

Тема 2.2.1 Соединение фаз потребителя энергии и фаз генератора звездой.  
Соединение фаз потребителя энергии и фаз генератора треугольником. Мощность трехфазного тока

*План лекции*

- **СОЕДИНЕНИЕ РЕЗИСТОРОВ ТРЕУГОЛЬНИКОМ И ЗВЕЗДОЙ**
- **ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ И МОЩНОСТЬ, УРАВНЕНИЕ БАЛАНСА МОЩНОСТИ**
- **РЕЖИМЫ РАБОТЫ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ**
- **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ В ЦЕПЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

# Соединение резисторов треугольником и звездой

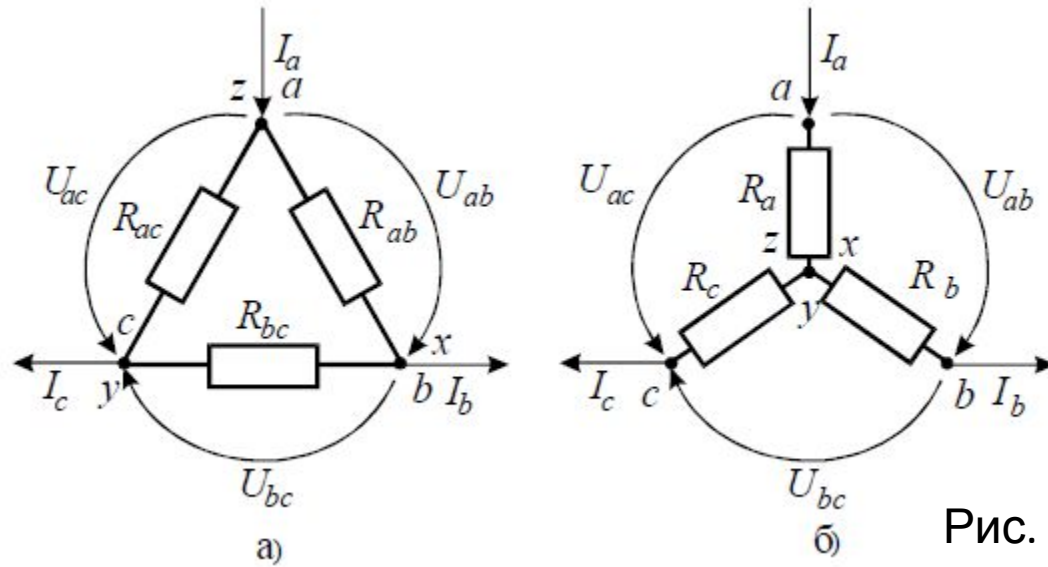


Рис. 9.1

Для упрощения анализа и расчета некоторых электрических цепей, содержащих соединения резисторов треугольником, целесообразно заменить эти резисторы эквивалентными резисторами  $R_a, R_b, R_c$  соединенными звездой

$$R_a = \frac{R_{ae} \cdot R_{ac}}{\sum R}; R_e = \frac{R_{ae} \cdot R_{ec}}{\sum R}; R_c = \frac{R_{ac} \cdot R_{ec}}{\sum R} \quad (9.1.)$$

$$\sum R = R_{ae} + R_{ec} + R_{ac} \quad (9.2.)$$

$$R_{ae} = R_a + R_e + \frac{R_a \cdot R_e}{R_c};$$

$$R_{ec} = R_e + R_c + \frac{R_e \cdot R_c}{R_a}; \quad (9.3.)$$

$$R_{ac} = R_a + R_c + \frac{R_a \cdot R_c}{R_e}.$$

# Электрическая энергия и мощность

$$W = I^2 R t \quad (10.1)$$

$$W = \left( \frac{U^2}{R} \right) \cdot t$$

$$W = UI t.$$

$$P_u = E \cdot I \quad (10.2)$$

$$P_u = -E \cdot I$$

ОСНОВНЫМИ

единицами

электрической  
энергии (ЭЭ) и

мощности являются

1 джоуль (1 Дж=1

ВAc) и 1 ватт (1 Вт=1

Дж/с=1 ВА). Для

мощности и энергии

промышленных

установок часто

используются более

крупные единицы: 1

киловатт (1 кВт=10<sup>3</sup>

Вт), 1 мегаватт (1

МВт=10<sup>6</sup> Вт), 1

киловатт-час (1

$$P_{np} = I^2 R = \frac{I^2}{G};$$

$$(10.3) \quad P_{np} = \frac{U^2}{R} = U^2 G;$$

$$P_{np} = UI.$$

$$(10.4) \quad P_u = P_n,$$

$$\sum E_i I_i = \sum I_i^2 R_i,$$

# Режимы работы элементов электрической цепи

- Номинальный режим работы какого-либо элемента электрической цепи (источника, приемника) считается такой режим, в котором данный элемент работает при номинальных величинах.
- Согласованным называется режим, при котором мощность, отдаваемая источником или потребляемая приемником, имеет максимальное значение. Максимальные значения мощностей получаются при определенном соотношении (согласовании) параметров ЭЦ.
- Под режимом холостого хода (ХХ) понимается такой режим, при котором через источник или приемник не протекает ток. При этом источник не отдает энергию во внешнюю цепь, а приемник не потребляет ее.
- Режимом короткого замыкания (КЗ) называется режим, возникающий при соединении между собой без какого-либо сопротивления (накоротко) зажимов источника или иных элементов электрической цепи, между которыми имеется напряжение.

