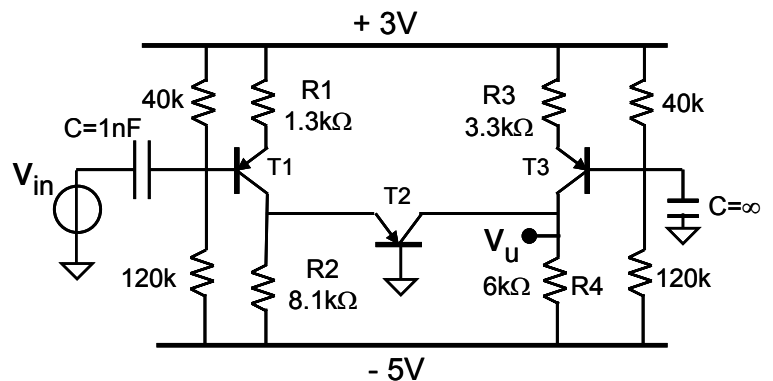


1° prova in itinere

Es. 1

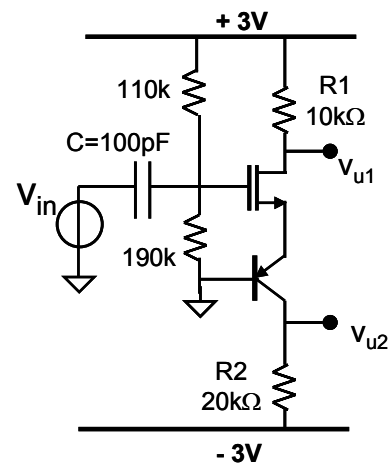
Con riferimento al circuito della figura accanto, in cui il BJT abbia $\beta = 400$ e curve caratteristiche ideali ($V_a = \infty$):



- Polarizzare il circuito calcolando tutte le correnti nei rami e le tensioni nei nodi
- Calcolare i poli e zeri del circuito e disegnare in un grafico quotato il diagramma di Bode del modulo e della fase del guadagno $G = V_u(s)/V_{in}(s)$ nell'ipotesi in cui i tre transistori abbiano la capacità C_{BC} (spesso indicata con C_{μ}) pari a 1pF, e $C_{BE} = 0$.
- Calcolare il valore rms del rumore in uscita dovuto alla resistenza R_1 .
- Calcolare la massima ampiezza del segnale sinusoidale di frequenza 1MHz applicabile in ingresso che mantiene tutti i transistori nella zona attiva diretta di funzionamento (si prenda come limite di funzionamento la $V_{BC} = 0.5V$ in diretta).
- Dimostrare che la banda passante non cambia anche quando si introduce la capacità $C_{BE} = 100pF$ del transistore T1.

Es. 2

Con riferimento al circuito della figura accanto, il cui MOSFET ha $V_T = 0.7V$ e $k = \frac{1}{2}kC_{ox}W/L = 400\mu A/V^2$ ed il BJT ha $\beta = 100$:



- Calcolare le tensioni ai nodi e le correnti nei rami in polarizzazione, tenendo conto che la tensione di Early del MOSFET è pari a $V_A = -8V$ e quella del BJT è $V_A = -\infty$.
- Calcolare, nella situazione indicata al punto b), i due guadagni per piccolo segnale a media frequenza $G_1 = V_{u1}/V_{in}$ e $G_2 = V_{u2}/V_{in}$.
- Applicare all'ingresso un segnale sinusoidale di ampiezza 100mV alla frequenza di 500kHz e supporre che $r_0 = \infty$ (senza ricalcolare la polarizzazione). Calcolare l'entità della non-linearità e disegnare in un grafico quotato il corrispondente segnale all'uscita V_{u1} .
- Calcolare, per la situazione c), l'ampiezza della seconda armonica generata.
- Discutere sinteticamente l'effetto della presenza di r_0 del MOSFET sulla distorsione del segnale all'uscita v_{u1} .
- Se cambiassimo il MOSFET con un altro avente un k maggiore del 10% rispetto al precedente, di quanto varierebbe il guadagno G_2 ?