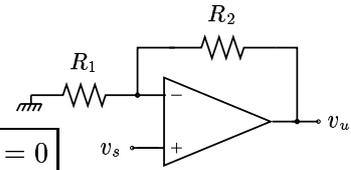


Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica (N.O.)
Seconda prova scritta facoltativa di Elettronica (II094)
31.5.2007

Esercizio 1

Determinare il valore del prodotto guadagno-banda dell'amplificatore rappresentato in figura e confrontarlo con quello dell'amplificatore operazionale.

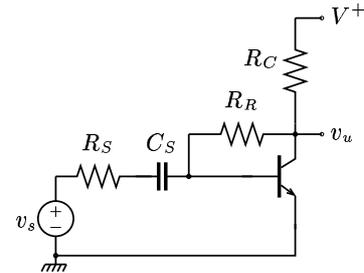


$$R_1 = 3.3 \text{ k}\Omega, R_2 = 2.2 \text{ k}\Omega; \text{A.O. : } A_{vol0} = 3 \times 10^5, f_p = 5 \text{ Hz}, R_{in} = 100 \text{ k}\Omega, R_o = 0$$

Esercizio 2

Per l'amplificatore rappresentato in figura

1. valutare il guadagno a centro banda, utilizzando una scomposizione *in tensione* sulla base del transistor;
2. utilizzando il teorema di scomposizione, valutare la resistenza vista da R_C a centro banda e definire il tipo di reazione presente (segno e prelievo).

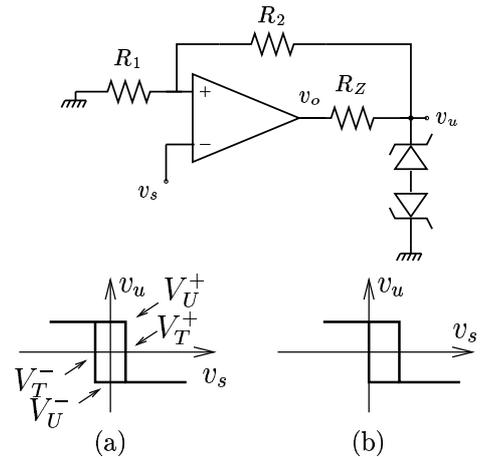


$$R_S = 1.8 \text{ k}\Omega, R_R = 27 \text{ k}\Omega, R_C = 3.3 \text{ k}\Omega, h_{ie} = 3.2 \text{ k}\Omega, h_{fe} = 250, 1/h_{oe} = 30 \text{ k}\Omega, h_{re} = 0$$

Esercizio 3

Nello schema riportato in figura l'A.O. (comparatore) viene alimentato con le tensioni V^+ e V^- e la sua tensione d'uscita (v_o) ha valori di saturazione (positivo e negativo) "distanti" 1 V dalle rispettive tensioni di alimentazione.

1. Dimensionare i componenti del circuito, in modo che esso abbia la caratteristica ingresso-uscita (a) riportata in figura;
2. dimensionare la resistenza R_Z in modo che la corrente nei diodi zener non sia mai inferiore a $I_{Z,min} = 5 \text{ mA}$. Per la scelta di questa resistenza si faccia riferimento ai valori commerciali (di resistenza e potenza dissipabile) disponibili, elencati sul retro;
3. valutare la massima potenza dissipata nei diodi;
4. modificare lo schema, in modo che la caratteristica del sistema sia quella (b), ottenuta dalla precedente per semplice traslazione lungo l'asse orizzontale, specificando il valore dei componenti necessari.

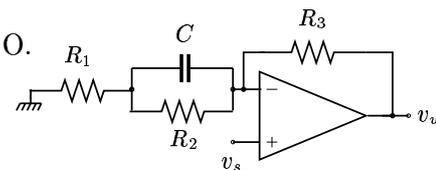


$$V^+ = -V^- = 10 \text{ V}, V_\gamma = 0.7 \text{ V}, V_T^+ = -V_T^- = 0.5 \text{ V}, V_U^+ = -V_U^- = 5 \text{ V}, R_1 + R_2 = 100 \text{ k}\Omega$$

Esercizio 4

Con riferimento al circuito in figura

1. valutare i limiti di applicabilità del metodo del cortocircuito virtuale (per l'A.O. assumere $R_{in} \rightarrow \infty$ ed $R_o = 0$);
2. valutare il massimo sbilanciamento in uscita ($V_{io} = 0$);
3. determinare il valore della resistenza R_4 che, aggiunta sull'ingresso dell'amplificatore, permette di annullare l'*offset* valutato al punto precedente.



$$R_1 = 1 \text{ k}\Omega, R_2 = 3 \text{ k}\Omega, R_3 = 2 \text{ k}\Omega, C = 120 \text{ nF}; \text{A.O. : } A_{vol0} = 150 \times 10^3, f_p = 10 \text{ Hz}, I_B = 180 \text{ nA}, I_{IO} = 20 \text{ nA}$$

Esercizio 5

Valutare la fase delle radici di un polinomio normalizzato di Butterworth di ordine 4. Esprimere il risultato in radianti.

Esercizio 6

Di seguito è riportato un file di *input* per SPICE, contenente una *netlist* e il relativo profilo di simulazione.

1. Disegnare lo schema della rete da simulare, indicando chiaramente il numero di ciascun nodo e il simbolo dei componenti presenti;
2. specificare il tipo di simulazione richiesto e i relativi parametri;
3. fornire un andamento (almeno) qualitativo di un possibile diagramma che riassume i risultati della simulazione.

esercizio 6

```
V1 10 0 AC 2
RA 10 11 1k
RB 11 12 10k
RC 12 0 1k
C1 11 12 100n
.AC DEC 20 10 100k
.PRINT AC VDB(12)
.END
```

Valori delle resistenze disponibili in commercio

Potenza: 1/4 W, 1/2 W, 1 W

Valore:

1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2, 2.4, 2.7, 3.0, 3.3, 3.6, 3.9, 4.3, 4.7, 5.1, 5.6, 6.2, 6.8, 7.5, 8.2, 9.1
e multipli secondo potenze del 10 (es.: 270 Ω , 3.6 Ω , 620 k Ω ...)

Attenzione:

- scrivere *Cognome, Nome e n. di matricola* su **questo foglio, da consegnare con il compito** e su **tutti i fogli** che vengono consegnati;
- durante lo svolgimento della prova **non è consentito** comunicare con gli altri candidati, usare telefoni cellulari, né consultare alcun testo scritto (libri, quaderni, appunti ...);
- durante lo svolgimento della prova **non è consentito** allontanarsi dall'aula;
- scrivere **chiaramente**, evidenziare chiaramente i risultati finali; ricordarsi di esprimere tutti i risultati con le opportune unità di misura.