

Concorso UniTN 33/2020. Prova pratica di data 8 settembre 2020.

### Traccia 1

Progettare, descrivere ed eseguire utilizzando il materiale e la strumentazione messa a disposizione, una procedura di calibrazione di un sensore analogico di forza. All'uscita del trasduttore fornito andrà aggiunto uno stadio di amplificazione, invertente o non invertente, che porti la sensibilità complessiva dello strumento a  $(2 \pm 0.2) \text{ V/N}$  (quando la forza applicata sia circa 1 N). I dati dovranno essere riportati in un grafico recante in ascissa la forza esterna applicata, in ordinata la differenza di potenziale misurata all'uscita dello strumento. Andranno discusse e quantificate le sorgenti di indeterminazione nelle misure.

Discutere alcune fra le limitazioni alla fattibilità dell'esperimento poste dai materiali e dalla strumentazione utilizzata.

Discutere l'applicazione dello strumento così realizzato ad esperienze didattiche, nell'ambito di un corso di laurea tecnico-scientifico, per la misura di proprietà magnetiche dei materiali.

Sintetizzare i punti precedenti in una relazione dell'esperienza.

#### Note:

- Il valore dell'accelerazione locale di gravità può essere assunto essere:  $9.81 \pm 0.05 \text{ m/s}^2$ .
- I dati potranno essere acquisiti sia manualmente che in maniera automatizzata. I grafici risultanti dovranno essere stampati e allegati al manoscritto.
- Le istruzioni di accesso al PC e per il collegamento del trasduttore sono fornite in un documento separato.

*Handwritten signature: P. S. H. B.*

Concorso UniTN 33/2020. Prova pratica di data 8 settembre 2020.

Traccia 2

Progettare, descrivere ed eseguire utilizzando il materiale e la strumentazione messa a disposizione, una procedura di calibrazione di un sensore analogico di campo magnetico, aggiungendo all'uscita dello strumento uno stadio di amplificazione, invertente o non invertente, che porti la sensibilità complessiva dello strumento a  $(10^{-4} \pm 10^{-5})$  V / T (quando il selettore del guadagno sia in posizione "10x" e il campo magnetico esterno sia circa  $10^{-4}$  T). I dati dovranno essere riportati in un grafico recante in ascissa il campo magnetico esterno applicato, in ordinata la differenza di potenziale misurata all'uscita dello strumento.

Discutere alcune fra le limitazioni alla fattibilità dell'esperimento poste dai materiali e dalla strumentazione utilizzata.

Discutere l'applicazione dello strumento così realizzato ad esperienze didattiche, nell'ambito di un corso di laurea tecnico-scientifico, per la misura di proprietà magnetiche dei materiali.

Sintetizzare i punti precedenti in una relazione dell'esperienza.

Note:

- Per la stima del campo magnetico generato dalla bobina, si può usare l'approssimazione di spire co-locate.
- I dati potranno essere acquisiti sia manualmente che in maniera automatizzata. I grafici risultanti dovranno essere stampati e allegati al manoscritto.
- Le istruzioni di accesso al PC e per il collegamento del trasduttore sono fornite in un documento separato.

Handwritten signature and initials in black ink. The signature is a large, stylized 'C' followed by a flourish. To its right are the initials 'SP' and 'WP B'.

Concorso UniTN 33/2020. Prova pratica di data 8 settembre 2020.

Traccia 3

Progettare, descrivere ed eseguire una procedura di misura della funzione di trasferimento complessa di un filtro attivo passa banda del primo ordine, realizzato con amplificatori operazionali, che abbia le seguenti caratteristiche:

- frequenza di taglio a bassa frequenza  $f_{LO}$ :  $100 \text{ Hz} \pm 10\%$
- frequenza di taglio ad alta frequenza  $f_{HI}$ :  $10 \text{ kHz} \pm 10\%$
- modulo della funzione di trasferimento ad  $1 \text{ kHz}$  pari a  $2 \pm 10\%$

Presentare la previsione e discutere le limitazioni di un modello per la funzione di trasferimento del circuito, calcolata a partire dai valori misurati dei componenti utilizzati.

I dati dovranno essere riportati in un grafico di tipo Bode avente in ascissa la frequenza, in ordinata il modulo e la fase della funzione di trasferimento tra ingresso ed uscita.

Discutere l'applicazione dello strumento così realizzato ad esperienze didattiche, ad esempio collegato ad un sensore ottico o ad un accelerometro.

Note:

- Le misure dovranno coprire un range approssimativamente da  $f_{LO}/10$  a  $f_{HI} * 10$ , e comprendere almeno 20 punti sperimentali.
- I dati potranno essere acquisiti sia manualmente che in maniera automatizzata. I grafici risultanti dovranno essere stampati e allegati al manoscritto.
- Le istruzioni di accesso al PC sono fornite in un documento separato.

P S H B