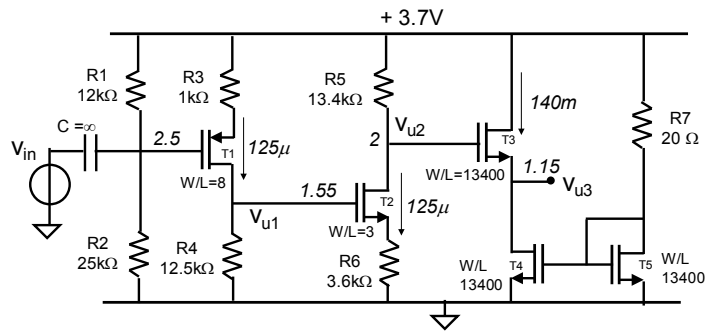


1° prova in itinere

Es. 1

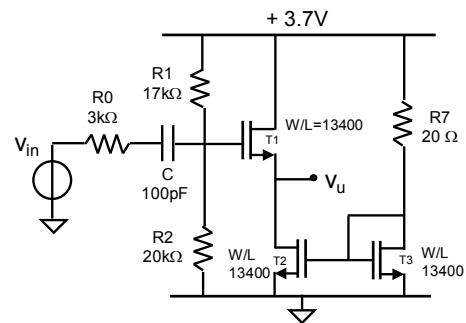
Si consideri l'amplificatore a tre stadi della figura accanto. Gli nMOSFET hanno $V_T=0.6V$, $\frac{1}{2}\mu_n C_{ox}=170\mu A/V^2$ e $V_A=\infty$; i pMOSFET hanno $V_T=0.6V$, $\frac{1}{2}\mu_p C_{ox}=63\mu A/V^2$ e $V_A=\infty$. Le dimensioni dei transistori ed i valori di tensione e di corrente di polarizzazione sono indicate nella figura. (Consider the 3-stages circuit in the figure, where bias values have already been calculated.)



- a) Calcolare il guadagno di tensione del solo primo stadio, $G=v_{u1}/v_{in}$. (Find the voltage gain of the first stage of the circuit)
- b) Calcolare la distorsione HD2 del solo primo stadio (nel punto v_{u1}) quando in ingresso viene applicato un segnale sinusoidale $V_{in}(t)=A\sin(\omega t)$ di ampiezza $A=30mV$. (Find the distortion HD2 of the first stage when a sinusoidal signal $V_{in}(t)=A\sin(\omega t)$ of amplitude $A=30mV$ is applied to the input)
- c) Calcolare il valore della distorsione totale all'uscita v_{u3} quando in ingresso viene applicata la sinusoide da $A=30mV$ già vista prima (Find the HD2 at the output v_{u3} when the same sinusoid of $30mV$ is applied to the input)
- d) Calcolare la densità spettrale di rumore all'uscita (v_{u3}) del circuito dovuta alla sola resistenza R3. (Find the noise power spectral density at the output (v_{u3}) of the circuit due to the resistance R3 alone)
- e) Confrontare il rumore prodotto dai tre transistori T1, T2, T3 all'uscita (v_{u3}) del circuito. Quale è il più grande in densità spettrale di potenza? Commentare il risultato. (Compare the noise power spectral density of the three MOSFETs T1, T2, T3 at the output (v_{u3}) of the circuit. Which one is the biggest? Shortly comment the result)

Es. 2

Si consideri ora il solo stadio finale del circuito precedente, pilotato da un generatore di tensione disaccoppiato dalla capacità $C=100pF$.



- a) Calcolare la funzione di trasferimento $T(s)=v_u(s)/v_{in}(s)$. (Find the expression of the transfer function $T(s)=v_u(s)/v_{in}(s)$.)
- b) Disegnare i diagrammi di Bode quotati del modulo e della fase della funzione di trasferimento. (Draw the Bode plots, modulus and phase, of the previously calculated transfer function)
- c) Considerare ora il caso in cui i tre transistori abbiano $V_A=10V$. Calcolare il guadagno del circuito ad alta frequenza. (Consider the case of $V_A=10V$ for all transistors. Find the gain of the circuit at high frequency)
- d) Calcolare ora la funzione di trasferimento del circuito quando $V_A=10V$ e $C_{gs}=1pF$. Disegnarne i diagrammi di Bode (Find the new transfer function in the case of $V_A=10V$ and $C_{gs}=1pF$ and draw the Bode plots)