Compito di Elettrotecnica

1 Dicembre 2021

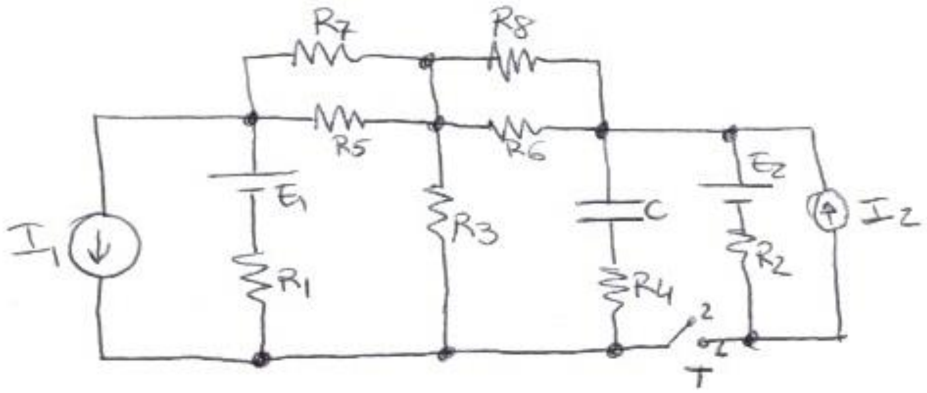
Nome e Cognome ……………………………………………………………………………………………

Matricola…………………………………………………………………………………………………..

Corso di Laurea…………………………………………………………………………………………..

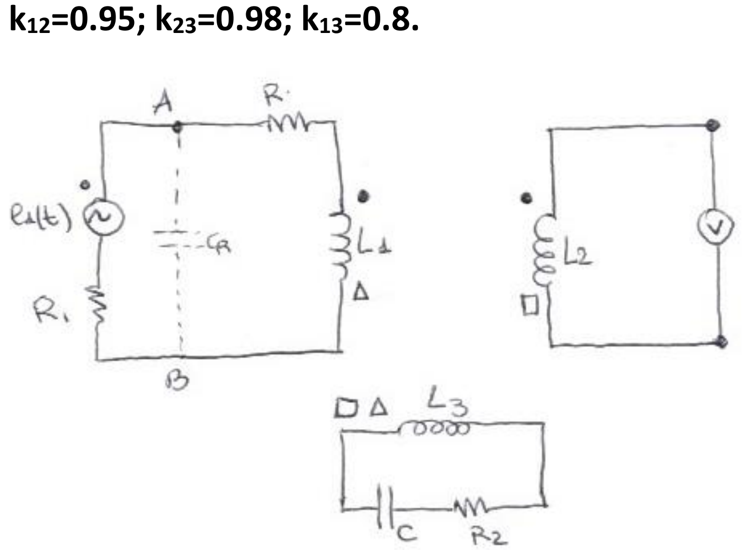
ES.1–Il sistema si trova a regime. All'istante t=0 il tasto T si apre. Determinare l'espressione temporale della tensione ai capi di C e la potenza generata ed erogata da E_2-R_2

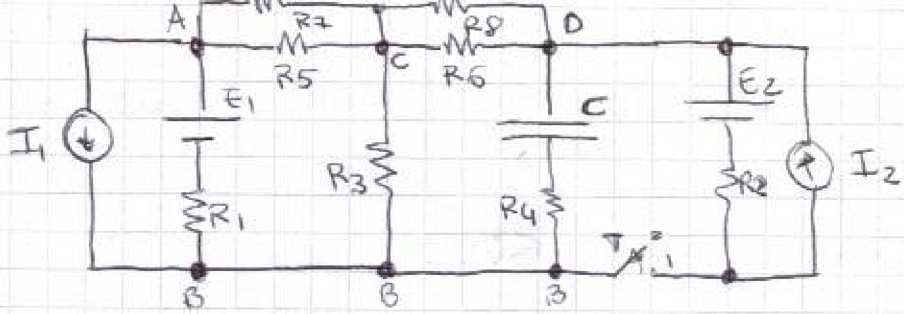
E_1 = 8V; E_2=7V; R_1= R_3= R_5=R_7=4Ω; R_2=R_4= R_6=R_8=2 Ω; I_1=1A ; I_2=1.5A; C=2mF



ES.2– Dato il circuito in figura, determinare il valore del condensatore da inserire tra i punti A e B per rifasare totalmente il carico a valle. Inoltre, determinare la tensione misurata dal voltmetro ideale prima del rifasamento.

