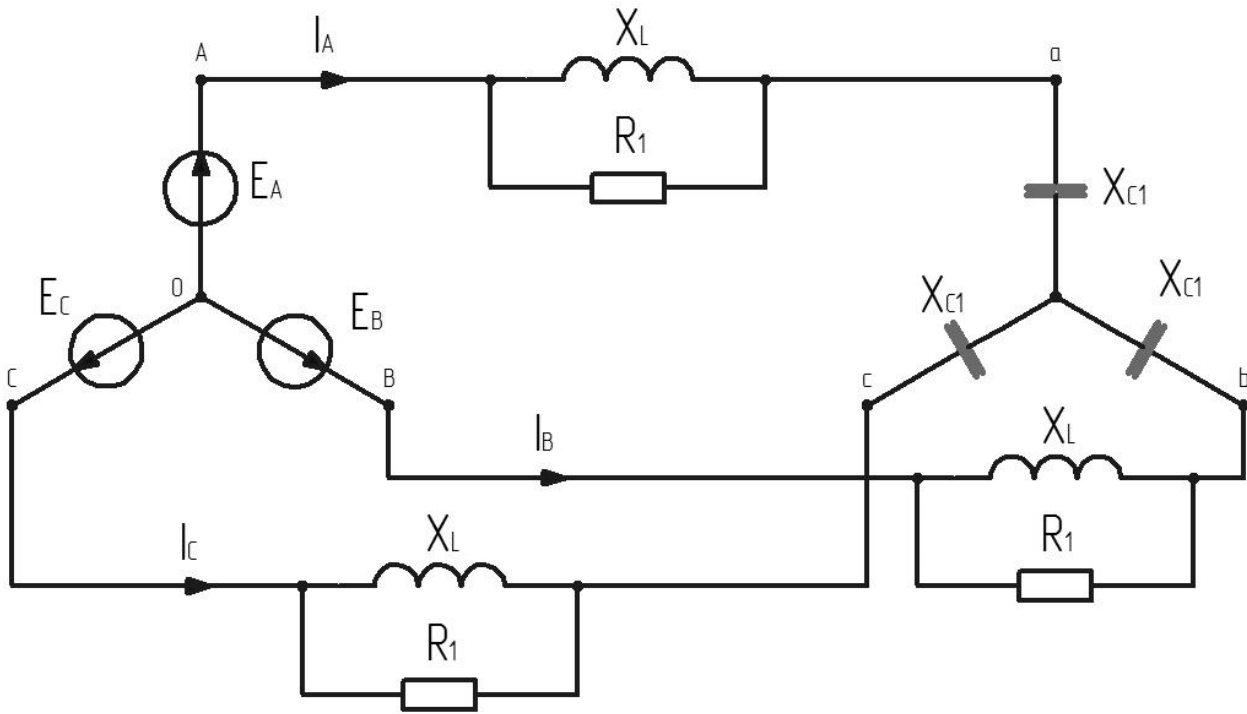


Вариант 7



$E_A = 70$	В
$T = 0.01$	с
$L = 0.02758$	Гн
$C_1 = 116.5 \cdot 10^{-6}$	Ф
$R_1 = 17.2$	Ом

Решение

Фазные ЭДС источника

$$E_B = E_A \cdot e^{-j \cdot \frac{2\pi}{3}} = -35 - 60.622j \quad \text{В}$$

$$E_C = E_A \cdot e^{j \cdot \frac{2\pi}{3}} = -35 + 60.622j \quad \text{В}$$

Реактивные сопротивления ветвей

$$f = \frac{1}{T} = 100 \quad \text{Гц}$$

$$X_L = j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = j \cdot 2 \cdot \pi \cdot 100 \cdot 0.028 = 17.329j \quad \text{Ом}$$

$$X_{C1} = \frac{1}{j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C_1} = \frac{1}{j \cdot 2 \cdot \pi \cdot 100 \cdot 116.5 \cdot 10^{-6}} = -13.661j \quad \text{Ом}$$

