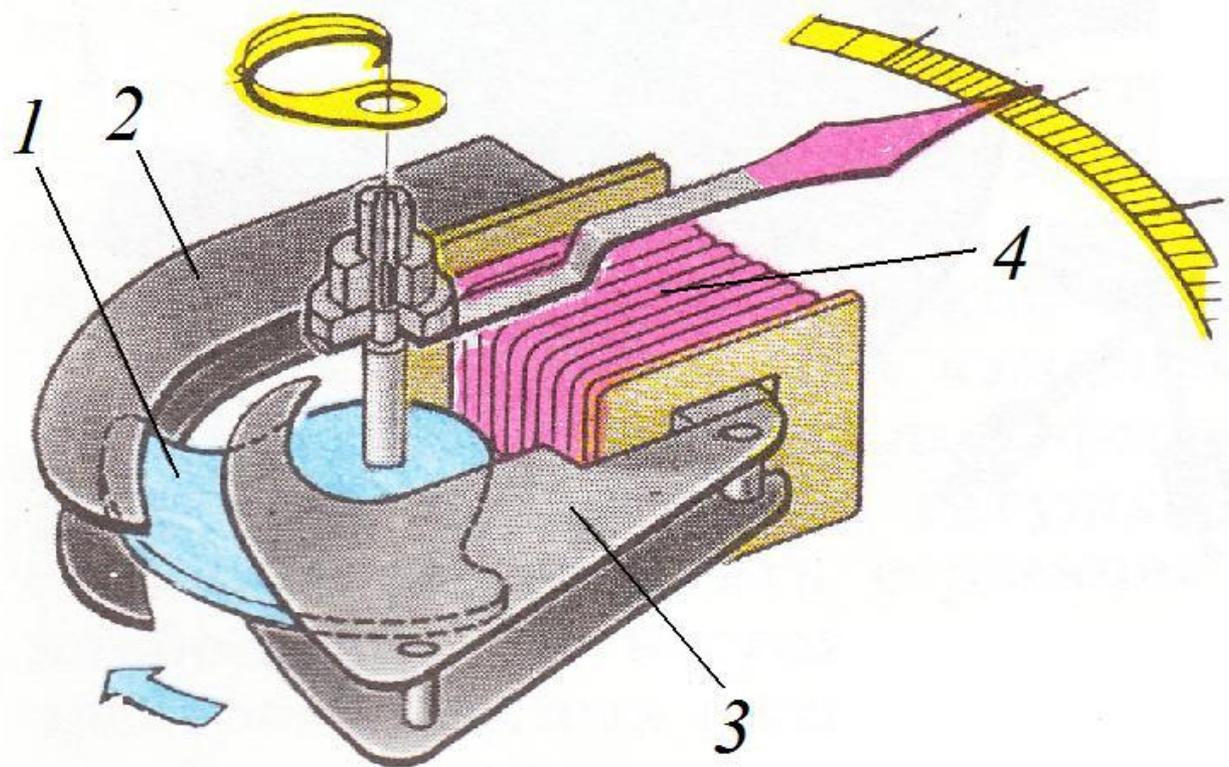
Достоинства:

- наиболее чувствительные и точные;
- равномерная шкала;
- малая потребляемая мощность;
- точность показания не зависит от внешних магнитных полей.

Недостатки:

- дорогостоящий;
- чувствительны к перегрузкам;
- работают в цепях постоянного тока.

Электромагнитный механизм



- 1 - подвижный сердечник
- 2, 3 - наконечники
- 4 - обмотка

Прибор электромагнитной системы

Достоинства:

- работают в цепях переменного и постоянного тока;
- хорошо переносят перегрузку;
- простые по конструкции;
- не дорогие.

Недостатки:

- не высокая точность измерения;
- большая собственная потребляемая мощность;
- низкая чувствительность;
- неравномерная шкала (показания зависят от квадрата тока);
- чувствительность к внешним магнитным полям.

Магнитоэлектрический прибор

Достоинства:

- наиболее чувствительные и точные;
- равномерная шкала;
- малая потребляемая мощность;
- точность показания не зависит от внешних магнитных полей.

Недостатки:

- дорогостоящий;
- чувствительны к перегрузкам;
- работают в цепях постоянного тока.

Электромагнитный прибор

Достоинства:

- работают в цепях переменного и постоянного тока;
- хорошо переносят перегрузку;
- простые по конструкции;
- не дорогие.

Недостатки:

- не высокая точность измерения;
- большая собственная потребляемая мощность;
- низкая чувствительность;
- неравномерная шкала (показания зависят от квадрата тока);
- чувствительность к внешним магнитным полям.

