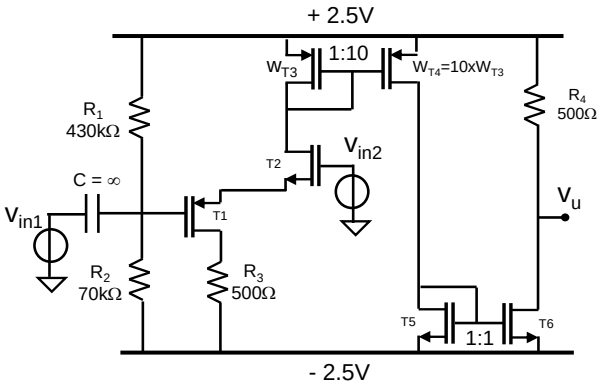
Es. 1



Nel circuito accanto si usino dei MOSFET con $|V_T|$=0.4V, k=2mA/V^2 e V_a=∞ (*Please consider the amplifier shown on the right whose MOSFET have* $|V_T|$=0.4V, k=2mA/V^2 *and* V_a=∞*)*

a) Calcolare la tensione all'uscita in assenza di segnale (*Find the DC output voltage Vu*).

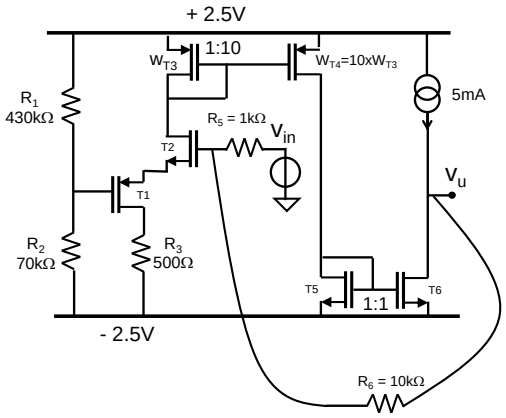
b) Calcolare il guadagno verso l'uscita Vu di un segnale differenziale applicato all'ingresso, $G=v_u/(v_{in1}-v_{in2})$. (*Find the gain toward the output Vu of an input differential signal,* $G=v_u/(v_{in1}-v_{in2})$ *)*

c) Calcolare il massimo segnale differenziale $(v_{in1}-v_{in2})$ applicabile all'ingresso prima che i MOSFET escano dalla loro corretta zona di funzionamento (*Find the maximum differential input signal,* $(v_{in1}-v_{in2})$*, that can be applied to the circuit)*

d) Con un ingresso $(v_{in1}-v_{in2})$ ampio 50mV, calcolare la distorsione di 2° armonica HD2 del segnale all'uscita (*Find the distortion at the output for a differential input sinusoid* $(v_{in1}-v_{in2})$ *of amplitude 50mV)*

e) Immaginando di tenere l'ingresso V_{in2} fisso a massa, disegnare il diagramma di Bode quotato del guadagno $G(s)=v_u(s)/v_{in1}(s)$ quando si prendono in esame le Cgs=0.5pF di tutti i transistori presenti. (*Draw the Bode plots of* $G(s)=v_u(s)/v_{in1}(s)$ *when* v_{in2}*=0V and Cgs=0.5pF for all the transistors in the circuit*).

Es. 2



Considerare ora il circuito retroazionato qui accanto, che utilizza in larga parte la struttura del circuito appena visto. Si trascurino le capacità parassite dei transistori. (*Consider the circuit on the right, based on the one studied so far, neglecting the capacitances internal to the transistors*).

f) Calcolare la polarizzazione del circuito e ricavare il valore stazionario di Vu. (*Find the DC value of the output Vu)*

g) Calcolare il trasferimento ideale $G_{id}=v_u/v_{in}$ (*Find the ideal gain of the circuit*).

h) Calcolare il guadagno di anello ed il guadagno reale (*Find the loop gain* G_{loop} *of the circuit and its real gain*).

i) Calcolare la densità spettrale di potenza di rumore all'uscita, dovuta al rumore di canale di T1 e T3 (*Find the noise power spectral density at the output due to the channel noise of T1 and T3*).

j) Calcolare la banda passante del circuito nelle stesse ipotesi del punto e) cioè quando si prendono in esame le Cgs=0.5pF di tutti i transistori presenti. Disegnare il corrispondente diagramma di Bode. (*Find the bandwidth of the circuit in the same conditions of point e) that is considering Cgs=0.5pF for all the transistors in the circuit. Draw the corresponding Bode plots*).