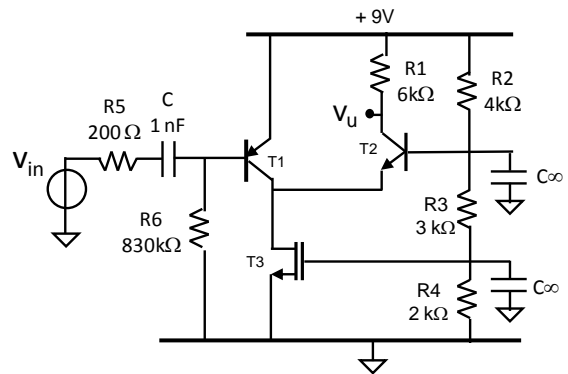


Es. 1

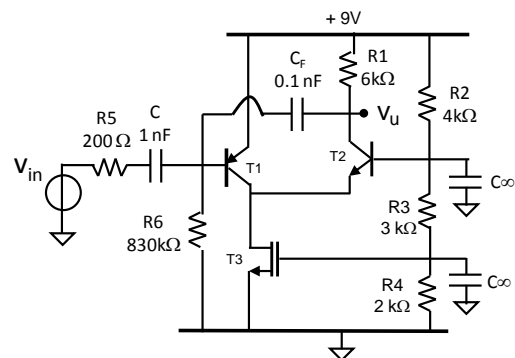
Con riferimento al circuito della figura accanto, in cui il BJT ha $\beta=100$ e curve caratteristiche ideali ($V_a=\infty$) ed il MOSFET ha $k=1.5\text{mA/V}^2$ e $V_T=1\text{V}$: (Referring to the circuit shown on the right, that uses BJT having $\beta=100$ and ideal characteristic curves ($V_a=\infty$) and a MOSFET having $k=1.5\text{mA/V}^2$ e $V_T=1\text{V}$):



- Calcolare la tensione a cui si porta l'uscita in assenza di segnale all'ingresso. (Find V_u when no signal is present at the input)
- Disegnare in un grafico quotato l'andamento in frequenza (modulo e fase) del guadagno $G(f)=V_u(f)/V_{in}(f)$ in regime di piccolo segnale, indicando il valore del polo e dello zero introdotti da C. (Draw the quantitative gain of the circuit as a function of frequency after having calculated the pole and the zero introduced by C).
- Determinare il valore massimo e minimo che può assumere la tensione di uscita V_u ed i corrispondenti segnali V_{in} , minimo e massimo, all'ingresso del circuito alla freq. di 1MHz. (Find the maximum and minimum voltage V_u and the corresponding values V_{in} at the input for signals of 1MHz)
- Calcolare la distorsione di seconda armonica all'uscita V_u quando all'ingresso V_{in} è applicata una sinusoide di frequenza 1MHz ed ampiezza 50mV. (Find the harmonic distortion at the output of the circuit when a sinusoidal signal of frequency 1MHz and amplitude 50mV is applied to the input)
- Considerare, oltre a $C=1\text{nF}$ di ingresso, anche la capacità $C_{bc}=1\text{pF}$ dei due BJT. Calcolare il polo e lo zero introdotto dal transistore T1 ed il polo e lo zero introdotto da T2 e tracciare il nuovo diagramma di Bode (modulo e fase) del guadagno del circuito. (Consider now, in addition to $C=1\text{nF}$, also the capacitance $C_{bc}=1\text{pF}$ of the two BJTs. Compute the pole and the zero in T1 and the pole and zero in T2 and draw the new Bode diagram (modulus and phase) of the gain of the circuit).
- Calcolare il valore RMS del rumore all'uscita del circuito dovuto al solo rumore del MOSFET, nella condizione descritta al punto e). (Find the RMS value of the output noise generated by the noise of the MOSFET, in the condition described in e)).

Es. 2

Si consideri il circuito della figura accanto, ottenuto dal precedente circuito aggiungendo semplicemente una capacità C_F tra la base di T1 ed il morsetto d'uscita. Si trascurino tutte le capacità parassite dei transistori. (Consider now the circuit shown on the right, which is the same as the one above with the addition of C_F . All parasitic capacitances of the transistors must be neglected).



- Calcolare l'espressione del guadagno ideale. (Find the expression of the ideal gain)
- Calcolare il valore del guadagno ideale nel caso in cui l'ingresso sia una sinusoide alla frequenza di 10MHz. (Find the voltage gain $G=V_u/V_{in}$ in the ideal condition of $G_{loop}=\infty$ when a sinusoid at 10MHz is applied to the input)
- Tracciare il diagramma di Bode quotato del guadagno di anello (modulo e fase). (Draw the Bode diagram of the loop gain)