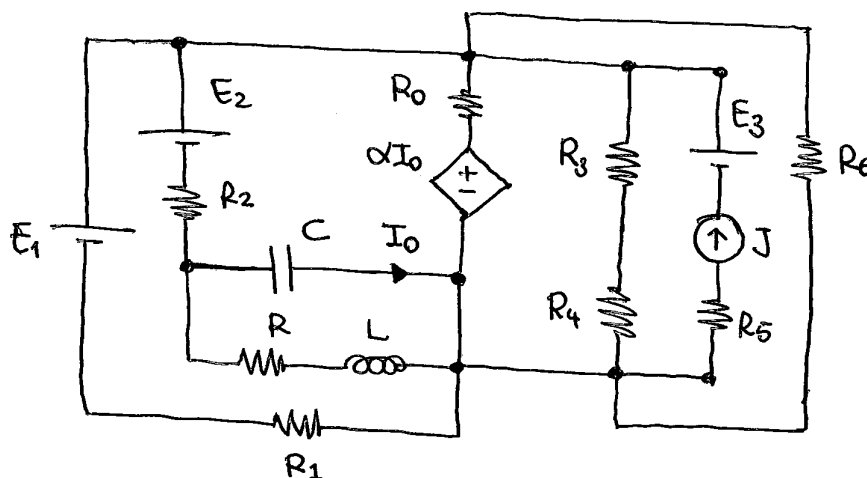


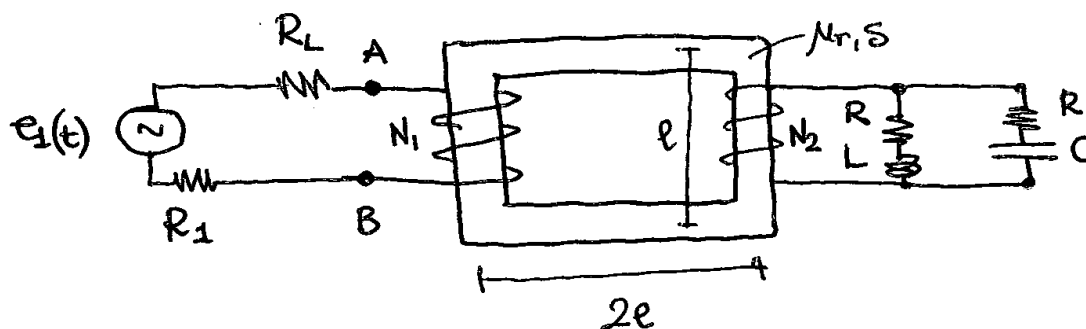
ELETTROTECNICA, COMPITO DEL 20.06.2018

Allievo _____ Matricola _____

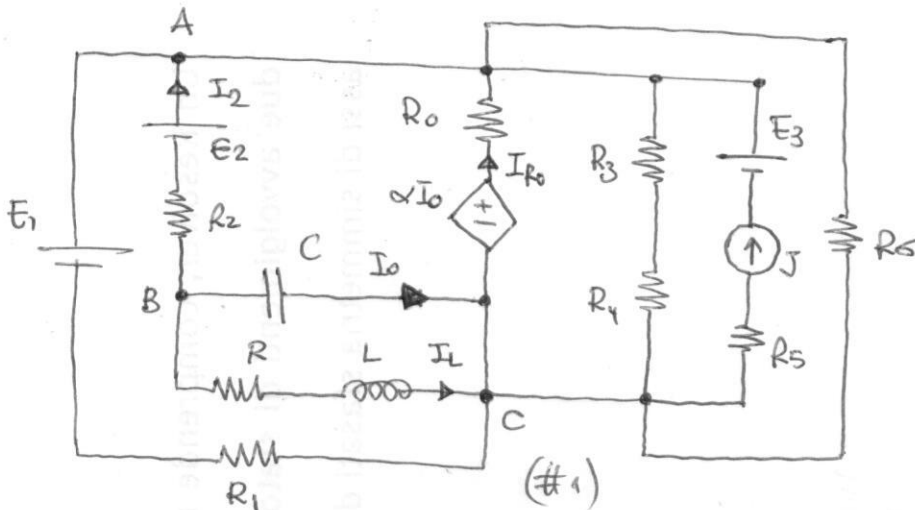
1. Il sistema in figura si trova a regime. Determinare la potenza generata e la potenza erogata dal generatore di tensione reale E_2-R_2 , la potenza dissipata su R_0 , e l'energia immagazzinata nell'induttore L .
 $E_1=6V$, $E_2=3V$, $E_3=2.34V$, $J=0.4A$, $R=5\Omega$, $R_0=1\Omega$, $R_1=5\Omega$, $R_2=1\Omega$, $R_3=3\Omega$, $R_4=3\Omega$, $R_5=8\Omega$, $R_6=2\Omega$, $L=100mH$, $C=20mF$, $\alpha=10\Omega$.



