COMPITO DI ELETTROTECNICA 28/05/2014

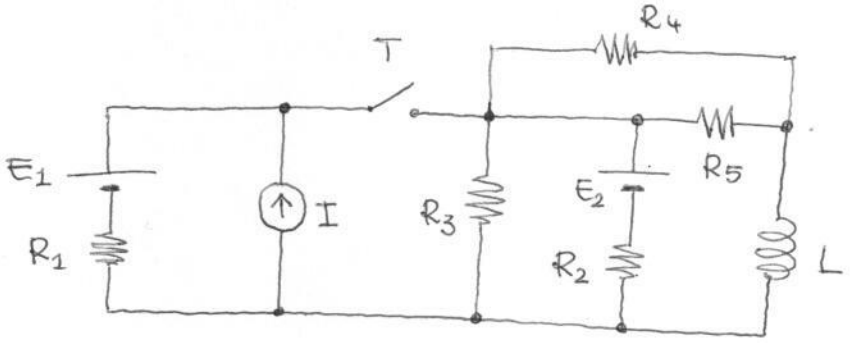
Allievo.....Matricola.....

Corso di Laurea .....

Esercizio 1

All'istante t=0, il tasto T si chiude. Determinare l'andamento temporale della corrente che scorre nell'induttore.

$E_1 = 10$ V; $E_2 = 2$ V; $I = 3$ A; $R_1 = 5\ \Omega$; $R_2 = 2\ \Omega$; $R_3 = 7\ \Omega$; $R_4 = 4\ \Omega$; $R_5 = 4\ \Omega$; $L = 1$mH.

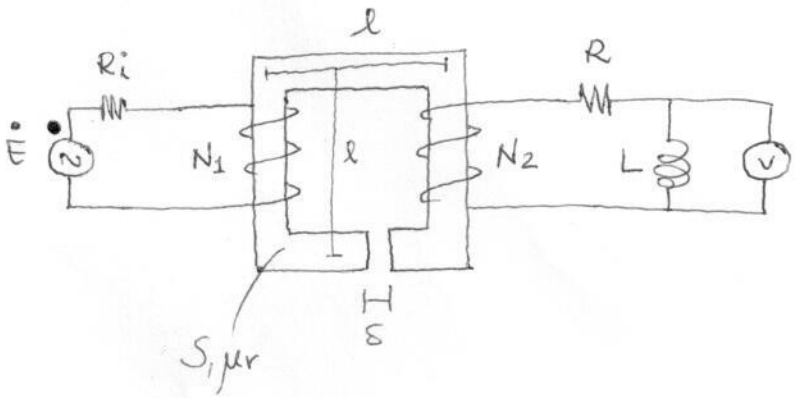


Esercizio 2

Il sistema in figura si trova a regime. Determinare il valore letto dal voltmetro ideale.

$\dot{E} = 10$ V; $f = 50$ Hz; R_i=1 Ω; R=5 Ω; L=1 mH;

$l = 3$ cm; $\delta = 0.2$ cm; $S = 0.625$ cm^2, $\mu_r = 500$, $N_1 = 50$, $N_2 = 200$.

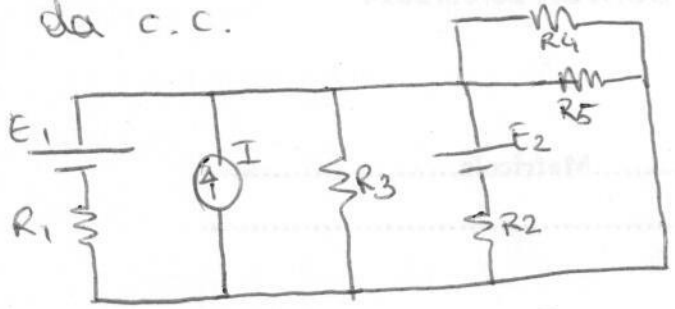


ES. N°1

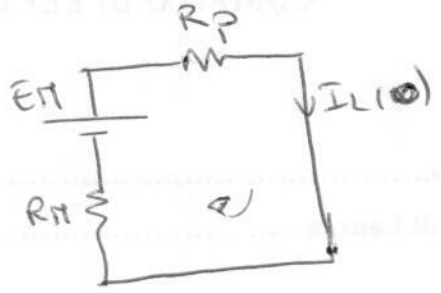
L'eq. dell'andamento temporale della corrente che scorre in L è:

$$i(t) = i_L(0)\, e^{-t/\tau} + i_L(\infty)\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$$

- Calcoliamoci $i_L(\infty)$, ovvero quando T è chiuso e L si comporta da c.c.