Электрические измерения

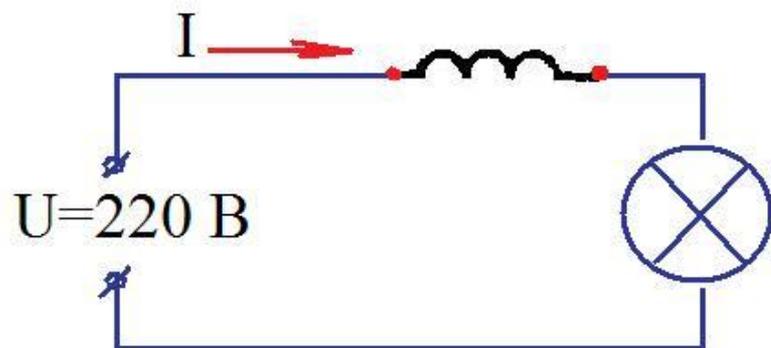


Рис.1. Амперметр

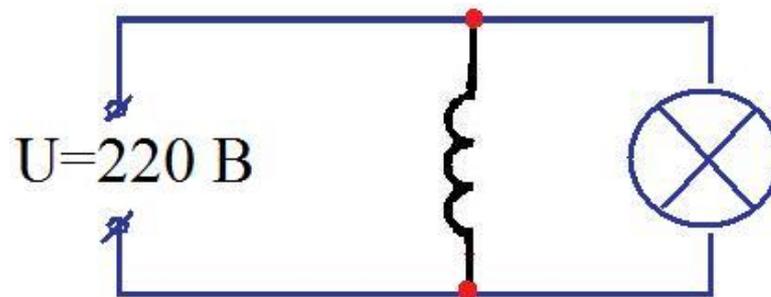
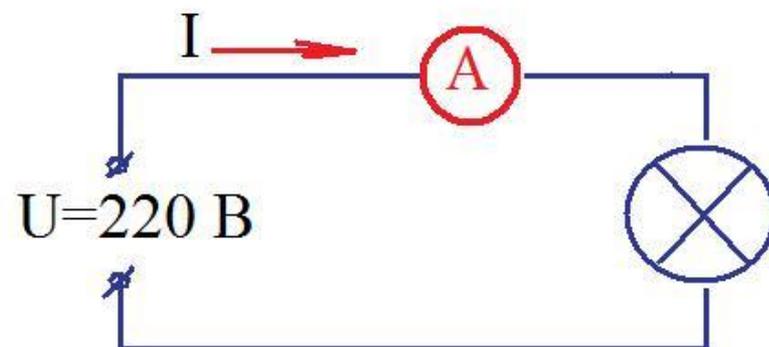
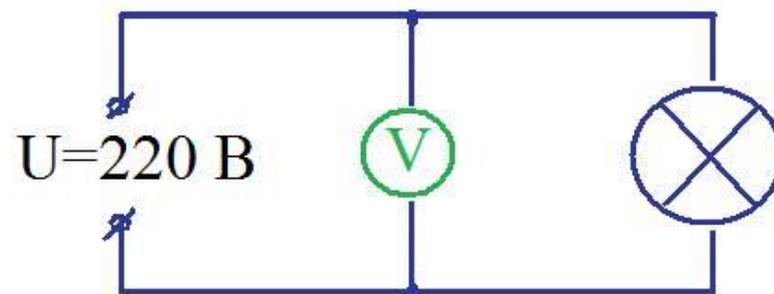
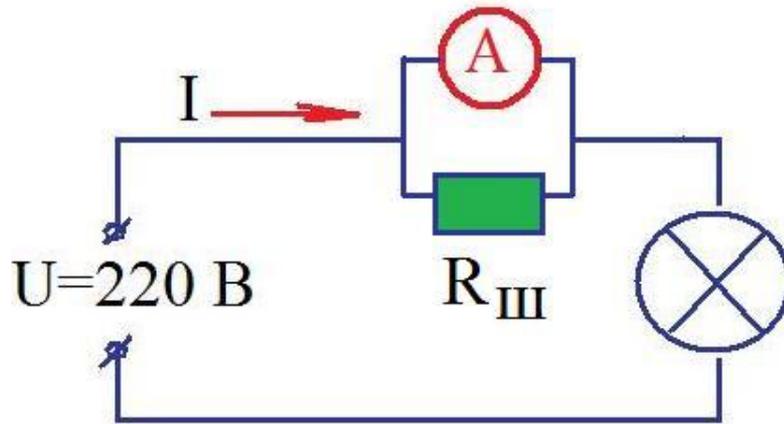


Рис.2. Вольтметр



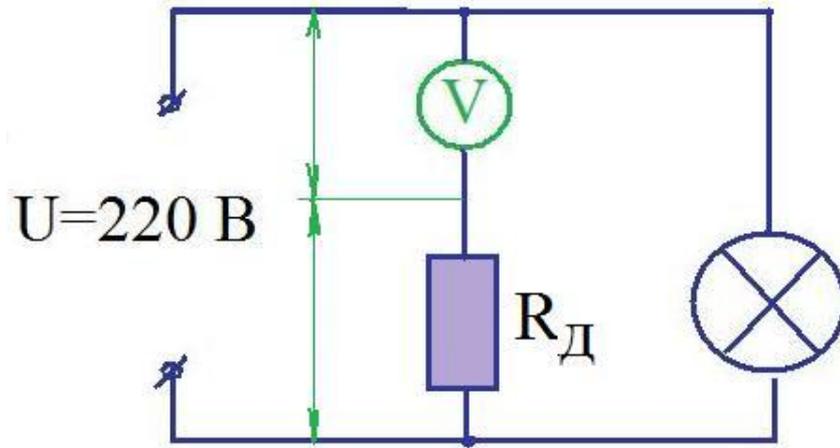
Расширение пределов измерения амперметра



$$n = \frac{I}{I_A}$$

$$R_{III} = \frac{R_A}{n - 1}$$

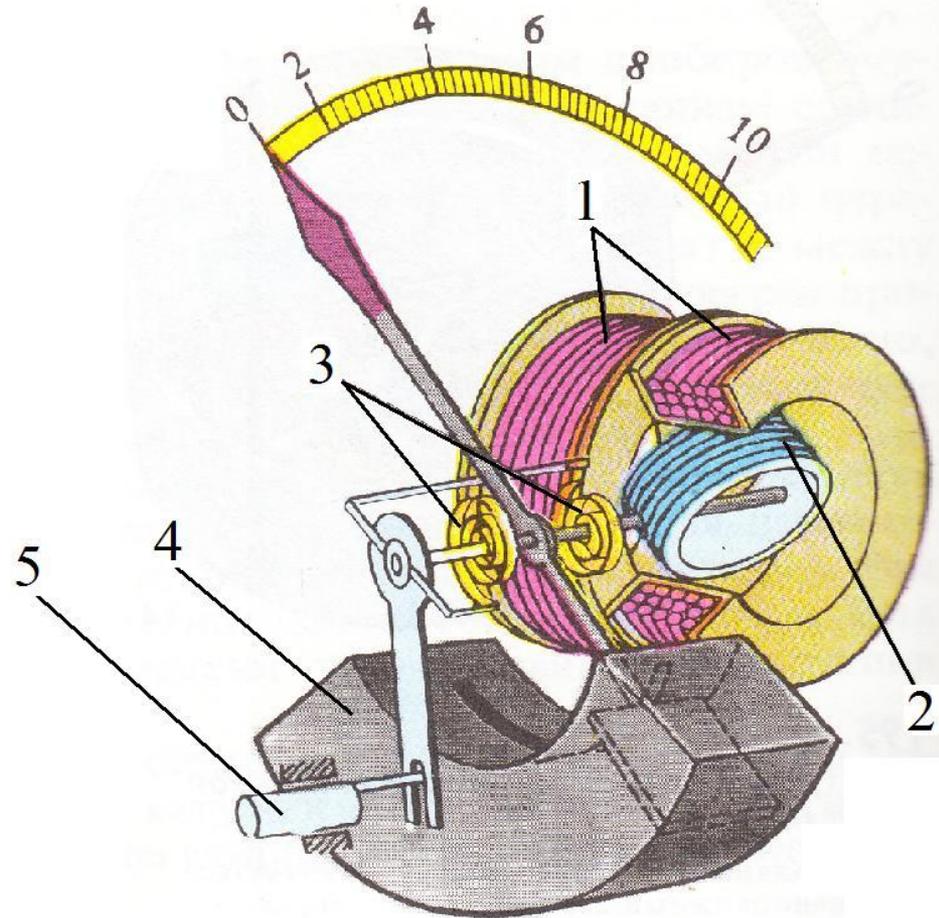
Расширение пределов измерения вольтметра



$$n = \frac{U}{U_V}$$

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

Электродинамический механизм



- 1 - токовая катушка (неподвижная);
- 2 - катушка напряжения (подвижная);
- 3 - возвратная пружина;
- 4 - успокоитель воздушный;
- 5 - винт регулировочный.

Прибор электродинамической системы

Достоинства:

- высокая точностью (до 0,1 %);
- предназначен для измерения в цепях постоянного и переменного тока;
- имеет равномерную шкалу при измерении силы тока и напряжения.

Недостатки:

- обладают невысокой чувствительностью;
- на показание прибора влияют внешние магнитные поля и температура окружающей среды;
- при измерении мощности показания зависят от квадрата тока (неравномерная шкала);
- потребляет от источника сигнала значительную мощность.

