

Biosensori – Settembre 2018/19

Cognome e Nome:

n° di matricola:

23- 09 – 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

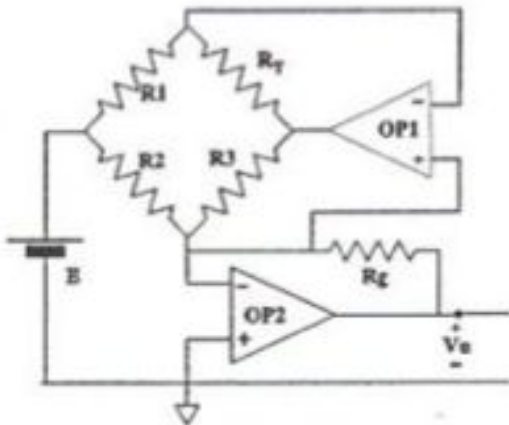
L'orale si terrà Mercoledì 25 Settembre alle 9.30 (ufficio del docente)

Esercizio 1

Con riferimento alla figura, R_1 e R_2 valgono $2k\ \Omega$, $R_3=100\ \Omega$, $R_g = 200\ k\Omega$. R_T è uno strain-gage con TCR nullo, fattore di Gage 2 e un valore di resistenza a deformazione nulla pari a $100\ \Omega$. $E=3V$ e gli amplificatori OP1 e OP2 sono ideali.

- Determinare la deformazione misurata quando l'uscita dello strumento vale $1V$. (Richiesta la risoluzione del circuito) **[punteggio: 3]**
- Considerando il sistema di figura come uno strumento lineare per la misura della deformazione: determinare l'espressione della curva di taratura; disegnare la curva di taratura nel range di misura $[-500 ; 500\ \mu\epsilon]$; determinare la costante di taratura e l'offset dello strumento. **[punteggio: 3]**
- Lo strain gage R_T viene sostituito con un secondo strain gage $RT1$ avente stesso fattore di gage del precedente. $RT1$ ha un TCR di $3 \cdot 10^{-5}\ \text{o C}^{-1}$ e resistenza di $100\ \Omega$ per $T=25\ ^\circ\text{C}$ a deformazione nulla. Determinare la deformazione misurata dallo strumento quando l'uscita vale $2V$ alla temperatura $T= 20\ ^\circ\text{C}$ e calcolare l'errore di misura. Per compensare l'errore di misura determinare un opportuno dummy gage e indicarne il montaggio sul circuito riportato in figura **[punteggio: 5]**.
- In una classica misura di biopotenziali (tipo ECG) determinare l'effetto sull'uscita di elettrodi polarizzabili ideali, non polarizzabili ideali e di elettrodo reale (caso intermedio). Determinare inoltre l'effetto dello squilibrio di impedenza degli elettrodi di misura.. **[punteggio: 4]**

Suggerimento: nel punto 3, si trascuri nel calcolo il termine $(GF \cdot \epsilon \cdot TCR \cdot T)$



Esercizio 2

Si vuole realizzare un sistema di misura di pH basato su elettrodo a vetro

- Descrivere lo schema di funzionamento del ph-metro e il ricavare il potenziale V_{ab} in funzione del pH. **[punteggio: 4]**
- Progettare e dimensionare il sistema di misura di pH (circuiti di lettura, risoluzione circuito, riportare i collegamenti tra cella elettrochimica e circuito di lettura, giustificare il collegamento e determinare i valori dei componenti) che abbia come specifica:
 - 1) Uscita nulla per soluzione con pH neutro
 - 2) Sensibilità 0.295 V/pH **[punteggio 6]**
- Determinare l'espressione della curva di taratura e disegnarla nel range di misura pH [5;9] **[punteggio 2]**.
- Descrivere lo schema di principio e il principio di funzionamento dell'elettrodo Clark per la misura dell'ossigeno **[punteggio 3]**.

