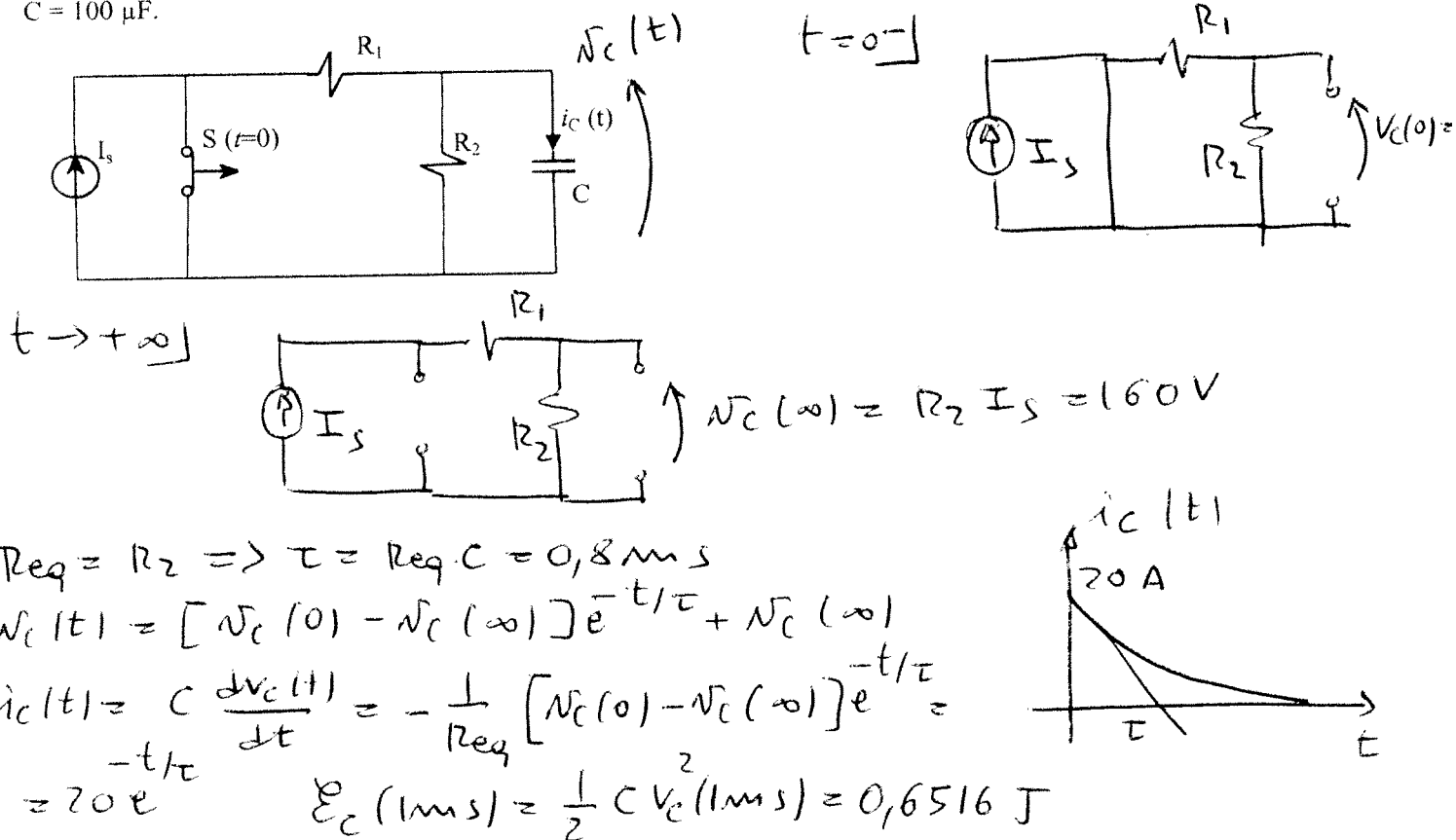


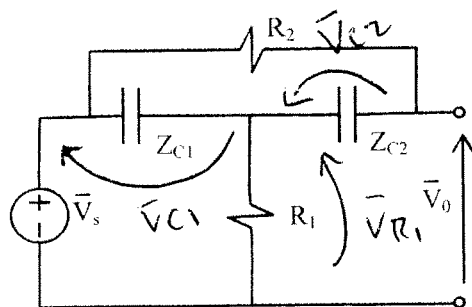
POLITECNICO DI MILANO

Insegnamento di Elettrotecnica - Ing. Fisica - Prof. L. Di Rienzo
Prova d'esame del 29 giugno 2011

Esercizio 1 (8 punti): Nel seguente circuito in regime transitorio calcolare l'energia immagazzinata dal condensatore all'istante $t=1$ ms e l'andamento analitico e grafico della corrente del condensatore $i_C(t)$. Dati: $I_S = 20$ A; $R_1 = 2 \Omega$; $R_2 = 8 \Omega$; $C = 100 \mu\text{F}$.



