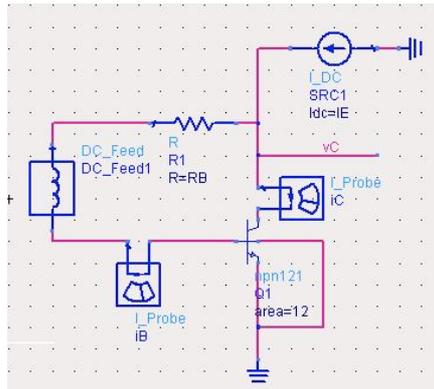


## Lab 2: npn121

Consideriamo il transistor *npn121* disponibile nella libreria PRIMLIB e impostiamo la sua lunghezza di emettitore a  $12 \mu\text{m}$ . Siamo interessati a valutarne le prestazioni dinamiche e quelle in termini di rumore nella configurazione a emettitore comune, al variare della corrente di collettore e mantenendo costante la tensione collettore-emettitore.

### Guida alla simulazione

1. **Polarizzazione ( $V_{CE} = 1,65 \text{ V}$ ):** consideriamo il circuito di polarizzazione mostrato nella figura seguente.



- a. Determinare un'espressione per il valore della resistenza  $R_B$  in modo tale che  $V_{CE}$  si mantenga all'incirca costante a  $1,65 \text{ V}$  al variare della corrente  $I_E$  tra  $200 \mu\text{A}$  e  $2 \text{ mA}$ . Suggerimento: determinare mediante un'analisi parametrica il valore di  $R_B$  che soddisfa la condizione  $V_{CE} = 1,65 \text{ V}$  per un valore fissato di  $I_E$  (per es.  $1 \text{ mA}$ ) e utilizzarlo in un'opportuna espressione, che contiene  $I_E$ , nel campo valore della resistenza  $R_B$ . Per fare ciò si trascuri la variazione della tensione  $V_{BE}$  e del guadagno statico di corrente  $h_{FE}$  con la corrente  $I_E$ .
  - b. Graficare  $V_{CE}$  in funzione della corrente  $I_E$  nell'intervallo considerato per verificare che si mantenga pressoché costante intorno al valore di  $1,65 \text{ V}$ .
2. **Analisi AC:** inserire, in ingresso e uscita, due porte con impedenza interna pari a  $50 \Omega$ , disaccoppiate in DC (mediante il componente DC\_block). La porta in ingresso (num = 1) deve agire anche come sorgente in AC (componente P\_AC), mentre quella di uscita può essere una semplice terminazione (num = 2) <sup>1</sup>.
    - a. Graficare il modulo del guadagno di corrente in cortocircuito  $i_c/i_b$  alla frequenza  $f = 2,44 \text{ GHz}$  al variare di  $I_E$  tra  $200 \mu\text{A}$  e  $2 \text{ mA}$  e  $V_{CE} = 1,65 \text{ V}$ ;
    - b. determinare la frequenza di taglio  $f_T$  per  $I_E = 500 \mu\text{A}$  e  $V_{CE} = 1,65 \text{ V}$ .
  3. **Analisi rumore:** analisi parametri S alla frequenza  $2,44 \text{ GHz}$ 
    - a. Graficare l'andamento della cifra di rumore minima NFmin e della resistenza di sorgente ottima al variare della corrente  $I_E$  tra  $200 \mu\text{A}$  e  $2 \text{ mA}$  con  $V_{CE} = 1,65 \text{ V}$ .
    - b. Determinare la corrente  $I_E$  che minimizza NFmin e la corrispondente resistenza di sorgente ottima.

<sup>1</sup> Per la simulazione del guadagno di corrente in cortocircuito (punti 2.a e 2.b), è opportuno disattivare la terminazione di uscita cortocircuitandola. Riattivarla poi per le simulazioni al punto 3.