

Analogie für 2. Ordnung

$$u) U_{\text{cib}} = A e^{pt}$$

$$b) A = ? \quad U_{\text{c}}(0+) = U_{\text{emp}}(0+) + U_{\text{cib}}(0+)$$

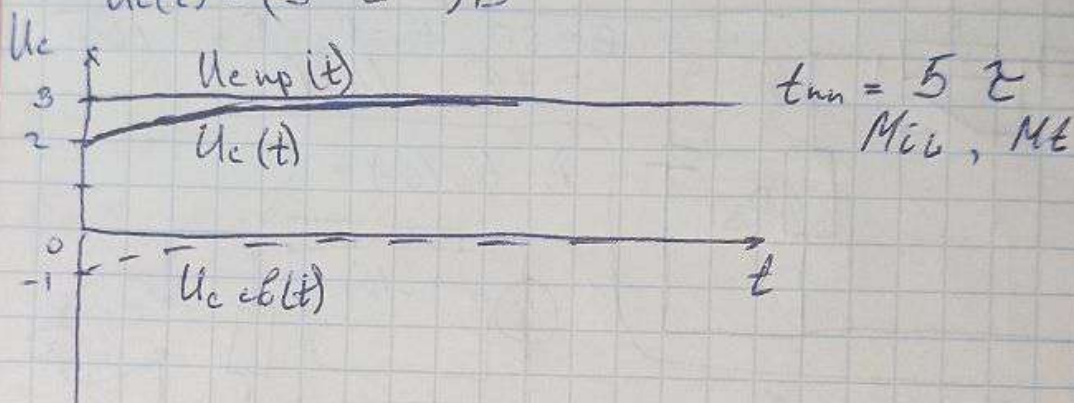
$$2 = 3 + A e^{-2t}$$

$$2 = 3 + A$$

$$A = -1$$

$$c) U_{\text{c}}(t) = U_{\text{emp}}(t) + U_{\text{cib}}(t)$$

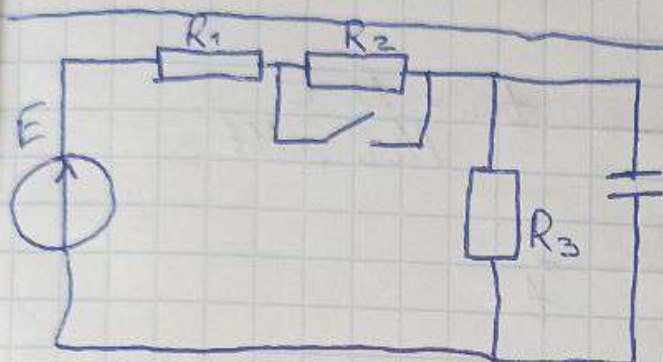
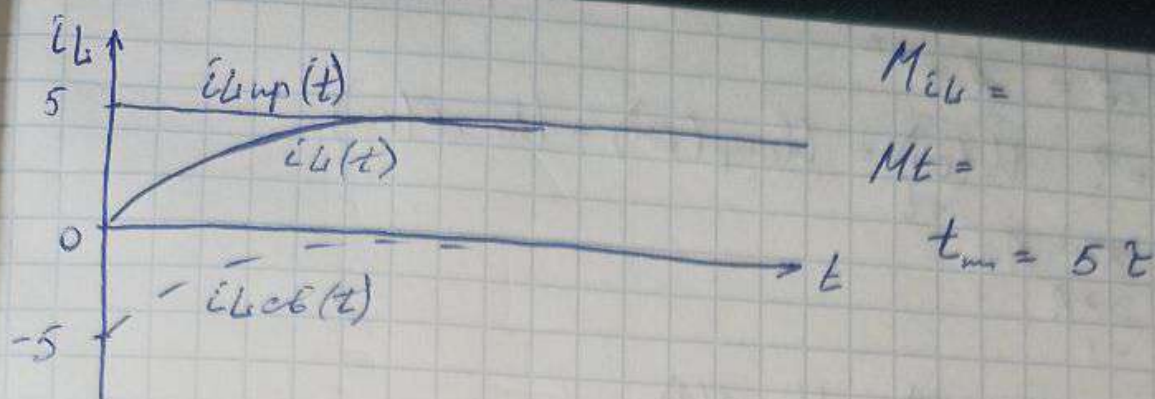
$$U_{\text{c}}(t) = (3 - e^{-2t}) B$$



Зависит от КР.

