Compito di Elettrotecnica

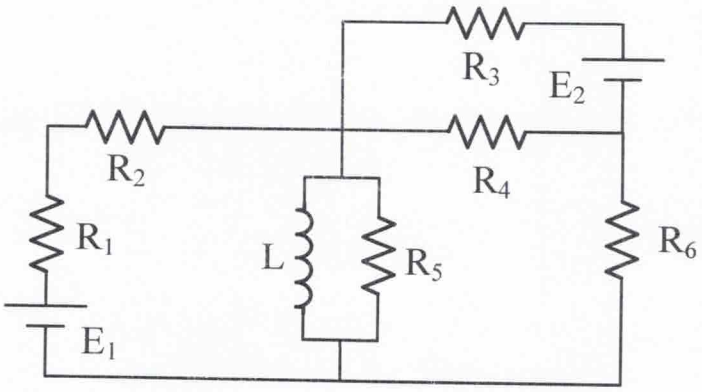
18 giugno 2025

Nome e Cognome ..... **Matricola**.....

Corso di Laurea.....

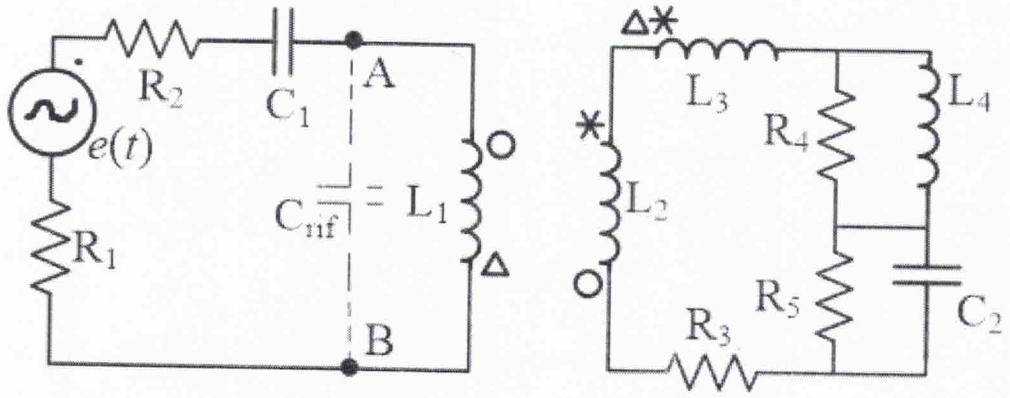
ES.1 – Il sistema in figura si trova in regime continuo. Calcolare la potenza generata ed erogata dal generatore reale di tensione E_2-R_3, e l'energia immagazzinata nell'induttore L.

$$E_1 = 10\,V;\ E_2 = 1\,V;\ R_1 = 10\Omega;\ R_2 = 5\Omega;\ R_3 = 3\Omega;\ R_4 = 20\Omega;\ R_5 = 2\Omega;\ R_6 = 4\Omega;\ L = 2mH.$$

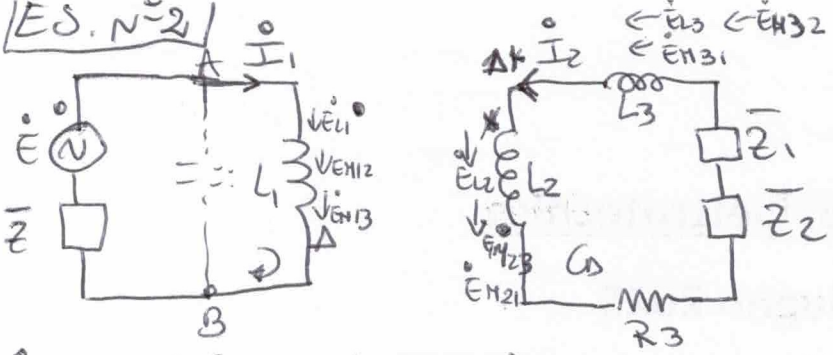


ES.2 – Il sistema in figura si trova in condizioni di regime alternato. Determinare la capacità C_{rif} da inserire tra i morsetti A-B per rifasare totalmente il carico.

$$e(t) = 2\sqrt{2}\sin(wt + \frac{\pi}{4})\ V;\quad R_1 = 10\,\Omega;\ R_2 = 5\,\Omega;\ R_3 = 1\,\Omega;\ R_4 = 8\,\Omega;\ R_5 = 10\,\Omega;\ C_1 = 10mF;\ C_2 = 5mF;\ L_1 = 10mH;\ L_2 = 50mH;\ L_3 = 1mH;\ L_4 = 80mH;\ k12 = 0.7, k13 = 0.5, k23 = 0.9, \omega = 314\ rad/sec.$$



