

Biosensori – Primo Invernale 2018/19

Cognome e Nome:

n° di matricola:

6- 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.

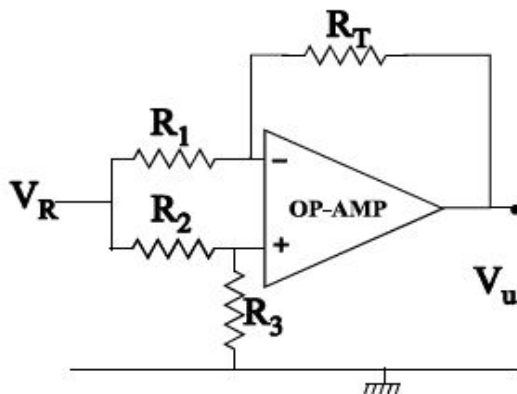
NON SARANNO CORRETTE PARTI DI COMPITO SCRITTE A MATITA

L'orale si terrà Venerdì 8 Febbraio alle 14.00 in C01

Esercizio 1

Il circuito riportato nella figura sottostante è utilizzato per realizzare un sistema lineare per misura della temperatura corporea avente errore di linearità nullo a 37°C. R_T è un termistore avente le seguenti caratteristiche: $R(T_0)=0.5 \text{ K}\Omega$, $T_0 = 20^\circ\text{C}$ e $B=4500 \text{ K}$. Sapendo che $R_1=215.37\Omega$, $R_3= 2\text{k}\Omega$, $R_2= 2\text{k}\Omega$ e $V_r=0.86\text{V}$:

- Si determini la temperatura misurata quando l'uscita vale 0.04 V e il relativo errore di non linearità (**Richiesta la risoluzione del circuito**) [punteggio: 5]
- Si determini la costante di taratura dello strumento, la curva di taratura e si disegni la curva di taratura nell'intervallo $[32-42]^\circ\text{C}$ [punteggio: 3]
- Considerando la resistenza termica tra sensore e corpo pari a 50 K/W, si determini l'errore di auto-riscaldamento del termistore quando il corpo sotto esame ha temperatura pari a 40°C . Determinare inoltre la temperatura misurata dal sistema in queste condizioni e l'errore di misura (in valore assoluto) [punteggio: 4]
- Si descriva il metodo di misura indiretto che permette di ricavare la portata cardiaca attraverso la termodiluizione, ricavando la relazione matematica che lega la quantità misurata dal sensore alla grandezza fisica di interesse [punteggio: 3]



Esercizio 2

Un biosensore catalitico potenziometrico per la misura di glucosio è realizzato tramite un elettrodo ad antimonio modificato (aggiunta di strato enzimatico GOD).

L'enzima GOD ha una K_m di 0.1 M. Si consideri un tipico sensore potenziometrico in cui $K_2=1s^{-1}$, $D_s=D_p$, con $D_s=10^{-10} m^2s^{-1}$, $[E]$ vale 0.02 mM, lo spessore dello strato enzimatico è pari a 1mm.

L'acido gluconico si dissocia in H^+ e $C_6H_{11}O_7^-$ in proporzione 1:1 (ovvero per ogni mole di acido gluconico ne otteniamo una di H^+)

- Schematizzare lo strumento proposto, riportando graficamente la struttura del pHmetro, le tensioni di elettrodo e la relativa tensione di uscita (V_{AB}) in funzione della concentrazione del substrato **[punteggio: 4]**

- Progettare e dimensionare un circuito di lettura (**richiesta la risoluzione del circuito**) in grado di soddisfare le seguenti specifiche: **[punteggio: 4]**

- Uscita pari a -0.2V per concentrazione di Glucosio pari a 5.9mM.

- Uscita pari a 0.164V per concentrazione Glucosio pari a 2.9mM

- Determinare la curva di taratura dello strumento e rappresentarla graficamente **[punteggio: 3]**.

- Biosensori: descrivere le tecniche di lettura TIRF e SPR **[punteggio: 4]**.