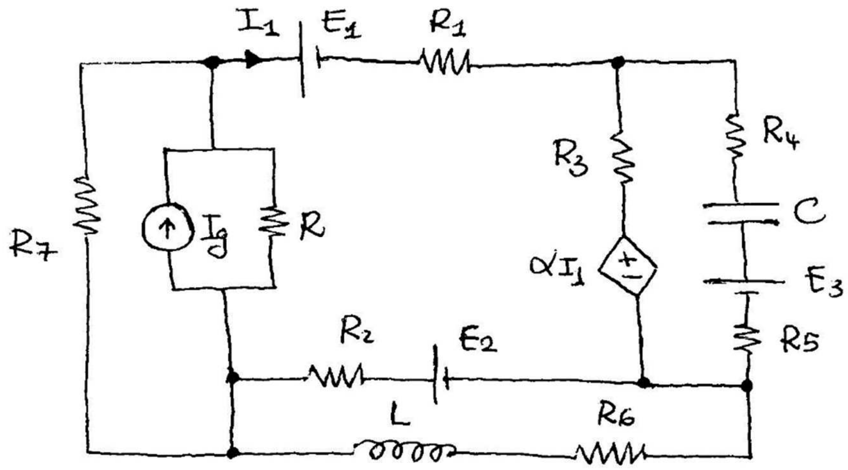
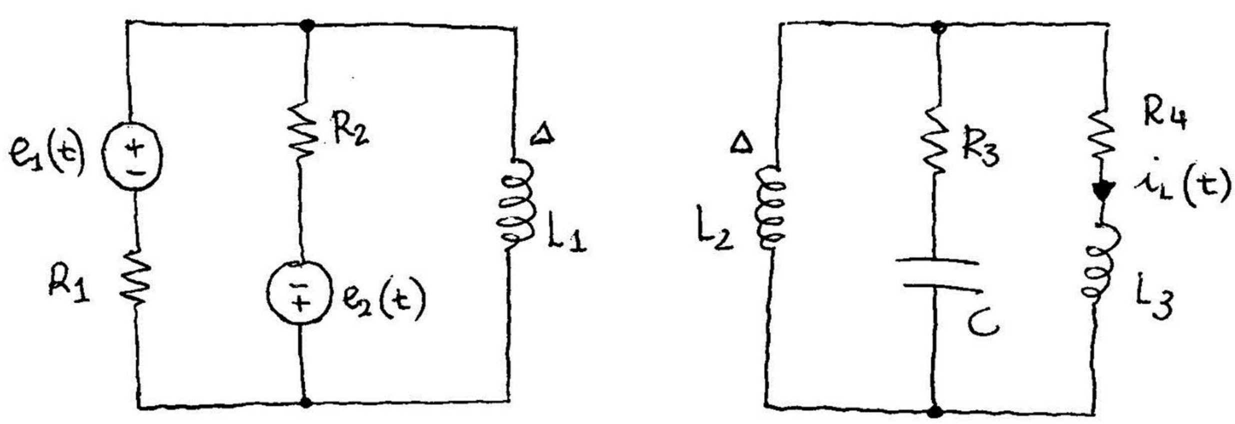
# COMPITO ELETTROTECNICA 12-02-2020

| COGNOME | NOME | MATRICOLA | CORSO DI LAUREA |
|---|---|---|---|
| | | | |

1. Il sistema in figura si trova a regime. Determinare la potenza erogata e quella generata dal generatore reale di corrente $I_g$-R e l'energia immagazzinata in L.
$E_1$=8 V, $E_2$=2 V, $E_3$=3 V, $I_g$=1A, R=20Ω, $R_1$=2 Ω, $R_2$=2Ω, $R_3$=3Ω, $R_4$=3Ω, $R_5$=6Ω, $R_6$=2Ω, $R_7$=10Ω, C=20mF, L=100mH, α=2Ω.