Esercizio 2 (8 punti): Il seguente circuito in regime sinusoidale, è così assegnato: $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 20 \text{ k}\Omega$; $Z_{C1} = -j15 \text{ k}\Omega$; $Z_{C2} = -j25 \text{ k}\Omega$; $V_S = 1 \text{ V}$. Calcolare il rapporto $k = V_0/V_S$.



$$\bar{Z}_0 = (R_2 + \bar{Z}_{C2}) // \bar{Z}_{C1} = 2,25 \cdot 10^3 - j1,05 \cdot 10^4 \Omega$$

$$\bar{V}_{R1} = \bar{V}_S \frac{R_1}{R_1 + \bar{Z}_0} = 0,4706 + j0,4034 \text{ V}$$

$$\bar{V}_S - \bar{V}_{C1} - \bar{V}_{R1} = 0 \Rightarrow \bar{V}_{C1} = \bar{V}_S - \bar{V}_{R1} = 0,5294 - j0,4034 \text{ V}$$

$$\bar{V}_{C2} = \bar{V}_{C1} \frac{\bar{Z}_{C2}}{\bar{Z}_{C2} + R_2} = 0,1261 - j0,5042 \text{ V}$$

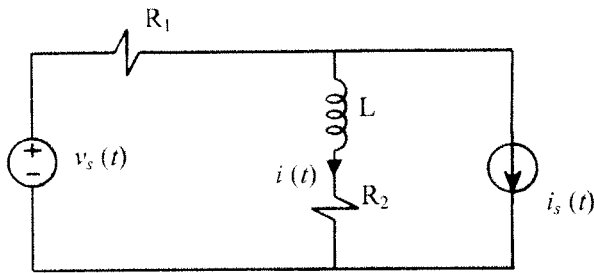
$$\bar{V}_0 = \bar{V}_{R1} + \bar{V}_{C2} = 0,5966 - j0,1008 \text{ V}$$

$$k = \frac{V_0}{V_S} = 0,60051$$

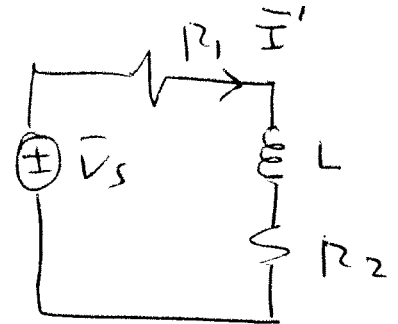
$$\frac{\bar{V}_0}{\bar{V}_S} = 0,5966 - j0,1008$$

Esercizio 3 (7 punti): Il seguente circuito è in regime periodico, non isofrequenziale. Ricavare l'espressione della corrente $i(t)$.

Dati: $v_s(t) = 10\sqrt{2} \cos(2t)$ [V]; $i_s(t) = 5\sqrt{2} \cos(5t)$ [A]; $R_1 = 4 \Omega$; $R_2 = 8 \Omega$; $L = 3/2$ H.



$$i_s(t) = 0$$

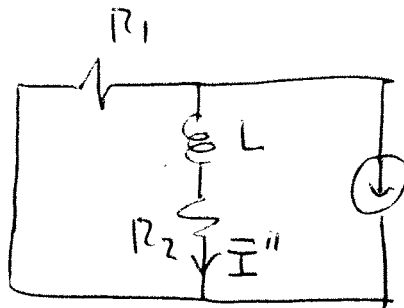


$$\bar{V}_s = 10 \text{ V} \quad \omega_1 = 2 \text{ rad/s}$$

$$\bar{I}' = \frac{\bar{V}_s}{R_1 + R_2 + j\omega_1 L} = 0,7843 - j0,1461 \text{ A}$$

$$i'(t) = \sqrt{2} \cdot 0,8085 \cos(\omega_1 t - 0,745) \text{ A}$$

$$i_s(t) = 0$$



$$\bar{I}_s = 5 \text{ A} \quad \omega_2 = 5 \text{ rad/s}$$

$$\bar{I}'' = -\bar{I}_s \frac{R_1}{R_1 + R_2 + j\omega_2 L} =$$

$$= -1,1985 + j0,7491 \text{ A}$$

$$i''(t) = \sqrt{2} \cdot 1,413 \cos(\omega_2 t + 2,583) \text{ A}$$

$$i(t) = i'(t) + i''(t)$$

Domanda di teoria (7 punti): Riportare le equazioni degli induttori accoppiati, specificando il significato dei terminali contrassegnati. Riportare inoltre l'espressione dell'energia magnetica immagazzinata.