

Elettronica 1 – Ingegneria Biomedica

Es. 1

Si consideri il sommatore disegnato in Fig.1. Si supponga dapprima che l'amplificatore operazionale sia ideale ($A \rightarrow \infty$, $Z_{in} \rightarrow \infty$, $Z_{out} = 0$)

- a) Si determini la funzione di trasferimento tra le tensioni di ingresso e la tensione di uscita.
- b) Si vuole che $G_1 = |V_o/V_1| = 10$, $G_2 = 20$, $G_3 = 30$. Si dimensionino allo scopo i valori delle resistenze del circuito, imponendo che l'impedenza minore vista dalle sorgenti di segnale sia 1 k Ω .

Si supponga ora che il guadagno dell'amplificatore operazionale sia $A = 1000$ (indipendente dalla frequenza).

- c) Si determinino i nuovi valori di G_1 , G_2 e G_3 .
- d) Si determini di quanto variano percentualmente i valori di G_1 , G_2 e G_3 per una variazione del 10 % del valore di A .

(Peso esercizio 25/100).

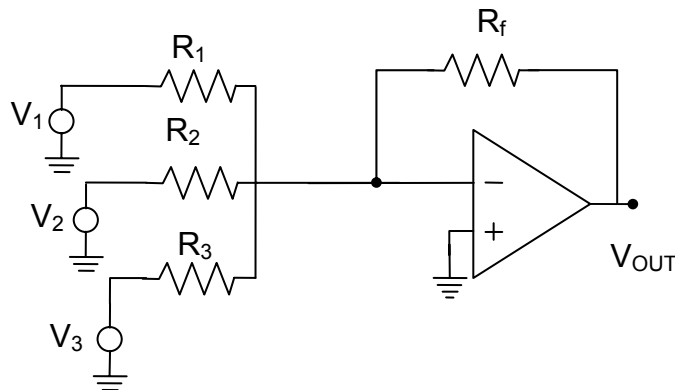


Figura 1

Es. 2

Si consideri un amplificatore operazionale caratterizzato dalla seguente funzione di trasferimento (la frequenza f_0 del polo dominante sia 100 Hz):

$$A(j2\pi f) = \frac{A_0}{1 + j \frac{2\pi f}{2\pi f_0}}$$

Si vuole realizzare un circuito come quello di Fig.2, tale che il guadagno $G = V_{out}/V_{in}$ sia pari a 20 dB nell'intervallo di frequenze compreso tra $f_1 = 1$ kHz e $f_2 = 100$ kHz (entro 3 dB).

A tal scopo

- a) Calcolare il guadagno a frequenza zero dell'amplificatore operazionale,
- b) calcolare la costante di tempo τ del filtro CR in ingresso,
- c) determinare in particolare il valore della capacit  di ingresso C_i , supponendo di volere minimizzare l'effetto delle correnti di bias dell'operazionale.

(Peso esercizio 30/100).

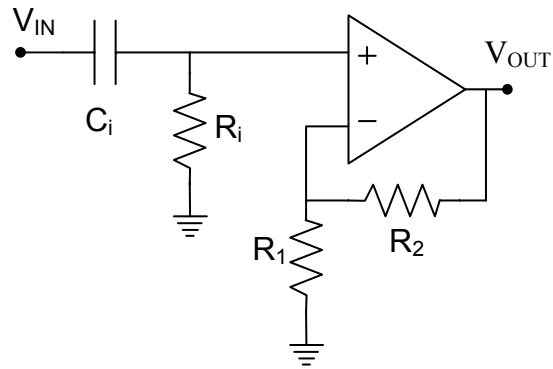


Figura 2

Es. 3

Si consideri il circuito in Figura 3. Supponendo di avere in ingresso una sinusoide di ampiezza 10V e $f=50\text{Hz}$, disegnare in un grafico quotato l'andamento della V_{out} .

(Peso esercizio 15/100).

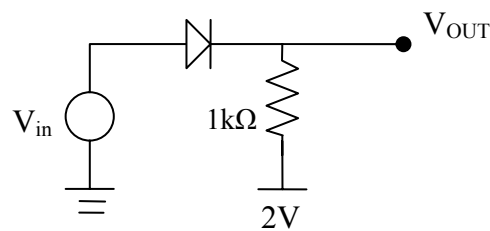


Figura 3

Es. 4

Descrivere sinteticamente il principio di funzionamento di un diodo PN, spiegando in particolare il perché del comportamento rettificante.

(Peso esercizio 15/100).

Es. 5

Indicare le principali non-idealità dell'amplificatore operazionale, discutendone gli effetti indesiderati e, ove possibile, i rimedi.

(Peso esercizio 15/100).

Avvertenze:

- 1- Negli esercizi che richiedono calcoli numerici si presentino dapprima in forma simbolica le espressioni utilizzate, solo successivamente si inseriscano gli opportuni valori numerici.
- 2 - Nello svolgimento dei calcoli si riportino tutti i passaggi intermedi rilevanti dal punto di vista concettuale o numerico (non solo i risultati finali).
- 3 - Si giustificino sempre accuratamente le eventuali approssimazioni utilizzate, valutando, ove occorra, se tali approssimazioni portano a risultati sovrastimati o sottostimati.
- 4 - L'ordine nella esposizione e la buona calligrafia sono essenziali.
- 5 - Non è consentito l'uso di appunti, libri, personal computers, sistemi di telecomunicazione.
- 6 – Scrivere a penna e non a matita.