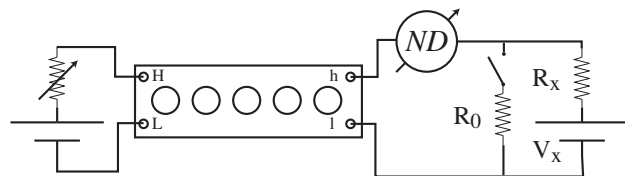


1. Nel circuito in figura i due interruttori S_1 e S_2 sono inizialmente aperti. All'istante $t = 0$ viene chiuso S_1 e al tempo t_1 viene chiuso anche S_2 . Si determini l'espressione della corrente $i(t)$ che attraversa l'induttanza, per $0 \leq t \leq t_2$, con $t_2 > t_1$, calcolando $i(t_1)$ e $i(t_2)$. Si determini anche il valore asintotico a cui tende la corrente col tempo e si tracci un grafico qualitativo dell'andamento della stessa.

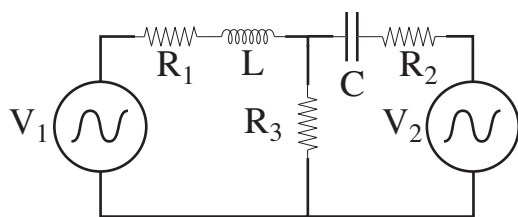
Dati numerici: $V = 2 \text{ V}$, $L = 100 \text{ mH}$, $R = 10 \Omega$, $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$, $t_1 = 2.5 \text{ ms}$, $t_2 = 4 \text{ ms}$.



2. Si misurano una f.e.m. V_x e la sua resistenza interna R_x utilizzando un divisore di tensione a 5 decadi. Si tara il divisore mediante una pila Weston avente una f.e.m. \mathcal{E}_0 , impostando sul divisore un rapporto di partizione r_0 tale che il fondo-scala V_{HL} dello strumento risulti pari a 10 V (il circuito di taratura non è

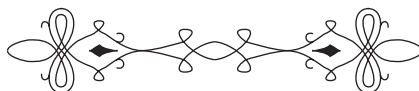
mostrato in figura). Quindi si collega la f.e.m. incognita e si azzerla il circuito con un rapporto di partizione r_x . Infine, per misurare R_x , si collega anche la resistenza nota R_0 e si azzerla di nuovo con il valore r'_x . Il rivelatore di zero usato è un voltmetro digitale con minima tensione rilevabile V_m e resistenza R_v . Si determinino gli errori che si commettono nella misura di \mathcal{E}_x e R_x a causa dei limiti di taratura e sensibilità degli strumenti (si trascurino la resistenza interna della pila campione e quella ai capi d'uscita hl del divisore).

Valori numerici: $\mathcal{E}_x = 4 \text{ V}$, $R_x = 40 \text{ M}\Omega$, $\mathcal{E}_0 = 1.01862 \text{ V}$, $\Delta\mathcal{E}_0/\mathcal{E}_0 = 10^{-5}$, $R_0 = 1 \text{ M}\Omega$, $\Delta R_0/R_0 = 0.02\%$, $V_m = 100 \mu\text{V}$, $R_v = 10 \text{ M}\Omega$, errori di linearità del divisore 20, 10, 2, 0.34, 0.07 p.p.m. del f.s. a seconda che la decade più significativa non nulla sia rispettivamente quella corrispondente a 0.1, 0.01, 0.001 ... per passo.



3. Il circuito in figura è alimentato da due generatori sinusoidali $V_1(t) = V_{10} \cos \omega t$ e $V_2(t) = V_{20} \cos(\omega t + \varphi)$. Si determini l'espressione della corrente $i(t)$ che attraversa la resistenza R_3 e se ne calcolino i parametri con i valori dati. Falcotativamente si determinino poi i valori di φ e del rapporto $\alpha = V_{20}/V_{10}$ per cui la corrente $i(t)$ risulta identicamente nulla.

Valori numerici: $V_{10} = 1 \text{ V}$, $V_{20} = 2 \text{ V}$, $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 400 \Omega$, $R_3 = 500 \Omega$, $L = 100 \text{ mH}$, $C = 0.1 \mu\text{F}$, $\omega = 10^4 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$, $\varphi = \frac{\pi}{6}$.



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 non esatti 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" e dovranno essere riportati i passaggi intermedi. 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.