COMPITO ELETTROTECNICA 05-06-2019

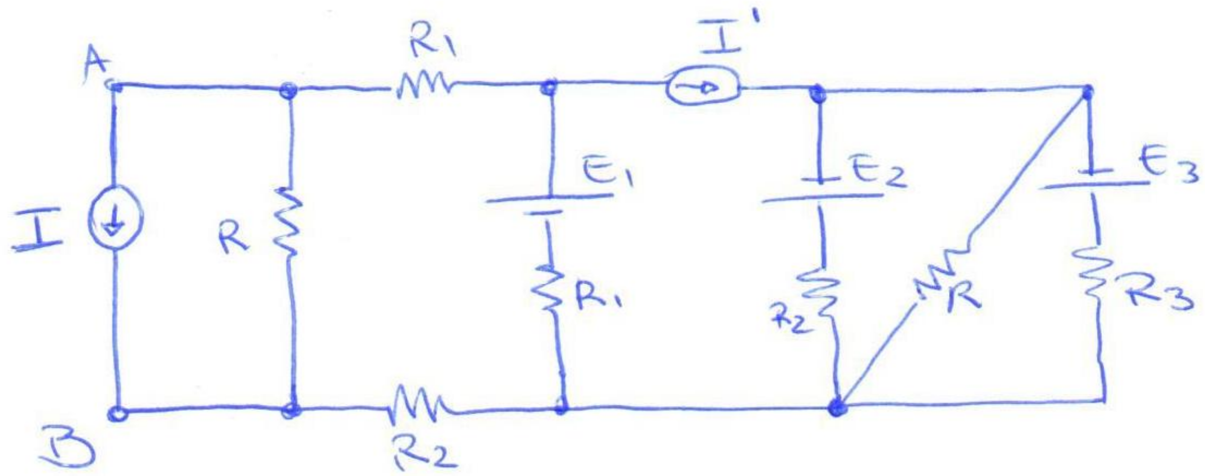
Allievo____ Matricola:_______________

Corso di Laurea: __________________________________

Esercizio 1:

Il sistema si trova a regime. Determinare la tensione $\mathbf{V_{AB}}$ utilizzando il teorema di Thevenin.

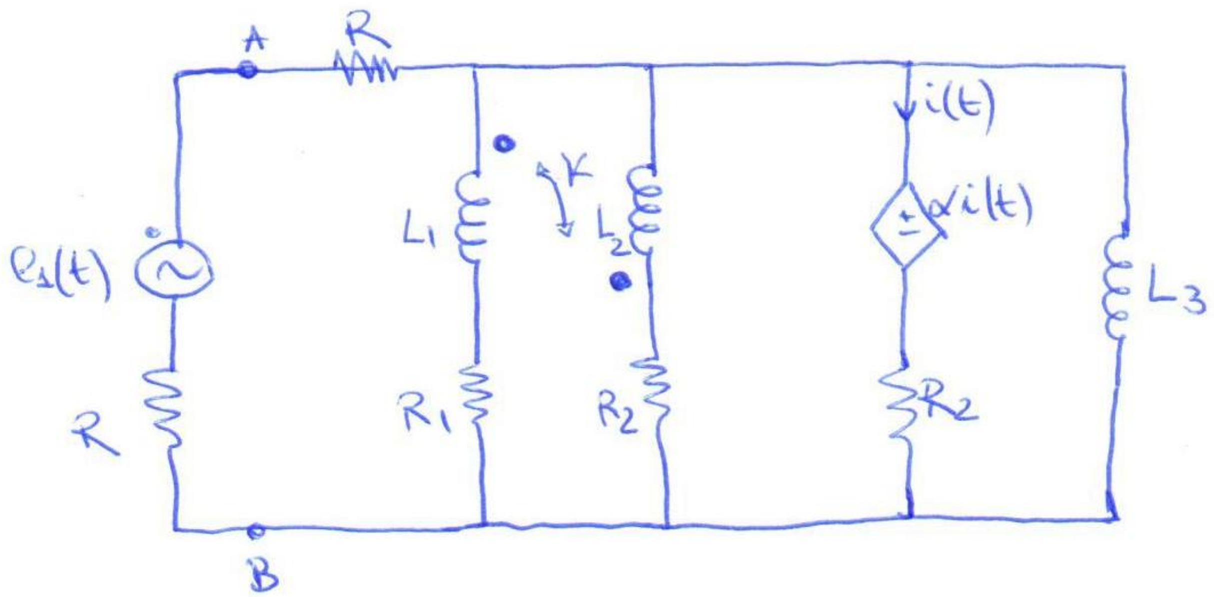
E_1=2V, E_2=6V, E_3=5V, R_1=2Ω, R_2=4Ω, R_3=7Ω, R=5Ω, I'=2A; I=3A



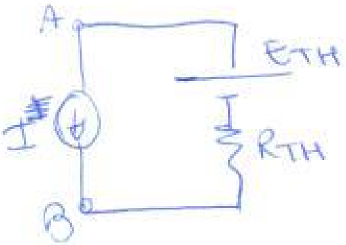
Esercizio 2:

Il sistema di figura si trova a regime. Determinare il valore del condensatore C da inserire tra i nodi A-B per ottenere il rifasamento totale del carico.

