

Тема: Измерение мощности.

План:

1. Измерение мощности в цепях постоянного тока
2. Измерение мощности в однофазных цепях переменного тока.
3. Измерение активной мощности в трехфазных цепях.
4. Измерение реактивной мощности в трехфазных цепях.

1. Измерение мощности в цепях постоянного тока.

В цепях постоянного тока мощность можно измерять прямым и косвенным методами.

Прямой - с помощью электродинамического ваттметра или электронного.

Ваттметр имеет 4 зажима: 2 токовых - генераторных и 2 напряжения. Клеммы для расширения предела измерения напряжения.

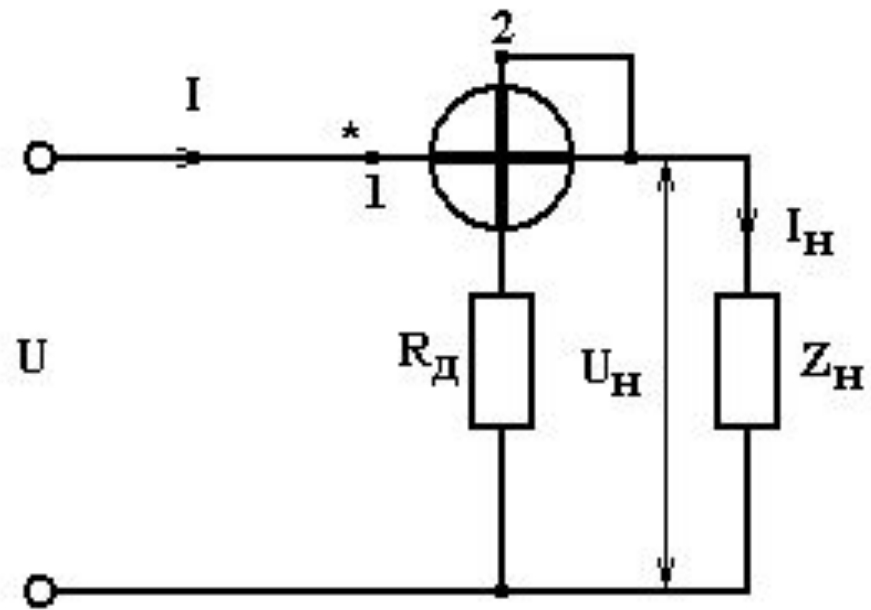
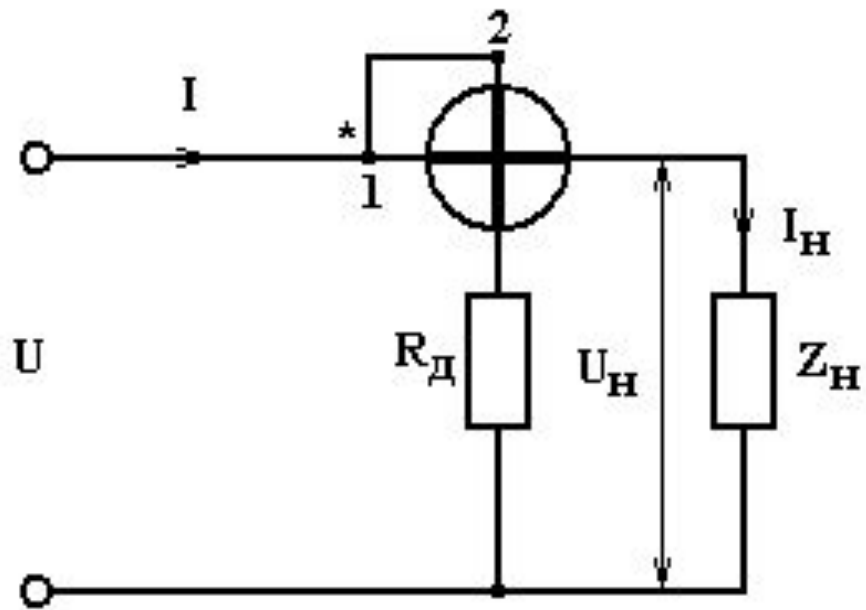
Виды аналоговых ваттметров