22.12 (17-18) негелс

22-30 кромие CF, BC



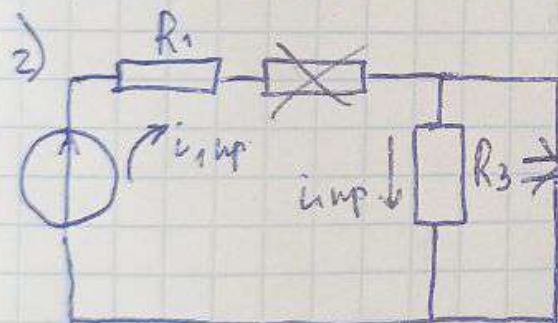
$E = 6\text{ B}, R_1 = R_2 = R_3 = 10\Omega$
 $C = 1\text{ F}, U_C(t) = ?$

1) $U_C(0-) = ?$



$$i(0-) = \frac{E}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{6}{3} = 2\text{ A}$$

$$U_C(0-) = U_{R_3} = i(0-) \cdot R_3 = 2 \cdot 1 = 2\text{ B}$$



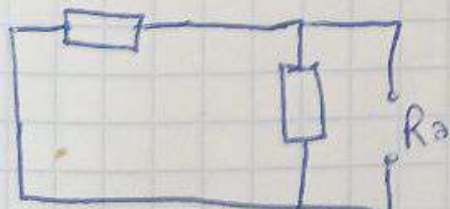
2) $U_{\text{imp}} = U_{R_3 \text{ imp}} = i(0-) \cdot R_3 = 3 \cdot 1 = 3\text{ B}$

2) $i_{\text{imp}} = \frac{E}{R_1 + R_3} = \frac{6}{2} = 3\text{ A}$

3) $p = ? \quad \tau = R_0 \cdot C \quad P = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{R_0 \cdot C}$

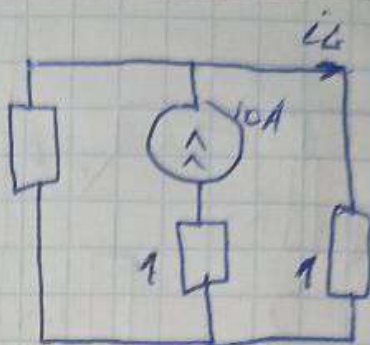
$$R_0 = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3} = \frac{1 \cdot 1}{1 + 1} = 0,5\Omega$$

$$P = \frac{1}{0,5 \cdot 1} = 2\text{ c}^{-1}$$



2) $i_{Lnp} = ?$

$$i_{Lnp} = I \cdot \frac{1}{R_1 + R_2} = 10 \cdot \frac{1}{2} = 5A$$



3) $\rho = ?$ (корень характеристического ур-ня)

τ - постоянная времени цепи

$$\tau = \frac{L}{R_{экв}} \quad \rho = -\frac{1}{\tau} = -\frac{R_{экв}}{L}$$

$$R_{экв} = R_1 + R_2 = 2 \Omega ; \quad \rho = -\frac{2}{1} = -2 \text{ c}^{-1}$$



4) $i_{Lcb} = ? \quad i_{Lcb} = A e^{\rho t} = A e^{-2t}$

5) $A = ?$ (пост. интегрирование)

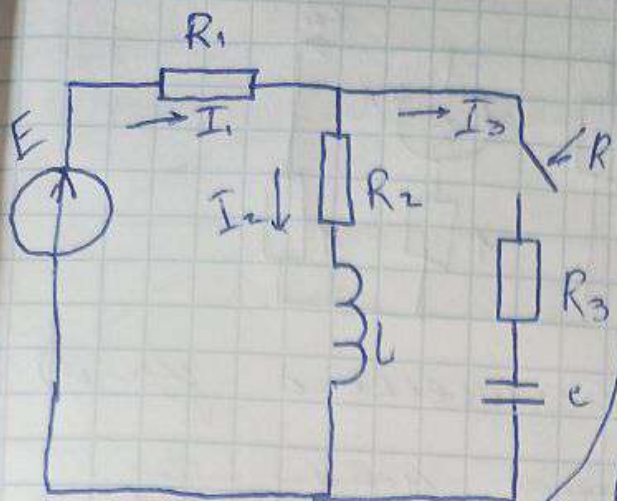
$$i_L(t) = i_{Lnp}(t) + i_{Lcb}(t)$$

$$i_L(0+) = i_{Lnp}(0+) + i_{Lcb}(0+) \quad *$$

$$t=0: \quad 0 = 5 + A \Rightarrow A = -5$$

6) $i_L(t) = i_{Lnp}(t) + i_{Lcb}(t)$

$$i_L(t) = (5 - 5e^{-2t}) A$$

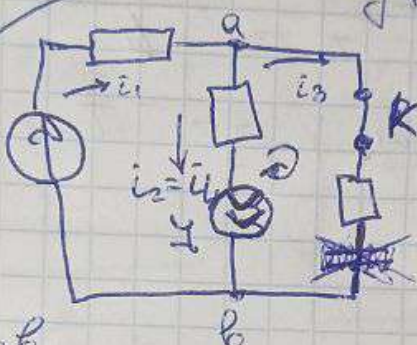
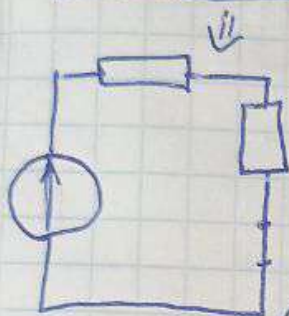


