

Prova scritta per l'accreditamento del modulo

Domande per il recupero del modulo A:

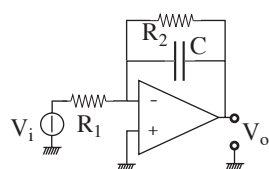
A. In un tubo oscilloscopico un fascio di elettroni, che sono stati accelerati per mezzo di una tensione V_a , passa attraverso due placchette di deflessione di lunghezza a poste a distanza w fra loro. Fra le placchette è applicata una differenza di potenziale V_d . Si determini il valore di a necessario affinché si possa avere una deflessione h su uno schermo posto a distanza d dal centro delle placchette. Con questa misura di a , si determini poi il limite di frequenza per un segnale periodico applicato alle placchette di deflessione oltre il quale il tempo di transito degli elettroni attraverso le placchette supera una frazione α del periodo del segnale (e quindi la deflessione del fascetto comincia a non seguire l'andamento temporale del segnale stesso).

Dati numerici: $V_a = 2 \text{ KV}$, $V_d = 200 \text{ V}$, $w = 1 \text{ cm}$, $h = 4 \text{ cm}$, $d = 25 \text{ cm}$, $\alpha = 1/10$, $e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9.109 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$.

B. Un multimetro digitale utilizza un ADC con un fondo-scala V e una resistenza d'ingresso dell'ordine di o superiore a $10 \text{ G}\Omega$. Si disegni il circuito di un condizionatore di segnale da porre a monte dell'ADC per ottenere un misuratore di corrente con portate i_1 , i_2 , i_3 .

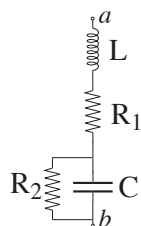
Valori numerici: $V = 0.2 \text{ V}$, $i_1 = 200 \mu\text{A}$, $i_2 = 2 \text{ mA}$, $i_3 = 20 \text{ mA}$.

Domande per l'accreditamento del modulo B:



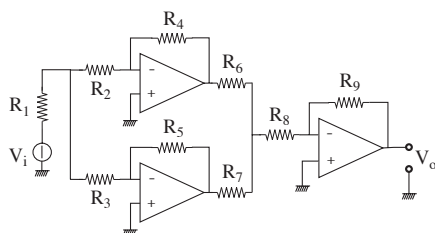
1. Al circuito in figura, che funziona da filtro lineare attivo, è applicato un segnale periodico con frequenza fondamentale ν_0 . Si determini la frequenza alla quale l'attenuazione del filtro vale β (in dB) e l'attenuazione della prima armonica di V_i che supera tale frequenza.

Dati numerici: $R_1 = 1 \text{ K}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ K}\Omega$, $C = 10 \text{ nF}$, $\nu_0 = 1 \text{ KHz}$, $\beta = -5 \text{ dB}$.



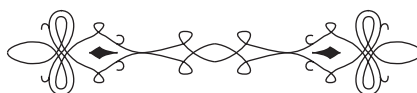
2. Si studi l'impedenza Z vista dai capi a e b del circuito in figura, determinando il valore minimo R_{2m} di R_2 per cui si ha una risonanza (Z risulta reale a una frequenza non nulla). Si determinino poi il valore della frequenza di risonanza e dell'impedenza alla risonanza, quando esistono, calcolandone i valori numerici per $R_2 = 2 R_{2m}$.

Valori numerici: $L = 25 \text{ mH}$, $C = 0.2 \mu\text{F}$, $R_1 = 5 \Omega$.



3. Gli amplificatori del circuito in figura hanno le caratteristiche tipiche di questo tipo di dispositivi e stanno lavorando in condizioni lineari. Si determini il coefficiente di amplificazione $A = V_o/V_i$.

Valori numerici: $R_1 = R_2 = R_7 = 1 \text{ K}\Omega$, $R_3 = 2 \text{ K}\Omega$, $R_4 = R_8 = 5 \text{ K}\Omega$, $R_5 = 4 \text{ K}\Omega$, $R_6 = 3 \text{ K}\Omega$, $R_9 = 10 \text{ K}\Omega$.



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.