2. Dato il circuito in figura, determinare l'espressione temporale della corrente che scorre nell'induttore L . Determinare poi la capacità da inserire nella sezione A-B per rifasare totalmente il carico a valle.
 $e_1(t)=\sqrt{2}\sin(\omega t)$ V, $R_1=1\Omega$, $R_L=3\Omega$, $R=10\Omega$, $L=100mH$, $C=10mF$, $N_1=100$, $N_2=200$, $l=1.5cm$, $S=0.5cm^2$, $\mu_r=1000$, $\omega=314rad/s$.



Es. 1



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

$$P_{erog} = V_{AB} \cdot I_2$$

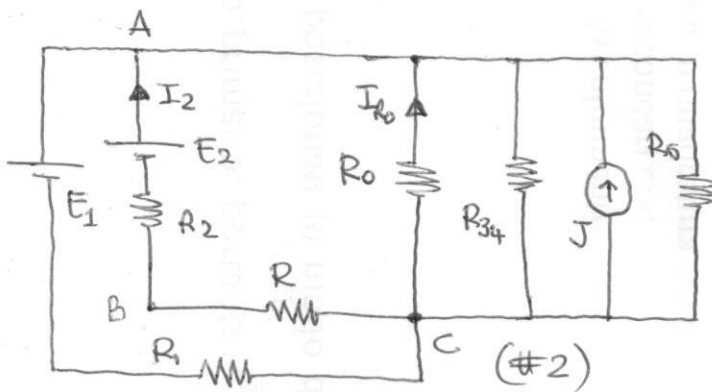
$$P_{diss_{R_0}} = R_0 I_{R_0}^2$$

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

Semplifichiamo il circuito.

- Siamo a regime quindi dobbiamo considerare L come corto e C come circuito aperto, per cui $I_0 = 0$.

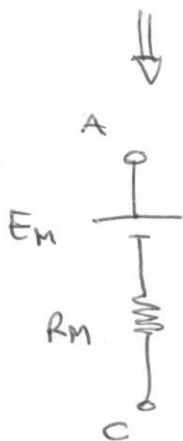
Di conseguenza il generatore di tensione αI_0 impone tensione nulla ai suoi capi, quindi n'è composta da corto, e inoltre, $I_L = -I_2(B)$.



Consideriamo anche che

- J è presente su E_3 e R_5
- $R_{34} = R_3 + R_4$

Nel circuito ottenuto abbiamo sei rami in parallelo tra A e C.



$$E_M = \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2 + R} + J}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2 + R} + \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_{34}} + \frac{1}{R_5}}$$

Inoltre $V_{AC} = E_M$

- Noto V_{AC} , possiamo ottenere facilmente ciò che serve per calcolare P_{gen} , P_{erog} , P_{dissRo} , W_L

• Dal circuito #2 : $V_{AC} = E_2 - I_2(R_2 + R) \Rightarrow I_2 = \frac{E_2 - V_{AC}}{R_2 + R}$

Noto I_2 , calcoliamo $\underline{P_{gen} = E_2 \cdot I_2}$ e $\underline{W_L = \frac{1}{2} L I_L^2 = \frac{1}{2} L I_2^2}$

• Dal circuito #1 o #2 : $V_{AB} = E_2 - R_2 I_2$

e quindi calcoliamo $\underline{P_{erog} = V_{AB} \cdot I_2}$

• Dal circuito #2 : $I_{R_0} = - \frac{V_{AC}}{R_0}$ e per calcolare $\underline{P_{dissRo} = R_0 I_{R_0}^2}$