ω=314 rad/s, $e_1(t) = 2\sqrt{2}\sin\left(wt + \frac{\pi}{2}\right); i(t) = cos(wt + \frac{\pi}{4})$; R_1=1Ω, R_2=2Ω, R=3Ω; k=0,85; L_1=1mH; L_2=L_3=2L_1; α=2 Ω

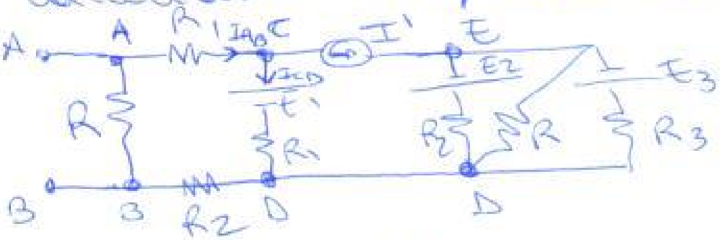


$\boxed{\text{ES. N° 1}}$

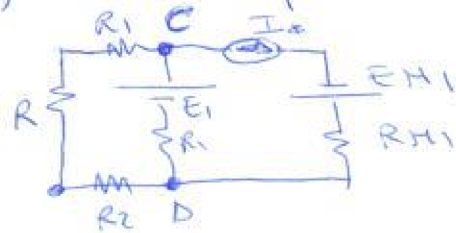


$$V_{AB} = E_{TH} - R_{TH} I^*$$

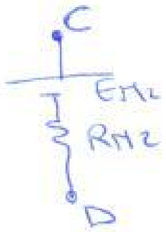
Calcoliamo E_{TH}, ovvero la $V_{AB}(0)$:



$\Rightarrow$



$$E_{M1} = \frac{\frac{E_2}{R_2} + \frac{E_3}{R_3}}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R}} \qquad R_{M1} = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R}}$$

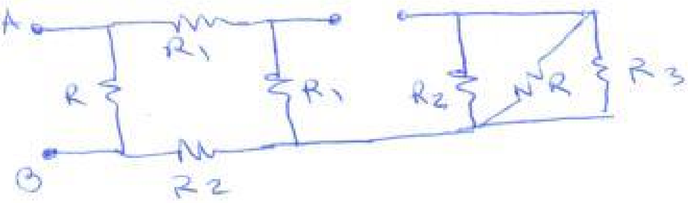


$$V_{CD} = E_{M2} = \frac{\frac{E_1}{R_1} - I'}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{(R + R_1 + R_2)}}$$

$$I_{CD} = \frac{V_{CD} - E_1}{R_1}$$

$$I_{AB} = I_{CD} + I' \Rightarrow V_{AB}(0) = -I_{AB} \cdot R \quad (E_{TH})$$

Calcoliamo la R_{TH}:



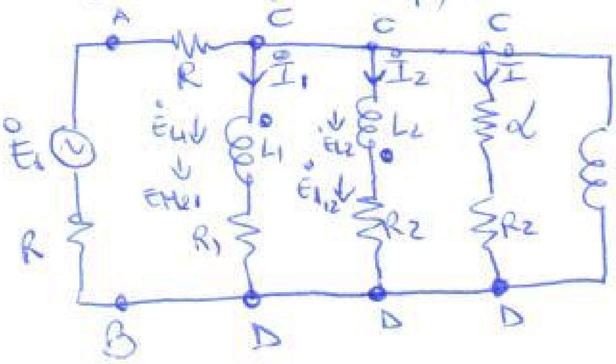
$$R_{TH} = R \,//\, (R_1 + R_1 + R_2)$$

ES N° 2

Per prima cosa determiniamo i fasori:

$e_1(t) = 2\sqrt{2}\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow \dot{E}_1 = 2\cos\frac{\pi}{2} + j\,2\sin\frac{\pi}{2} = 2j \; [V]$

