

Compito di Elettrotecnica

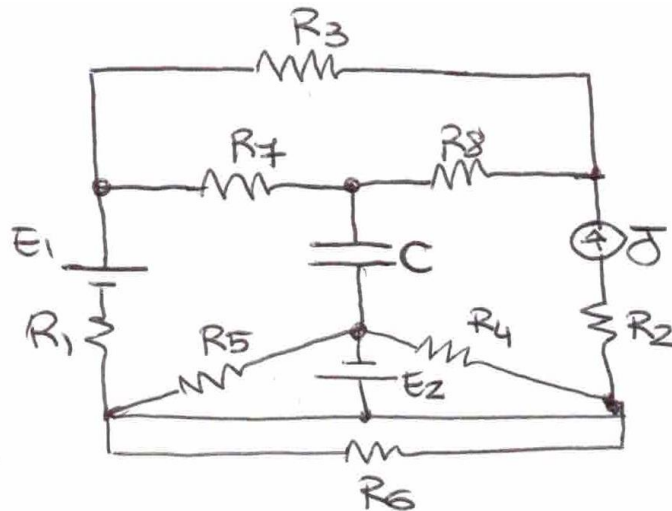
4 Settembre 2024

Nome e Cognome Matricola.....

Corso di Laurea.....

ES.1 – Dato il circuito in figura a regime, determinare l'energia immagazzinata nel condensatore **C**, la potenza dissipata da **R₅** e la potenza generata dal generatore di corrente ideale **J**.

$E_1 = 6 \text{ V}; E_2 = 1 \text{ V}; J = 1.5 \text{ A}; C = 50 \text{ mF}; R_1 = 2 \Omega; R_2 = 3 \Omega;$
 $R_3 = 5.2 \Omega; R_4 = 9.5 \Omega; R_5 = 2 \Omega; R_6 = 11 \Omega; R_7 = 3.8 \Omega; R_8 = 4 \Omega.$

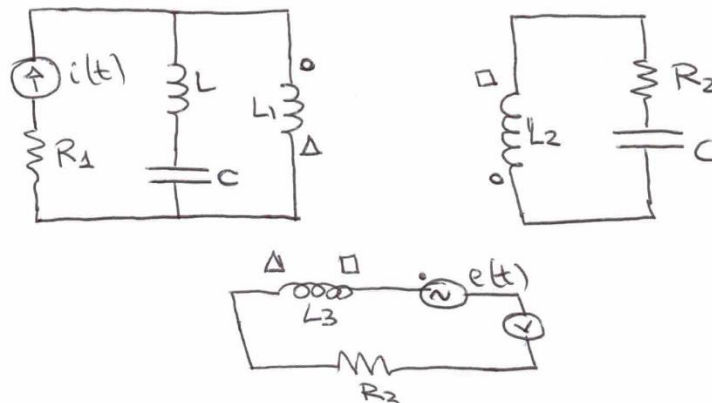


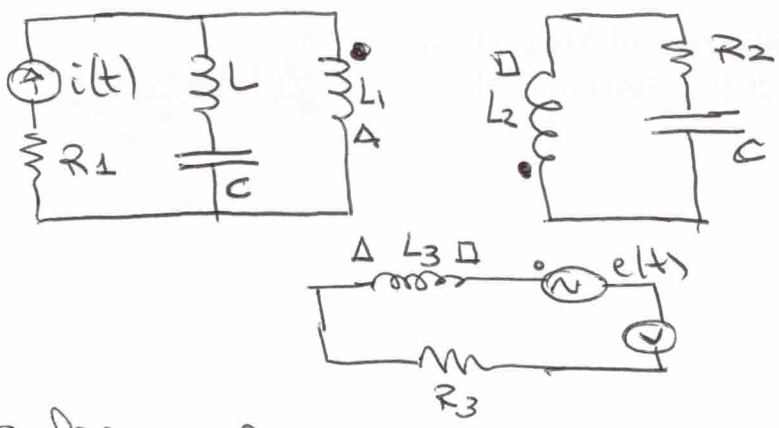
ES.2 – Dato il seguente circuito a regime, determinare la tensione misurata dal voltmetro ideale **V** e la potenza attiva e reattiva associata al generatore di corrente **i(t)**.

