

Correzione della prova scritta del 18 settembre 2003

Per Ingegneria Informatica, Elettronica e delle Telecomunicazioni

- 1) La matrice di impedenza a vuoto risulta così composta:

$$\dot{Z}_{11} = \left. \frac{\hat{V}_1}{\hat{I}_1} \right|_{\hat{I}_2=0} = \frac{R_1 + j\omega L}{1 - \alpha} = -(10 + j3) = \sqrt{109} \angle 196,7^\circ \quad \Omega$$

$$\dot{Z}_{12} = \left. \frac{\hat{I}_1}{\hat{V}_2} \right|_{\hat{I}_1=0} = 0$$

$$\dot{Z}_{21} = \left. \frac{\hat{I}_2}{\hat{V}_1} \right|_{\hat{I}_2=0} = \alpha \dot{Z}_{11} \frac{-\frac{j}{\omega C}}{R_2 - \frac{j}{\omega C}} = -\frac{92}{5} + j\frac{16}{5} \cong 18.676 \angle -9.87^\circ \quad \Omega$$

$$\dot{Z}_{22} = \left. \frac{\hat{I}_2}{\hat{V}_2} \right|_{\hat{I}_1=0} = (1 + \beta) \frac{R_2 \left(-\frac{j}{\omega C} \right)}{R_2 - \frac{j}{\omega C}} = 3(2 - j) = 3\sqrt{5} \angle -25.57^\circ \quad \Omega$$

Poiché $\dot{Z}_{12} \neq \dot{Z}_{21}$ il doppio bipolo non è reciproco.

- 2) La risposta completa per la tensione del condensatore per $t \geq 0$ vale:

$$v_C(t) = 5(1 - 3e^{-\frac{2000}{7}t}) \quad V$$

come si può calcolare con le seguenti condizioni iniziali e a regime (integrale particolare):

$$v_C(0^+) = v_C(0^-) = -10 \quad V$$

$$v_C(\infty) = I_0 R_1 (1 + gR_2) = 5 \quad V$$

Il circuito è assolutamente stabile perché la frequenza libera è negativa (ovvero la R_{eq} vista dal condensatore è positiva)

Poiché la tensione cala, in valore assoluto, all'inizio del transitorio, posso rispondere alla terza domanda impostando la seguente espressione:

$$v_c(t) = v_c(+)$$

che, dopo semplici passaggi algebrici fornisce il valore:

$$t^* \cong 638 \text{ } \mu s$$