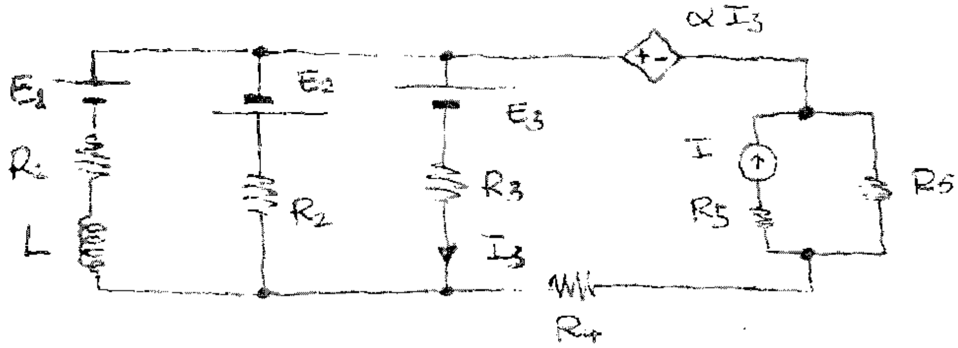
COMPITO ELETTROTECNICA 02-09-2015

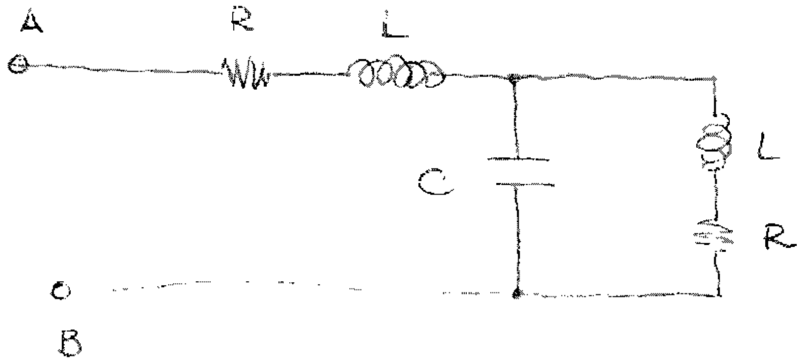
Allievo____ Matricola:________________

Corso di Laurea: ________________________________

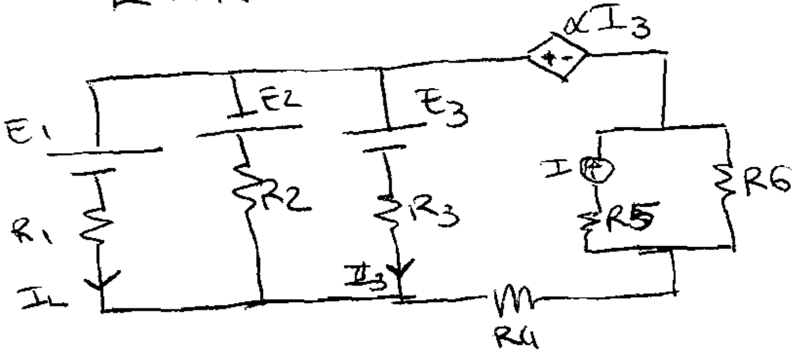
Esercizio 1:
Il circuito in figura è a regime. Determinare l'energia immagazzinata su **L**.
E_1 = 2V; E_2= 10V; E_3= 4V; R_1=R_6= 3Ω; R_2= 2Ω; R_3= R_5= 5Ω; R_4= 4Ω; I=3A; L=5mH; α=2Ω



Esercizio 2:
Dato il seguente circuito, determinare la frequenza di risonanza calcolata tra i punti A e B.
R=1Ω; L=1mH; C=1mF



ES. N°1

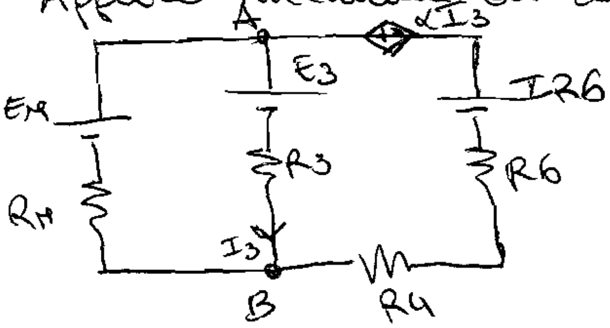


L si comporta da c.c.

R5 è trascurabile in quanto in serie ad un generatore di corrente

Trasformo I-R6 in un gener. di tens. reale con R6 res. int.
Per calcolare l'energia imm. ~~su~~ L devo calcolarmi la corrente I_L.

