№2.3+

151 – ИТ $i_1 = 2$

215 – $R_2 = 1$

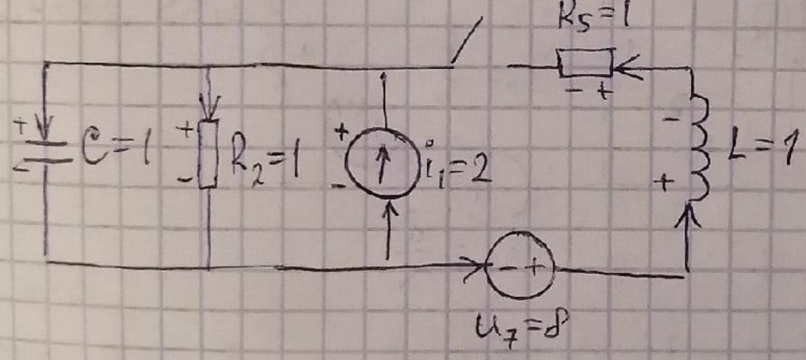
315 – $C = 1$

412 – К замык

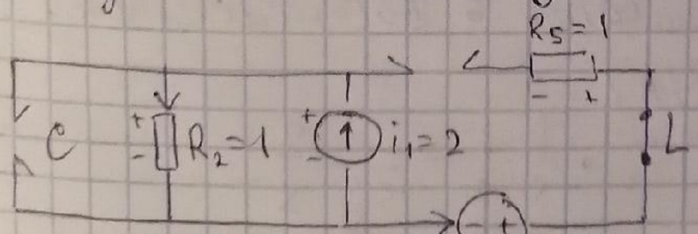
523 – $R_5 = 1$

643 – $L = 1$

745 – ИН $u_7 = 8$

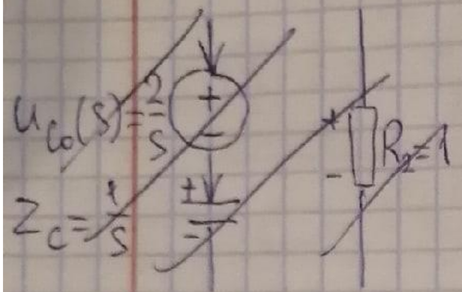


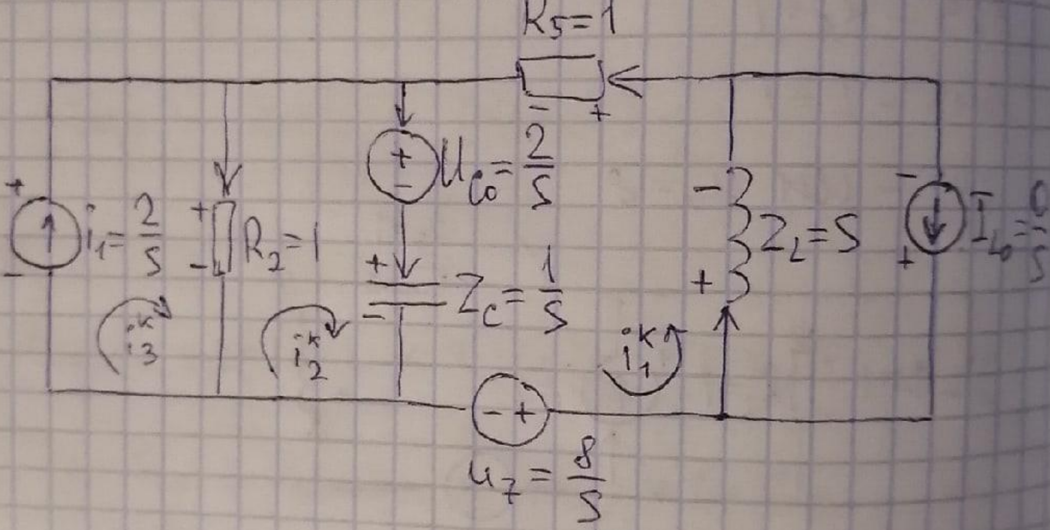
1. Найдём начальные значения $(t=0-)$



$u_c(0-) = 2$ $\quad i_L(0-) = 0$ (из №1.2.3)

2. $t > 0$: изображения по Лапласу





т.к. $i_L(0-) = 0$, ветку с $I_{L0} = 0$ можно не учитывать в вычислениях.

