

Compito di Elettrotecnica

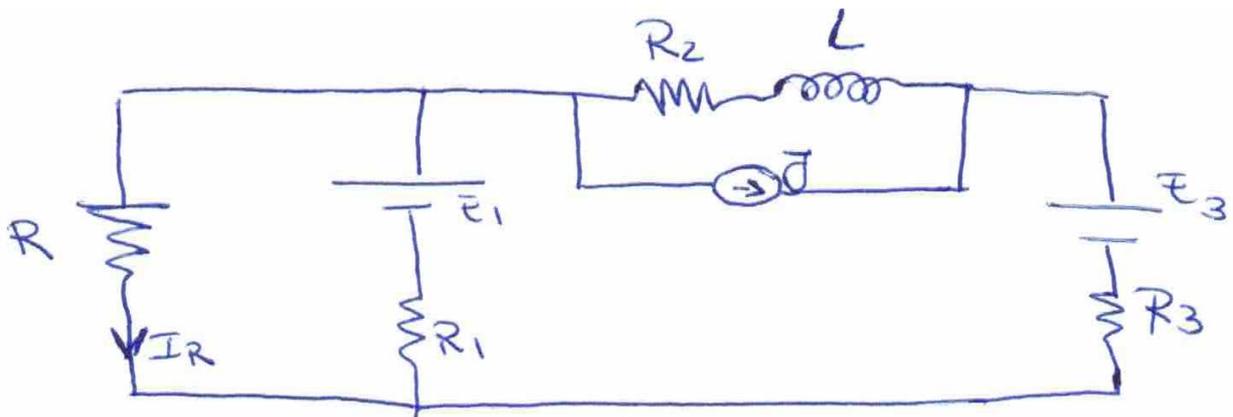
06 Settembre 2023

Nome e CognomeMatricola.....

Corso di Laurea.....

ES.1–Il sistema si trova a regime. Determinare la corrente I_R che scorre sulla resistenza R applicando il teorema di Norton e l'energia immagazzinata in L.

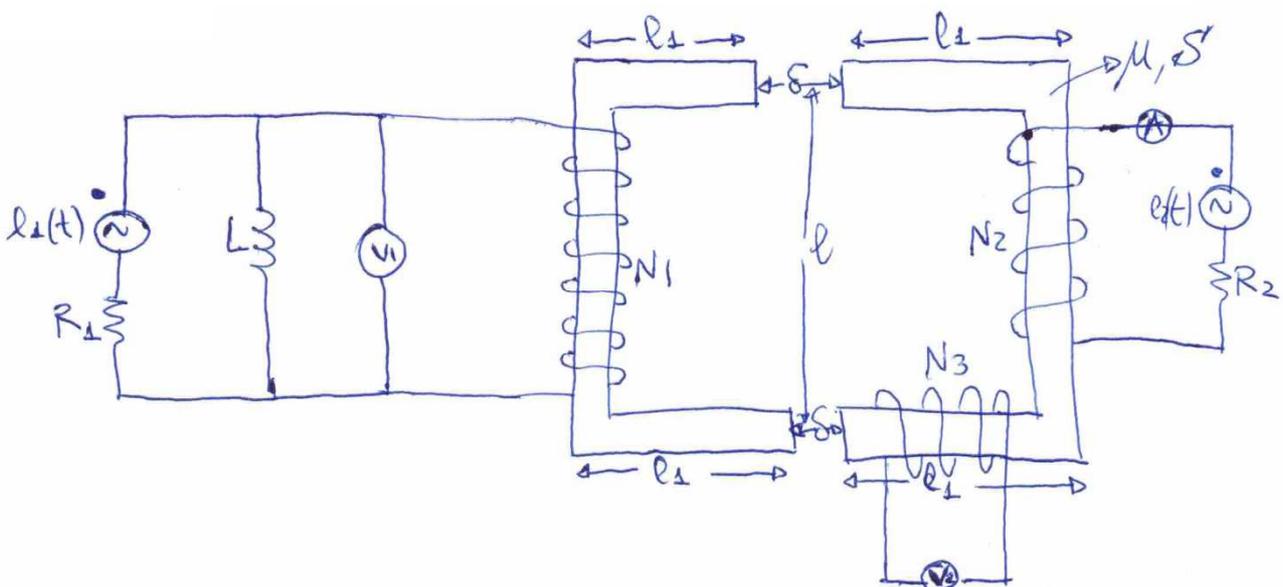
$E_1 = 10V$; $E_3=5V$; $J = 3A$; $R=2 \Omega$; $R_1=R_2=2.5\Omega$; $R_3 = 3 \Omega$; $L=4mH$



ES.2 – Il sistema si trova a regime. Determinare i valori misurati dall' amperometro A e dai voltmetri V1 e V2, supponendo che tutti e tre siano ideali.