ES. N°2



$$\dot{E} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\left(\cos\frac{\pi}{4} + j\,\text{sen}\frac{\pi}{4}\right) = 2\frac{\sqrt{2}}{2} + j\,2\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\bar{Z} = R_1 + R_2 - \frac{j}{\omega C_1}$$

$$\bar{Z}_1 = \frac{R_4 \cdot j\omega L_4}{R_4 + j\omega L_4} \qquad \bar{Z}_2 = \frac{R_5 \cdot \frac{1}{j\omega C}}{R_5 + \frac{1}{j\omega C}}$$

$$\begin{cases} \dot{E} + \dot{E}_{L1} + \dot{E}_{M12} + \dot{E}_{M13} = \dot{I}_1 \bar{Z} \\ \dot{E}_{L2} + \dot{E}_{M23} + \dot{E}_{M21} + \dot{E}_{L3} + \dot{E}_{M32} + \dot{E}_{M31} = \dot{I}_2 (R_3 + \bar{Z}_1 + \bar{Z}_2) \end{cases}$$

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

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

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

$$\begin{cases} \dot{E} - j\omega L \dot{I}_1 + j\omega M_{12}\dot{I}_2 - j\omega M_{13}\dot{I}_2 = \dot{I}_1 \bar{Z} \\ -j\omega L_2 \dot{I}_2 + j\omega M_{23}\dot{I}_2 + j\omega M_{21}\dot{I}_1 - j\omega L_3 \dot{I}_2 + j\omega M_{32}\dot{I}_2 - j\omega M_{31}\dot{I}_1 = \\ \qquad = \dot{I}_2 (R_3 + \bar{Z}_1 + \bar{Z}_2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} (j\omega L + \bar{Z})\dot{I}_1 + (j\omega M_{13} - j\omega M_{12})\dot{I}_2 = \dot{E} \\ (j\omega M_{21} - j\omega M_{31})\dot{I}_1 + (j\omega M_{23} - j\omega L_2 - j\omega L_3 + j\omega M_{32} - R_3 - \bar{Z}_1 - \bar{Z}_2)\dot{I}_2 = 0 \end{cases}$$

$\Rightarrow \dot{I}_1 =$ Mi ricavo queste due correnti del sistema

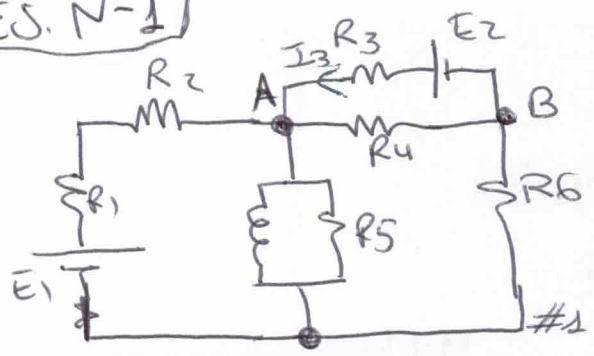
$\Rightarrow \dot{I}_2 =$

Per calcolare la C_{RIF}:

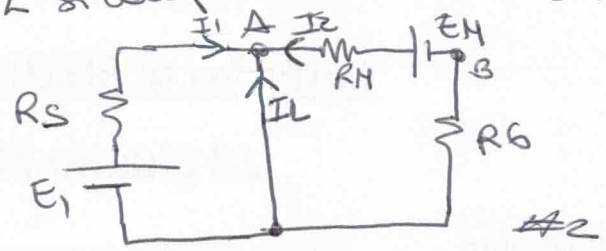
$$\bar{S}_{AB} = \dot{V}_{AB} \cdot \dot{I}_1^* = (\dot{E} - \dot{I}_1 \bar{Z}) \cdot \dot{I}_1^* = \bar{P}_{AB} + j\,Q_{AB}$$

$$C = \frac{Q_{AB}}{\omega |V_{AB}|^2}$$

ES. N° 1



Applico Millman tra A e B:
L si comporta da c.c. e R5 trascurabile



$$E_H = \frac{\frac{E_2}{R_3}}{\frac{1}{R_3}+\frac{1}{R_4}} \qquad R_M = \frac{1}{\frac{1}{R_3}+\frac{1}{R_4}} \qquad R_S = R_1 + R_2$$

$I_L = -I_1 - I_2$ (legge al nodo A)

dove: $I_1 = \frac{E_1}{R_S}$ $\qquad I_2 = \frac{E_H}{R_M + R_6}$

$W_L = \frac{1}{2} L I_L^2$

Per il calcolo di pot. gen. e erogata da E_2-R_3 devo calcolare I_3:

Dal #2: $V_{AB} = E_H - R_M I_2$

Da #1: $V_{AB} = E_2 - R_3 \cdot I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{E_2 - V_{AB}}{R_3}$

$P_{gen} = E_2 \cdot I_3$

$P_{erog} = V_{AB} \cdot I_3 = (E_2 - R_3 I_3) I_3$