$$e(t) = 2\sqrt{2} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ V}; i(t) = \sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ A};$$

$$\omega = 314 \frac{\text{rad}}{\text{s}}; C = 20 \text{ mF}; L_1 = 10 \text{ mH}; L_2 = 3 \text{ mH}; L_3 = 30 \text{ mH}; L = 25 \text{ mH};$$

$$R_1 = 10 \Omega; R_2 = 8 \Omega; R_3 = 5 \Omega; k_{12} = 0.8; k_{13} = 0.7; k_{23} = 0.9$$



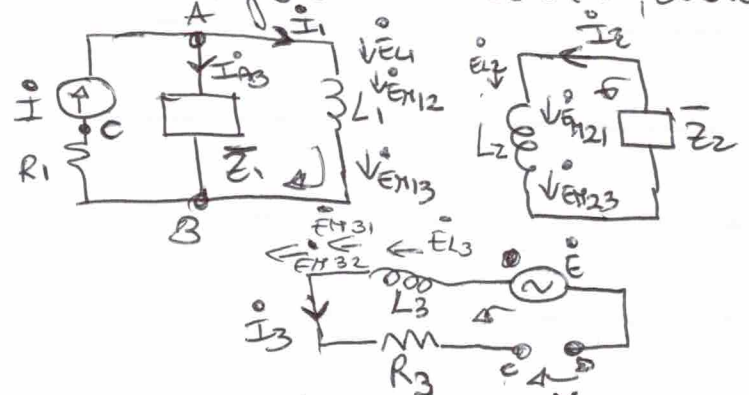


Trasformo le grandezze sinusoidali nei rispettivi fasori scegliendo come riferimento la f.m.e. sim.

$$e(t) = 2\sqrt{2} \sin(\omega t - \pi/4) \Rightarrow \dot{E} = 2 e^{j\pi/4}$$

$$i(t) = \sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/3) \Rightarrow \dot{I} = e^{j(\pi/3 + \pi/2)}$$

Mi richiedo il circuito, richiedendo le impedenze equivalenti. Il voltmetro ideale si comporta da c.a. quindi



Il voltmetro ideale si comporta da c.a. quindi $\dot{I}_3 = 0$

Applico Millman su i punti A e B:

$$\dot{E}_M = \dot{I} \bar{Z}_1$$

$$\bar{Z}_M = \bar{Z}_1$$

$$\begin{cases} \dot{E}_M + \dot{E}_{L1} + \dot{E}_{M12} + \dot{E}_{M13} = \dot{I}_1 \bar{Z}_1 \\ \dot{E}_{L2} + \dot{E}_{M21} + \dot{E}_{M23} = \dot{I}_2 \bar{Z}_2 \\ \dot{V}_{CD} = \dot{E} + \dot{E}_{M31} + \dot{E}_{M32} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \dot{I}_1 = -0,6237 + j0,343 \text{ A} \\ \dot{I}_2 = -0,0687 + j0,40 \text{ A} \end{cases}$$

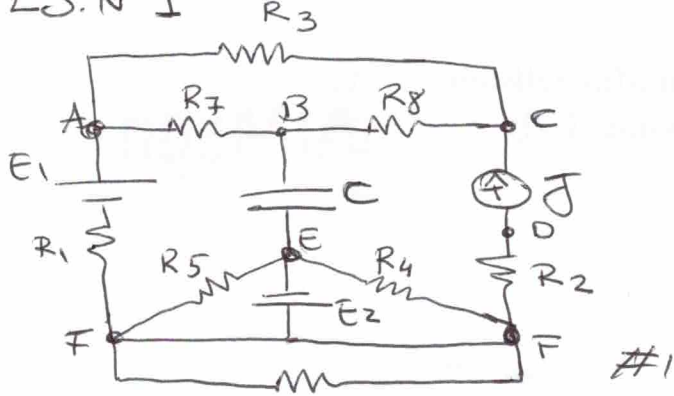
$$M_{12} = M_{21} = k_{12} \sqrt{L_1 L_2} (< 0)$$