Виды электронных ваттметров

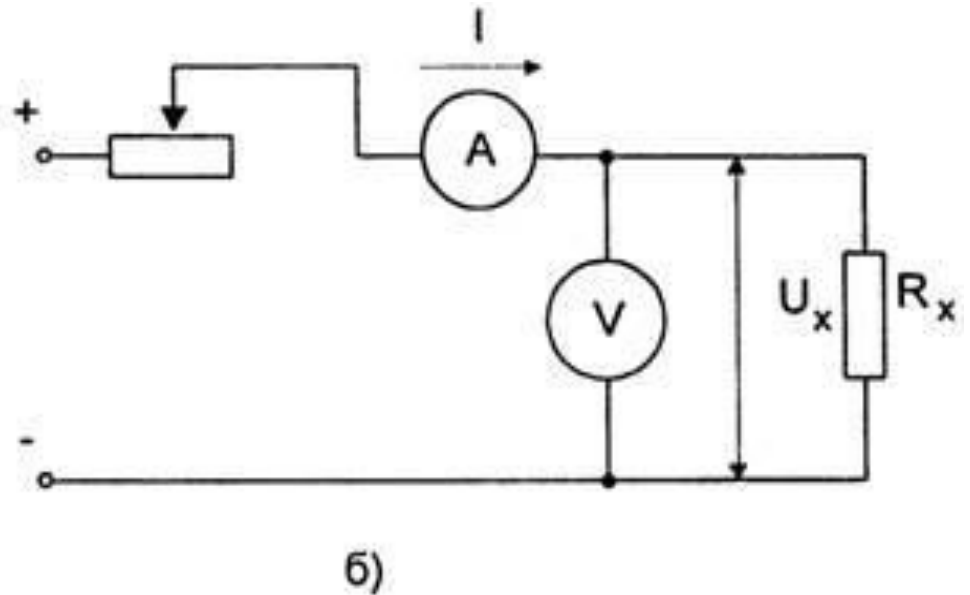
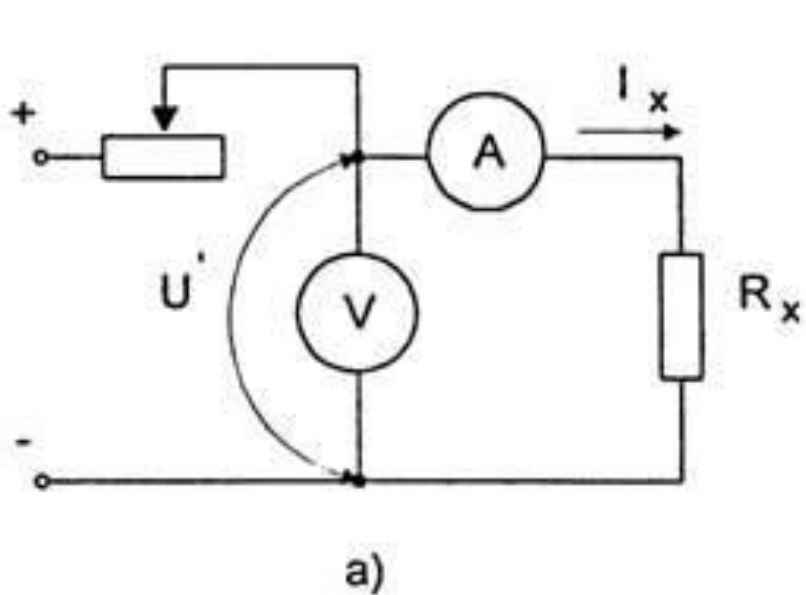


Схемы подключения ваттметра: а) при больших сопротивлениях, б) при малых сопротивлениях. Схема а - используется чаще.



При косвенном методе измеряют ток и напряжение и рассчитывают мощность

$$P = U \cdot I \text{ (Вт)}$$



Схемы измерения больших (а) и малых (б) мощностей методом амперметра-вольтметра.

