

Bioingegneria elettronica - B

2 febbraio 2012

Cognome:

Nome:

Matricola:

- 1) Per prelevare segnale elettrogastrografico (banda compresa tra 2mHz e 100mHz) si intende utilizzare una coppia di elettrodi in Ag-AgCl ($R_w=40k\Omega$, $C_w=40nF$ per elettrodi della superficie di $1cm^2$) del diametro di 8mm. Determinare il valore minimo della resistenza di ingresso dell'amplificatore che consente di avere una attenuazione del segnale dovuta all'accoppiamento dell'elettrodo con l'amplificatore minore dell'1%. Considerando tale valore della resistenza di ingresso, determinare il contributo dell'interferenza di rete riferita all'ingresso nell'ipotesi che il CMRR dell'amplificatore valga 106dB, che il segnale di modo comune sul paziente sia pari ad 1V e che lo sbilanciamento dell'impedenza degli elettrodi, considerando solo la componente resistiva del modello, sia pari al 5% del valore nominale.

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati non saranno valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.

- 2) Un elettrobisturi con stadio di uscita flottante lavora alla frequenza di 800 kHz ed in modalità di taglio eroga sul paziente, modellizzato mediante un resistore del valore di 200Ω , una potenza di 300W. Ricavare il valore efficace della corrente che percorre il percorso alternativo attraverso il chirurgo sapendo che il percorso stesso è modellizzabile come la serie di un resistore con resistenza pari a 500Ω e di un condensatore con capacità di 1nF e che, quando l'elettrodo attivo è collegato a terra, mentre l'elettrobisturi continua ad erogare la potenza nominale al paziente, la massima corrente a radiofrequenza è pari a 50mA_{eff} .

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati non saranno valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.

- 3) Indicare, in ordine di importanza decrescente (motivato), tre prove di verifica periodica che dovrebbero essere eseguite periodicamente sulle lampade scialitiche appartenenti ad una azienda sanitaria. Per ogni prova si indichi la strumentazione necessaria.

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati non saranno valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.

3) Disegnare lo schema a blocchi di un emodializzatore in grado di eseguire ultrafiltrazione e commentare brevemente le funzioni di ogni blocco.



The page contains a large area of horizontal lines for drawing and writing. The lines are evenly spaced and cover most of the page's width and height. There are also several small, light blue icons scattered across the page, which appear to be a stylized 'u' or similar symbol.

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati potranno non essere valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.

Bioingegneria elettronica

7 settembre 2012

Cognome:

Nome:

Matricola:

- 1) Un amplificatore per biopotenziali ha CMRR pari a 112 dB. Sapendo che la resistenza di ingresso per il modo comune è pari a $1,0 \text{ G}\Omega$ e che il guadagno di modo differenziale è pari a 60 dB, indicare il massimo valore di sbilanciamento dei moduli delle impedenze d'elettrodo (elettrodi perfettamente non polarizzabili) che consente di avere un contributo all'interferenza di rete dovuto allo sbilanciamento dei resistori minore o eguale a quello dovuto al CMRR finito. In questa condizione, sapendo che il segnale di modo comune in ingresso ha ampiezza pari ad $2 V_{pp}$, calcolare l'ampiezza dell'interferenza di rete all'uscita dell'amplificatore.

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati non saranno valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.

- 2) Disegnare lo schema a blocchi della catena di amplificazione di un canale elettrocardiografico indicando amplificazione ed eventuale banda passante dei vari blocchi, sapendo che il segnale amplificato deve essere acquisito mediante un convertitore A/D con dinamica di ingresso pari a $\pm 1,25V$. Spiegare in modo succinto la funzione di ogni singolo blocco, illustrarne altri parametri caratteristici di interesse (se del caso) e giustificare l'inserimento nello specifico punto della catena.

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati non saranno valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.

- 4) Indicare, in ordine di probabilità decrescente (motivato), le possibili cause di comparsa di ustioni al di sotto dell'elettrodo dispersivo di un elettrobisturi nel corso di un intervento chirurgico della durata di circa 2 ore ed indicare le precauzioni da adottare caso per caso.

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati non saranno valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.