$e_1(t) = 5\sqrt{2}\ \sin(wt)V$; **ω=100 rad/sec; R_1 =3 Ω; R_2 =R= 5 Ω; L_1=1mH; L_2=2mH; L_3=3mH; C=4mF; k_{12}=0.95; k_{23}=0.98; k_{13}=0.8.**





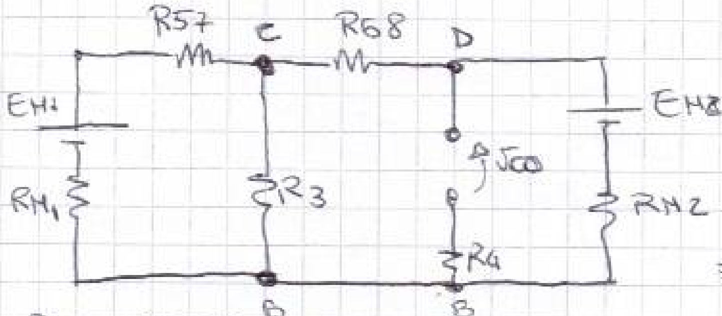
$E_1 = 8V \quad E_2 = 7V \quad I_1 = 1A \quad I_2 = 1.5A \quad R_1 = R_3 = R_5 = R_7 = 4\Omega$

$R_2 = R_4 = R_6 = R_8 = 2\Omega \qquad C = 2mF$

$t = 0 \Rightarrow$ T si apre $\qquad v_C(t) = ? \qquad P_{eg-gen}(E_2 - R_2) = ?$

$$v_C(t) = v_{C0}\, e^{-t/\tau} + v_{C\infty}\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$$

$v_{C0} \Rightarrow$ T chiuso



#1

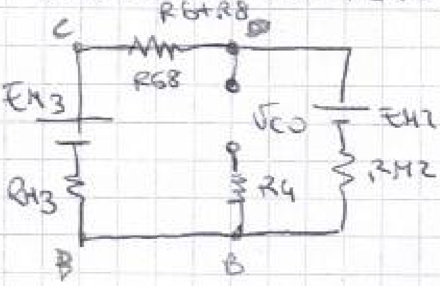
$$E_{H1} = \frac{\frac{E_1}{R_1} - I_1}{\frac{1}{R_1}} = 4V$$

$$R_{H1} = R_1 = 4\Omega$$

$$E_{H2} = \frac{E_2/R_2 + I_2}{1/R_2} = 10V$$

$$R_{H2} = R_2 = 2\Omega$$

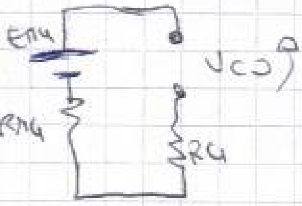
$R_{68} = \frac{R_6 \cdot R_8}{R_6 + R_8} = 1\Omega \quad R_{57} = \frac{R_5 \cdot R_7}{R_5 + R_7} = 2\Omega$



#2

$$E_{H3} = \frac{\frac{E_{H1}}{(R_{H1} + R_{57})}}{\frac{1}{(R_{H1} + R_{57})} + \frac{1}{R_3}} = 1{,}6\,V$$

$$R_{H3} = \frac{1}{\frac{1}{(R_{H1} + R_{57})} + \frac{1}{R_3}} = 2{,}4\,\Omega$$



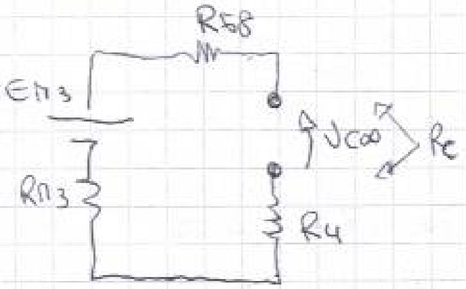
#3

$$E_{H4} = \frac{\frac{E_{H3}}{R_{H3} + R_{68}} + \frac{E_{H2}}{R_{H2}}}{\frac{1}{R_{H3} + R_{68}} + \frac{1}{R_{H2}}} = 6{,}92\,V$$

