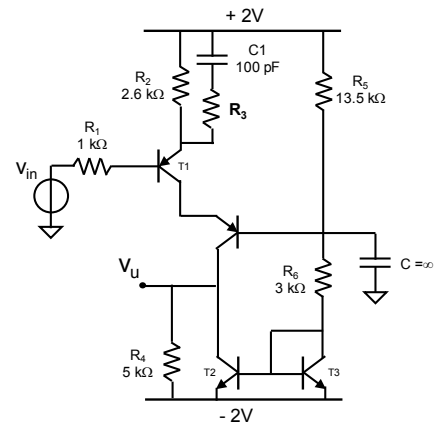


Es. 1

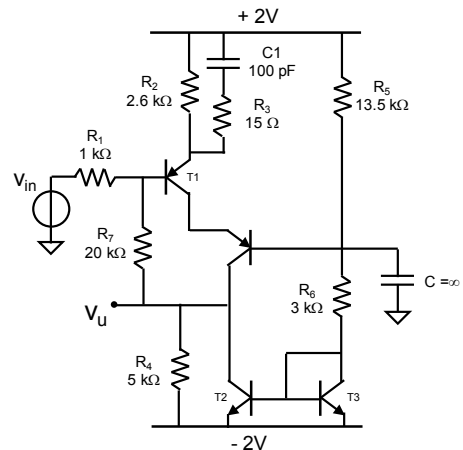
Il circuito accanto utilizza BJT aventi $\beta=250$ e $V_a=\infty$ (Consider the circuit shown on the right whose BJTs have $\beta=250$ and $V_a=\infty$):



- Calcolare la tensione dell'uscita V_u in assenza di segnale. (Find V_u when no signal is applied)
- Calcolare il valore di R_3 affinché il guadagno del circuito ad alta frequenza sia pari a $G=-40$. (Find the value of R_3 that sets the high frequency gain of the circuit to $G=-40$)
- Calcolare la **massima ampiezza di un gradino positivo** $V_{in+|max}$ applicabile al circuito. (Find the maximum positive voltage step that can be applied to the circuit)
- Calcolare la **massima ampiezza di un gradino negativo** $V_{in-|max}$ applicabile al circuito. (Find the maximum negative voltage step that can be applied to the circuit)
- Calcolare l'andamento in frequenza (lo spettro) della densità spettrale di rumore all'uscita dovuta alla resistenza R_3 . Si fornisca in particolare il valore a bassa frequenza, S_{low} , e quello ad alta frequenza, S_{high} . (Find the output spectral density of the noise of R_3 at low frequency, S_{low} , and at high frequency, S_{high} . Finally draw the spectrum of this power spectral density)
- Considerare ora la presenza anche della capacità $C_{bc}=1pF$ di T_1 , calcolare tutti i poli e zeri del circuito e disegnare in un grafico quotato l'andamento del guadagno del circuito, in modulo e fase. (Consider the capacitance $C_{bc}=1pF$ of T_1 and find the poles and zeros introduced. Draw the Bode plots of the gain of the circuit.)

Es. 2

Analizzare il circuito accanto che realizza un amplificatore retroazionato partendo dal circuito appena visto. (Please consider the circuit on the right, based on the previous circuit).



- Dopo avere verificato che la polarizzazione del nuovo circuito sia rimasta sostanzialmente invariata ($V_u \cong -0.4V$), calcolare il guadagno ideale del circuito. (After having verified that the bias of the circuit is very similar to the one of the previous circuit, find the ideal gain of the circuit)
- Calcolare la densità spettrale di rumore, S_{R7} , in uscita dovuta alla resistenza R_7 (Find the noise power spectral density at the output produced by R_7).
- Calcolare il guadagno di anello del circuito e riportarlo in un grafico quotato. Indicare eventuali modifiche al circuito per aumentare il valore del guadagno di anello mantenendo invariato il G_{id} (Find the loop gain of the circuit and draw it in a Bode plot. Suggest possible modifications to the circuit in order to increase its value).