Электрические измерения: Ваттметр

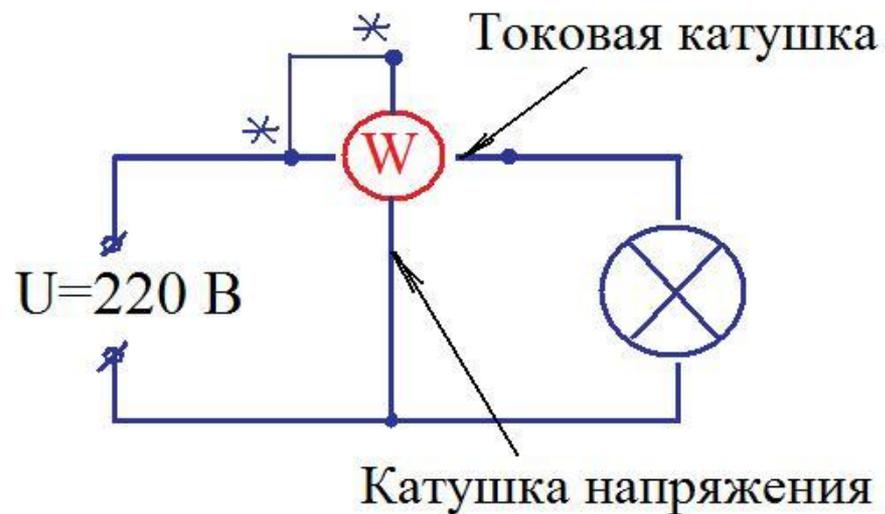
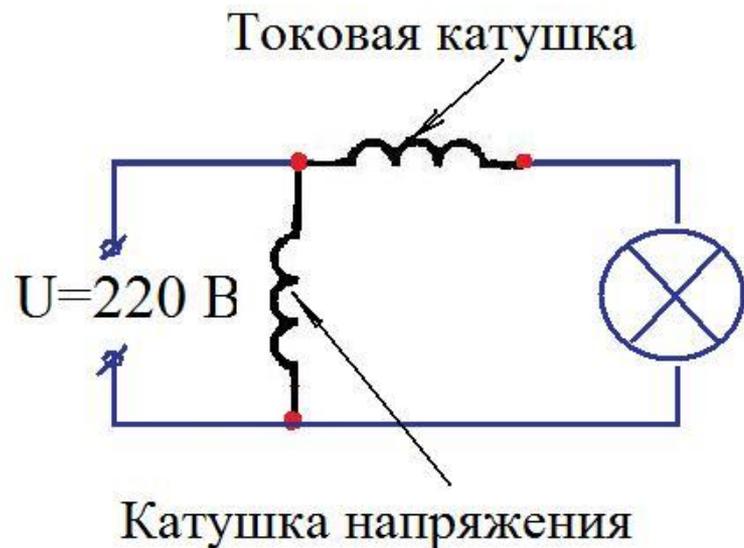
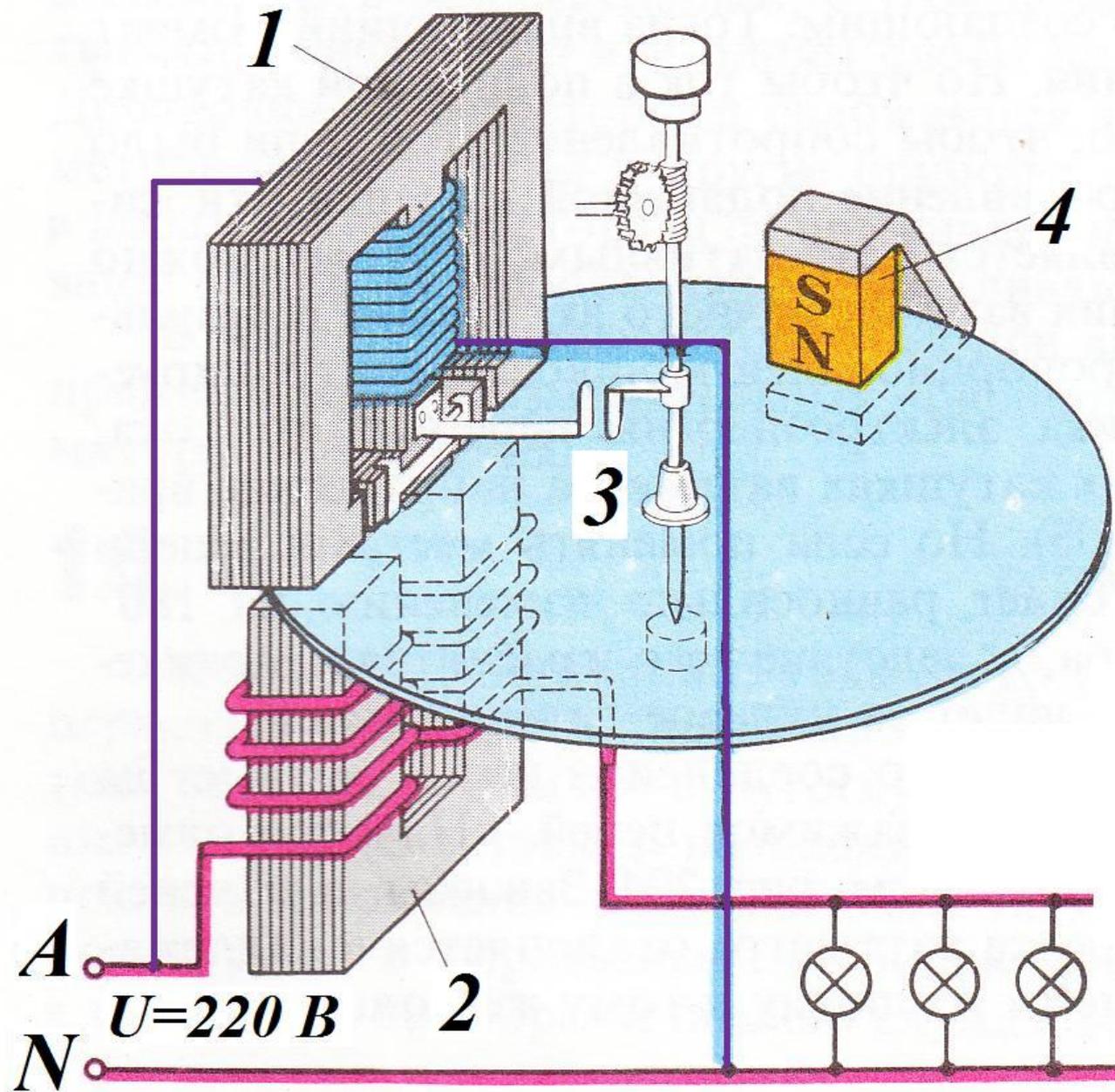
