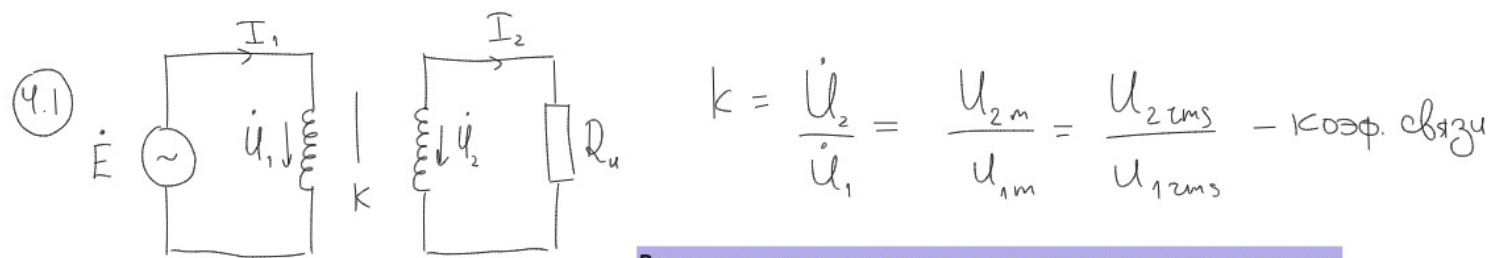


Seminar 4



Вносимые сопротивления - это сопротивления, величина которых показывает влияние вторичной цепи на ток первичной.

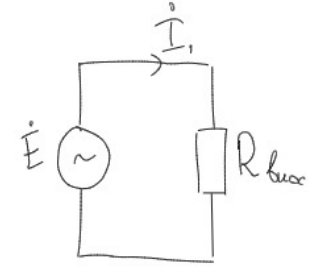
$$R_{\text{ввс.}} = \frac{\dot{E}}{\dot{I}_1}$$

$$(1) U_{1rms} \cdot I_{1rms} = U_{2rms} \cdot I_{2rms} = I_{2rms}^2 \cdot R_u \quad (2)$$

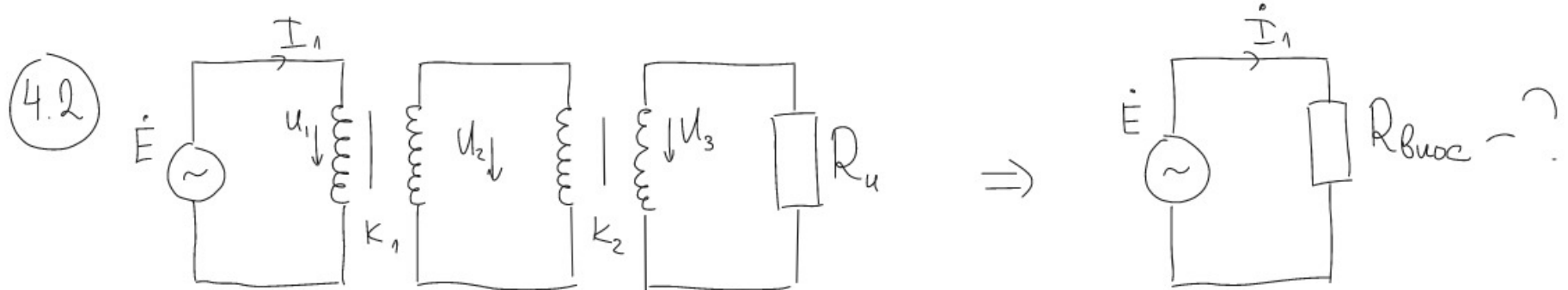
$$k_I = \frac{I_2}{I_1} = \frac{I_{2rms}}{I_{1rms}} \stackrel{(1)}{=} \frac{U_{2rms}}{U_{1rms}} = \frac{1}{k}$$

$$U_2 (2): \frac{U_{1rms} \cdot I_{1rms}}{I_{1rms}^2} = \frac{I_{2rms}^2 R_u}{I_{1rms}^2} \quad (3)$$

$$\underline{R_{\text{ввс.}}} = \frac{\dot{E}}{\dot{I}_1} = \frac{U_{1rms}}{I_{1rms}} \stackrel{(3)}{=} \frac{I_{2rms}^2 R_u}{I_{1rms}^2} = \frac{R_u}{k^2}$$



