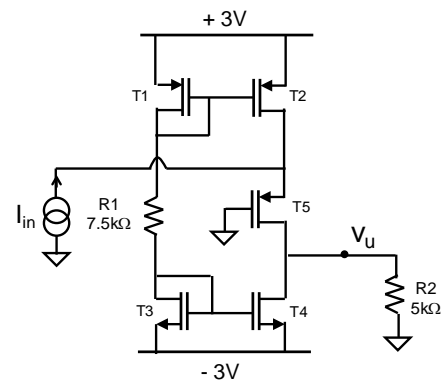


Es. 1

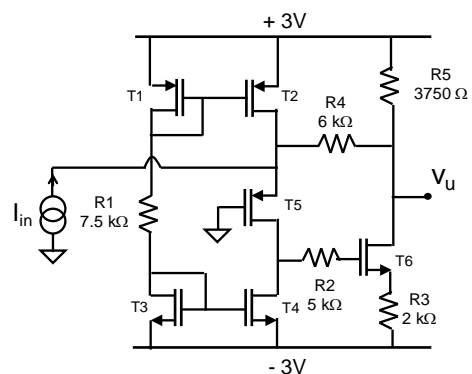
L'amplificatore a transresistenza disegnato a destra ha tutti i MOSFET con $V_T=0.5V$, $k=400\mu A/V^2$ e $V_a=\infty$: (Please consider the transimpedance amplifier in the figure whose MOSFET have $V_T=0.5V$, $k=400\mu A/V^2$ e $V_a=\infty$)



- Calcolare la corrente negli specchi e la tensione dell'uscita V_u in assenza di segnale. (Find the bias currents and the voltage V_u when no signal is applied)
- Calcolare il trasferimento tra la corrente in ingresso e la tensione di uscita del circuito a media frequenza. (Find the transimpedance gain $T=V_u/I_{in}$ of the circuit at medium frequency)
- Calcolare la massima ampiezza A_{max} di una sinusoide di corrente $I_{in}(t)= A \cdot \sin(\omega t)$ all'ingresso che possa essere applicata al circuito senza che i transistori escano dalla loro zona corretta di funzionamento. (Find the maximum amplitude of a sinusoidal current that can be applied to the circuit)
- Calcolare la distorsione HD2 all'uscita quando in ingresso viene applicato un segnale di corrente ampio $40\mu A$ (Find the HD2 of the output voltage $V_u(t)$ when $40\mu A$ is applied to the input.)
- Si considerino ora le capacità $C_{gs}=0.5pF$ e $C_{gd}=2pF$ del solo MOSFET T5. Calcolare la funzione di trasferimento $T(s)=V_u(s)/I_{in}(s)$ e disegnarne i diagrammi di Bode di modulo e fase (Draw the Bode plot of the transfer function of the circuit when the $C_{gs}=0.5pF$ e $C_{gd}=2pF$ of the MOSFET T5 is taken into account)
- Ricavare il valore RMS del rumore in uscita dovuto al solo rumore di canale del MOSFET T2 (Find the RMS value of the output noise due to the noise of the MOSFET T2 alone)

Es. 2

Considerare ora il circuito disegnato accanto che fa largo uso dello stesso circuito dell'esercizio precedente. Anche il nuovo transistore T6 abbia le stesse caratteristiche degli altri transistori. (Consider the circuit on the right that uses the same circuit of the previous exercise. The transistor T6 has the same characteristics of the other transistors).



- Calcolare il valore della tensione V_u di polarizzazione dell'uscita e calcolare il trasferimento ideale V_u/I_{in} a bassa frequenza del circuito. (Find the bias value of V_u and the ideal transfer of the circuit at low frequency)
- Calcolare il valore del guadagno di anello del circuito a bassa frequenza (Find the loop gain of the circuit).
- Calcolare la densità spettrale in uscita dovuta al rumore della sola resistenza R4 (Find the noise power spectral density at the output due to the resistance R4 only).
- Disegnare l'andamento in frequenza del modulo e della fase della funzione di trasferimento del circuito quando si considerino le capacità $C_{gs}=0.5pF$ e $C_{gd}=2pF$ del solo MOSFET T5 e commentare brevemente il risultato. (Draw the Bode plots of the real transfer function when the capacitances $C_{gs}=0.5pF$ e $C_{gd}=2pF$ of the MOSFET T5 alone are taken into account).