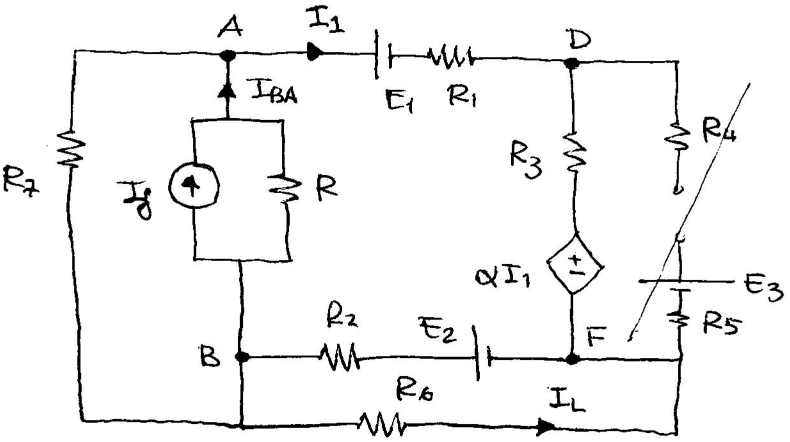



2. Dato il circuito in figura, determinare la potenza attiva sulle resistenze $R_3$ e $R_4$ e l'andamento temporale della $i_L(t)$.
$e_1(t) = 10\sqrt{2}\sin(\omega t)$ V, $e_2(t) = 4\sqrt{2}\sin(\omega t + \pi/2)$ V, $R_1$=3Ω, $R_2$=3Ω, $R_3$=10Ω, $R_4$=10Ω, $L_1$=500mH, $L_2$=200mH, $L_3$=100mH, $k_{12}$=0.8, C=200mF, ω=100rad/s.



**Es. 1**

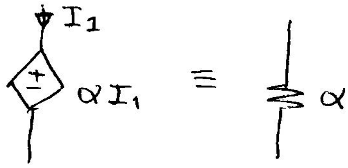
Circuito a regime DC: $C \to$ c.a. $\quad L \to$ c.c.

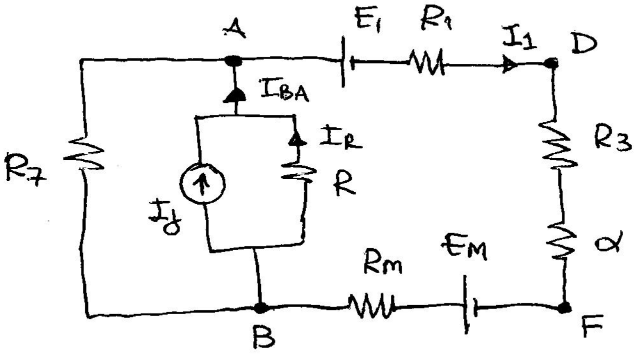



$$P_{gen} = V_{AB} \cdot I_g$$

$$P_{erog} = V_{AB} \cdot I_{BA}$$

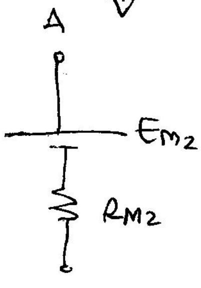
$$W_L = \frac{1}{2} L I_L^2$$




$$E_M = \frac{E_2/R_2}{1/R_2 + 1/R_6} \qquad R_M = \frac{1}{1/R_2 + 1/R_6}$$

$$I_{BA} = I_g + I_R = I_g + \left(-\frac{V_{AB}}{R}\right)$$




$$V_{AB} = E_{M2} = \frac{I_g + \dfrac{E_1 - E_M}{R_1 + R_3 + \alpha + R_M}}{\dfrac{1}{R_7} + \dfrac{1}{R} + \dfrac{1}{R_1 + R_3 + \alpha + R_M}}$$

Noto $V_{AB}$, calcolo $I_{BA} = I_g - \frac{V_{AB}}{R}$

e quindi $\quad P_{erog} = V_{AB} \cdot I_{BA}$

$\quad P_{gen} = V_{AB} \cdot I_g$

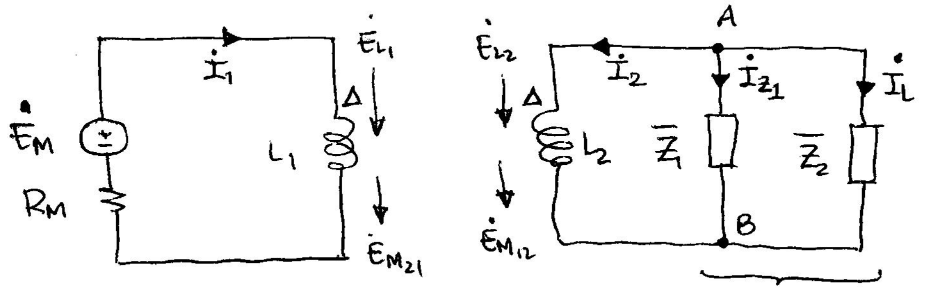
Noto. $V_{AB}$, calcolo $I_1$ : $\quad V_{AB} = E_1 - E_M + (R_1 + R_3 + \alpha + R_M) I_1 \Rightarrow I_1$