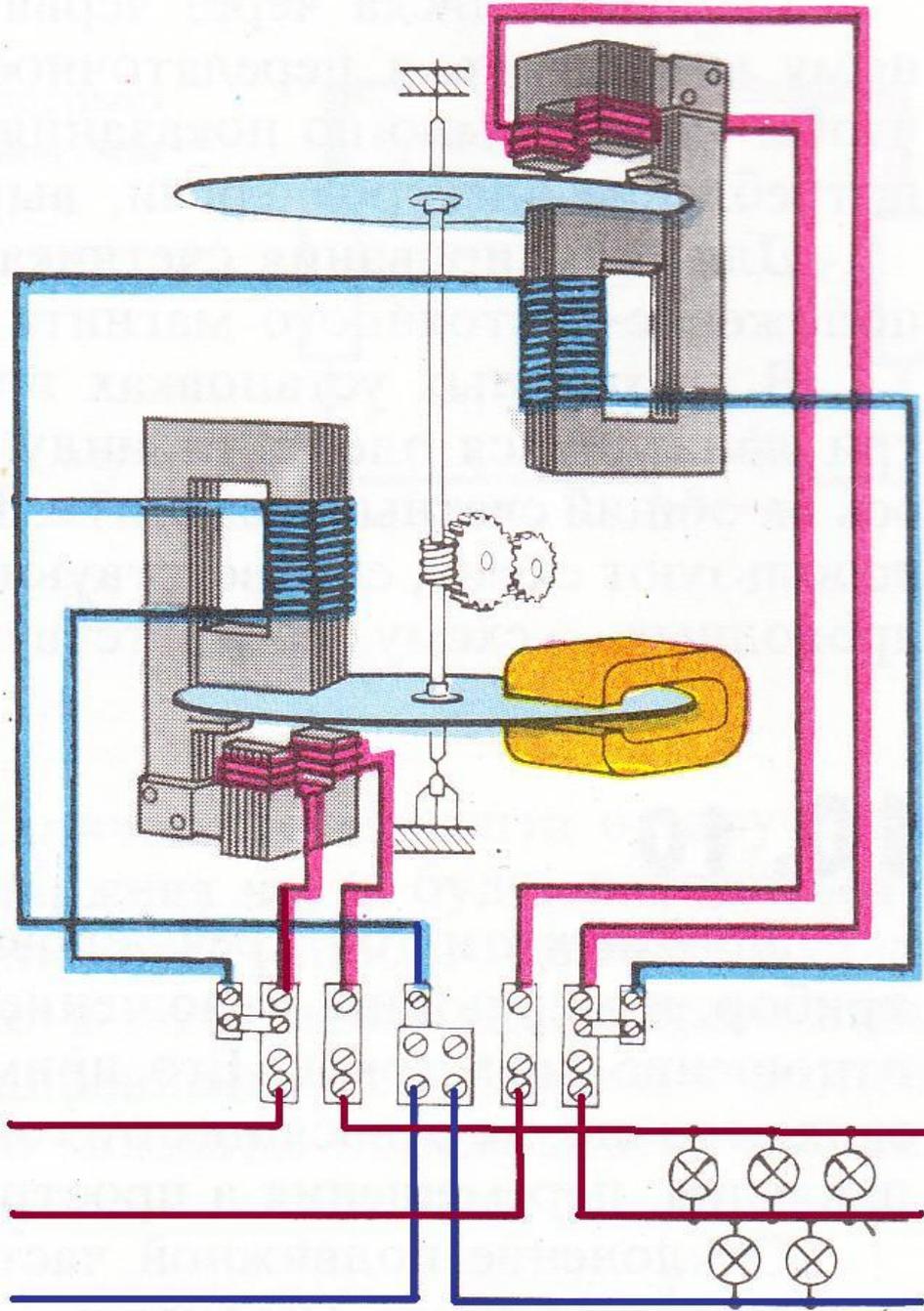
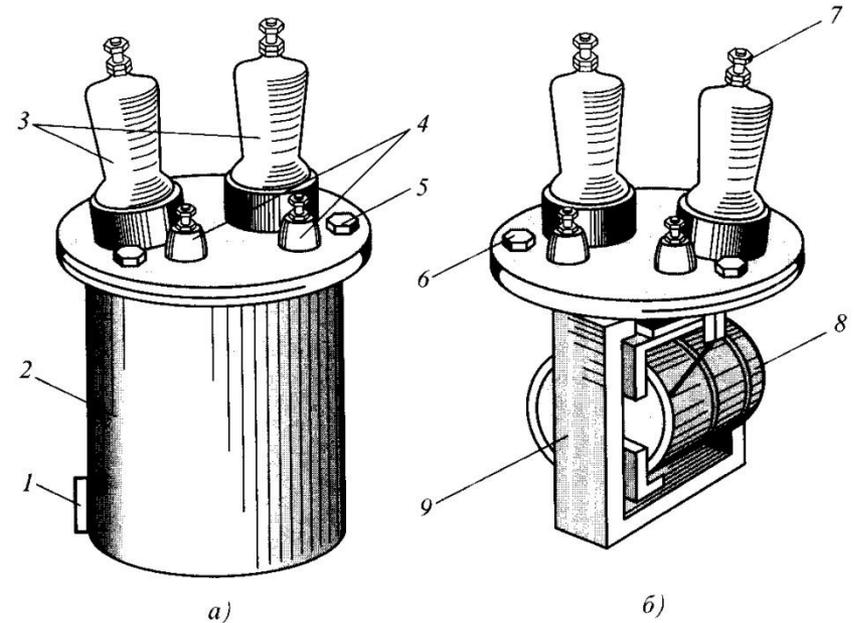
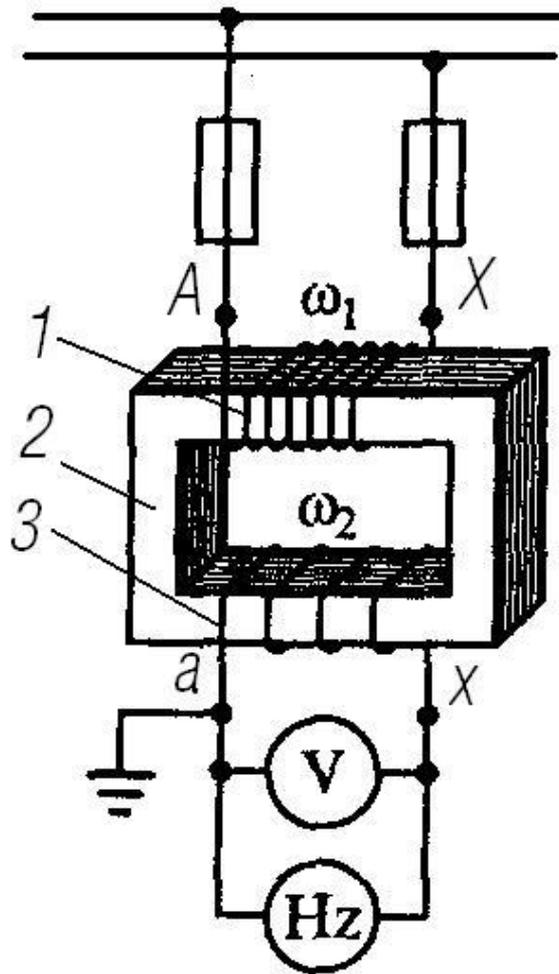