$\Rightarrow$



$$E_M = \frac{\frac{E_1}{R_1} + I_1 + \frac{E_2}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_2}} \qquad R_M = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_2}}$$

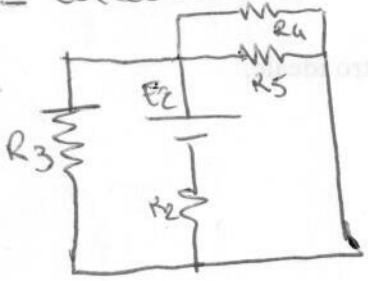
$$R_P = (R_4 \,//\, R_5)$$

$$I_L(\infty) = \frac{E_M}{(R_M + R_P)}$$

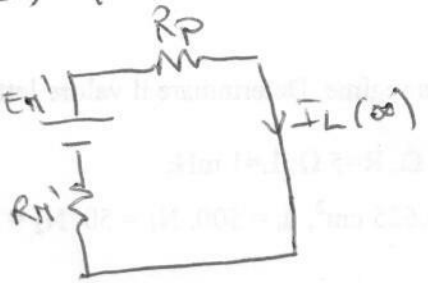
$$\tau = \frac{L}{R_{eq}} = \frac{L}{R_M + R_P}$$

dove: R_{eq} è la resistenza vista da L con T chiuso.

- Calcoliamoci $I_L(0)$ quando T è aperto



$\Rightarrow$

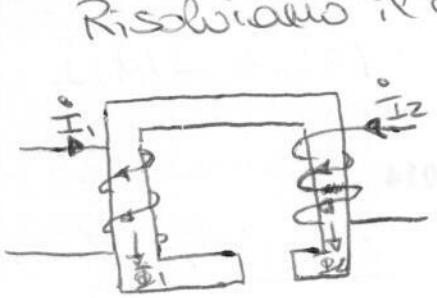


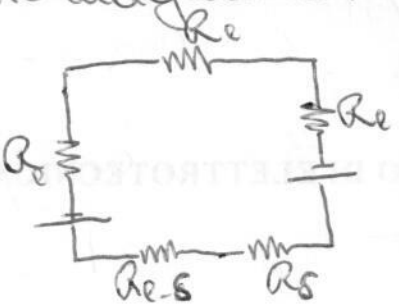
$$E_M' = \frac{\frac{E_2}{R_2}}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \qquad R_M' = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

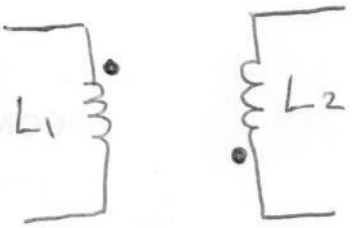
$$I_L(0) = \frac{E_M'}{R_P + R_M'}$$

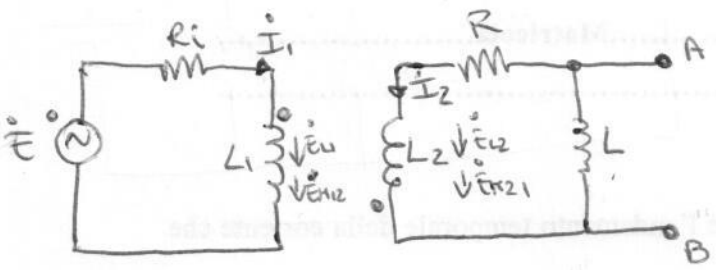
ES. N°2

Risolviamo il circuito magnetico:









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

$$R_{e-\delta} = \frac{l-\delta}{\mu_0 \mu_r S}$$

$$R_\delta = \frac{\delta}{\mu_0 S}$$

Calcolo delle riluttanze equivalenti:

$$R_{eq1} = R_{eq2} = 3R_e + R_{e-\delta} + R_\delta$$

$$L_1 = \frac{N_1^2}{R_{eq1}} \qquad L_2 = \frac{N_2^2}{R_{eq2}}$$

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

Il voltometro ideale legge il valore efficace di $\dot{V}_{AB}$.

$$\begin{cases} \dot{E} + \dot{E}_{L1} + \dot{E}_{M12} = \dot{I}_1 R_i \\ \dot{E}_{L2} + \dot{E}_{M21} = \dot{I}_2 (R + j\omega L) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{E} - j\omega L_1 \dot{I}_1 + j\omega M_{12} \cdot \dot{I}_2 = \dot{I}_1 R_i \\ -j\omega L_2 \dot{I}_2 + j\omega M_{21} \cdot \dot{I}_1 = \dot{I}_2 (R + j\omega L) \end{cases}$$

Da questo sistema mi ricavo il valore $\dot{I}_2$, infine:

$$\dot{V}_{AB} = -j\omega L \cdot \dot{I}_2$$

Il modulo di $\dot{V}_{AB}$ mi rappresenta il valore di tensione misurato dal voltmetro.