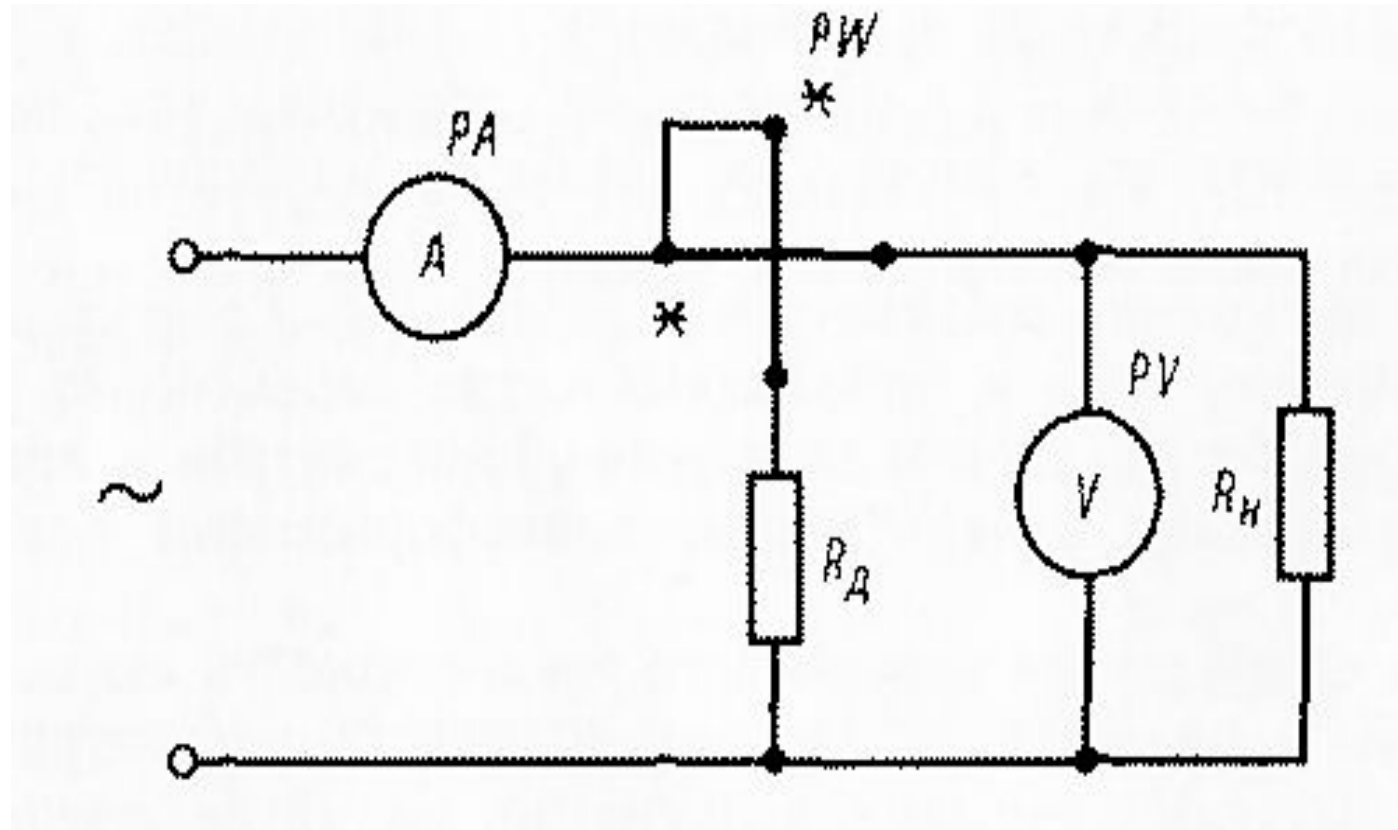
2. Измерение мощности в однофазных цепях переменного тока.

Активную мощность измеряют ваттметром.

$$P = U \cdot I \cdot \cos \phi$$

Полную рассчитывают, сняв при этом показания амперметра и вольтметра.

