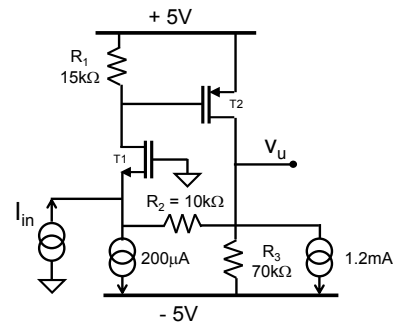


2° prova in itinere

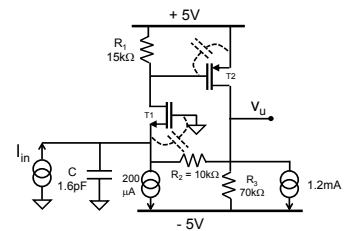
Es. 1

Considerare l'amplificatore della figura accanto, in cui i MOSFET abbiano (Consider the amplifier shown on the right whose MOSFETs have)  $V_T=0.5V$ ,  $k=1/2\mu C_{ox}W/L=200\mu A/V^2$ ,  $V_a=\infty$ .



- a) Calcolare la polarizzazione dei transistori sapendo che la tensione all'uscita sarà  $V_u=-1.5V$  (Find the bias of the transistors by knowing that  $V_u=-1.5V$ ).
- b) Calcolare il trasferimento ideale del circuito (Find the ideal transfer function of the circuit)
- c) Calcolare la densità spettrale di rumore all'uscita dovuta alla resistenza R1 ed al transistore T1 (Find the noise power spectral density at the output due to resistor R1 and transistor T1)
- d) Calcolare il guadagno di anello del circuito ed aggiornare il valore del trasferimento reale del circuito (Find the loop gain of the circuit and update the transfer value of the real circuit).
- e) Supporre che i due MOSFET abbiano  $C_{gs}=0.3pF$  e  $C_{gd}=0$ . Calcolare i poli del circuito retroazionato e disegnarne i diagrammi di Bode del modulo e della fase. (Suppose that both MOSFETs have  $C_{gs}=0.3pF$  and  $C_{gd}=0$ . Find the poles of the circuit and draw its Bode plots)

- f) Sempre nell'ipotesi che i due MOSFET abbiano  $C_{gs}=0.3pF$  e  $C_{gd}=0$ , aggiungere in parallelo al generatore di segnale  $I_{in}$  una capacità da  $C_{in}=1.6pF$ . Verificare che così facendo il due poli del  $G_{loop}(s)$  vengono a coincidere. Ricalcolare in questa nuova situazione i poli del circuito retroazionato e disegnarne i diagrammi di Bode del modulo e della fase. (Still supposing that both MOSFETs have  $C_{gs}=0.3pF$  and  $C_{gd}=0$ , now add a capacitance of  $C_{in}=1.6pF$  in parallel to the signal  $I_{in}$ . Find in this new situation the poles of the circuit and draw its Bode plots)



- g) Calcolare la dinamica a bassa frequenza del segnale di ingresso,  $I_{in}$ , sia per segnali positivi che negativi (Find the low frequency dynamics of the input signal,  $I_{in}$ , of the circuit)
- h) Calcolare l'impedenza di ingresso a bassa frequenza (Find the input impedance at low freq.)
- i) Calcolare l'impedenza di uscita ad alta frequenza (Find the output impedance at high freq.).
- j) Rispondere alle seguenti domande con una crocetta ed una brevissima giustificazione (Answer to the following questions with a tic in the box and a very brief comment).

|   |   |
|---|---|
| Come ti aspetti che sia la distorsione armonica della tensione all'uscita quando in ingresso viene data una corrente sinusoidale ampia $300\mu A$ ? | <input type="checkbox"/> bassa<br><input type="checkbox"/> alta |
| Quale è il componente che distorce di piu' ?  | <input type="checkbox"/> T1<br><input type="checkbox"/> T2      |
| Quanto è distorta la corrente di Drain di T2 ?  | <input type="checkbox"/> poco<br><input type="checkbox"/> tanto |
| Quanto è distorta la corrente di Drain di T1 ?  | <input type="checkbox"/> poco<br><input type="checkbox"/> tanto |
| Quanto è distorta la tensione al Gate di T2 ?   | <input type="checkbox"/> poco<br><input type="checkbox"/> tanto |