$$v_{C0} = E_{H4} = 6{,}92V$$

$V_{C\infty} \Rightarrow$ T aperto

Posso considerare il circuito #2 non considerando il ramo E_{n2}-R_{n2}



$$V_{C\infty} = E_{n3} = 1.60\,V$$

$$\tau = R_e C = 10{,}8\,ms$$

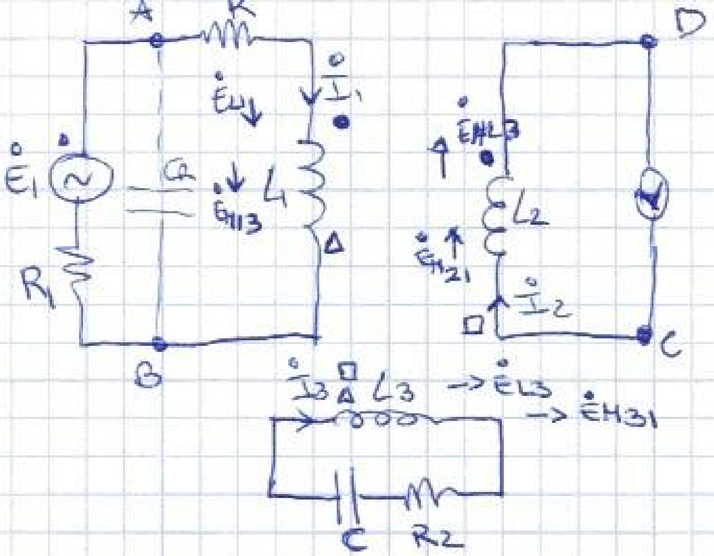
$$R_e = R_{58} + R_{n3} + R_4 = 5{,}4\,\Omega$$

conv. utilizzatore

$$P_{gen\,E_2} = E_2 \cdot I_2$$

$$P_{ag\,E_2-R_2} = V_{D3} \cdot I_2 = (E_2 + R_2 I_2)\, I_2$$

$$v_c(t) = 6.92\, e^{-t/10{,}8\,ms} + 1.60\left(1 - e^{-t/10{,}8\,ms}\right)$$



ES. N°2

$V \Rightarrow c.a \Rightarrow \dot I_2 = 0$

$e_1(t) = 5\sqrt{2}\,\mathrm{sen}(\omega t) \Rightarrow \dot E_1 = 5V$

$\dot E_{L1} = -j\omega L_1 \cdot \dot I_1$ $\qquad\qquad$ $\dot E_{M13} = +j\omega M_{13} \cdot \dot I_3$

$\dot E_{L2} = -j\omega L_2 \dot I_2 = 0$ $\qquad\qquad$ $\dot E_{M31} = +j\omega M_{31} \dot I_1$

$\dot E_{L3} = -j\omega L_3 \dot I_3$ $\qquad\qquad$ $\dot E_{M21} = +j\omega M_{21} \dot I_1$

$\dot E_{M23} = -j\omega M_{23} \dot I_3$

$M_{12} = M_{21} = k_{12}\sqrt{L_1 L_2}$ (discordi)

$M_{13} = M_{31} = k_{13}\sqrt{L_1 L_3}$ (discordi)

$M_{23} = M_{32} = k_{23}\sqrt{L_2 L_3}$ ($\Rightarrow$ concordi)

$$\begin{cases} \dot E_1 + \dot E_{L1} + \dot E_{M13} = \dot I_1 (R_1 + R) \\ \dot V_{DC} = \cancelto{0}{\dot E_{L2}} + \dot E_{M21} + \dot E_{M23} \\ \dot E_{L3} + \dot E_{M31} = \dot I_3 \bar Z_C \end{cases}$$

dove: $\bar Z_C = R_2 - \frac{j}{\omega C}$

$$\begin{cases} \dot E_1 - j\omega L_1 \dot I_1 + j\omega M_{13} \cdot \dot I_3 = \dot I_1 (R_1 + R) \\ \dot V_{DC} = j\omega M_{21} \dot I_1 - j\omega M_{23} \dot I_3 \\ -j\omega L_3 \dot I_3 + j\omega M_{31} \dot I_1 = \dot I_3 \bar Z_C \end{cases}$$

$\Rightarrow \dot I_1$ e $\dot I_3$

Conoscendo $\dot I_1$ e $\dot I_3$ mi calcolo $\dot V_{CD}$. La tensione misurata dal voltmetro è il valore efficace di $\dot V_{DC}$

Procedo con il calcolo di $C_R = \frac{Q_{AB}}{\omega V_{AB}^2}$

$\bar S_{AB} = \dot V_{AB} \check I_1 = (\dot E_1 - \dot I_1 R_1) \cdot \check I_1 = P_{AB} + jQ_{AB}$

se ottengo $Q_{AB} < 0 \Rightarrow$ non è necessario rifasare

se $Q_{AB} > 0 \Rightarrow C_R = \frac{Q_{AB}}{\omega V_{AB}^2}$