

# Biosensori – Quarto Appello Estivo anno 2016/17

Cognome e Nome:

n° di matricola:

22-09-2017

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

## Esercizio 1

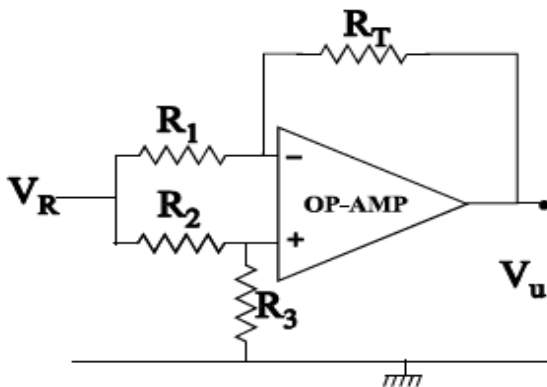
Il circuito riportato nella figura sottostante è utilizzato per realizzare un sistema lineare per la misura di deformazione.  $R_T$  è uno strain-gage con le seguenti caratteristiche note: resistenza a deformazione nulla pari a 600 Ohm. Sapendo che  $R_1=1k\Omega$  e  $R_2=1k\Omega$ , e  $V_R=5V$ :

- Si dimensiona il circuito (*Richiesta la risoluzione del circuito*) per rispettare le seguenti specifiche:

$$V_u = K * \epsilon, \text{ con } K = -3.75 V \text{ [punteggio: 10]}$$

- 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 600 Ohm per  $T=20 \text{ }^\circ\text{C}$  a deformazione nulla. Determinare l'uscita ottenuta per uno strain applicato di  $1500 \mu \epsilon$  e per temperatura di misura di  $27^\circ\text{C}$ . Valutare infine la differenza di uscita rispetto all'utilizzo di  $R_T$  [punteggio: 5].

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



# **Biosensori – Quarto Appello Estivo anno 2016/17**

Cognome e Nome:

n° di matricola:

22-09-2017

## **Esercizio 2**

Si vuole realizzare un sistema di misura di pH basato su elettrodo a vetro, sapendo che il potenziale E<sub>0</sub> dell'elettrodo a vetro è pari a 0.2V

- Descrivere lo schema di funzionamento del pH-metro e il circuito di lettura usato.

**[punteggio: 4]**

- Progettare e dimensionare il sistema di misura di pH (*riportare i collegamenti tra cella elettrochimica e circuito di lettura, determinarne i valori dei componenti*) che abbia come specifica:

- o Uscita positiva per soluzione con pH basico

- o Uscita negativa per soluzione con pH acido

**[punteggio 8]**

- Disegnare la curva di taratura nel range di misura pH [3;11], calcolare la costante di taratura e indicare infine le aree della curva in cui la soluzione misurata è acida e/o basica **[punteggio 3]**.

## **TEORIA**

1. Definire l'errore di auto-riscaldamento, le tecniche di linearizzazione e di calcolo del relativo errore nell'utilizzo di sensori di temperatura NTC. **[punteggio: 10]**.
2. Descrivere un elettrodo di seconda specie e la relativa formula generica per il calcolo del potenziale di elettrodo all'equilibrio; indicare un esempio reale di elettrodo di seconda specie. **[punteggio: 10]**.
3. Descrivere il metodo di trasduzione SPR per la lettura di immunosensori: esporre il principio base di funzionamento, una rappresentazione grafica del suo utilizzo, vantaggi e svantaggi di questa tecnica. **[punteggio: 10]**.