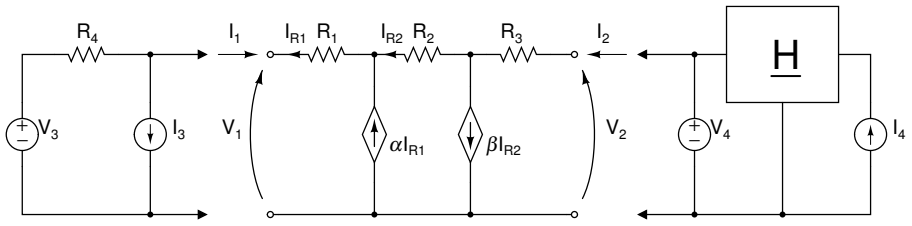
Esame di Teoria dei Circuiti – 25 Febbraio 2011

Esercizio 1

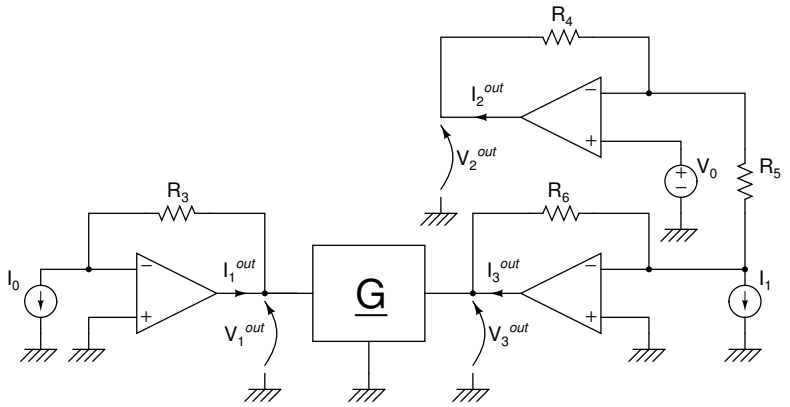


Con riferimento al circuito di figura si assumano i seguenti valori: $R_1 = 1\,\mathrm{k\Omega}$, $R_2 = 4\,\mathrm{k\Omega}$, $R_3 = 2\,\mathrm{k\Omega}$, $R_4 = 1\,\mathrm{k\Omega}$, $\alpha = 3/4$, $\beta = 3$, $V_3 = 1\,\mathrm{V}$, $V_4 = 3\,\mathrm{V}$, $I_3 = I_4 = 0.5\,\mathrm{mA}$.

Determinare:

- la descrizione del due porte in figura tramite matrice ibrida $\underline{H}$, definita come $\begin{pmatrix} I_1 \\ V_2 \end{pmatrix} = \underline{H} \begin{pmatrix} V_1 \\ I_2 \end{pmatrix}$;
- il circuito equivalente di Thevenin alla porta 2 del due porte $\underline{H}$ calcolato al punto precedente, quando alla porta 1 vengono collegati i generatori ideali V_3 ed I_3 e la resistenza R_4, come mostrato in figura;
- la potenza $P_{\underline{H}1}$ e $P_{\underline{H}2}$ dissipata dai due porte $\underline{H}$, quando alla porta 1 vengono collegati V_3, I_3 e R_4 (come nel caso precedente) e alla porta 2 una seconda $\underline{H}$ identica a quella calcolata sopra, V_4 e I_4, come mostrato in figura. Indicare inoltre quali tra i generatori V_3, V_4, I_3 e I_4 cedono potenza al circuito e quali invece assorbono potenza.

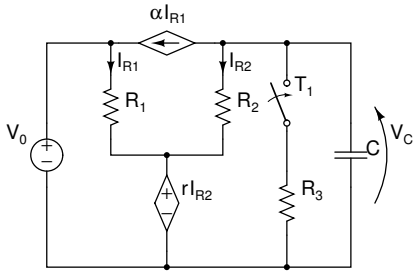
Esercizio 2



Con riferimento al circuito di figura si assumano i seguenti valori:
$R_1 = R_2 = \ldots = R_6 = 2\,\mathrm{k\Omega}$, $\underline{G} = \begin{pmatrix} 2/5\,\mathrm{m} & -1/5\,\mathrm{m} \\ -1/5\,\mathrm{m} & 2/5\,\mathrm{m} \end{pmatrix} \Omega^{-1}$, $V_0 = 2.5\,\mathrm{V}$, $I_0 = 2.5\,\mathrm{mA}$, $I_1 = 3.75\,\mathrm{mA}$.

Si supponga inoltre che gli amplificatori operazionali siano ideali e che lavorino sempre nella zona ad alto guadagno. Calcolare le tensioni V_1^{out}, V_2^{out} e V_3^{out} e le correnti I_1^{out}, I_2^{out} e I_3^{out} di uscita degli amplificatori operazionali.

Esercizio 3



Con riferimento al circuito di figura si assumano i seguenti valori:
$R_1 = 3\,\mathrm{k\Omega}$ $R_2 = 2\,\mathrm{k\Omega}$, $R_3 = 5\,\mathrm{k\Omega}$, $r = 3\,\mathrm{k\Omega}$, $C = 100\,\mu\mathrm{F}$, $\alpha = \frac{3}{2}$, $V_0 = 1\,\mathrm{V}$.

Per $t < t_0 = 0\,\mathrm{s}$ l'interruttore T_1 è aperto ed il circuito è a regime; all'istante $t = t_0$ l'interruttore T_1 si chiude.

Determinare l'andamento della tensione $V_C(t)$ ai capi del condensatore.