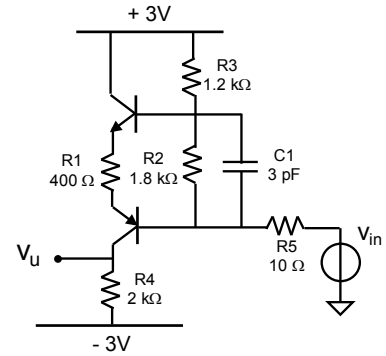


Es. 1

Il circuito accanto utilizza BJT aventi $\beta=600$ e $V_a=\infty$ (Please consider the circuit shown on the right whose BJTs have $\beta=600$ and $V_a=\infty$) :

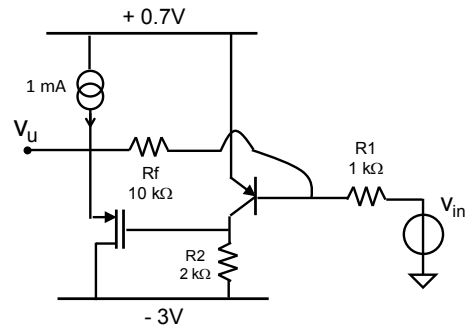


- Calcolare la tensione dell'uscita V_u in assenza di segnale. (Find V_u when no signal is applied)
- Calcolare il guadagno del circuito a bassa frequenza, $G(0)$ (Find the voltage gain of the circuit $G(0)$ at low frequency)
- Considerando anche la capacità $C1=3\text{pF}$ in parallelo ad $R2$, disegnare in un grafico quotato il diagramma di Bode del modulo e della fase del guadagno $G(s)=v_u(s)/v_{in}(s)$. (Find the voltage gain of the circuit $G(s)=v_u(s)/v_{in}(s)$ when the capacitance $C1$ is present and draw its Bode plots)
- Disegnare l'andamento nel tempo della tensione all'uscita, $V_u(t)$, a fronte di un gradino di tensione all'ingresso di $V_{in}=20\text{mV}$. (Draw the time evolution of the output voltage when a voltage step $V_{in}=20\text{mV}$ is applied to the input)
- Calcolare la massima ampiezza $V_{in|max}$ di una sinusoida a $f=1\text{kHz}$ applicabile all'ingresso del circuito (Find the maximum amplitude of a voltage sinusoid at $f=1\text{kHz}$ applied to the input)

Es. 2

Il circuito accanto realizza un amplificatore retroazionato, in cui si è usato un BJT con $\beta=600$ e $V_a=\infty$ ed un MOSFET con $V_T=0.5\text{V}$, $k=4\text{mA/V}^2$ e $V_a=\infty$.

(Consider the circuit on the right, where a BJT with $\beta=600$ and a MOSFET with $V_T=0.5\text{V}$, $k=4\text{mA/V}^2$, $V_a=\infty$ is used).



- Calcolare la polarizzazione del circuito e verificare che possa rimanere acceso per almeno un mese se alimentato da una batteria da 2400mAh. (Find the DC output voltage and verify that the circuit can operate continuously at least for one month if powered by a battery of 2400mAh)
- Calcolare il trasferimento ideale $G=V_u/V_{in}$ del circuito (Find the ideal gain $G=V_u/V_{in}$ of the circuit).
- Calcolare il trasferimento reale del circuito (Find the real transfer function of the circuit).
- Calcolare la densità spettrale in uscita dovuta al rumore della resistenza $R2$ (Find the noise power spectral density at the output due to resistor $R2$ only).

e) Ricavare i poli del circuito quando si considerano $C1$ e $C2$ come in figura. (Find the poles of the circuit when $C1$ and $C2$ are present.)

f) In base ai risultati fin qui ottenuti, scrivere l'espressione della funzione di trasferimento $G(s)$ del circuito, e disegnare l'andamento nel tempo del segnale all'uscita quando in ingresso viene applicato un gradino positivo ampio 30mV (Based on the results obtained so far, write the expression of the transfer function of the circuit and draw the time response of the output signal when a step of 30 mV is applied to the input).

