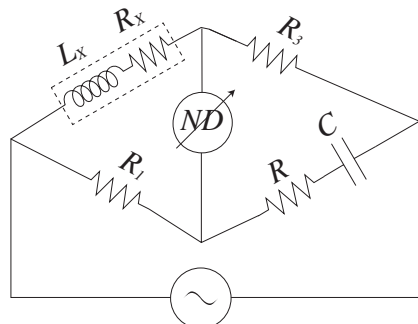


Domande per il recupero del modulo A:

A. Si deve misurare una forza elettromotrice avente in serie una resistenza R_x , di cui si conosce l'ordine di grandezza, mediante un divisore di tensione avente una resistenza equivalente d'uscita R_{pot} . Si determini se è più conveniente, dal punto di vista dell'errore di sensibilità, usare come rivelatore di zero un galvanometro con resistenza interna R_g e minima corrente misurabile i_m , oppure un voltmetro con resistenza interna R_v e minima tensione misurabile V_m .

Dati numerici: $R_x \simeq 1 \text{ M}\Omega$, $R_{pot} \leq 2 \text{ K}\Omega$, $R_g = 500 \Omega$, $i_m = 1 \text{ nA}$, $R_v = 1 \text{ M}\Omega$, $V_m = 200 \mu\text{V}$.



B. Il ponte in c.a. in figura, alimentato da un generatore sinusoidale a frequenza ν , viene azzerato variando i componenti R e C . Si calcolino i valori di R e C all'azzeramento.

Valori numerici: $\nu = 1 \text{ KHz}$, $L_x = 50 \text{ mH}$, $R_x = 25 \Omega$, $R_1 = 100 \Omega$, $R_3 = 200 \Omega$.

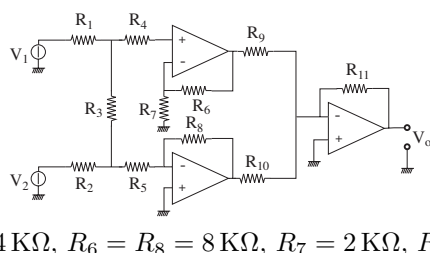
Domande per l'accreditamento del modulo B:

1. Un generatore ideale di tensione produce una forma d'onda periodica a "dente di sega" con periodo T e con l'andamento seguente: per $t = 0$ la tensione d'uscita è nulla, quindi cresce proporzionalmente al tempo fino a raggiungere il valore V_0 per $t = T$, dopo di che torna a 0 in un tempo trascurabile rispetto a T . Il generatore è collegato ad un filtro lineare che trasmette senza alterazioni dalla continua fino alla frequenza ν_1 , quindi attenua progressivamente in modo tale che dalla frequenza ν_2 in poi si può considerare nulla la trasmissione di segnale. Si scriva l'espressione della forma d'onda in uscita dal filtro e se ne calcoli il valore di tensione per $t = T/2$.

Dati numerici: $V_0 = 5 \text{ V}$, $T = 1 \text{ ms}$, $\nu_1 = 2.5 \text{ KHz}$, $\nu_2 = 2.8 \text{ KHz}$.

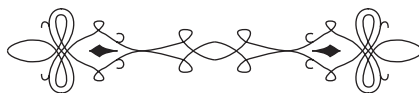
2. Di un circuito risonante parallelo formato da un'induttanza L , la sua resistenza R e un condensatore C sono state misurate, con i relativi errori, la resistenza R , il valore dell'impedenza alla risonanza Z_r e la frequenza ν_M per cui la fase dell'impedenza del circuito raggiunge il valore massimo. Si determinino i valori di L e C e l'errore su L (facoltativamente, anche quello su C).

Valori numerici: $R = (15 \pm 0.05) \Omega$, $Z_r = (16667 \pm 5) \Omega$, $\nu_M = (918.47 \pm 0.03) \text{ Hz}$.



3. Gli amplificatori del circuito in figura hanno le caratteristiche tipiche di questo tipo di dispositivi e stanno lavorando in condizioni lineari. Si determini la tensione V_0 all'uscita dell'ultimo stadio in funzione delle tensioni d'ingresso V_1 e V_2 e delle impedenze del circuito.

Valori numerici: $R_1 = R_2 = 1 \text{ K}\Omega$, $R_3 = R_4 = 10 \text{ K}\Omega$, $R_5 = R_9 = 4 \text{ K}\Omega$, $R_6 = R_8 = 8 \text{ K}\Omega$, $R_7 = 2 \text{ K}\Omega$, $R_{10} = 3 \text{ K}\Omega$, $R_{11} = 12 \text{ K}\Omega$, $V_1 = 1.46 \text{ V}$, $V_2 = 3.89 \text{ V}$.

**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.