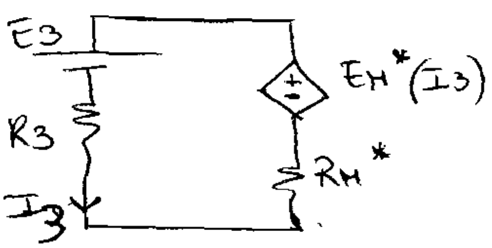
Applico Millmann ai rami E_1-R_1 e E_2-R_2.



$$E_M = \frac{\frac{E_1}{R_1} - \frac{E_2}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$

$$R_M = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$

Riapplico Millmann ai due rami esterni



$$E_M^*(I_3) = \frac{\frac{\alpha I_3 + I R_6}{R_4 + R_6} + \frac{E_M}{R_M}}{\frac{1}{R_4 + R_6} + \frac{1}{R_M}}$$

$$R_M^* = \frac{1}{\frac{1}{R_4 + R_6} + \frac{1}{R_M}}$$

$$I_3 = \frac{E_M^*(I_3) - E_3}{R_3 + R_M^*} \Rightarrow \boxed{I_3}$$

Conoscendo I_3 mi calcolo la V_{AB}:

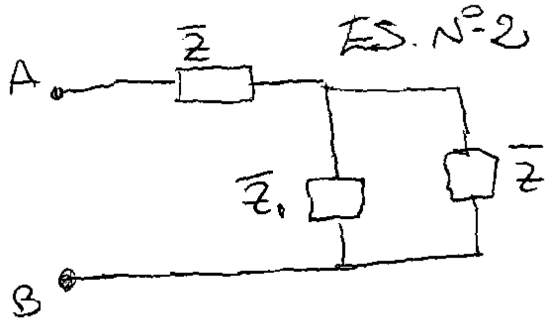
$$V_{AB} - E_3 = I_3 R_3 \Rightarrow \boxed{V_{AB}}$$

Conoscendo la V_{AB} mi calcolo la I_L:

$$V_{AB} - E_1 = R_1 I_L \Rightarrow \boxed{I_L}$$

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

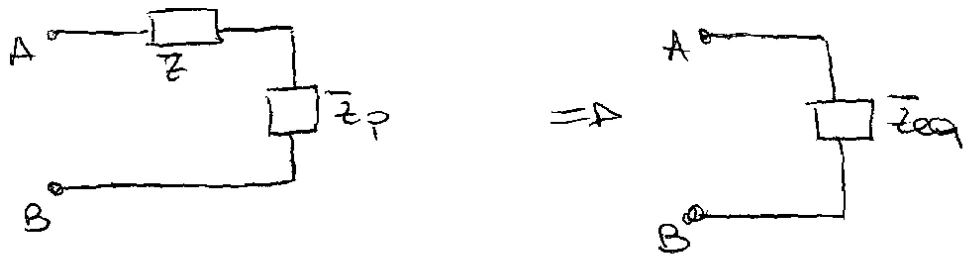
ES. N°2



$$\bar{Z} = R + j\omega L = R + jX_L$$

$$\bar{Z}_1 = -\frac{j}{\omega C} = -jX_c$$

Per calcolare la freq. di risonanza devo calcolare l'imp. equivalente vista tra i punti A e B.



$$\bar{Z}_p = \frac{\bar{Z}\cdot\bar{Z}_1}{\bar{Z}+\bar{Z}_1} = \frac{(R+jX_L)(-jX_c)}{R+j(X_L-X_c)} = \frac{-jRX_c + X_LX_c}{R+j(X_L-X_c)}\cdot\frac{R-j(X_L-X_c)}{R-j(X_L-X_c)} =$$

$$= \frac{-jR^2X_c - R\cancel{X_cX_L} + RX_c^2 + R\cancel{X_LX_c} - jX_L^2X_c - jX_LX_c^2}{R^2+(X_L-X_c)^2}$$

$$\bar{Z}_{eq} = \bar{Z} + \bar{Z}_p = (R+jX_L) + \frac{RX_c^2 - jR^2X_c - jX_L^2X_c - jX_LX_c^2}{R^2+(X_L-X_c)^2} =$$

$$= \frac{R^3+RX_L^2+RX_c^2-2RX_LX_c+jR^2X_L+jX_L^3+j\cancel{X_LX_c^2}-2jX_L^2X_c+}{R^2+X_L^2-2X_LX_c+X_c^2}$$

$$\frac{+RX_c^2-jR^2X_c-jX_L^2X_c-j\cancel{X_LX_c^2}}{R^2+X_L^2-2X_LX_c+X_c^2} =$$

$$= \frac{R^3+RX_L^2+2RX_c^2-2RX_LX_c}{R^2+X_L^2-2X_LX_c+X_c^2} + j\,\frac{R^2X_L+X_L^3+\cancel{X_LX_c^2}-3X_L^2X_c+}{R^2+X_L^2-2X_LX_c+X_c^2}$$

$$\frac{+RX_c^2-R^2X_c}{} =$$

A questo punto devo considerare solo la parte immaginaria e porre il numeratore a Ø.

$$R^2\omega L + \omega^3L^3 - \cancel{\ldots} - 3\omega^2L^2\left(\frac{1}{\omega C}\right) + R\frac{1}{\omega^2C^2} - \frac{R^2}{\omega C}$$

SOSTITUISCO i valori di R, L e C ottenendo un'equaz. in funzione di ω. Svolgendo l'eq. ottengo i valori di ω e quindi della frequenza poiché $\omega = 2\pi f$