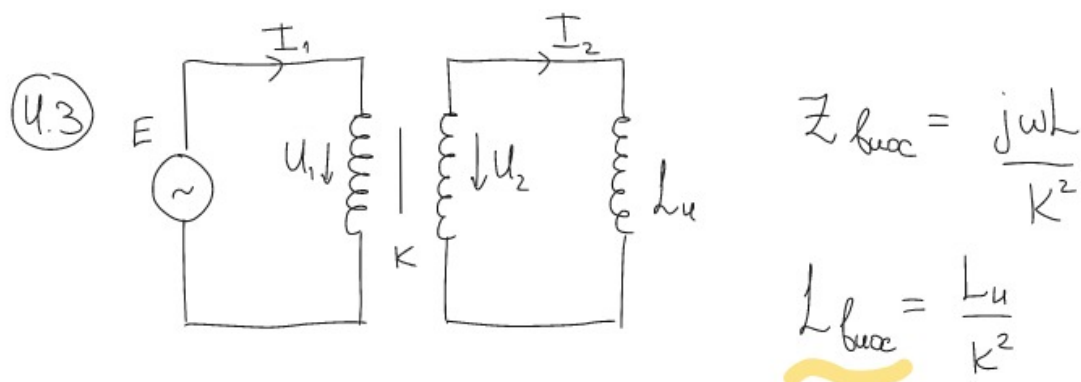
miro



$$k_1 = \frac{U_2}{U_1}, \quad k_2 = \frac{U_3}{U_2}$$

$$k = \frac{U_3}{U_1} = \frac{k_2 \cdot U_2}{U_2 / k_1} = k_2 \cdot k_1$$

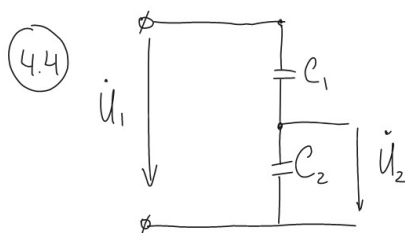
$$\underline{R_{\text{ввс.}}} = \frac{R_u}{k^2} = \frac{R_u}{k_1^2 k_2^2}$$



$$* \text{В случае } \frac{1}{C} \quad , \quad \underline{C_{\text{ввс.}}} = C_u \cdot k^2$$

miro

4.4



$$k = \frac{\dot{U}_2}{\dot{U}_1} = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{\frac{1}{j\omega C_2}}{\frac{1}{j\omega C_1} + \frac{1}{j\omega C_2}} = \frac{\omega C_1 C_2}{\omega C_2 (C_1 + C_2)} = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$$

miro

Трёхфазные токи

Рассмотрим трехфазную цепь, соединение источников и нагрузок – звезда (рис. 5.2).

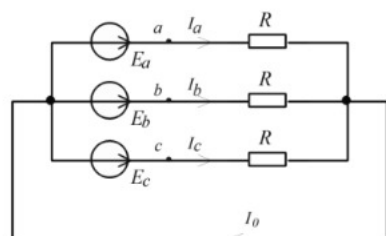
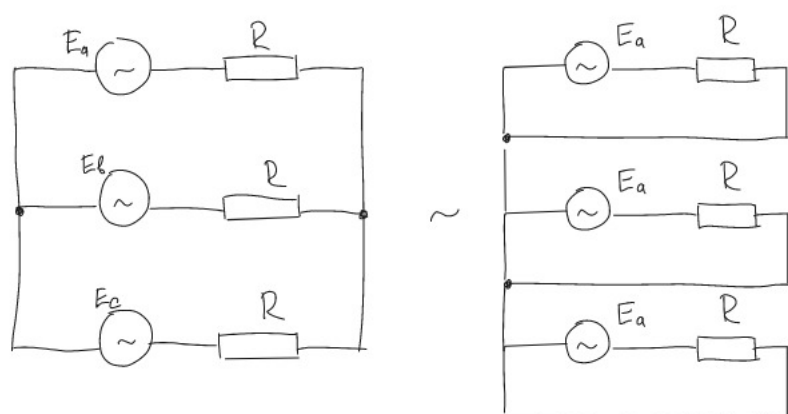


Рис. 5.2.

