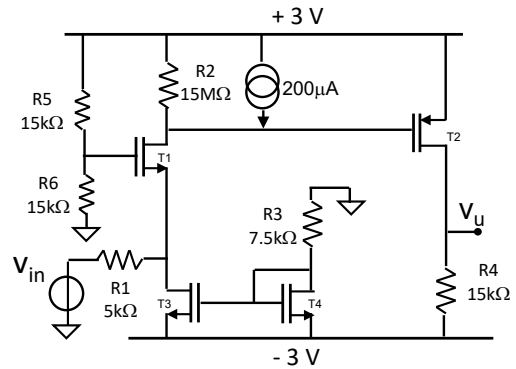


Es. 1

Si faccia riferimento all'amplificatore accanto che utilizza MOSFETs aventi (*The circuit in the figure uses MOSFETs having*) $V_T=0.5V$, $k=1/2\mu C_{ox}W/L=200\mu A/V^2$ e curve caratteristiche ideali ($V_A=\infty$).

- Calcolare la **polarizzazione** del circuito sapendo che la tensione stazionaria del nodo di uscita è $V_U=0V$ (*Find the bias of the circuit knowing that the DC voltage of the output node is $V_U=0V$,*)
- Calcolare il **guadagno per piccolo segnale** $G=v_u/v_{in}$ del circuito (*Find the linear voltage gain $G=v_u/v_{in}$ of the circuit*)
- Calcolare la **massima ampiezza negativa** di un segnale V_{in} oltre cui un transistor esce dalla sua zona corretta di funzionamento. (*Find the maximum negative amplitude of an input voltage V_{in} before a transistor exits saturation*)
- Stimare la **distorsione di 2 armonica** all'uscita quando in ingresso viene applicata una tensione sinusoidale ampia $50\mu V$, commentando il ruolo di ogni transistor nel determinarla. (*Find HD_2 at the output when a sinusoid of $50\mu V$ amplitude is applied to the input and explain the contribution of each transistor in its determination*)
- Calcolare la **densità spettrale di rumore** all'uscita dovuta al transistor T1. (*Find the power spectral density at the output of the circuit as given by transistor T1*)



Es. 2

Considerare ora il circuito accanto, ricavato dal precedente con l'aggiunta della resistenza R7 e della capacità C7. Convincersi che la modifica non abbia modificato la polarizzazione del circuito calcolata al punto Es.1a. (*Consider the circuit on the right. It is similar to the previous one but with R7 and C7. Note that bias has not changed with respect to the values obtained in Es.1a*).

- Calcolare il **guadagno ideale** del circuito, $G_{id}(s)=v_u(s)/v_{in}(s)$ e disegnarne l'andamento in frequenza con i diagrammi di Bode. (*Find the ideal voltage Gain and plot the Bode diagrams*)
- Calcolare la **densità spettrale del rumore** in uscita a bassa frequenza dovuta al contributo del solo transistor T1 (*Find the noise power spectral density at the output due to the noise of transistor T1 at low frequency*)
- Calcolare la **dinamica di ingresso** del circuito per segnali sinusoidali, cioè la massima ampiezza di una sinusoide $V_{in}(t)$ oltre cui un transistor del circuito esce dalla sua zona corretta di funzionamento. Immaginare che il circuito sia perfettamente retroazionato (*Find the input dynamic range of the circuit, that is the maximum amplitude of a sinusoid input voltage V_{in} before a transistor exits saturation*)
- Analizzare il comportamento del circuito nel caso in cui si debba considerare anche la presenza della capacità $C_{gs}=400fF$ del transistor T2. Calcolare l'espressione di $G_{loop}(s)$ e disegnarne il diagramma di Bode di modulo e fase (*Consider the case of $C_{gs}=400fF$ of transistor T2. Find the expression of $G_{loop}(s)$ and plot it in modulus and phase*)
- Calcolare i **poli del circuito** reale e disegnarne i **diagrammi di Bode** della sua funzione di trasferimento (*Find the value of the poles of the circuit and draw the Bode plots of its transfer function*)

