

Biosensori – Terzo Appello Invernale 2018/19

Cognome e Nome:

n° di matricola:

22- 02 – 2019

La durata della prova è di 120 minuti. Non è possibile consultare né libri di testo né appunti.

E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice

L'ammissione all'orale prevede un punteggio minimo di 18.

NON SARANNO CORRETTE PARTI DI COMPITO SCRITTE A MATITA

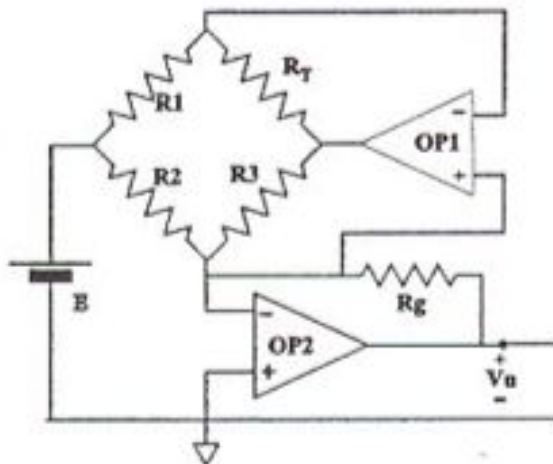
L'orale si terrà Martedì 26 Febbraio alle 14.30 in aula da destinarsi

Esercizio 1

Con riferimento alla figura, R_1 e R_2 valgono $1k\ \Omega$, $R_3=100\ \Omega$, $R_g = 100\ k\Omega$. R_T è uno strain-gage non ideale (fattore di Gage 3, valore di resistenza a deformazione nulla pari a $100\ \Omega$ per $T=25\ ^\circ C$, TCR pari a $3 \cdot 10^{-5}\ ^\circ C^{-1}$. $E=5V$ e gli amplificatori OP1 e OP2 sono ideali.

- Se l'uscita dello strumento è pari a $3V$ e la temperatura è pari a $20\ ^\circ C$: determinare la deformazione misurata (in unità di $\mu\epsilon$) e l'errore di misura. (Richiesta la risoluzione del circuito) **[punteggio: 5]**
- Considerando il sistema di figura come uno strumento lineare per la misura della deformazione: determinare la curva di taratura; determinare la costante di taratura; disegnare la curva di taratura nel range di misura $[-3000 ; 3000\ \mu\epsilon]$. **[punteggio: 3]**
- Determinare il range di temperatura per il quale l'errore di misura (in valore assoluto) si mantiene al di sotto di $10\ \mu\epsilon$. Per compensare l'errore di misura determinare un opportuno dummy gage e indicarne il montaggio sul circuito riportato in figura **[punteggio: 4]**.
- Sensori resistivi: si descrivano sinteticamente le tecniche di misura a 2 e 4 fili evidenziando vantaggi e svantaggi e facendo un esempio circuitale per ognuna di esse (suggerimento: il ponte di Wheatstone non è un circuito a quattro fili) **[punteggio: 3]**

Suggerimento: si trascuri nel calcolo il termine ($GF \cdot \epsilon \cdot TCR \cdot T$)



Esercizio 2

Considerando la seguente tabella riportante i valori di taratura di un sensore di temperatura, si determini:

Uscita [V]	Misurando [C]			
5	37,76	37,9	37,83	37,73
4	38,25	38,13	38,21	38,04
3	38,49	38,51	38,33	38,41
2	38,62	38,75	38,79	38,71
1	39,12	38,91	38,99	39,06

- l'incertezza di taratura assoluta e relativa. Si disegni in modo schematico la funzione di taratura e la rispettiva curva di taratura **[punteggio 4]**
- l'approssimazione lineare della curva di taratura (riferita agli estremi), la sensibilità, l'offset e il massimo errore di non linearità in termini assoluti **[punteggio 4]**
- considerando valida l'approssimazione lineare trovata, si indichi la stima della temperatura misurata per un'uscita di 4.5V. **[punteggio 3]**
- Si determini l'andamento del misurando quando l'uscita rilevata varia come nel grafico riportato in figura, definendo e discutendo il ruolo della banda passante del sensore **[punteggio 4]**