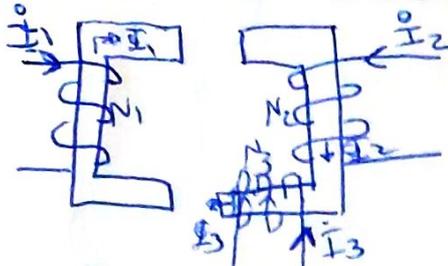
$e_1(t) = 3\sqrt{2} \sin(\omega t)V$; $e_2(t) = 2 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)V$; $R_1 = 50 \Omega$; $R_2 = 10 \Omega$; $f = 50Hz$;

$N_1 = 100$; $N_2 = 200$; $N_3 = 50$; $l = 2cm$; $l_1 = 0.8 cm$; $\delta = 0.4 cm$; $S = 4cm^2$; $\mu_r = 1000$;
 $L=30mH$



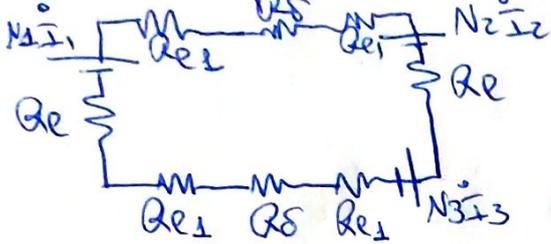
ES. N° 2

Iniziamo a risolvere il circuito magnetico:



I tre flussi generati sono concordi e le m.m.f. concordi e accoppiate.

Circuito equivalente elettrico:



$$R_{eq1} = R_{eq2} = R_{eq3} = R_{eq} = 2R_e + 4R_{e1} + 2R_{\delta}$$

dove:

$$R_e = \frac{l}{\mu_0 \mu_r S}$$

$$R_{\delta} = \frac{\delta}{\mu_r S}$$

$$R_{e1} = \frac{l_1}{\mu_0 \mu_r S'}$$

$$L_1 = \frac{N_1^2}{R_{eq1}}$$

$$M_{12} = M_{21} = \sqrt{L_1 L_2}$$

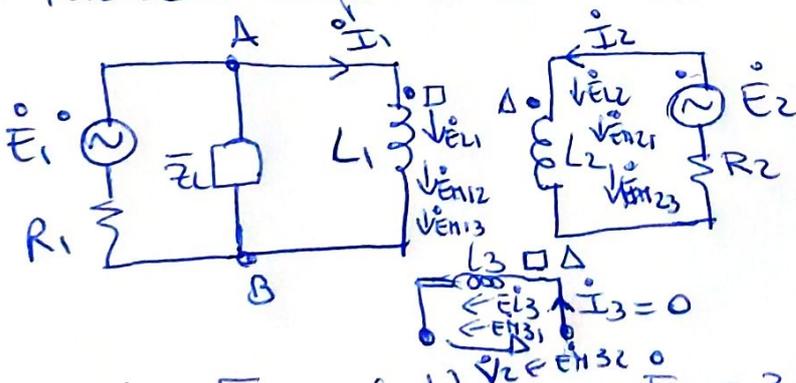
$$L_2 = \frac{N_2^2}{R_{eq2}}$$

$$M_{13} = M_{31} = \sqrt{L_1 L_3}$$

$$L_3 = \frac{N_3^2}{R_{eq3}}$$

$$M_{23} = M_{32} = \sqrt{L_2 L_3}$$

L'ampereometro ideale si comporta da c.c., mentre il voltmetro ideale si comporta da c.a.:



$$e_1(t) = 3\sqrt{2} \sin(\omega t) \Rightarrow \dot{E}_1 = 3(\cos 0^\circ + j \sin 0^\circ) = 3V$$

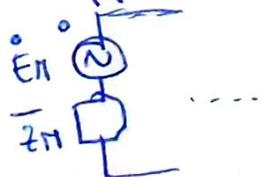
$$e_2(t) = 2 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}) \Rightarrow \dot{E}_2 = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} (\cos \frac{\pi}{2} + j \sin \frac{\pi}{2}) = j\sqrt{2} V$$

$$\bar{Z}_L = j\omega L$$

Applica Millman tra A-B:

$$\dot{E}_H = \frac{\dot{E}_1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{\bar{Z}_L}}$$

$$\bar{Z}_H = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{\bar{Z}_L}}$$



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

$$\begin{cases} \dot{E}_M - j\omega L_1 \dot{I}_1 - j\omega M_{12} \dot{I}_2 = \dot{I}_1 \bar{Z}_M \\ \dot{E}_Z - j\omega L_2 \dot{I}_2 - j\omega M_{21} \dot{I}_1 = \dot{I}_2 R_Z \\ \dot{V}_Z = +j\omega M_{31} \dot{I}_1 + j\omega M_{32} \dot{I}_2 \end{cases}$$

Dalle prime due equazioni mi calcolo \dot{I}_1 e \dot{I}_2
e poi posso aver il valore di \dot{V}_Z

L'ampereometro misura il valore efficace di \dot{I}_2 ,
mentre il voltmetro il valore eff. di \dot{V}_Z .