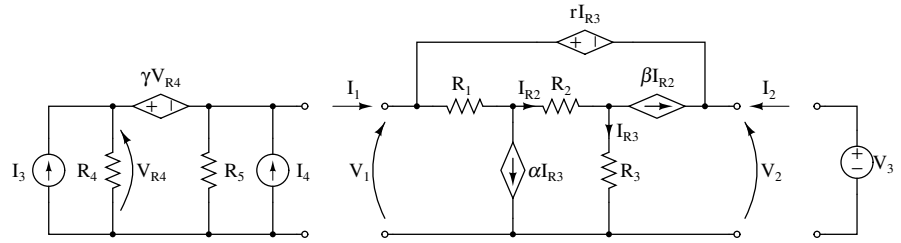
Esame di Teoria dei Circuiti – 26 Gennaio 2012

Esercizio 1

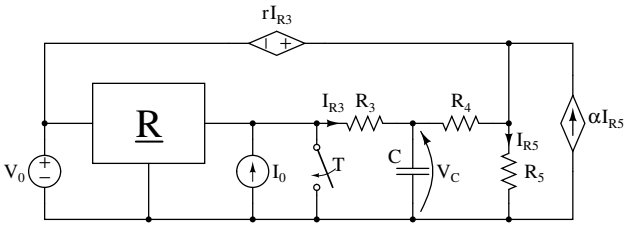


Con riferimento al circuito di figura si assumano i seguenti valori: $R_1 = 1\,\mathrm{k\Omega}$, $R_2 = 1\,\mathrm{k\Omega}$, $R_3 = 2\,\mathrm{k\Omega}$, $R_4 = 2\,\mathrm{k\Omega}$, $R_5 = 1\,\mathrm{k\Omega}$, $r = 1\,\mathrm{k\Omega}$, $\alpha = 3$, $\beta = 2$, $\gamma = 3/2$, $V_3 = 4\,\mathrm{V}$, $I_3 = 3\,\mathrm{mA}$, $I_4 = 7\,\mathrm{mA}$.

Determinare:

- la descrizione del due porte evidenziato in figura tramite matrice ibrida $\underline{H}$, definita come $\begin{pmatrix} V_1 \\ I_2 \end{pmatrix} = \underline{H} \begin{pmatrix} I_1 \\ V_2 \end{pmatrix}$;
- il circuito equivalente di Thevenin alla porta 2 del due porte $\underline{H}$ calcolato sopra, quando alla porta 1 vengono collegate le resistenze R_4 e R_5, i generatori ideali di corrente I_3 e I_4 ed il generatore di tensione comandato $\gamma\, V_{R4}$, come indicato in figura;
- il circuito equivalente di Norton alla porta 1 del due porte $\underline{H}$ calcolato sopra, quando alla porta 2 viene collegato il generatore ideale di tensione V_3;
- la potenza $P_{\underline{H}}$ dissipata dal due porte $\underline{H}$ collegando entrambi i sottocircuiti formato da R_4, R_5, I_3, I_4 e $\gamma\, V_{R4}$ (alla porta 1) e da V_3 (alla porta 2).

Esercizio 2

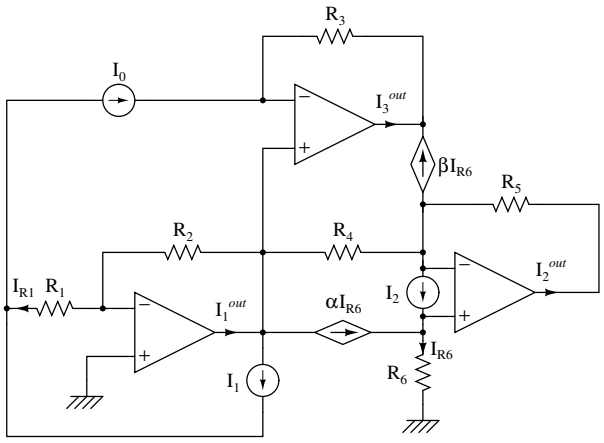


Con riferimento al circuito di figura si assumano i seguenti valori:
$\underline{R} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \text{k}\Omega$, $R_3 = 3\,\text{k}\Omega$, $R_4 = 2\,\text{k}\Omega$, $R_5 = 2\,\text{k}\Omega$, $r = 1\,\text{k}\Omega$, $C = 10\,\text{nF}$, $\alpha = 1/3$, $V_0 = 10\,\text{V}$, $I_0 = 1{,}25\,\text{mA}$.

Per $t < t_0 = 0\,\text{s}$ l'interruttore T è aperto ed il circuito è a regime. All'istante $t = t_0$ l'interruttore T si chiude.

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

Esercizio 3



Con riferimento al circuito di figura si assumano i seguenti valori:
$R_1 = R_2 = \ldots = R_6 = 2\,\text{k}\Omega$, $I_0 = 3{,}5\,\text{mA}$, $I_1 = 1\,\text{mA}$, $I_2 = 2\,\text{mA}$, $\alpha = 1/3$, $\beta = 2/3$.

Si supponga inoltre che gli amplificatori operazionali siano ideali e che lavorino sempre nella zona ad alto guadagno. Determinare:

- le correnti I_1^{out}, I_2^{out} e I_3^{out} di uscita degli amplificatori operazionali.;
- la regione di funzionamento (attiva o passiva) dei generatori ideali di corrente I_0, I_1 e I_2.