quindi calcolo $V_{BF} = -R_M I_1 + E_M$

infine $I_L = \frac{V_{BF}}{R_6} \Rightarrow W_L = \frac{1}{2} L I_L^2$

$\boxed{\text{Es. 2}}$ Studio il circuito nel dominio dei fasori.

$\dot{E}_1 = 10\ V \qquad \dot{E}_2 = j4 \qquad \bar{Z}_1 = R_3 - j\frac{1}{\omega C} \qquad \bar{Z}_2 = R_4 + j\omega L_3$




$\bar{Z}_p = \bar{Z}_1 // \bar{Z}_2$

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

$\dot{I}_L = -\dot{I}_2 \dfrac{\bar{Z}_1}{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2}$

$\dot{E}_M = \left(\dfrac{\dot{E}_1}{R_1} - \dfrac{\dot{E}_2}{R_2}\right) \cdot R_M \qquad R_M = R_1 // R_2$

$$\begin{cases} \dot{E}_M + \dot{E}_{L_1} + \dot{E}_{M_{21}} = R_M \dot{I}_1 \\ \dot{E}_{L_2} + \dot{E}_{M_{12}} = \bar{Z}_p \dot{I}_2 \end{cases} , \qquad \begin{cases} \dot{E}_M - j\omega L_1 \dot{I}_1 - j\omega M \dot{I}_2 = R_M \dot{I}_1 \\ -j\omega L_2 \dot{I}_2 - j\omega M \dot{I}_1 = \bar{Z}_p \dot{I}_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (R_M + j\omega L_1)\dot{I}_1 + j\omega M \dot{I}_2 = \dot{E}_M \\ j\omega M \dot{I}_1 + (\bar{Z}_p + j\omega L_2)\dot{I}_2 = 0 \end{cases} \Longrightarrow \dot{I}_1 , \dot{I}_2$$

$\dot{V}_{AB} = -\bar{Z}_p \dot{I}_2 \quad \nearrow \dot{I}_{Z_1} = \dfrac{\dot{V}_{AB}}{\bar{Z}_1} \quad \searrow \dot{I}_L = \dfrac{\dot{V}_{AB}}{\bar{Z}_2}$

si potevano calcolare con il partitore ma ci serve $\dot{V}_{AB}$ per la potenza.

$\bar{S}_{Z_1} = \dot{V}_{AB} \breve{I}_{Z_1} = P_{Z_1} + jQ_{Z_1}$

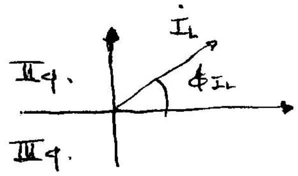
$\bar{S}_{Z_2} = \dot{V}_{AB} \breve{I}_{Z_2} = P_{Z_2} + jQ_{Z_2}$

$P_{Z_1}$ e $P_{Z_2}$ sono le due potenze attive richieste

Infine da $\dot{I}_L = \mathrm{Re}\{\dot{I}_L\} + j\,\mathrm{Im}\{\dot{I}_L\}$ ricavo $i_L(t) = I_{LMAX} \cdot \mathrm{sen}(\omega t + \phi_{I_L})$

dove $I_{LMAX} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{\mathrm{Re}\{\dot{I}_L\}^2 + \mathrm{Im}\{\dot{I}_L\}^2}$

e $\phi_{I_L}$ è l'angolo che $\dot{I}_L$ fa con il semiasse reale positivo




$\phi_{I_L} = \mathrm{arctg} \dfrac{\mathrm{Im}\{\dot{I}_L\}}{\mathrm{Re}\{\dot{I}_L\}}$ (+π se $\dot{I}_L$ è nel II o III q.)