M.Y: $i_1, i_2, i_3, U_{R1}, U_{R2}, U_{R3}, U_L, U_C$

$$1) \begin{aligned} i_L(0+) &= \frac{E}{R_1 + R_2} = \\ U_C(0) &= 0 \text{ B} \end{aligned}$$

$$2) t = 0+ \quad \text{MDY}$$

$$U_{ab} = \frac{E \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$



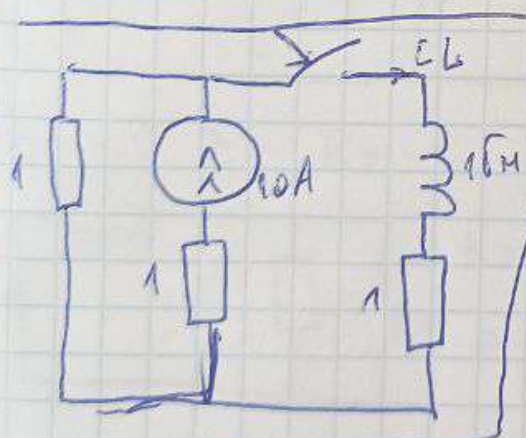
$$i_1(0+) = \frac{E - U_{ab}}{R_1}$$

$$i_3(0+) = \frac{U_{ab}}{R_3}$$

$$U_{R1} = i_1(0+) \cdot R_1; \quad U_{R2} = i_2(0+) \cdot R_2; \quad U_{R3} = i_3(0+) \cdot R_3$$

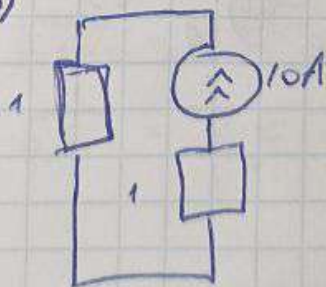
$$U_{ab} + U_L - U_{R2} = 0$$

$$U_L = U_{R2} - U_{ab}$$



$$i_L(1) = ?$$

$$1) \quad i_L(0) = 0 \text{ A}$$



1) $t = 0_-$
 $\rightarrow U_C(0_-) \neq 0$

2) $E = U_C(0_-)$

1) $t = 0_-$
 $\rightarrow U_C(0_-) = 0$

2) ---

$i(t) = i_{\text{np}}(t) + i_{\text{св}}(t)$

$U(t) = U_{\text{np}}(t) + U_{\text{св}}(t)$

~~E, Y~~

$A e^{\rho t}$

Начальные условия:

$i_L, i_R, i_C, U_C, U_R, U_C$

Независимые
 i_L, U_C

Зависимые

U_R, U_L, i_R, i_C

Закон
 Коммутации

Закон
 Кирхгофа

Н.Н.У - не зависят от топологии последовательной
 таковой
 З.Н.У - зависят от топологии последовательной
 схемы

Подготовка к КР, часть 3

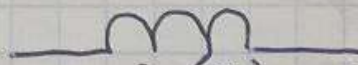
Переходный процесс

4.12.25

1. Коммутация

2. Реактивные элементы (C или L)

1. Закон Коммутации:

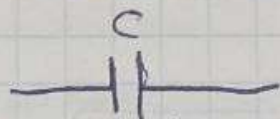


$$\rightarrow i_L(0-) = i_L(0+)$$

$i(0-)$ до ком.
 $i(0+)$ или $i(0)$ после ком.

$$U_L = L \frac{di_L}{dt} \rightarrow \frac{A}{0} = \infty$$

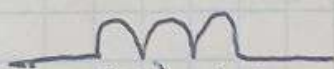
2. Закон Коммутации



$$\rightarrow U_C(0-) = U_C(0+)$$


$$U_C = C \frac{dU_C}{dt} \rightarrow \frac{A}{0} = \infty$$

1) $t = 0-$



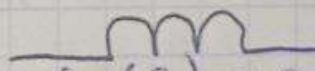
$$i_L(0-) \neq 0$$

2) $t = 0+$



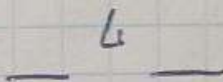
$$I = i_L(0-)$$

1) $t = 0-$



$$i_L(0-) = 0$$

2) $t = 0+$



$$L$$