Определим линейные напряжения и токи в симметричной схеме.



$$\begin{aligned}\dot{U}_{ab} &= \dot{E}_b - \dot{E}_a = E_m \cdot (e^{j120^\circ} - 1) = E_m \cdot (\cos 120^\circ + j \sin 120^\circ - 1) = E_m \cdot \left(-\frac{1}{2} + j \frac{\sqrt{3}}{2} - 1\right) \\ &= E_m \sqrt{3} \cdot \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} + j \frac{1}{2}\right) = E_m \sqrt{3} \cdot e^{j150^\circ}\end{aligned}$$

Для других линейных напряжений:

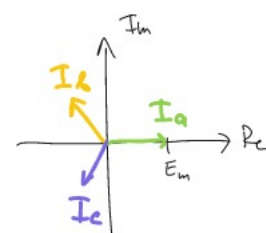
$$\dot{U}_{bc} = E_m \sqrt{3} \cdot e^{j270^\circ}, \quad \dot{U}_{ca} = E_m \sqrt{3} \cdot e^{j30^\circ}$$

При соединении звездой сдвиг между фазными и линейными напряжениями 30° . Линейные токи совпадают с фазными, их величина:

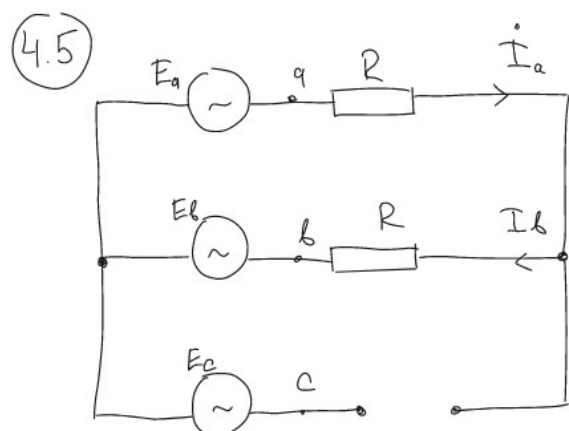
$$I_a = \frac{E_m}{R}, \quad I_b = \frac{E_m}{R} \cdot e^{j120^\circ}, \quad I_c = \frac{E_m}{R} \cdot e^{j240^\circ}$$

$$\begin{aligned}E_a &= E_m \\ E_b &= E_m \cdot e^{j120^\circ} \\ E_c &= E_m \cdot e^{j240^\circ}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}I_a &= \frac{E_m}{R} \\ I_b &= \frac{E_m}{R} e^{j120^\circ} \\ I_c &= \frac{E_m}{R} e^{j240^\circ}\end{aligned}$$

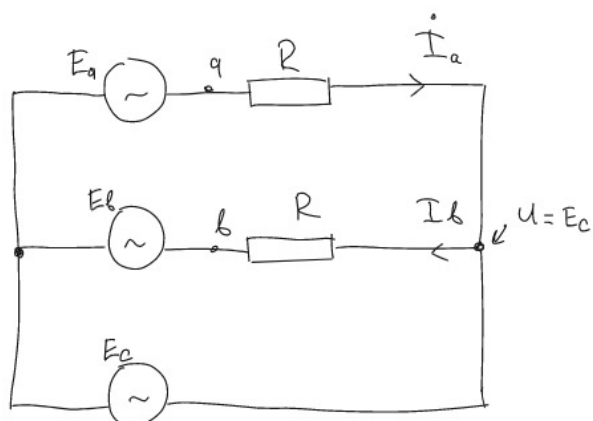


miro



$$\dot{I}_a R + \dot{I}_b R = \dot{E}_a - \dot{E}_b = E_m (e^{j120^\circ} - 1) = E_m \cdot \sqrt{3} \cdot e^{j150^\circ}$$