Так как схема симметрична расчет будем выполнять для фазы А

Токи фазы А

$$I_A = \frac{E_A}{\frac{R_1 \cdot X_L}{R_1 + X_L} + X_{C1}} = \frac{70}{\frac{17.2 \cdot 17.329j}{17.2 + 17.329j} + -13.661j} = 6.023 + 3.519j \quad \text{А}$$

$$|I_A| = 6.976 \quad \text{А} \quad \angle(I_A) = 30.293$$

$$I_{AR} = I_A \cdot \frac{X_L}{R_1 + X_L} = (6.023 + 3.519j) \cdot \frac{17.329j}{17.2 + 17.329j} = 1.275 + 4.784j \quad \text{А}$$

$$|I_{AR}| = 4.951 \quad \text{А} \quad \angle(I_{AR}) = 75.079$$

$$I_{AL} = I_A \cdot \frac{R_1}{R_1 + X_L} = (6.023 + 3.519j) \cdot \frac{17.2}{17.2 + 17.329j} = 4.749 - 1.265j \quad A$$

$$|I_{AL}| = 4.914 \quad A \quad \angle(I_{AL}) = -14.921$$

Токи остальных двух фаз

$$I_B = I_A \cdot e^{-j \cdot \frac{2\pi}{3}} = (6.023 + 3.519j) \cdot e^{(-j) \cdot \frac{2 \cdot \pi}{3}} = 0.036 - 6.976j \quad A \quad |I_B| = 6.976 \quad A \quad \angle(I_B) = -89.707$$

$$I_{BR} = I_{AR} \cdot e^{-j \cdot \frac{2\pi}{3}} = (1.275 + 4.784j) \cdot e^{(-j) \cdot \frac{2 \cdot \pi}{3}} = 3.506 - 3.496j \quad A \quad |I_{BR}| = 4.951 \quad A \quad \angle(I_{BR}) = -44.921$$

$$I_{BL} = I_{AL} \cdot e^{-j \cdot \frac{2\pi}{3}} = (4.749 - 1.265j) \cdot e^{(-j) \cdot \frac{2 \cdot \pi}{3}} = -3.47 - 3.48j \quad A \quad |I_{BL}| = 4.914 \quad A \quad \angle(I_{BL}) = -134.921$$

$$I_C = I_A \cdot e^{j \cdot \frac{2\pi}{3}} = (6.023 + 3.519j) \cdot e^{j \cdot \frac{2 \cdot \pi}{3}} = -6.059 + 3.457j \quad A \quad |I_C| = 6.976 \quad A \quad \angle(I_C) = 150.293$$

$$I_{CR} = I_{AR} \cdot e^{j \cdot \frac{2\pi}{3}} = (1.275 + 4.784j) \cdot e^{j \cdot \frac{2 \cdot \pi}{3}} = -4.781 - 1.288j \quad A \quad |I_{CR}| = 4.951 \quad A \quad \angle(I_{CR}) = -164.921$$

$$I_{CL} = I_{AL} \cdot e^{j \cdot \frac{2\pi}{3}} = (4.749 - 1.265j) \cdot e^{j \cdot \frac{2 \cdot \pi}{3}} = -1.278 + 4.745j \quad A \quad |I_{CL}| = 4.914 \quad A \quad \angle(I_{CL}) = 105.079$$

Рассчитаем комплекс искомого напряжения

$$U_{ab} = I_A \cdot X_{C1} - I_B \cdot X_{C1} = (6.023 + 3.519j) \cdot -13.661j - (0.036 - 6.976j) \cdot -13.661j = 143.373 - 81.801j \quad B$$

$$|U_{ab}| = 165.067 \quad B \quad \angle(U_{ab}) = -29.707$$

Мгновенное значение искомого напряжения

$$u_{ab}(t) = \sqrt{2} \cdot |U_{ab}| \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t + \arg(U_{ab})) = 165.067 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(628.319 \cdot t - 0.518) \quad B$$

Рассчитаем активную мощность цепи

Через полную мощность источников

$$S_A = I_A^* \cdot E_A = (6.023 - 3.519j) \cdot 70 = 421.642 - 246.321j \quad \text{ВА}$$

$$S = 3S_A = 1.265 \times 10^3 - 738.962j \quad \text{ВА}$$

$$P = \text{Re}(S) = 1.265 \times 10^3 \quad \text{Вт}$$

Через активные сопротивления

$$P_A = I_{AR}^2 \cdot R_1 = 4.951^2 \cdot 17.2 = 421.642 \quad \text{Вт}$$

$$P = 3P_A = 1.265 \times 10^3 \quad \text{Вт}$$