

# Esercizi

24 aprile 2004

**Esercizio 1** Si collegano in serie due resistori, uno da  $1\text{ k}\Omega$  con tolleranza dell'1% e uno da  $120\ \Omega$  con tolleranza del 5%. Calcolare il valore della resistenza serie e la sua incertezza.

**Esercizio 2** Si collegano in serie due condensatori, uno da  $100\text{ pF}$  con incertezza del 5% e uno da  $390\text{ pF}$  con incertezza del 10%. Calcolare il valore complessivo della capacità serie e la sua incertezza.

**Esercizio 3** Una tensione campione da  $2.5\text{ V}$  nominali viene ottenuta alimentando un partitore resistivo con una tensione di riferimento da  $10\text{ V}$  nominali e  $2\text{ mV}$  di incertezza. Le resistenze del partitore sono  $R_1 = 3\text{ k}\Omega$  e  $R_2 = 1\text{ k}\Omega$ , entrambe con lo 0.01% di tolleranza. Calcolare l'incertezza della tensione così ottenuta.

**Esercizio 4** Nell'esercizio 3 si supponga che i valori nominali indicati si riferiscano ad una temperatura ambiente di  $25^\circ\text{C}$ . Si supponga, inoltre, che i coefficienti di temperatura del riferimento a  $10\text{ V}$  e delle resistenze  $R_1$  e  $R_2$  siano, rispettivamente,  $-10^{-5}/^\circ\text{C}$ ,  $3 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$  e  $5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ . Se la temperatura ambiente fosse di  $40^\circ\text{C}$ , quanto sarebbe l'errore della tensione di  $2.5\text{ V}$  dovuto alla deriva termica dei componenti?

**Esercizio 5** Con un oscilloscopio si vogliono misurare l'ampiezza e la frequenza di un segnale sinusoidale. Sullo schermo dell'oscilloscopio, l'ampiezza del segnale è di  $6.2\text{ div}$  mentre il periodo è di  $8.6\text{ div}$ . La scala verticale dell'oscilloscopio è di  $0.02\text{ V/div}$  con incertezza del 3%, mentre la scala orizzontale è di  $50\ \mu\text{s/div}$  con incertezza del 2%. Supponendo che l'incertezza di lettura sia di  $0.1\text{ div}$ , quanto valgono l'ampiezza del segnale, la sua frequenza e le corrispondenti incertezze?

**Esercizio 6** Per misurare lo sfasamento esistente tra due segnali sinusoidali di uguale frequenza, si inviano i segnali ai due canali di un oscilloscopio a

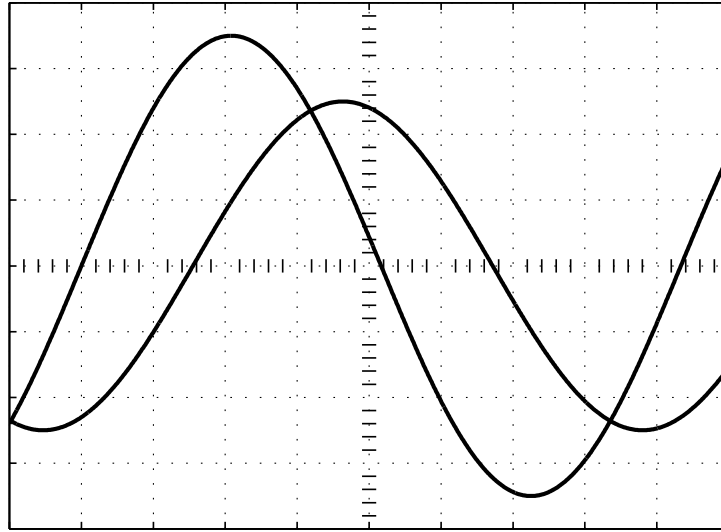


Figura 1:

doppia traccia regolato per una scala verticale di  $2\text{ V/div}$  e per una scala orizzontale di  $10\ \mu\text{s/div}$ . Ciò che viene visualizzato sullo schermo dell'oscilloscopio è mostrato in figura 1. Facendo opportune ipotesi sull'entità dell'incertezza di lettura delle tracce dell'oscilloscopio e sapendo che l'incertezza della scala verticale è del  $3\%$  e che quella della scala orizzontale è del  $2\%$ , si determini lo sfasamento tra i segnali e l'incertezza associata.