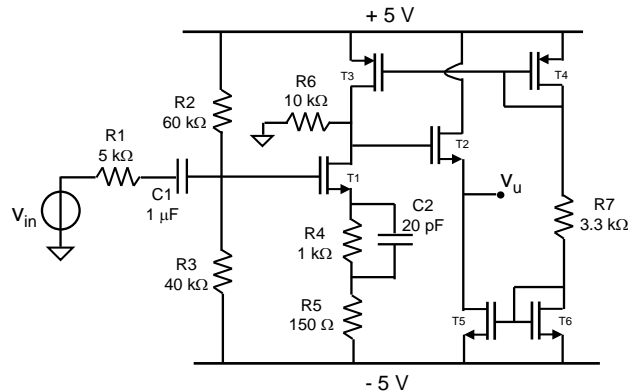


1° prova in itinere

Es. 1

Considerate il circuito della figura accanto. Tutti i transistori, sia gli nMOSFET che i pMOSFET, hanno $V_T=0.7V$, $k=1/2\mu_n C_{ox} W/L=2mA/V^2$ e $V_A=\infty$. (Consider the circuit in the figure, where transistors have $V_T=0.7V$, $k=1/2\mu_n C_{ox} W/L=2mA/V^2$ e $V_A=\infty$).



a) Calcolare la polarizzazione del circuito ed il valore dell'uscita in assenza di segnale. (Find the DC voltage at the output of the circuit)

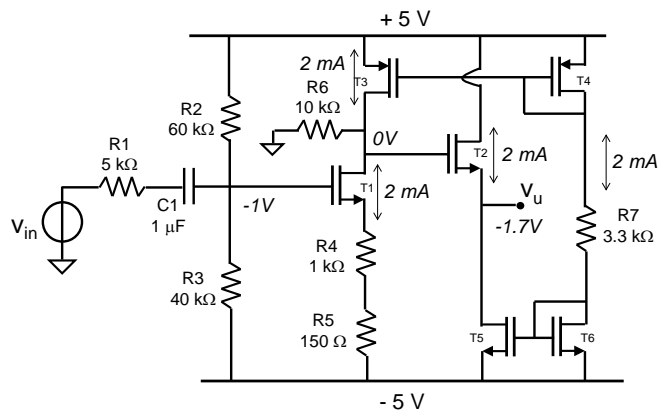
b) Calcolare il guadagno di tensione $G_{hf}=v_u/v_{in}$ del circuito ad alta frequenza. (Find the voltage gain of the circuit at high frequency). Come potreste aumentare il guadagno, ad esempio di un fattore 10, senza modificare la polarizzazione dell'intero circuito ?

c) Scrivere l'espressione della funzione di trasferimento del circuito, calcolarne i poli e gli zeri e disegnarne i diagrammi di Bode del modulo e della fase in diagrammi quotati. (Find the expression of the transfer function of the circuit and draw the quoted Bode plots for the gain and phase. Write the value of the poles and zeros in the results column)

d) Supporre che all'ingresso venga applicato un segnale sinusoidale $V_{in}(t)=A\sin(\omega t)$ di ampiezza $A=50mV$ alla frequenza di $250MHz$. Calcolare la distorsione HD_2 del segnale all'uscita (Find the distortion HD_2 of the output signal when a sinusoidal signal $V_{in}(t)=A\sin(\omega t)$ of amplitude $A=50mV$ and frequency $f=250MHz$ is applied to the input) La distorsione armonica HD_2 alla $f=100kHz$ te la aspetti più grande o più piccola ? Perché ?

Es. 2

Si continui a considerare il circuito visto prima ($V_T=0.7V$, $k=1/2\mu_n C_{ox} W/L=2mA/V^2$ e $V_A=\infty$), di cui è riportato lo schematico nella figura accanto con anche i valori di polarizzazione, per comodità. Solo la capacità C_2 è stata tolta perché non più di interesse. (Consider the circuit on the right, equal to the previous one except for the C_2 capacitance that now is no longer present).



a) Calcolare la dinamica di ingresso del circuito ad alta frequenza per un segnale sinusoidale. (Find the maximum amplitude of a high frequency sinusoid applied to the input of the circuit)

b) Calcolare la densità spettrale di rumore all'uscita del circuito, $S_n(f)$, dovuta alla sola resistenza R_4 . (Find the noise power spectral density at the output due to the resistance R_4 alone)

c) Considerare ora la presenza della capacità $C_{gd}=2pF$ dei soli transistori T_1 e T_2 , come in figura. Calcolare i poli e gli zeri della funzione di trasferimento e disegnarne i diagrammi di Bode quotati del modulo e della fase. (Consider the presence of $C_{gd}=2pF$ of the transistors T_1 and T_2 . Find poles and zeros and draw the Bode plots, modulus and phase, of the transfer function)