

Percorsi Abilitanti Speciali - A034 - Elettronica

Elettronica Analogica - Attività su SPICE

Esercizi proposti:

1. Simulazione SPICE di amplificatori invertente e non invertente basati su amplificatore operazionale.

Finalità del lavoro proposto:

- confrontare le prestazioni di un amplificatore invertente con quelle di un amplificatore non invertente, a parità di guadagno nominale (in valore assoluto) valutando l'andamento effettivo del guadagno con la frequenza, anche in dipendenza dal modello impiegato.

Più in dettaglio:

- Simulare mediante PSPICE il comportamento (in frequenza) di un amplificatore invertente e di un amplificatore non invertente, realizzati con il medesimo A.O., *utilizzando il modello presentato a lezione il giorno 29 aprile*; ripetere la simulazione per guadagno $A = \pm 2, \pm 10, \pm 50, \pm 100$.
 - Rappresentare sullo stesso diagramma (n. 1) l'andamento con la frequenza del valore assoluto del guadagno dell'ampl. invertente nei diversi casi ($A = -2, -10, -50, -100$).
 - Rappresentare sullo stesso diagramma (n. 2, diverso dal precedente) l'andamento con la frequenza del guadagno dell'ampl. non invertente nei diversi casi ($A = 2, 10, 50, 100$).
 - Rappresentare sullo stesso diagramma (n. 3, diverso dai precedenti) l'andamento del valore assoluto del guadagno dei due amplificatori (invertente e non invertente) nel caso $A = \pm 2$.
 - Rappresentare sullo stesso diagramma (n. 4, diverso dai precedenti) l'andamento del valore assoluto del guadagno dei due amplificatori (invertente e non invertente) nel caso $A = \pm 100$.
 - Ripetere l'esercizio per l'ampl. invertente e per l'ampl. non invertente, solo per $A = \pm 10$, ma utilizzando il modello SPICE dell'A.O. $\mu A741$ presente nella libreria EVAL.LIB della versione *evaluation* di ORCAD. Presentare i risultati su diagramma mettendo in evidenza, se presenti, le differenze che derivano dall'utilizzo dei due diversi modelli.
2. Simulazione SPICE di derivatore e integratore basati su amplificatore operazionale.

Finalità del lavoro proposto:

- confrontare l'andamento effettivo della risposta del sistema con quello ricavabile considerando ideale l'A.O. (cortocircuito virtuale), anche in dipendenza dal modello impiegato.
- ricavare mediante SPICE la risposta di tali sistemi a determinate forme d'onda.

Più in dettaglio:

- Simulare mediante PSPICE il comportamento (in frequenza) di un derivatore basato su un A.O. $\mu A741$, valutando e riportando su diagramma l'andamento effettivo del guadagno (ampiezza e fase) con la frequenza con i due modelli di A.O. detti sopra, evidenziando le eventuali differenze; dimensionare i componenti in modo che il guadagno sia unitario (in valore assoluto) per $f = 1$ kHz.
- Ripetere il punto precedente nel caso dell'integratore.
- (facoltativo) Ricavare la risposta dell'integratore e del derivatore a un'onda quadra (solo con uno dei due modelli).

3. Simulazione SPICE di amplificatore a transistor bipolari in diverse configurazioni.

Finalità del lavoro proposto:

- ricavare mediante SPICE informazioni sulla risposta in frequenza di amplificatori a transistor bipolari (p. es. 2N2222¹).

Più in dettaglio:

- Disegnare lo schema di un amplificatore a emettitore comune con resistenza sull'emettitore e condensatore di *by-pass*, utilizzando una tensione di alimentazione $V_{CC} = 12$ V, e polarizzando il transistor con corrente di collettore $I_C = 2.5$ mA (altri parametri a scelta).
- dimensionare la capacità in serie al generatore di segnale e quella di *by-pass* in modo che l'amplificatore abbia limite inferiore di banda $f_L = 25$ Hz (strategia a scelta).
- valutare il limite superiore di banda;

¹il modello SPICE è contenuto nella libreria EVAL.LIB della versione *evaluation* di ORCAD.

- aggiungere in opportuna posizione un condensatore, in modo da ridurre di un fattore 20 il limite superiore di banda determinato al punto precedente.
- Disegnare lo schema di un amplificatore a collettore comune, utilizzando una tensione di alimentazione $V_{CC} = 12\text{ V}$, e polarizzando il transistor con corrente di collettore $I_C = 2.5\text{ mA}$ (altri parametri a scelta).
- dimensionare la capacità in serie al generatore di segnale in modo che l'amplificatore abbia limite inferiore di banda $f_L = 25\text{ Hz}$.
- valutare il limite superiore di banda;
- aggiungere in opportuna posizione un condensatore, in modo da ridurre di un fattore 20 il limite superiore di banda determinato al punto precedente.