$$S = U \cdot I \text{ (В} \cdot \text{А)}$$

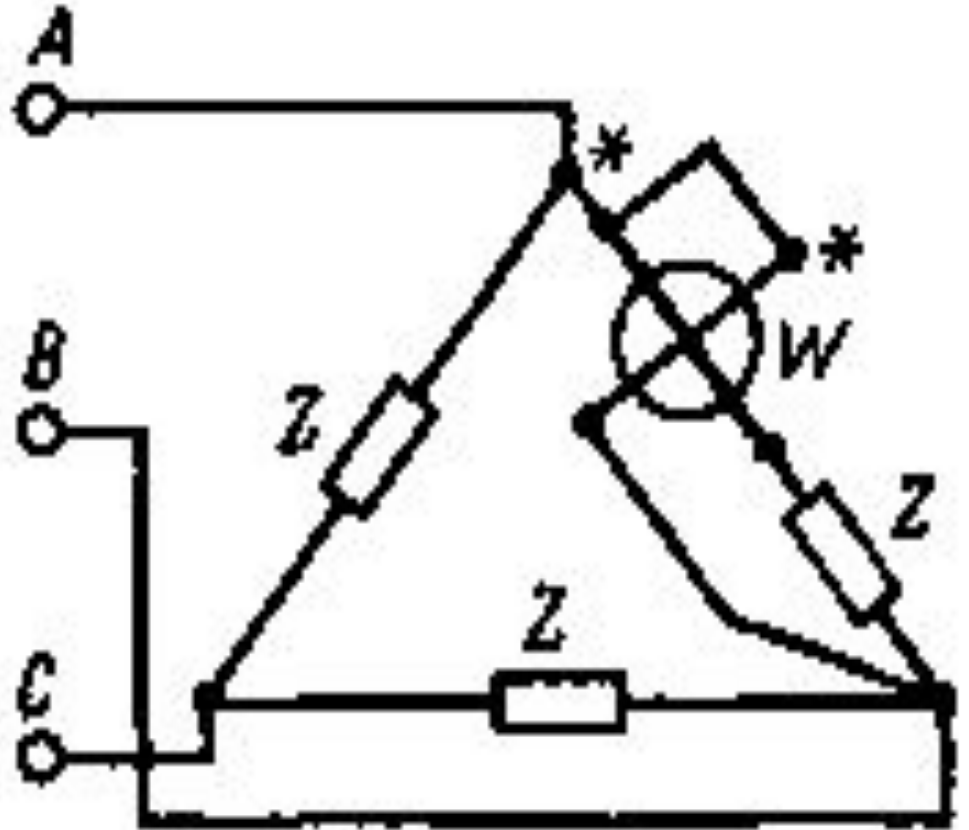
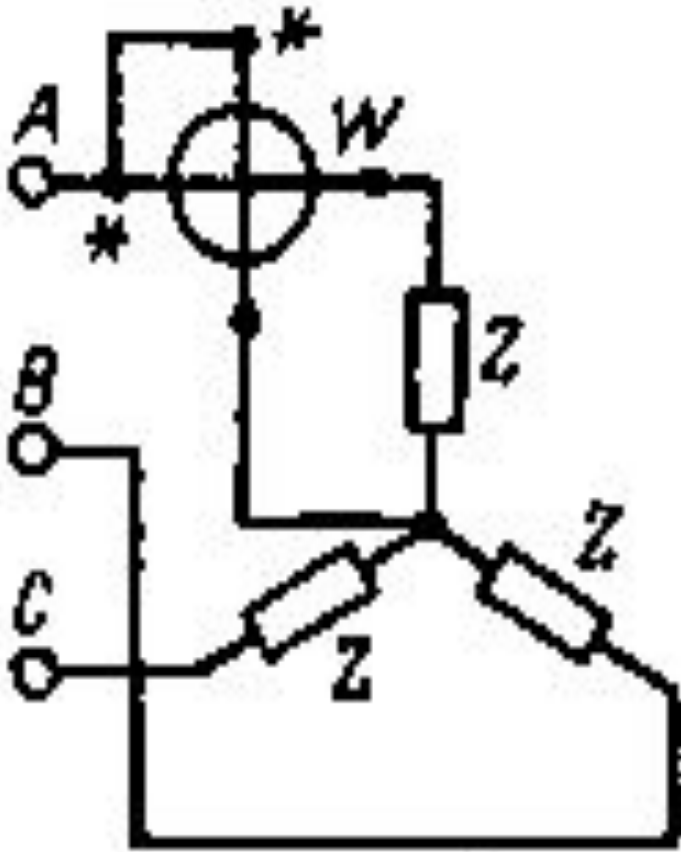


3. Измерение активной мощности в трехфазных цепях.

Нагрузка в трех фазных цепях подключается звездой и треугольником.

Она бывает равномерной (симметричной) $Z_A = Z_B = Z_C$ и не равномерной (не симметричной) $Z_A \neq Z_B \neq Z_C$.

