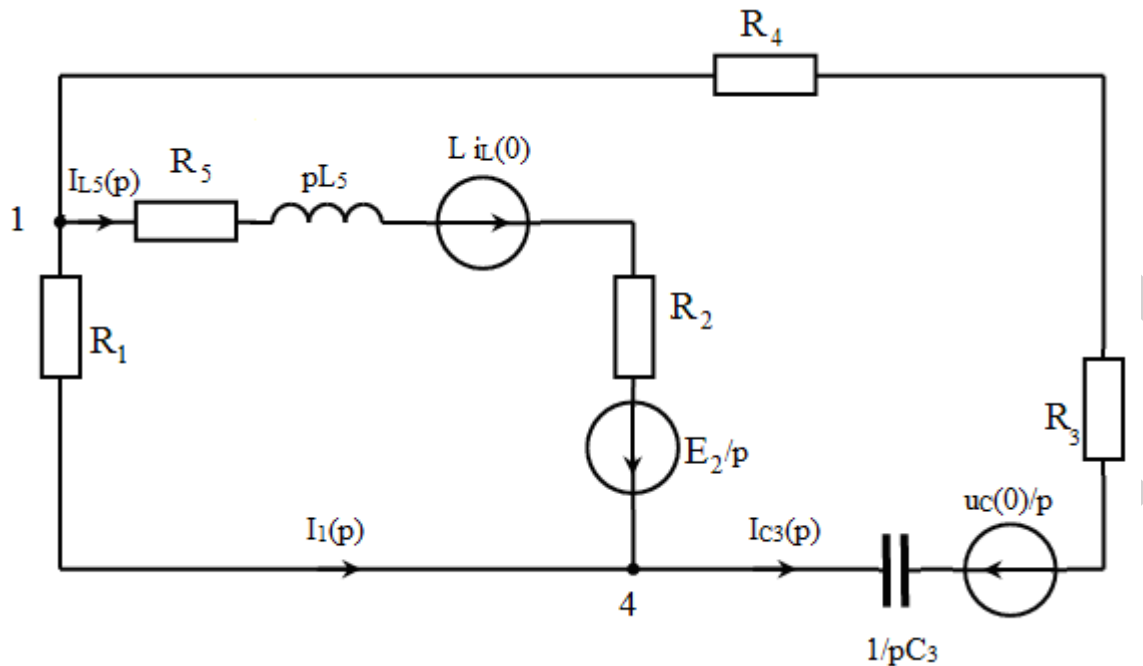


Рассчитать операторным методом колебательный переходный процесс. Определить ток i_{L5} .

Параметр емкости и ЭДС источника:

$$C_{3k} := 2.8 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-6} \quad \Phi \quad E_2 := 2000 \quad \text{В}$$

Составим эквивалентную операторную схему замещения:



Определим неизвестные источники ЭДС:

$$E_2/p = 2000/p$$

$$u_C(0^-) = u_C(0^+) = u_C(0) = 1000.028 \quad \text{В}$$

$$i_L(0^-) = i_L(0^+) = i_L(0) = 0.090907 \quad \text{А}$$

$$L_5 \cdot i_L(0) = 0.5 \cdot 0.090907 = 0.04545$$

$$\frac{u_C(0)}{p} = \frac{1000.028}{p}$$

По законам Кирхгофа

$$I_{L5}(p) + I_1(p) = I_{C3}(p)$$

$$(R_2 + R_5 + p \cdot L_5) \cdot I_{L5}(p) - R_1 \cdot I_1(p) = L_5 \cdot i_L + \frac{E_2}{p}$$

$$-(R_2 + R_5 + p \cdot L_5) \cdot I_{L5}(p) - \left(R_4 + R_3 + \frac{1}{p \cdot C_{3k}} \right) \cdot I_{C3}(p) = \frac{u_C}{p} - \frac{E_2}{p} - L_5 \cdot i_L$$

с учетом числовых данных

$$I_{L5}(p) + I_1(p) = I_{C3}(p)$$

$$(10000 + 0.5 \cdot p) \cdot I_{L5}(p) - 6000 \cdot I_1(p) = 4.54535 \cdot 10^{-2} + \frac{2000}{p}$$

$$(-10000 - 0.5 \cdot p) \cdot I_{L5}(p) - \left(8000 + \frac{357142857.14285}{p}\right) \cdot I_{C3}(p) = \frac{-999.972}{p} - 4.54535 \cdot 10^{-2}$$

откуда

$$I_{L5}(p) = \frac{1.02041 \times 10^8 + 0.09091 \cdot p^2 + 5461.88571 \cdot p}{p \cdot (52367.28571 \cdot p + p^2 + 8.16327 \times 10^8)}$$

корнизнаменателя

$$p_1 := 0 \quad p_2 := -26183.642855 - 11434.32756 \cdot j \quad p_3 := -26183.642855 + 11434.32756 \cdot j$$

$$I_{L5}(p) = \frac{A}{p} + \frac{B}{p - p_2} + \frac{C}{p - p_3}$$

$$A = \lim_{p \rightarrow p_1} (p \cdot I_{L5}(p)) = \frac{1.02041 \times 10^8 + 0.09091 \cdot 0^2 + 5461.88571 \cdot 0}{1 \cdot (0 + 26183.642855 - j \cdot 11434.32756) \cdot (0 + 26183.642855 + j \cdot 11434.32756)} = 0.125$$

$$B = \lim_{p \rightarrow p_2} [(p - p_2) \cdot I_{L5}(p)] = \left[\frac{1.02041 \times 10^8 + 0.09091 \cdot p^2 + 5461.88571 \cdot p}{p \cdot (p + 26183.642855 - j \cdot 11434.32756)} \right]_{p=p_2} = -0.01705 - 0.00837 \cdot j$$

$$2 |B| = 0.03799$$

$$\arg(B) = -2.68524$$

$$i_{L5}(t) = 2 |B| \cdot e^{-\delta t} \cdot \cos(\omega \cdot t + \alpha) + A \quad \omega = 11434.32756 \quad \frac{1}{c} \quad \delta = 26183.642855 \quad \frac{1}{c}$$

$$\alpha = \arg(B)$$

Ответ:

$$i_{L5}(t) := 0.03799 \cdot e^{-26183.642855 t} \cdot \cos(11434.32756 \cdot t - 2.68524) + 0.125 \quad A$$

Проверка:

$$i_{L5}(0) = 0.091 \quad A$$