

Biosensori – secondo appello Estivo 2018

Cognome e Nome:

n° di matricola:

4- 07- 2018

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

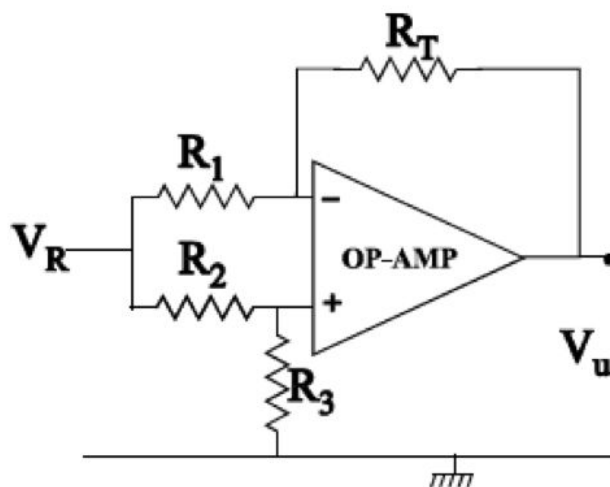
L'orale si terrà Venerdì 6 Luglio alle 9.00 in aula da definire

Esercizio 1

Il circuito riportato nella figura sottostante è utilizzato per realizzare un sistema lineare per la misura di deformazione. R_T è uno strain-gage con le seguenti caratteristiche note: resistenza a deformazione nulla pari a 500 Ohm. Sapendo che $R_1 = 1\text{k}\Omega$ e $R_2 = 1\text{k}\Omega$, e $V_R = -5\text{V}$:

- Si ricavi il GF dello strain gage per rispettare le seguenti specifiche: $V_u = K * \epsilon$, con $K = 4\text{ V}$ (Richiesta la risoluzione del circuito) [punteggio: 6]
- Lo strain gage R_T viene sostituito con un secondo strain gage R_{T1} avente stesso fattore di gage del precedente. R_{T1} ha un TCR di $2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e resistenza di 500 Ohm per $T = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$ a deformazione nulla. Determinare l'intervallo di temperature in cui l'errore di misura è inferiore a $20 \mu\epsilon$ [punteggio: 6].
- Descrivere il metodo di lettura per sensori resistivi basato su ponte di Wheatstone e descrivere l'utilizzo del dummy gage per la compensazione dell'errore di temperatura nelle misure di deformazione [punteggio: 3].

*Suggerimento: nel punto 2, si trascuri nel calcolo il termine $(GF * \epsilon * TCR * T)$*



Esercizio 2

Sia dato un termistore NTC con $R(T_0)=650\text{ Ohm}$, $T_0 = 20^\circ\text{C}$ e $B=5000\text{ K}$. Si intende usare il termistore per la realizzazione di uno strumento lineare per la misura della temperatura corporea. La resistenza termica tra sensore e corpo è pari a 70K/W . Lo strumento dovrà avere un errore di non linearità nullo a 37°C . La corrente di alimentazione è pari a 3mA .

- Determinare l'approssimazione lineare della curva di taratura dello strumento e graficarla nell'intervallo $[35-40]^\circ\text{C}$. Determinare inoltre la costante di taratura e la sensibilità dello strumento. **[punteggio: 4]**
- Ricavare il massimo errore di linearità dello strumento nell'intervallo di temperatura considerato **[punteggio: 3]**
- Determinare l'errore di auto-riscaldamento quando il corpo sotto esame ha una temperatura di 39°C , determinare inoltre il relativo valore misurato dallo strumento e l'errore di misura **[punteggio: 4]**
- Sfruttando l'analogia elettrotermica si descrivano i fattori che influenzano la misura di temperatura con sensori a contatto col corpo da misurare. Nello specifico si riporti l'andamento temporale della temperatura nel caso di temperatura del corpo imposta e sensore che produce calore **[punteggio: 4]**