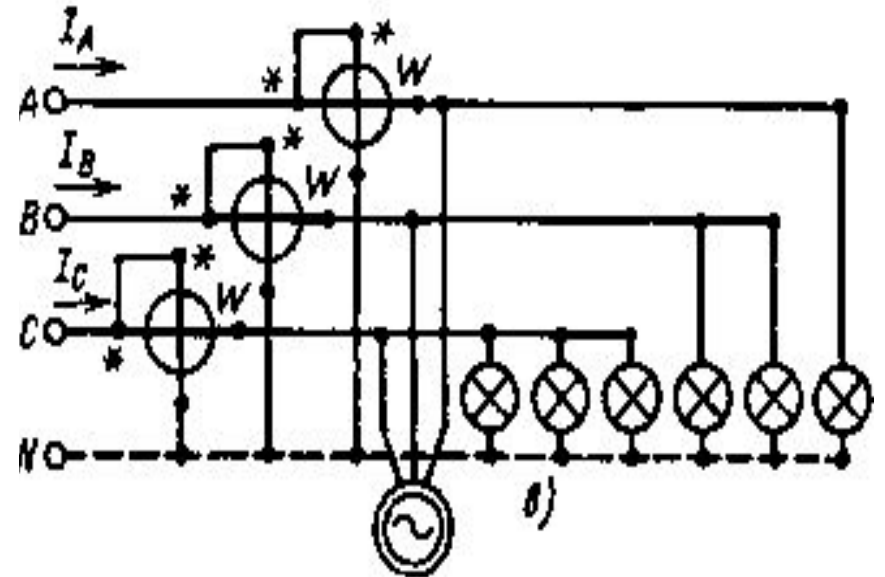
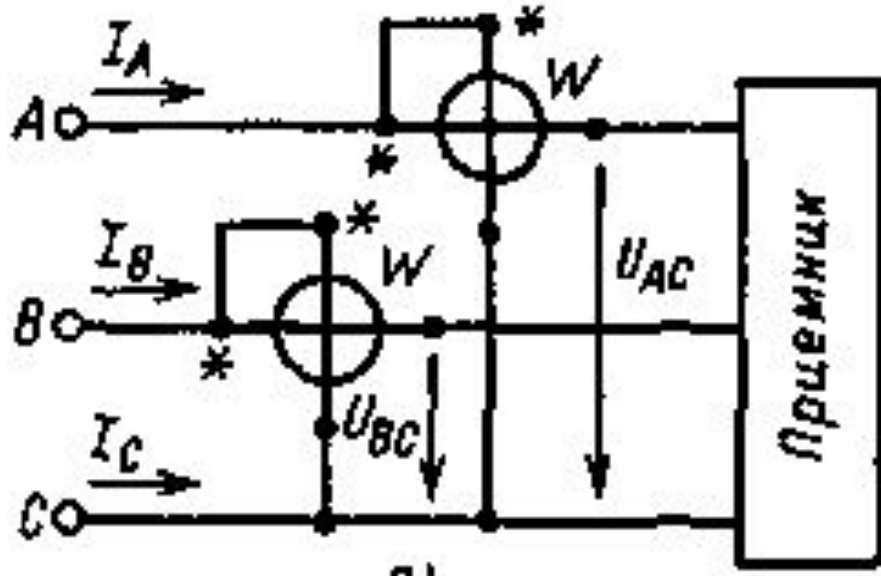
При симметричной нагрузке активную мощность P
можно измерить одним ваттметром
Общая мощность потребителя $P = 3P_w$,



а)

б)