Рис.3. Ваттметр



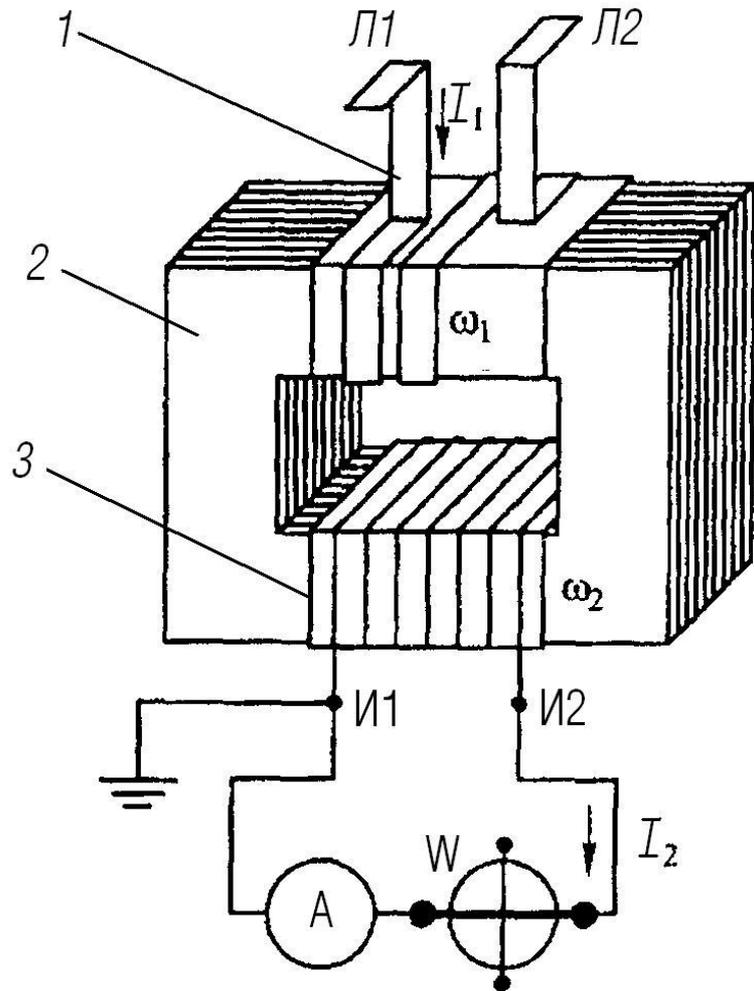


Измерительный трансформатор напряжения



- 1 – первичная обмотка;
- 2 – магнитопровод;
- 3 – вторичная обмотка.

Измерительный трансформатор тока

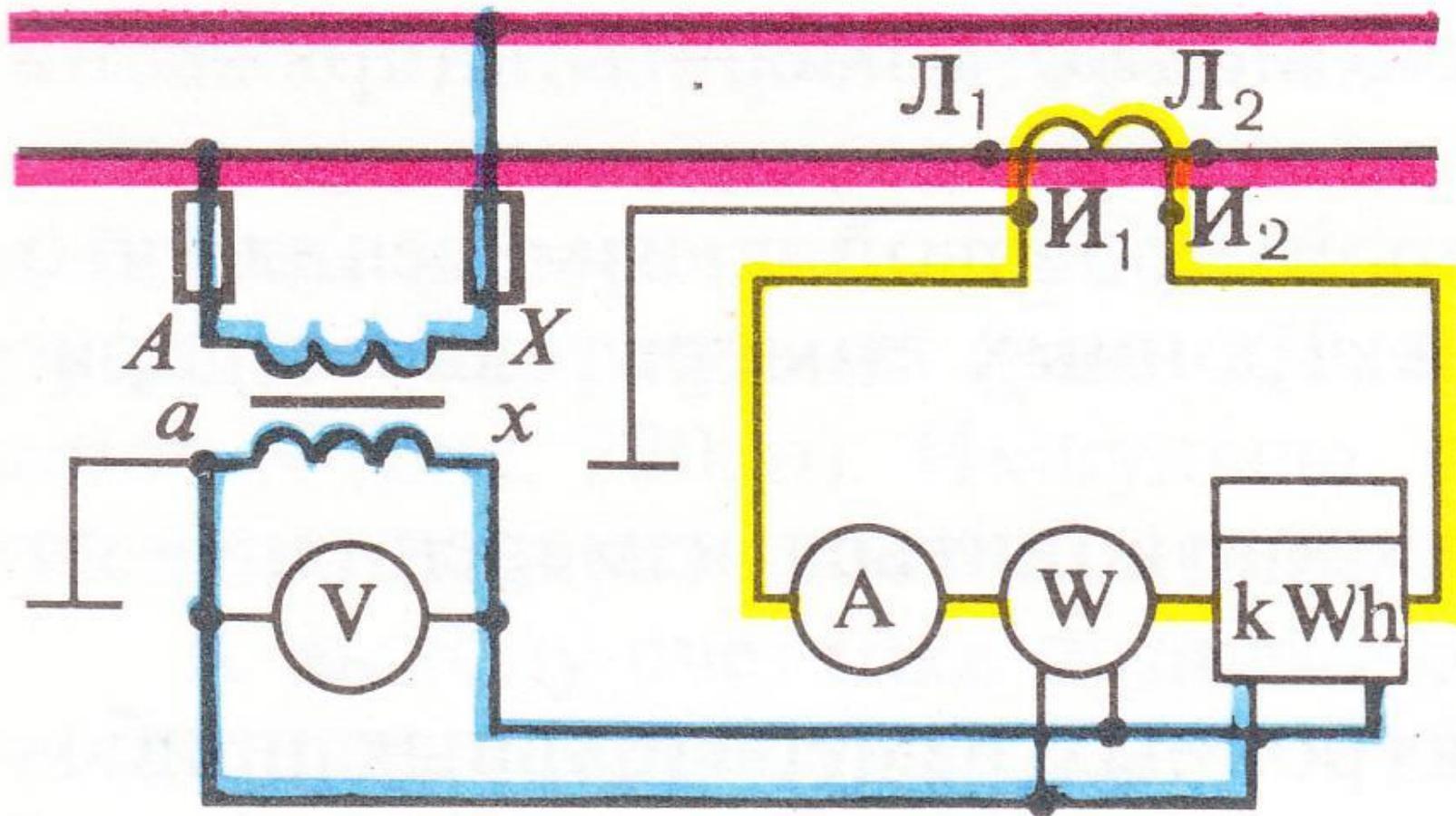


1 – первичная обмотка;

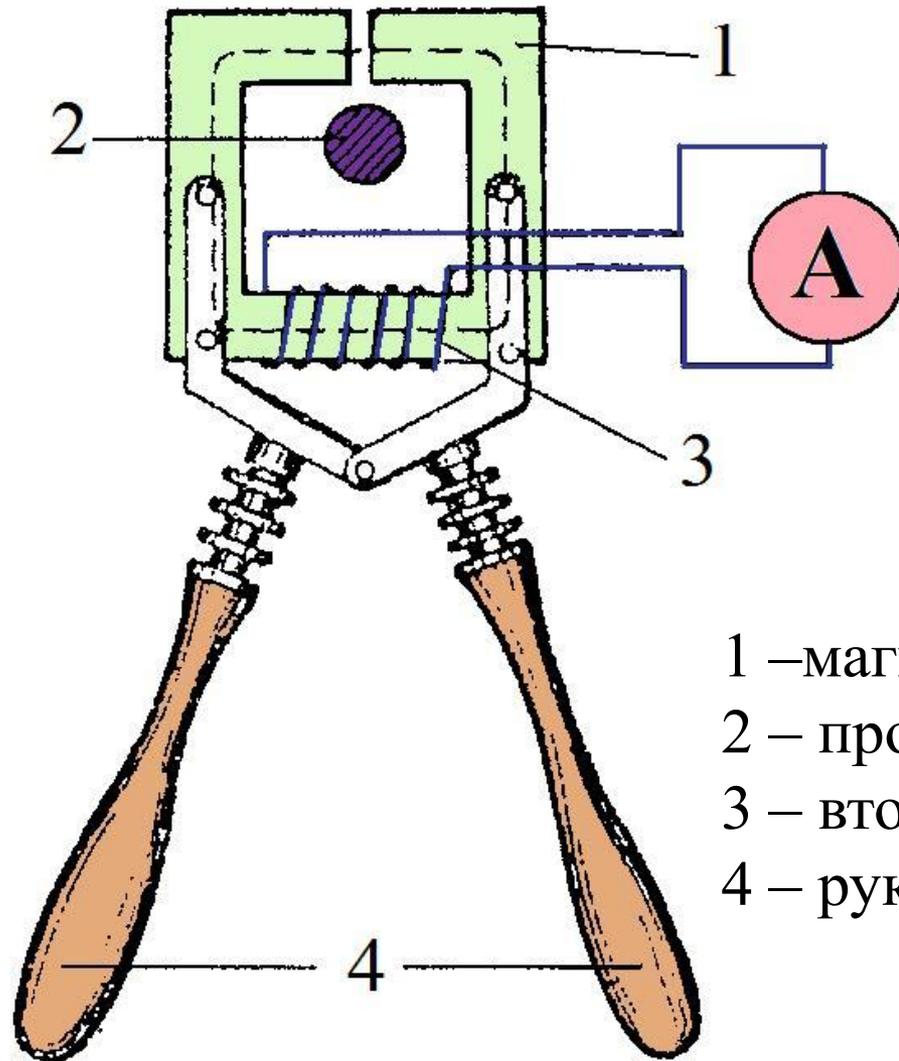
2 – магнитопровод;

