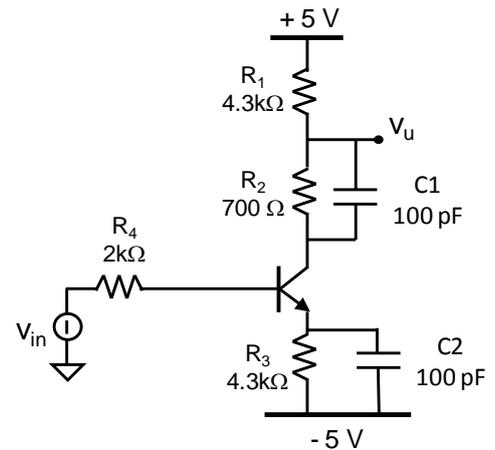


**Es. 1**

Si consideri il circuito della figura accanto, in cui il BJT abbia  $\beta=250$  e curve caratteristiche ideali ( $V_a=\infty$ ) (Consider the circuit on the right whose BJT has  $\beta=250$  and ideal characteristic curves ( $V_a=\infty$ )).

- Calcolare la tensione del morsetto di uscita in polarizzazione. (Find the bias voltage of the output pad)
- Calcolare l'impedenza di ingresso del circuito a bassa frequenza, come vista dal generatore di segnale  $V_{in}$  (Find the input impedance of the circuit at low frequency as seen by the voltage signal source)
- Calcolare l'espressione del guadagno di piccolo segnale  $G(s)=V_u/V_{in}$  del circuito e tracciarne i diagrammi di Bode del modulo e della fase in funzione della frequenza (Find the small signal gain of the circuit  $G(s)=V_u/V_{in}$  and plot the Bode diagrams as a function of frequency).
- Calcolare la densità spettrale di potenza di rumore  $S_{R2}$  in uscita dovuta alla sola resistenza  $R2$  (Find the noise power spectral density at the output due to the resistance  $R2$  alone)
- Calcolare il valore rms del rumore all'uscita dovuto alla sola resistenza  $R3$  (Find the rms noise value at the output due to the resistance  $R3$  alone).
- Calcolare la massima ampiezza di un segnale sinusoidale ad alta frequenza applicabile all'ingresso (si accetti come limite  $V_{cb}=0.5V$  in diretta). (Find the maximum amplitude of a sinusoidal voltage at high frequency applied to the input)
- Calcolare la distorsione di seconda armonica del circuito a bassa e ad alta frequenza con un segnale all'ingresso di  $v_{in}=2mV$  e commentare. (Find the output distortion at low and at high frequency when an input of  $V_{in}=2mV$  is applied)
- Considerare la capacità  $C_{bc}$  del transistor pari a  $2pF$ . Calcolare il polo e lo zero così introdotti nella funzione di trasferimento e disegnarne il nuovo diagramma di Bode (Consider now the capacitance  $C_{bc}$  of the transistor equal to  $2pF$ . Calculate the pole and the zero added to the circuit and draw the Bode plot of the new transfer function).



**Es. 2**

Si aggiunga al circuito la resistenza  $R5$ , così da renderlo un circuito retroazionato. Si analizzi il comportamento del nuovo circuito ad alta frequenza. (Add the resistor  $R5$  to the previous circuit. Let us analyze this feedback circuit at high frequency).

- Verificare che la polarizzazione del circuito sia invariata rispetto a quella precedente e calcolare il guadagno ideale  $G=V_u/V_{in}$ . (Verify that the bias of the BJT is the same as before and find the ideal gain  $G=V_u/V_{in}$  of the circuit).
- Calcolare la dinamica di ingresso del circuito ideale (Find the input dynamic range of the ideal circuit)
- Calcolare il guadagno d'anello ad alta frequenza e commentare il guadagno reale del circuito. (Find the small signal loop gain at high frequency and calculate the real gain of the circuit).