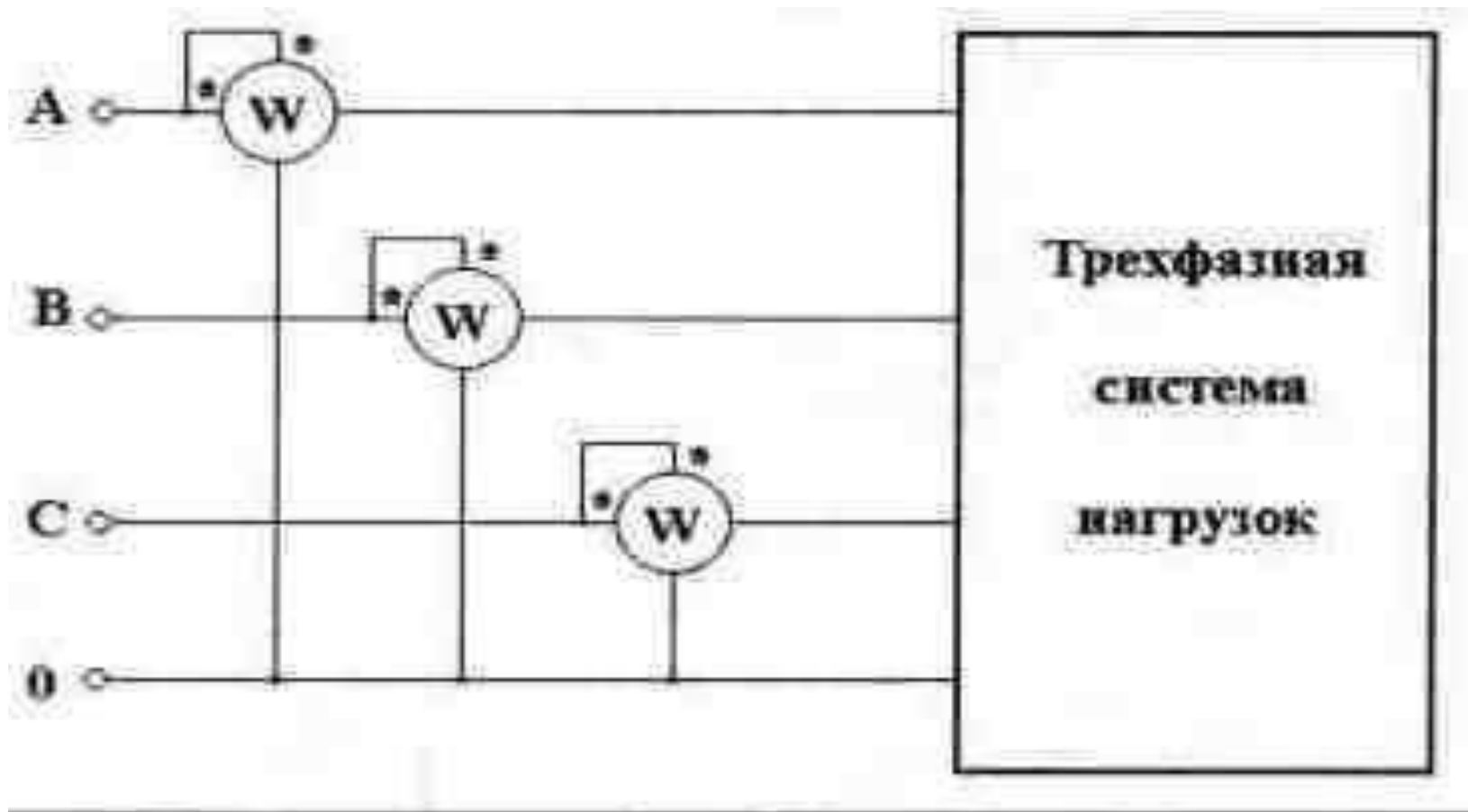
При не симметричной нагрузке для измерения активной мощности используют 2 или 3 ваттметра



