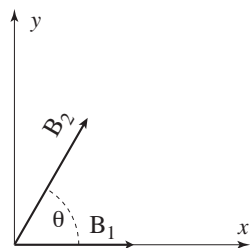


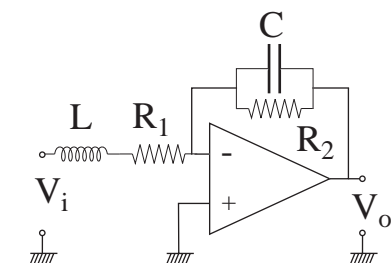
1. Un generatore ideale di tensione produce ai suoi capi una d.d.p. variabile secondo l'espressione: $V_i(t) = V_{i0} \sin^2(\omega_1 t)$. Il segnale viene passato attraverso un filtro passa-alto formato da un condensatore C e una resistenza R . Si determini l'espressione della differenza di potenziale all'uscita del filtro, calcolando i valori dei parametri.

Dati numerici: $V_{i0} = 0.5 \text{ V}$, $\omega_1 = 5 \cdot 10^3 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$, $C = 0.2 \mu\text{F}$.



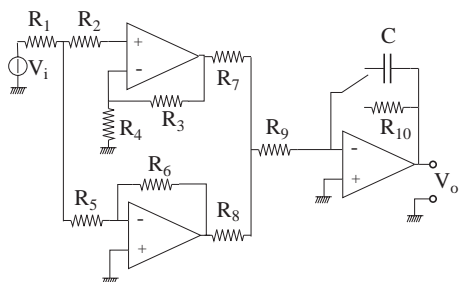
2. Utilizzando una sonda di Hall si misura il campo magnetico \mathbf{B} in due direzioni del piano in cui giace. La prima misura è presa nella direzione e verso dell'asse x e corrisponde ad una tensione di Hall V_1 , mentre la seconda misura è presa ad un angolo θ (ruotando verso l'asse y) rispetto alla prima e vale V_2 . L'intensità del campo è legata alla tensione misurata secondo la relazione $B = V/k_H$ e la costante della sonda k_H può essere espressa nella forma $k_H = \alpha/k_{BH}$. Si determinino il modulo del campo \mathbf{B} presente in corrispondenza della sonda e l'angolo ϕ che il campo forma con l'asse x . Sapendo che α , k_{BH} , V_1 e V_2 sono stati misurati indipendentemente con le

precisioni date, si determini l'errore sul modulo. Facoltativamente, si determini anche l'errore sull'angolo ϕ .
Dati numerici: $V_1 = 1.916 \text{ V}$, $\Delta V_1 = 0.007 \text{ V}$, $V_2 = 2.350 \text{ V}$, $\Delta V_2 = 0.008 \text{ V}$, $\theta = 60^\circ$, $\Delta \theta = 0.5^\circ$, $\alpha = 69.2 \text{ m}\Omega$, $\Delta \alpha = 0.2 \text{ m}\Omega$, $k_{BH} = 3.453 \cdot 10^{-4} \text{ T} \cdot \text{A}^{-1}$, $\Delta k_{BH}/k_{BH} = 1.6\%$



3. Un filtro attivo è costruito utilizzando un amplificatore operazionale in configurazione invertente, come in figura. Si determini l'espressione della funzione di trasferimento \mathcal{A} del filtro e se ne descriva qualitativamente l'andamento. Si calcolino quindi il valore di $|\mathcal{A}|$ nella zona di frequenze per cui l'andamento è "piatto", la frequenza ν_c per cui $|\mathcal{A}|$ si riduce di 3 dB rispetto al valore precedente e la fase di \mathcal{A} a tale frequenza. Si determini poi la pendenza del filtro in dB/8^a a distanza sufficiente dalla zona "piatta". Si consiglia di tener presente già nel calcolo simbolico la particolare relazione quantitativa che sussiste fra i componenti del filtro.

Valori numerici: $R_1 = 100 \Omega$, $L = 10 \text{ mH}$, $R_2 = 1000 \Omega$, $C = 0.1 \mu\text{F}$.



4. Si determini la tensione in uscita V_o del circuito di amplificazione dato, in funzione di V_i e degli altri componenti, quando il deviatore s seleziona la resistenza R_{10} come elemento di reazione dell'ultimo stadio. Nel caso invece che s selezioni il condensatore C , si determini la derivata temporale di V_o , dV_o/dt . Valori numerici: $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = R_3 = R_4 = R_6 = R_7 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 400 \Omega$, $R_8 = R_9 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_{10} = 10 \text{ k}\Omega$, $C = 10 \mu\text{F}$, $V_i = 0.1 \text{ V}$.



Raccomandazioni per gli studenti:

- Eseguire tutti i calcoli usando esclusivamente i simboli ed introdurre i valori numerici solo nelle formule finali. I valori numerici dati sono da considerare esatti, indipendentemente dal numero di cifre significative con cui sono espressi, salvo quando è riportato l'errore. I risultati numerici saranno approssimati a 3 cifre significative (compresi gli errori e le quantità che normalmente sarebbe corretto approssimare con meno cifre, questo per permettere un controllo effettivo dei calcoli).
- I calcoli numerici non sono un "optional". Compiti completamente privi di calcoli numerici saranno considerati insufficienti.
- Esercitare il massimo controllo per quanto riguarda dimensioni ed unità di misura. Tutti i passaggi dei calcoli, compresi quelli con i valori numerici, dovranno essere dimensionalmente corretti.