3 – вторичная обмотка.

Электрические измерения

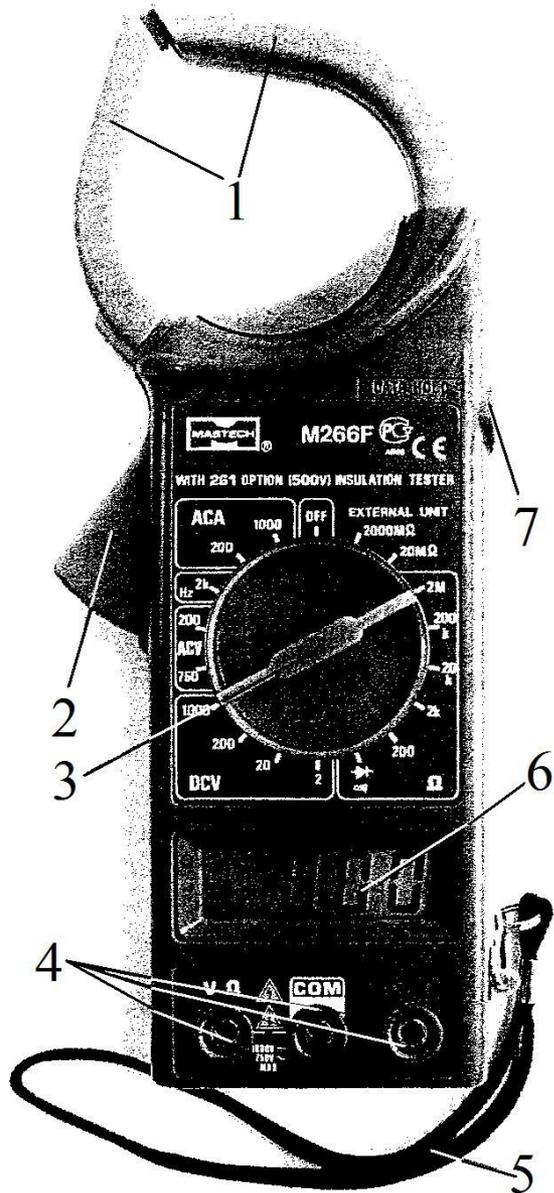


Токоизмерительные клещи



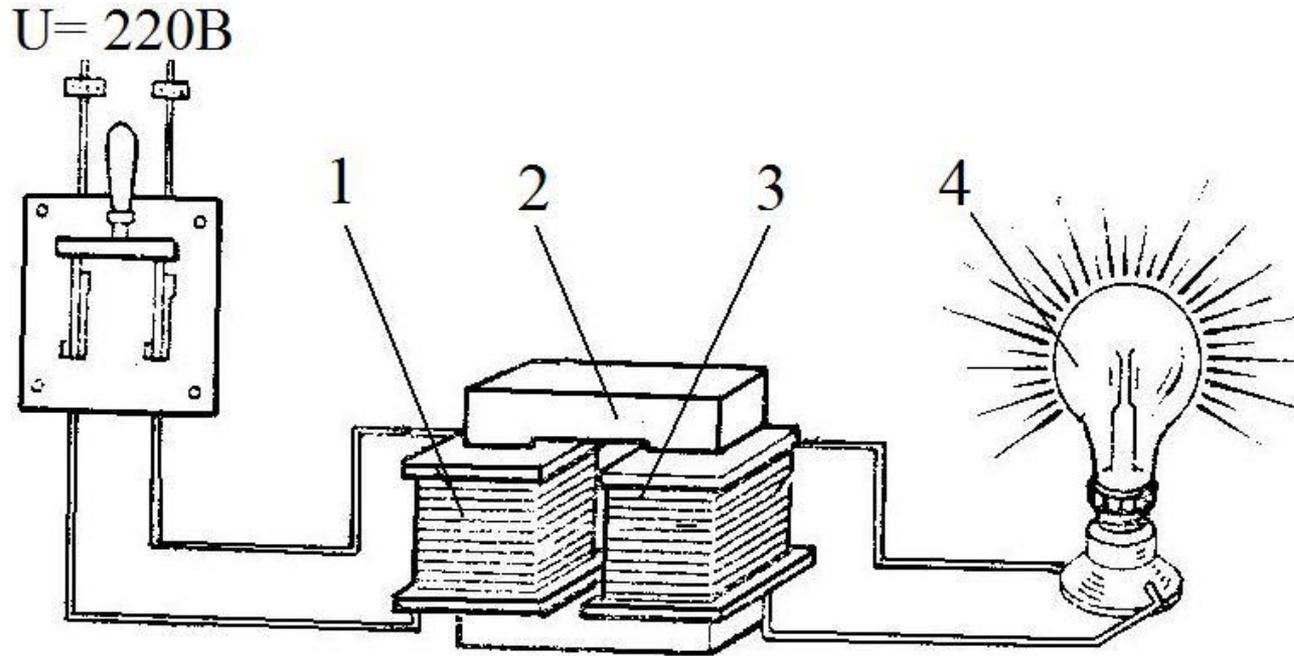
- 1 – магнитопровод;
- 2 – проводник;
- 3 – вторичная обмотка;
- 4 – рукоятки изоляционные.