Es. 2

- Trasformiamo il nucleo ferromagnetico nell'eq. elettrico

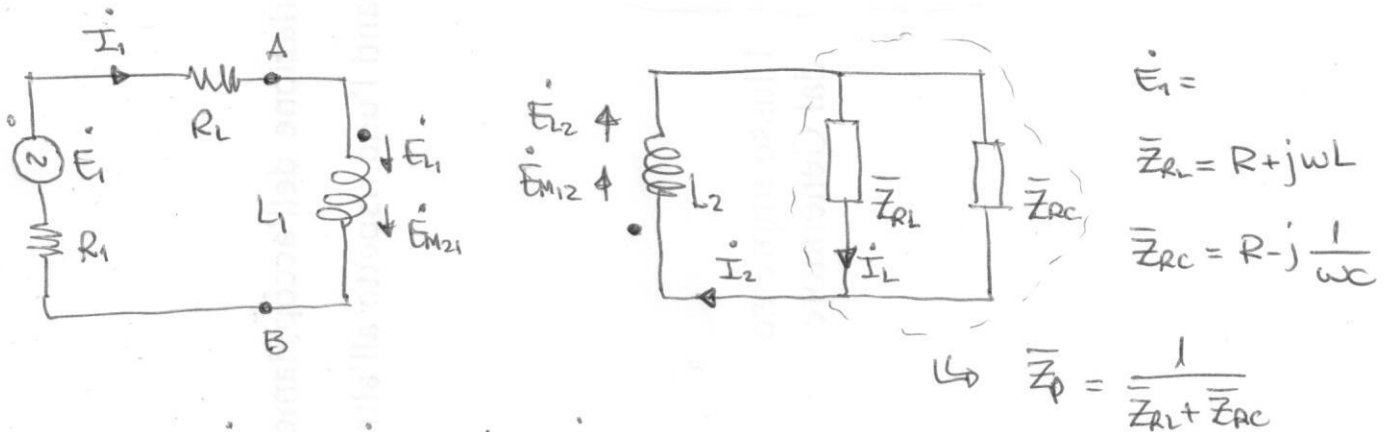


$$L_1 = \frac{N_1^2}{\text{Re}_{p1}}, \quad L_2 = \frac{N_2^2}{\text{Re}_{p2}}$$

$$\text{Re}_{p1} = \text{Re}_{p2} = 2 \cdot \text{Re} + 2 \cdot \text{Re}_e = 6 \text{Re} \quad \text{con} \quad \text{Re} = \frac{l}{\mu_0 \mu_r S}$$

$$M_{12} = M_{21} = \sqrt{L_1 L_2} \quad (\text{accoppiamento perfetto})$$

- Diseguiamo l'intero circuito elettrico nel dominio dei fasori



$$\dot{E}_1 = -j\omega L_1 \dot{I}_1, \quad \dot{E}_2 = -j\omega L_2 \dot{I}_2$$

$$\dot{E}_{M12} = -j\omega M_{12} \dot{I}_1, \quad \dot{E}_{M21} = -j\omega M_{21} \dot{I}_2$$

- Dobbiamo determinare $i_L(t)$ per cui calcoleremo il fasore \dot{I}_L e lo trasformeremo nel tempo.

- E dobbiamo calcolare la capacità di riferimento totale e lo faremo tramite la $\bar{S} = V_{AB} \bar{I}_1$

Scriviamo le eq. alle due maglie:

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{E}_1 + \dot{E}_{L1} + \dot{E}_{M21} = (R_1 + R_L) \dot{I}_1 \\ \dot{E}_{L2} + \dot{E}_{M12} = \bar{Z}_p \cdot \dot{I}_2 \end{array} \right. \quad ; \quad \left\{ \begin{array}{l} \dot{E}_1 - j\omega L_1 \dot{I}_1 - j\omega M_{21} \dot{I}_2 = (R_1 + R_L) \dot{I}_1 \\ -j\omega L_2 \dot{I}_2 - j\omega M_{12} \dot{I}_1 = \bar{Z}_p \dot{I}_2 \end{array} \right.$$

Risolviendo il sistema, otteniamo \dot{I}_1 e \dot{I}_2

- Utilizzando la formula del partitore di corrente, ho facilmente:

$$\dot{I}_L = \dot{I}_2 \frac{\bar{Z}_{RC}}{\bar{Z}_{RC} + \bar{Z}_{RL}}$$

$$\Rightarrow \underline{i_L(t) = I_{LMAX} \cdot \sin(\omega t + \phi_{IL})} \quad \text{con} \quad \left\{ \begin{array}{l} I_{LMAX} = \sqrt{2} \cdot |I_L| \\ \phi_{IL} = \arctan \frac{\text{Im}\{I_L\}}{\text{Re}\{I_L\}} \end{array} \right.$$

- Inoltre, risulta $V_{AB} = \dot{E}_1 - \dot{I}_1 (R_1 + R_L)$

Possiamo calcolare $\bar{S}_{AB} = V_{AB} \bar{I}_1 = P_{AB} + jQ_{AB}$

Se $Q_{AB} > 0$ allora $C_{rif} = \frac{Q_{AB}}{\omega V_{AB}^2}$

Se $Q_{AB} < 0$ non si riferisce.