$$M_{13} = M_{31} = k_{13} \sqrt{L_1 L_3} (> 0)$$

$$M_{23} = M_{32} = k_{23} \sqrt{L_2 L_3} (> 0)$$

Per calcolare la P_{att} e P_{gen} generata dal gen. di corrente $i(t)$:

$$P_g = \dot{V}_{AC} \cdot \dot{I} = \dot{V}_{AB} + \dot{V}_{BC} = \bar{Z}_1 \cdot \dot{I}_{AB} + R_1 \dot{I} = \bar{Z}_1 (\dot{I} - \dot{I}_1) + R_1 \dot{I}$$



R_4 e R_5 ai fini della calcolo della tensione si possono trascurare in quanto in // ad un generatore prevalente di tensione.

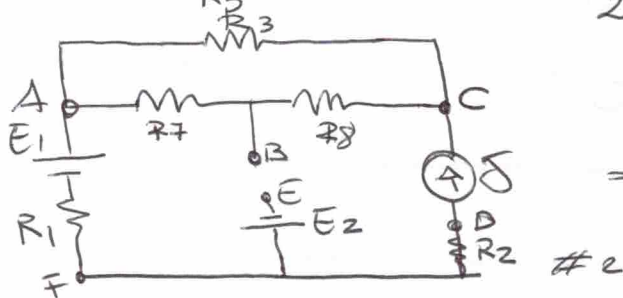
$$P_{R5} = \frac{E_2^2}{R_5} = 0.5 \text{ W}$$

$$W_c = \frac{1}{2} C V_{BE}^2$$

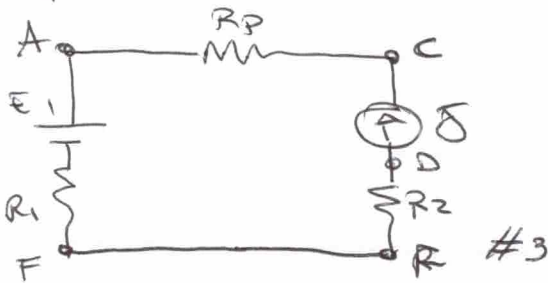
$$P_{gg} = V_{CD} \cdot J$$

C si comporta da c.c.

R_6 trascurabile // c.c.



$$\Rightarrow R_p = \frac{(R_7 + R_8) \cdot R_3}{R_7 + R_8 + R_3} = 3.12 \Omega$$



Per il calcolo V_{CD} da #3: $V_{CD} = R_p \cdot J + E_1 + R_1 \cdot J + R_2 \cdot J = 18.8 \text{ V}$

Per il calcolo V_{BE} da #2: $V_{BE} = V_{BA} + V_{AF} + V_{FE} = 12.28 \text{ V}$

Per calcolare V_{BA} , ovvero la tensione ai capi di R_7 applico il part. di tensione sapendo che: $V_{CA} = R_p \cdot J$ dal #3.

$$V_{AF} = E_1 + R_1 \cdot J \text{ da #3}$$

$$V_{BA} = V_{CA} \cdot \frac{R_7}{R_7 + R_8}$$

quindi:

$$V_{BE} = (R_p \cdot J) \cdot \frac{R_7}{R_7 + R_8} + (E_1 + R_1 \cdot J) + E_2$$

$$W_c = \frac{1}{2} C \cdot V_{BE}^2 = 3.77 \text{ [J]}$$

$$P_{gg} = V_{CD} \cdot J = 27.27 \text{ [W]} \quad (\text{conv. generatore})$$