Комбинированный прибор



- 1 –разъемный сердечник;
- 2 – рычаг сердечника;
- 3 – переключатель пределов измерения;
- 4 – гнездо для подключения проводников;
- 5 – ремешок для ношения прибора;
- 6 – жидкокристаллический индикатор;
- 7 – кнопка памяти результата измерения

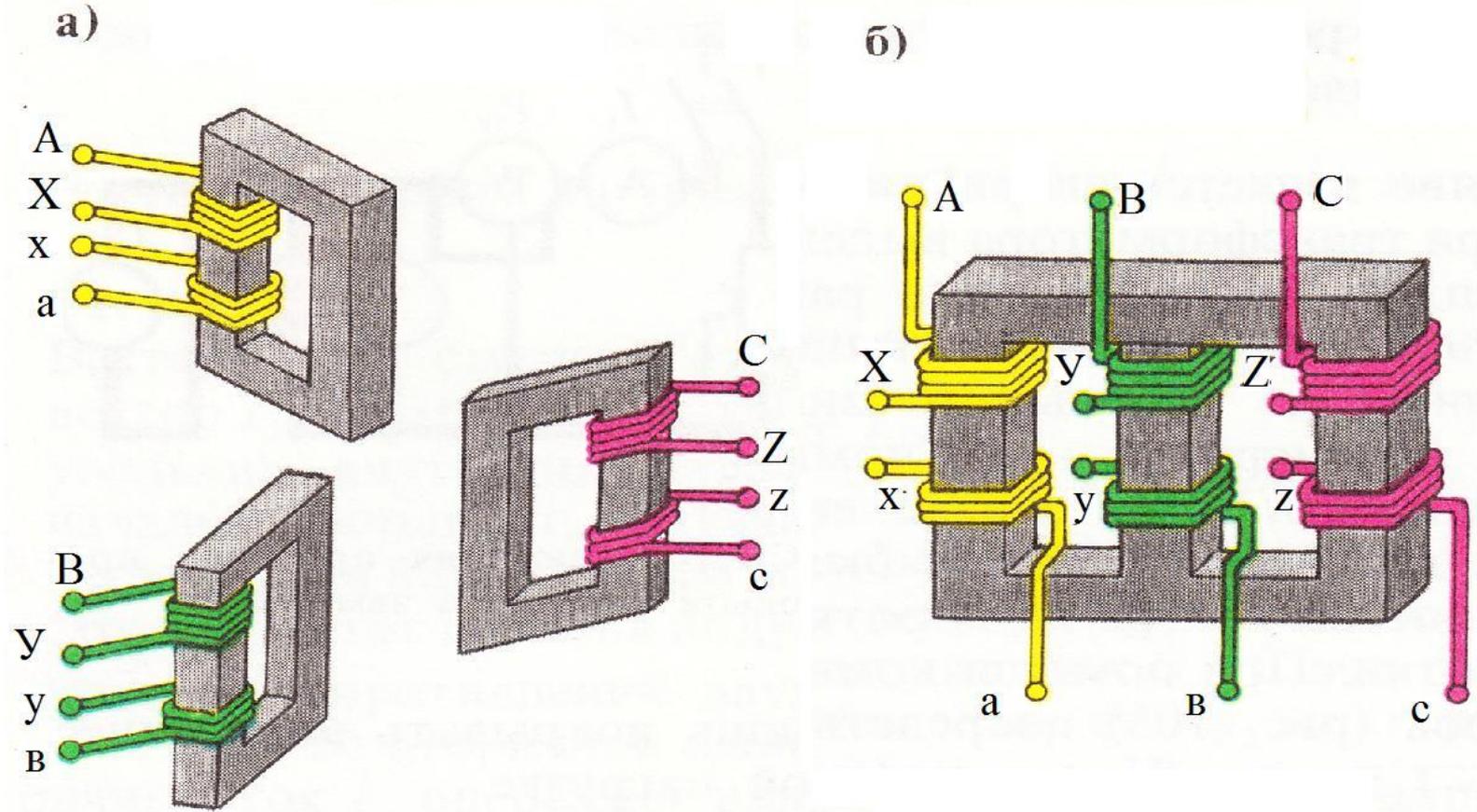
Раздел 5. Трансформаторы



Коэффициент трансформации:

$$K = \frac{U_1}{U_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2}$$

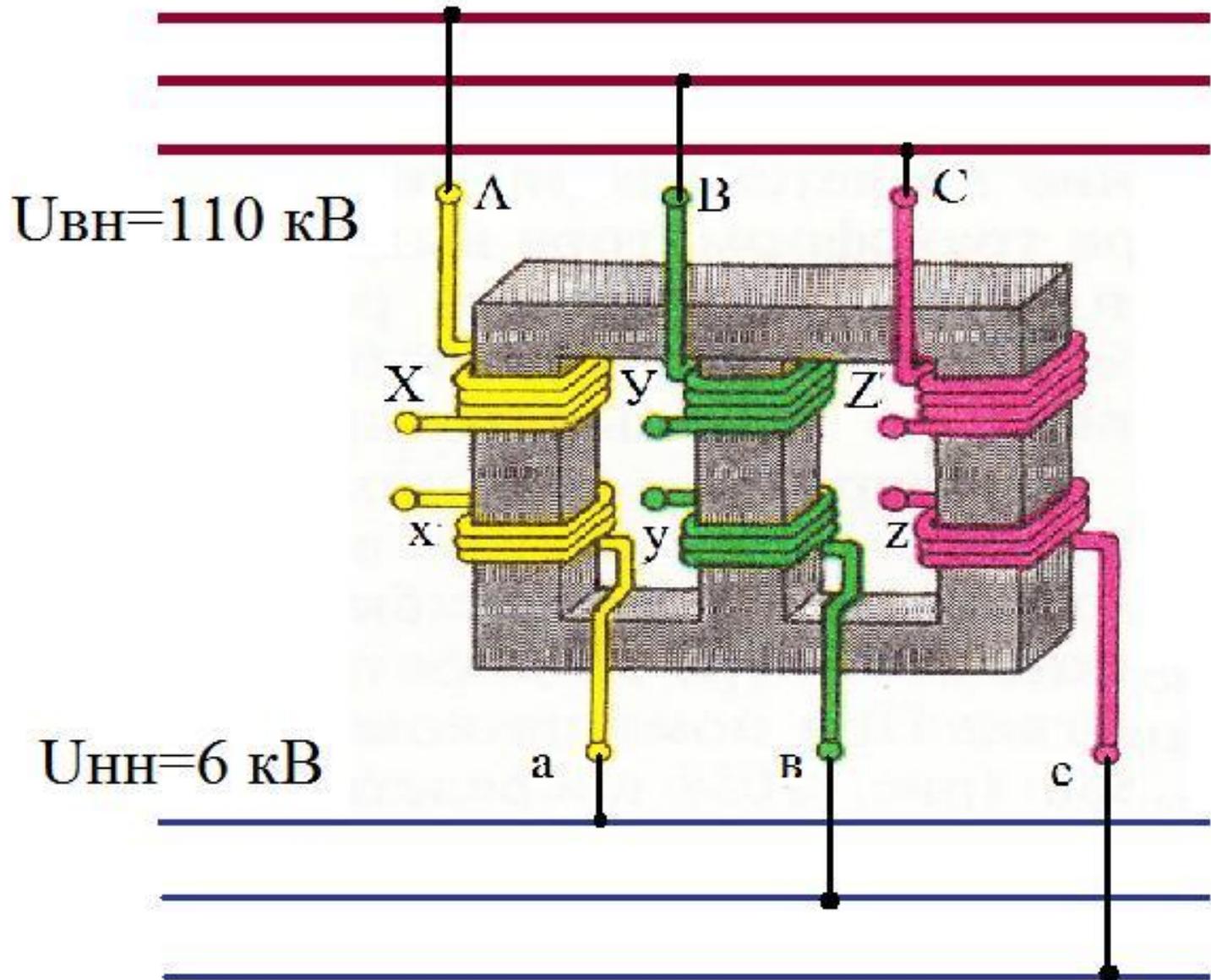
Классификация трансформатора



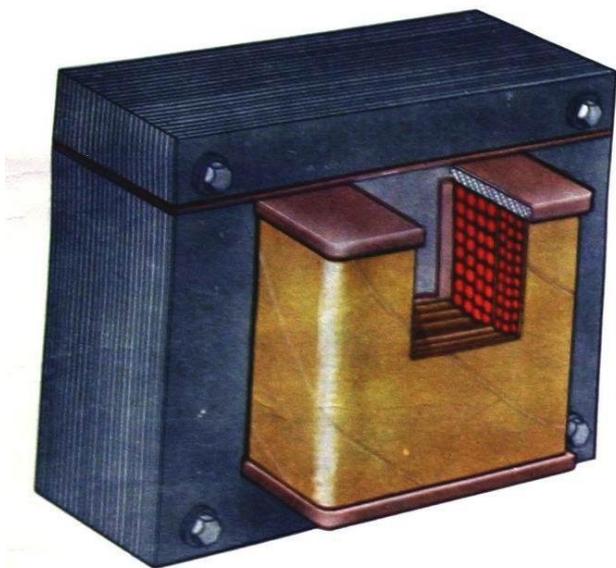
а) однофазный трансформатор

б) трехфазный трансформатор

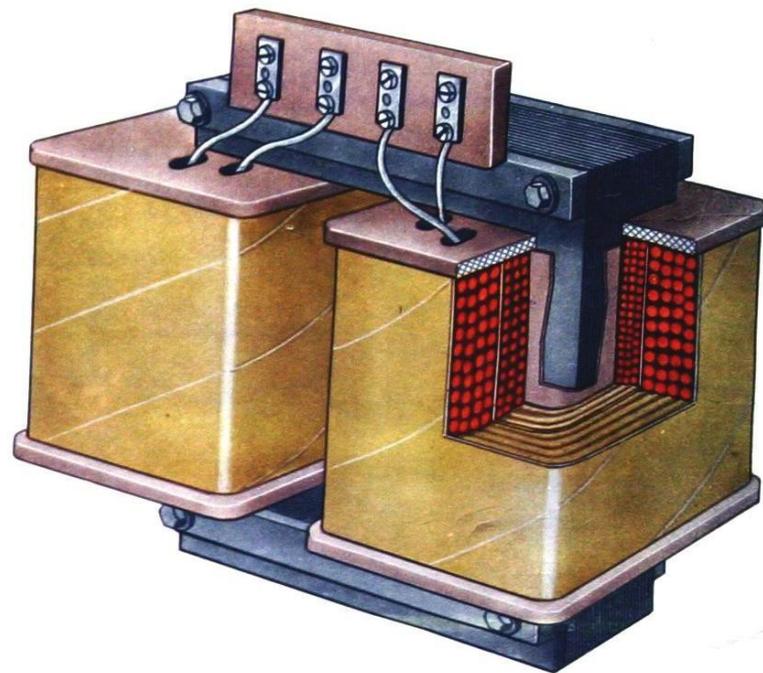
Трехфазный трансформатор



Классификация трансформатора

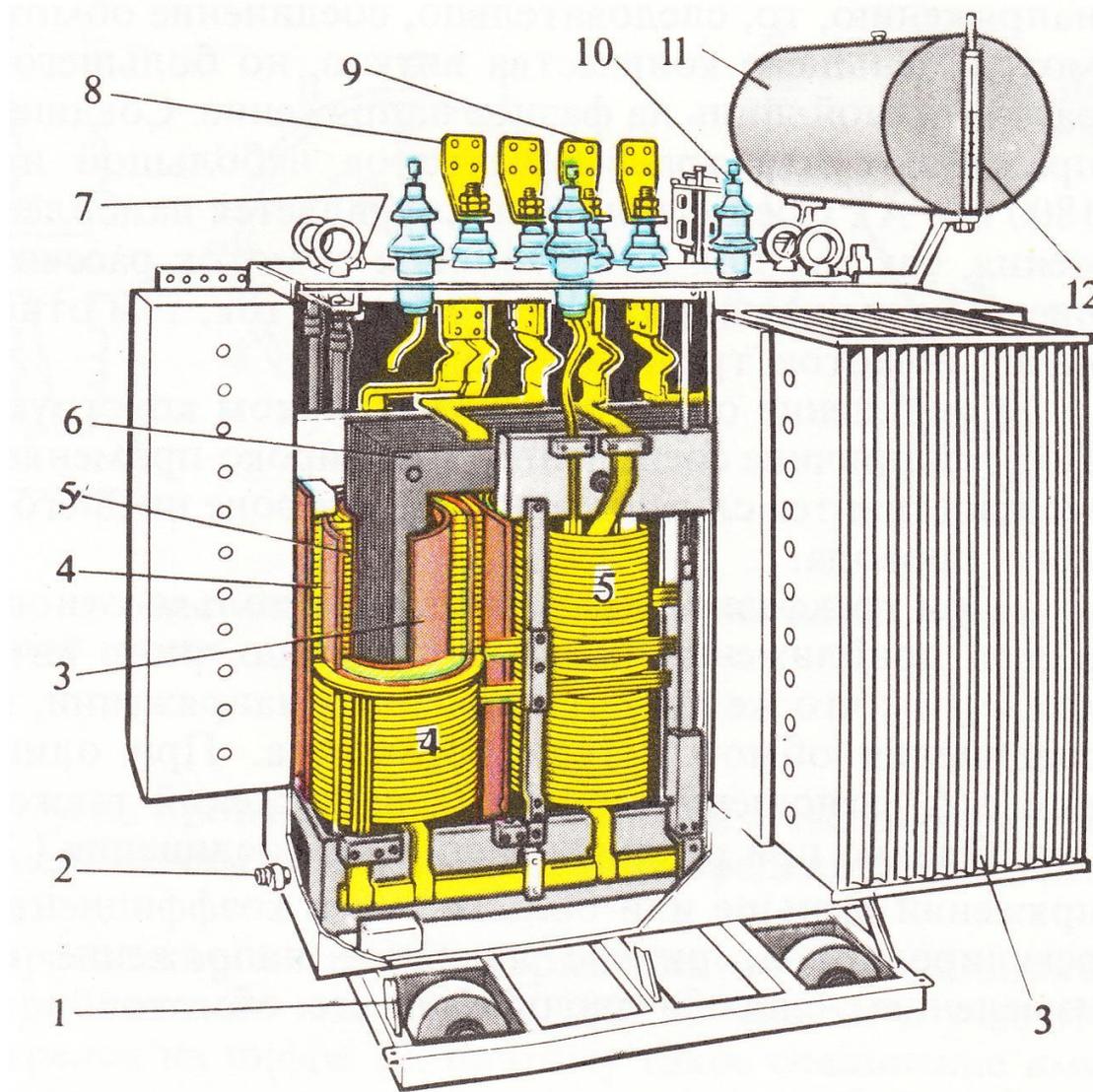


а) броневого типа



б) стержневого типа

Классификация трансформатора



а) силовой трансформатор