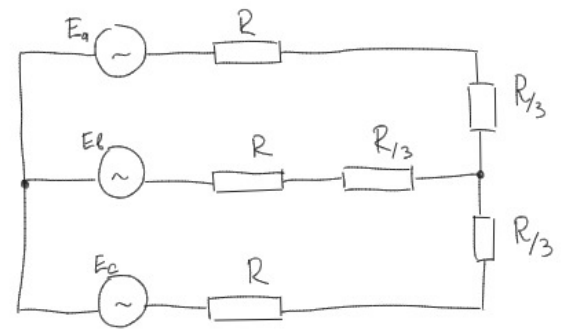
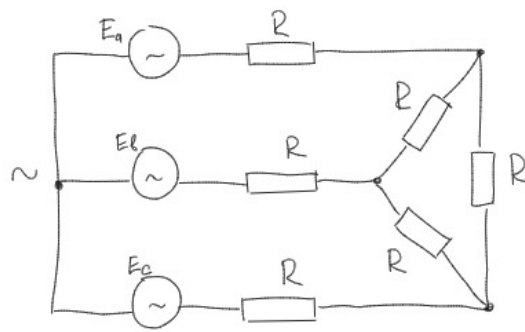
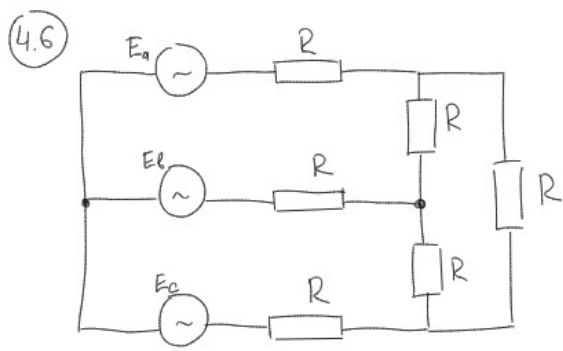
$$\dot{I}_a = \dot{I}_b = \frac{E_m \cdot \sqrt{3} \cdot e^{j150^\circ}}{2R}$$



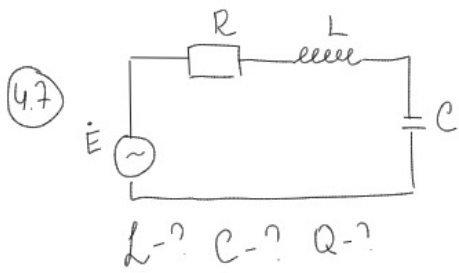
$$\dot{I}_a = \frac{\dot{U}_{ac}}{R} = \frac{E_m \cdot \sqrt{3}}{R} e^{j30^\circ}$$

$$\dot{I}_b = \frac{\dot{U}_{bc}}{R} = \frac{E_m \sqrt{3}}{R} e^{j270^\circ}$$

miro



$$\underline{I}_a = \frac{E_a}{R + R/3} = \frac{3E_m}{4R}$$



$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 10^6 \text{ рад/сек} - \text{собств. частота колебаний}$$

$$\rho = \sqrt{\frac{L}{C}} = 50 \Omega, R = 5 \Omega$$

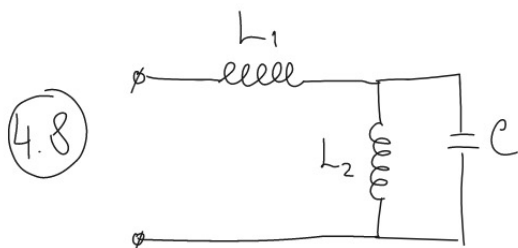
$$Q = \frac{\rho}{R} = 10$$

$$10^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \frac{1}{L \cdot 10^2} = C$$

$$C = \frac{10^6}{50 \cdot 10^2} = \frac{1}{50 \cdot 10^6}$$

$$50^2 = \frac{L}{C} \Rightarrow L = 50^2 \cdot C \Rightarrow L = \frac{50^2}{L \cdot 10^2} \Rightarrow L = \frac{50}{10^6}$$

miro



$$Z = j\omega L_1 + \frac{j\omega L_2 \cdot \frac{1}{j\omega C}}{j\omega L_2 + \frac{1}{j\omega C}} = j \frac{\omega L_1 + \omega L_2 - \omega^3 L_1 L_2 C}{1 - \omega^2 L_2 C}$$

$$\text{Резонанс напряжений: } \omega_1 L_1 + \omega L_2 - \omega^3 L_1 L_2 C = 0 \Rightarrow \omega_{pu} = \sqrt{\frac{L_1 + L_2}{L_1 L_2 C}}$$

$$\text{Резонанс токов: } 1 - \omega^2 L_2 C = 0 \Rightarrow \omega_p = \sqrt{\frac{1}{L_1 C}}$$

miro