

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SECONDA SESSIONE 2018 – SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 5 BIOMEDICA

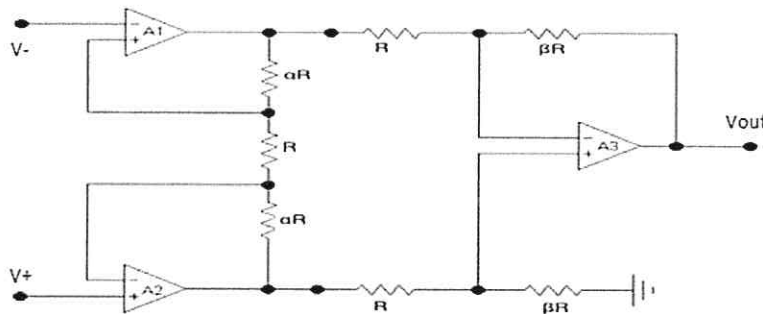
mgcm
o

Esercizio 1

Si consideri il seguente schema di acquisizione per il segnale elettroencefalografico:



- 1) Modellando gli accoppiamenti rete elettrica – paziente e massa – paziente come capacità del valore di ($C_{rete} = 0.1 \text{ pF}$ e $C_{massa} = 100 \text{ pF}$) determinare la tensione di modo comune (V_{cm}) presente sul paziente, supponendo che si comporti come un conduttore ideale.
- 2) Determinare il valore della resistenza d'elettrodo, nel blocco di preamplificazione al fine di avere un errore di interconnessione inferiore a 10^{-3} , sapendo che la $R_{in,d}$ $10 \text{ M}\Omega$ e ΔRE $1 \text{ K}\Omega$.
- 3) Calcolare la resistenza d'ingresso di modo comune, in modo che $V_{dd} < 0.5 \mu\text{V}$.
- 4) Calcolare il parametro α ($\beta=200$) dell'amplificatore per strumentazione in modo che la tensione di uscita sia dell'ordine di 0.5 V , e se ne calcoli il guadagno complessivo.



Esercizio 2

- 1) Disegnare lo schema di un filtro passabanda realizzato usando un singolo amplificatore operazionale, capacità e resistenze.
- 2) Scrivere la funzione di trasferimento del filtro così realizzato in funzione delle Resistenze e delle Capacità utilizzate nel Disegno (C_i e R_i saranno Capacità e Resistenza all'ingresso, e C_r ed R_r la Capacità e la Resistenza in retroazione.)
- 3) Disegnare i Diagrammi di Bode asintotici e reali del filtro, nel caso in cui $C_r R_r < C_i R_i < C_i R_r$
- 4) Date le Capacità C_i 50 nF e C_r 0.03 nF dimensionare le resistenze per avere la banda passante del filtro compresa tra 0.1 e 50 Hz
- 5) Spiegare in breve come avviene la digitalizzazione di segnali, come evitare il fenomeno dell'aliasing nei segnali ricostruiti e cosa è l'errore di quantizzazione.