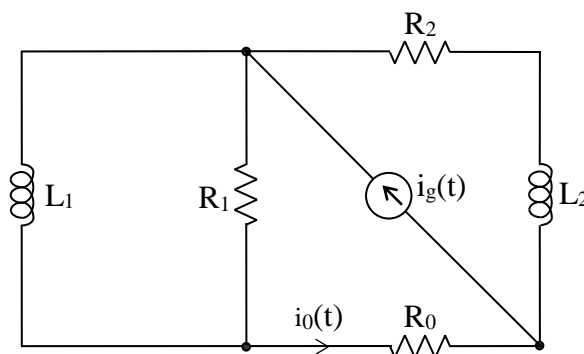


Esame di ELETTRONICA del 22-07-2022

C.d.L. Ingegneria Industriale

1) Calcolare la corrente $i_0(t)$, risposta con stato zero ad $i_g(t)$.

$$R_0=5 \Omega, \quad R_1=10 \Omega, \quad R_2=5 \Omega, \quad L_1=2 \text{ mH}, \quad L_2=3 \text{ mH}, \quad i_g(t)=20\cos(2t)u(t)$$



Partitore di corrente:

$$I_0(s) = \frac{R_2 + L_2 s}{R_0 + \frac{R_1 L_1 s}{R_1 + L_1 s} + R_2 + L_2 s} I_g(s) = \frac{3s^2 + 20 \cdot 10^3 s + 25 \cdot 10^6}{3s^2 + 35 \cdot 10^3 s + 50 \cdot 10^6} \cdot \frac{20s}{s^2 + 4}$$

Sviluppo in frazioni parziali:

$$I_0(s) = \frac{A}{s + 10^4} + \frac{B}{s + \frac{5}{3} \cdot 10^3} + \frac{Cs + D}{s^2 + 4}$$

con

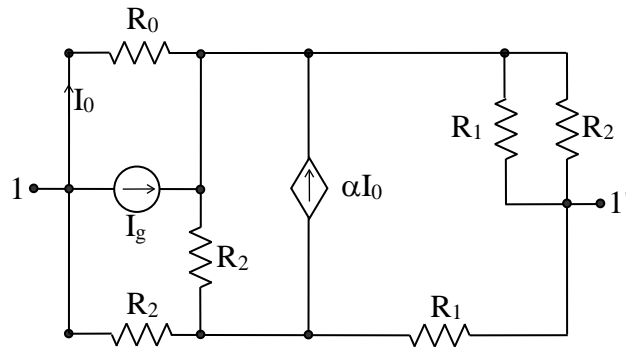
$$A = 10, \quad B = 0, \quad C = 10, \quad D = -4 \cdot 10^{-3}$$

Antitrasformando:

$$i_0(t) = 10e^{-10^4 t} + 10\cos(2t) - 2 \cdot 10^{-3} \sin(2t) \quad t > 0$$

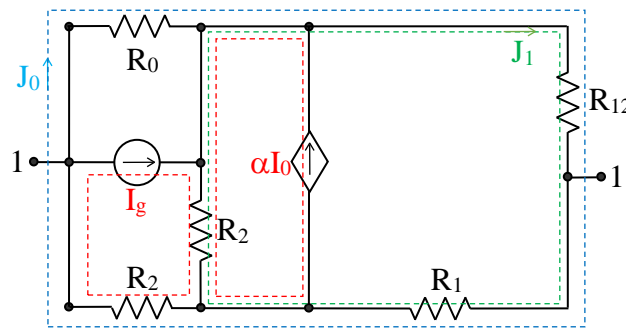
2) Determinare il bipolo di Thévenin equivalente al bipolo 11'.

$$R_1=1 \Omega, R_2=2 \Omega, R_0=3 \Omega, \alpha=0,5, I_g=10 \text{ A}$$



Parallelo $R_{12}=R_1R_2/(R_1+R_2)=2/3 \Omega$

Tensione a vuoto mediante correnti di maglia:



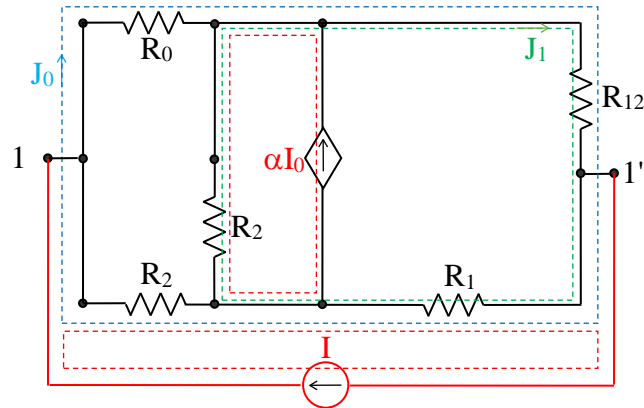
$$R_0J_0 + R_{12}(J_0 + J_1) + R_1(J_0 + J_1) + R_2(J_0 + I_g) = 0$$

$$R_{12}(J_1 + J_0) + R_1(J_1 + J_0) + R_2(J_1 - \alpha J_0 - I_g) = 0$$

$$\begin{bmatrix} 20 & 5 \\ 2 & 11 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} J_0 \\ J_1 \end{bmatrix} = 60 \begin{bmatrix} -1 \\ +1 \end{bmatrix} \quad J_0 = -\frac{32}{7} \text{ A} \quad J_1 = -\frac{44}{7} \text{ A}$$

$$V_0 = R_0J_0 + R_{12}(J_0 + J_1) = -\frac{88}{7} \text{ V}$$

Azzerato il generatore indipendente ed eccitato il circuito mediante un generatore di corrente I , la tensione $V_{11'}$ si calcola ancora mediante correnti di maglia:



$$R_0 J_0 + R_{12}(J_0 + J_1) + R_1(J_0 + J_1 - I) + R_2(J_0 - I) = 0$$

$$R_{12}(J_1 + J_0) + R_1(J_1 + J_0 - I) + R_2(J_1 - \alpha J_0) = 0$$

$$\begin{bmatrix} 20 & 5 \\ 2 & 11 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} J_0 \\ J_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix} 3I \quad J_0 = \frac{2}{5}I \quad J_1 = \frac{1}{5}I$$

$$V_{11'} = R_0 J_0 + R_{12}(J_0 + J_1) = \frac{8}{5}I \quad \text{da cui:} \quad R_{eq} = \frac{8}{5}\Omega$$