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ В ЦЕПЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА

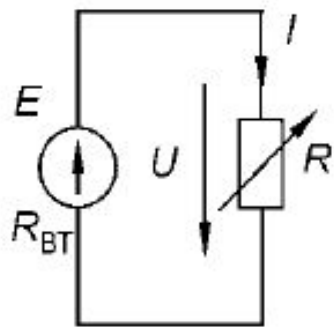


Рис.12.

1

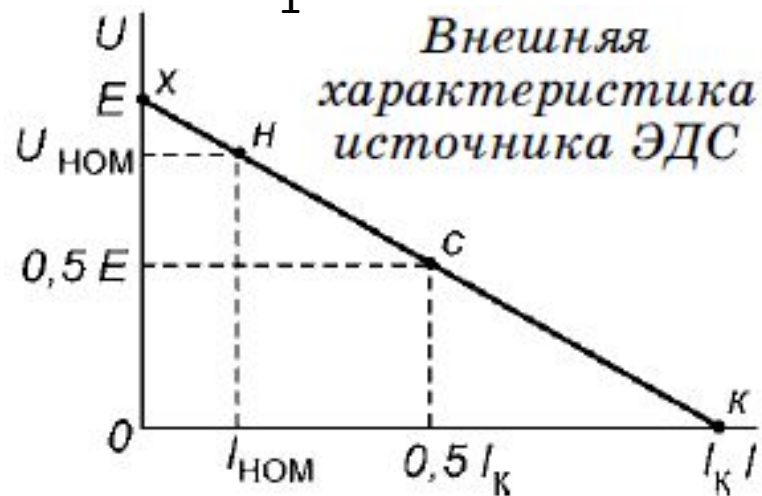


Рис.12.

2

$$E = RI + R_{\text{вТ}}I \quad (12.1)$$

$$P_1 = P_2 + P_{\text{п}} \quad (12.2)$$

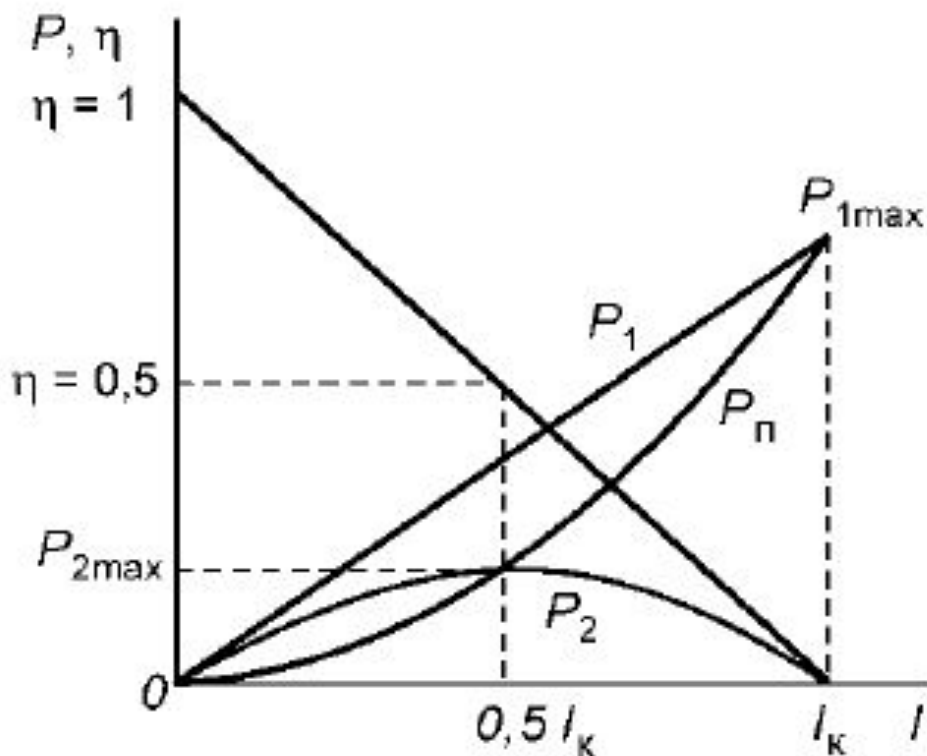
$$U = E - R_{\text{вТ}}I \quad (12.3)$$

$$I = \frac{E}{R + R_{\text{вТ}}} \quad (12.4)$$

$$P_2 = UI = RI^2 = \frac{E^2 R}{(R + R_{\text{вТ}})^2} \quad (12.5)$$

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ В ЦЕПЯХ

### ТОКА



*Энергетические зависимости  
в цепях постоянного тока*

$$P_2 = P_1 - P_{\Pi} = EI - R_{\text{BT}}I^2,$$

$$\frac{dP_2}{dI} = E - 2R_{\text{BT}}I = 0$$

$$R = R_{\text{BT}}$$

$$I = \frac{E}{2R_{\text{BT}}} = I_c = 0,5I_k$$

$$P_{2\text{max}} = P_{2c} = \frac{E^2 R_{\text{BT}}}{(2R_{\text{BT}})^2} = \frac{E^2}{4R_{\text{BT}}}$$

$$P_{1c} = EI_c = \frac{E^2}{2R_{\text{BT}}}$$

$$\eta_c = P_{2c}/P_{1c} = 0,5$$