$$P = P_{W1} + P_{W2} + P_{W3}$$

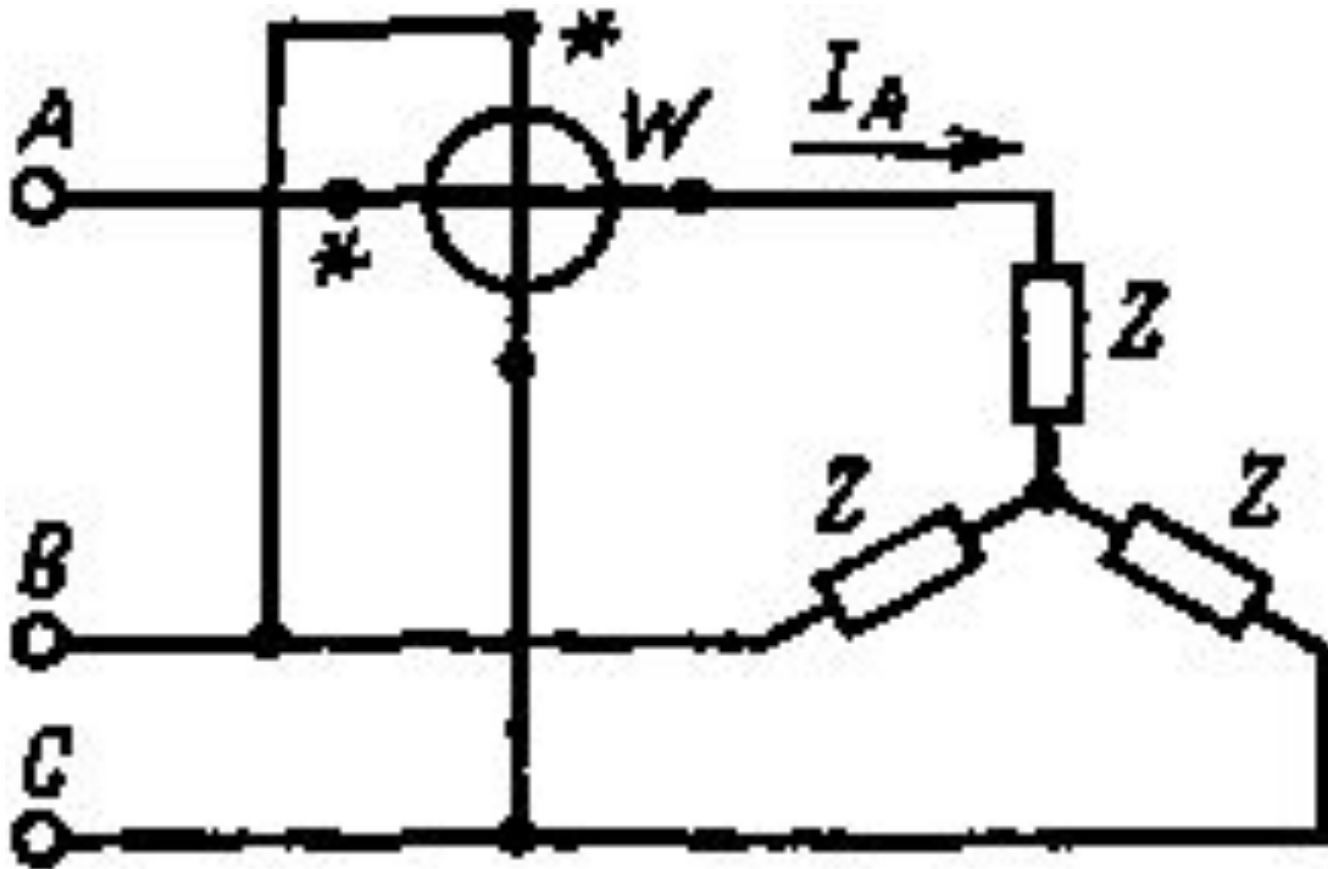
$$P = P_{W1} + P_{W2} +$$

В четырехпроводной цепи используют три ваттметра

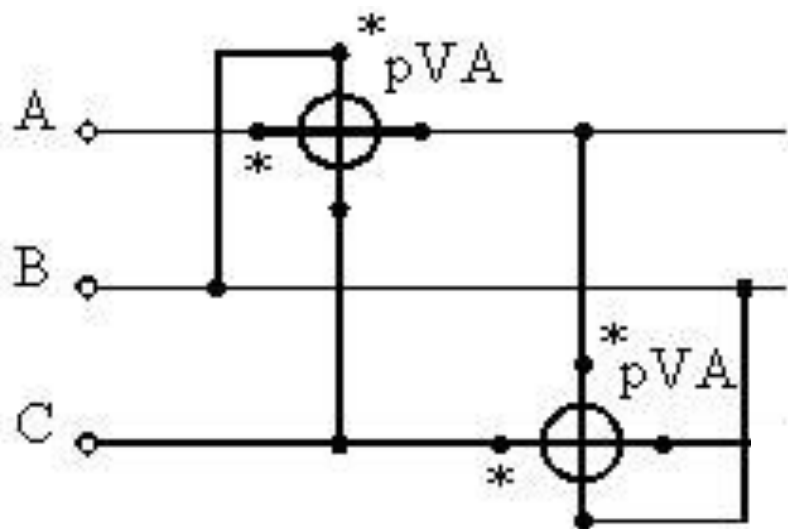


4. Измерение реактивной мощности в трехфазных цепях.

Симметричная нагрузка



Измерение реактивной мощности при не симметричной нагрузке



$$Q = \sqrt{3}(P_1 + P_2).$$

$$Q = \frac{P_A + P_B + P_C}{\sqrt{3}},$$