По МКТ

$$\begin{cases} \left(\frac{1}{s} + 1 + s\right) i_1^k + \frac{1}{s} i_2^k = \frac{8}{s} - \frac{2}{s} \\ \left(\frac{1}{s} + 1\right) i_2^k + \frac{1}{s} i_1^k - i_3^k = -\frac{2}{s} \\ i_3^k = \frac{2}{s} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{i}_3^k = \dfrac{2}{s} \\ \dot{i}_1^k = -\dot{i}_2^k(s+1) \\ -\dot{i}_2^k(s+1)\left(\dfrac{1}{s}+1+s\right)+\dot{i}_2^k\cdot\dfrac{1}{s}=\dfrac{6}{s} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{i}_1^k = \dfrac{6(s+1)}{s(s^2+2s+2)} \\ \dot{i}_2^k = -\dfrac{6}{s(s^2+2s+2)} \\ \dot{i}_3^k = \dfrac{2}{s} \end{cases}$$

$$i_C(s) = \dot{i}_1^k + \dot{i}_2^k = \frac{6s}{s(s^2+2s+2)}$$

- $i_L(s) = \dot{i}_1^k = \dfrac{6(s+1)}{s(s^2+2s+2)}$
- $u_C(s) = i_C(s)\cdot Z_C + u_{C0}(s) = \dfrac{2s^2+4s+10}{s(s^2+2s+2)}$

3. переход к оригиналам

$$i_L(s) = \frac{6(s+1)}{s(s^2+2s+2)} = \frac{A_1}{s} + \frac{A_2}{s+1+j} + \frac{A_3}{s+1-j}$$

$$A_1 = s\cdot\frac{6(s+1)}{s(s^2+2s+2)}\Bigg|_{s\to 0} = 3$$

$$A_2 = \cancel{(s+1+j)} \frac{6(s+1)}{s\cancel{(s+1+j)}(s+1-j)}\Bigg|_{s\to -1-j} = \frac{3}{2}(j-1)$$

$$A_3 = -\frac{3}{2}(j+1)$$

$$i_2 = \frac{3}{2}(j-1)\frac{1}{s+1+j} - \frac{3}{2}(j+1)\frac{1}{s+1-j} + \frac{3}{s} =$$

$$= \frac{3}{2}(j-1)e^{-t(1+j)} - \frac{3}{2}(j+1)e^{-t(1-j)} + 3 =$$

$$= \frac{3}{2}e^{-t}(j-1)(\cos t - j\sin t) - \frac{3}{2}e^{-t}(j+1)\cdot$$

$$\cdot(\cos t + j\sin t) + 3 =$$

$$= 3e^{-t}(\sin t - \cos t) + 3$$

$$u_C(s) = \frac{2s^2+4s+10}{s(s^2+2s+2)} = \frac{A_1}{s} + \frac{A_2}{s+1+j} + \frac{A_3}{s+1-j}$$

$$A_1 = s\cdot\frac{2s^2+4s+10}{s(s^2+2s+2)}\Bigg|_{s\to 0} = 5$$

$$A_2 = (s+1+j)\frac{2s^2+4s+10}{s(s^2+2s+2)}\Bigg|_{s\to -1-j} = -\frac{3}{2}(j+1)$$

$$A_3 = \cancel{(s+1-j)} - \frac{3}{2}(1-j)$$

$$u_C = -\frac{3}{2}\frac{j+1}{s+1+j} - \frac{3}{2}\frac{1-j}{s+1-j} + \frac{5}{s} =$$

$$= -\frac{3}{2}\left((j+1)e^{-t(1+j)} + (1-j)e^{-t(1-j)}\right) + 5 =$$

$$= -3e^{-t}(\cos t + \sin t) + 5$$

3. проверка

$t = 0-$

$i_L(0-) = 0$ +

$u_C(0-) = 2$ +

$t \to \infty$

$u_{C\,вын} = 5$, $i_{L\,вын} = 3$ (из пред. задания 1.2.3)

$i_L(\infty) = 3$ +

$u_C(\infty) = 5$ +