$i(t) = \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right) = \sin\left(\omega t + \frac{3\pi}{4}\right) \Rightarrow \dot{I} = \frac{1}{\sqrt{2}}\cos\frac{3\pi}{4} + j\frac{1}{\sqrt{2}}\sin\frac{3\pi}{4} = -\frac{1}{2} + j\frac{1}{2}$



Tra C e D abbiamo 5 rami in parallelo tra cui due accoppiati tramite il coeff. K.
Per questi due rami scriviamo
#1 la legge di Ω generalizzata:

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

dove:

$$\begin{cases} \dot{V}_{CD} + \dot{E}_{L1} + \dot{E}_{M21} = R_1 \dot{I}_1 \\ \dot{V}_{CD} + \dot{E}_{L2} + \dot{E}_{M12} = R_2 \dot{I}_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{V}_{CD} - j\omega L_1 \dot{I}_1 + j\omega M_{21} \dot{I}_2 = R_1 \dot{I}_1 \\ \dot{V}_{CD} - j\omega L_2 \dot{I}_2 + j\omega M_{12} \dot{I}_1 = R_2 \dot{I}_2 \end{cases}$$

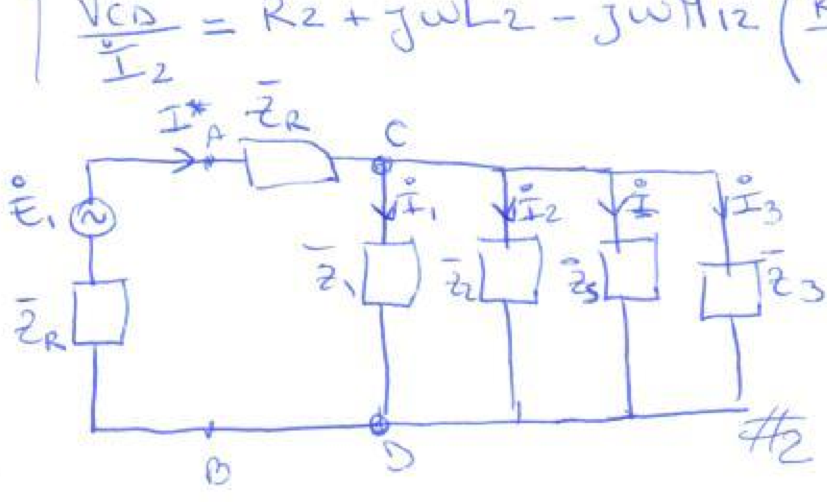
Uguaglio le due espressioni:

$$j\omega L_1 \dot{I}_1 + R_1 \dot{I}_1 - j\omega M_{21} \dot{I}_2 = j\omega L_2 \dot{I}_2 + R_2 \dot{I}_2 - j\omega M_{12} \dot{I}_1$$

$$\Rightarrow \dot{I}_1 \left(R_1 + j\omega L_1 + j\omega M_{12}\right) = \dot{I}_2 \left(R_2 + j\omega L_2 + j\omega M_{21}\right)$$

Sostituisco nel sistema:

$$\begin{cases} \dfrac{\dot{V}_{CD}}{\dot{I}_1} = R_1 + j\omega L_1 - j\omega M_{21}\left(\dfrac{R_1 + j\omega L_1 + j\omega M_{12}}{R_2 + j\omega L_2 + j\omega M_{21}}\right) = \bar{Z}_1 \\ \dfrac{\dot{V}_{CD}}{\dot{I}_2} = R_2 + j\omega L_2 - j\omega M_{12}\left(\dfrac{R_2 + j\omega L_2 + j\omega M_{21}}{R_1 + j\omega L_1 + j\omega M_{12}}\right) = \bar{Z}_2 \end{cases}$$



$\bar{Z}_R = 3\Omega$

$\bar{Z}_S = \alpha + R_2 = 4\Omega$

$\bar{Z}_3 = j\omega L_3$

#2

Dal circuito # 2:

$$\dot{V}_{CD} = \dot{I}\,\bar{Z}_S$$

Noto la $\dot{V}_{CD}$, sostituisco nel sistema e mi calcolo $\dot{I}_1$ e $\dot{I}_2$.

Procedo con il calcolo di $\dot{I}_3$:

$$\dot{V}_{CD} = \dot{I}_3\,\bar{Z}_3$$

Legge al nodo C per il calcolo di I^*:

$$I^* = \dot{I}_1 + \dot{I}_2 + \dot{I}_3 + \dot{I}$$

$$\dot{V}_{AB} = \dot{E}_1 - \dot{I}^*\,\bar{Z}_R$$

$$\bar{S}_{AB} = \dot{V}_{AB} \cdot \check{I}^* = P_{AB} + jQ_{AB}$$

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