3) Definito anzitutto il diagramma a tromba statistico che descrive le caratteristiche di una pompa di infusione e disegnatone un esempio, descrivere in modo chiaro e succinto come ottenere sperimentalmente il diagramma stesso disegnando lo schema del banco di misura.

The page contains a large area of horizontal lines for writing, intended for the student to describe the experimental procedure. The watermark 'www.unidocs.it' is repeated diagonally across the page.

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati potranno non essere valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.

Bioingegneria elettronica - A

16 febbraio 2012

Cognome:

Nome:

Matricola:

- 1) Un amplificatore per segnale elettromiografico deve lavorare con elettrodi in Ag-AgCl della superficie di 1 mm^2 . Sapendo che elettrodi in Ag-AgCl aventi superficie di 1 cm^2 hanno $R_w = 40 \text{ k}\Omega$ e $C_w = 40 \text{ nF}$, **a)** determinare il minimo valore della resistenza di ingresso dell'amplificatore che garantisce, quando sul paziente è presente un segnale di modo comune pari ad 1 V_p e lo sbilanciamento tra le impedenze degli elettrodi è pari al 5% del valore della componente resistiva dell'impedenza di elettrodo, un'interferenza di rete riferita all'ingresso di ampiezza minore o eguale a $10 \mu\text{V}_p$. **b)** Determinare quindi il CMRR necessario perché l'interferenza di rete dovuta all'amplificazione di modo comune non superi quella dovuta allo sbilanciamento degli elettrodi. **c)** Determinare infine il massimo valore della corrente di polarizzazione dell'amplificatore che consente allo stesso di operare correttamente, sapendo che esso è alimentato tra +5V e -5V.

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati non saranno valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.

- 2) Un defibrillatore eroga al paziente una scarica bifasica: la tensione applicata diminuisce esponenzialmente dal valore iniziale al 50% dello stesso, viene invertita e continua a diminuire esponenzialmente sino al 25% quindi la scarica si arresta. **a)** Quanta energia deve essere immagazzinata nel condensatore perché vengano somministrati al paziente 300J? **b)** Supponendo che la ricarica del condensatore avvenga a corrente costante, qual'è la potenza istantanea massima che il circuito di carica deve poter applicare per ricaricare il condensatore in 5s? Si sa che la capacità del condensatore è pari a $60\mu\text{F}$.

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati non saranno valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.

- 3) Dopo aver disegnato il banco di misura necessario, descrivere in modo succinto ma completo, la procedura da seguire per realizzare il diagramma a tromba massimo di una pompa di infusione.

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati non saranno valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.

Bioingegneria elettronica - B

2 febbraio 2012

Cognome:

Nome:

Matricola:

- 1) Per prelevare segnale elettrogastrografico (banda compresa tra 2mHz e 100mHz) si intende utilizzare una coppia di elettrodi in Ag-AgCl ($R_w=40k\Omega$, $C_w=40nF$ per elettrodi della superficie di $1cm^2$) del diametro di 8mm. Determinare il valore minimo della resistenza di ingresso dell'amplificatore che consente di avere una attenuazione del segnale dovuta all'accoppiamento dell'elettrodo con l'amplificatore minore dell'1%. Considerando tale valore della resistenza di ingresso, determinare il contributo dell'interferenza di rete riferita all'ingresso nell'ipotesi che il CMRR dell'amplificatore valga 106dB, che il segnale di modo comune sul paziente sia pari ad 1V e che lo sbilanciamento dell'impedenza degli elettrodi, considerando solo la componente resistiva del modello, sia pari al 5% del valore nominale.

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati non saranno valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.

- 2) Un elettrobisturi con stadio di uscita flottante lavora alla frequenza di 800 kHz ed in modalità di taglio eroga sul paziente, modellizzato mediante un resistore del valore di 200Ω , una potenza di 300W. Ricavare il valore efficace della corrente che percorre il percorso alternativo attraverso il chirurgo sapendo che il percorso stesso è modellizzabile come la serie di un resistore con resistenza pari a 500Ω e di un condensatore con capacità di 1nF e che, quando l'elettrodo attivo è collegato a terra, mentre l'elettrobisturi continua ad erogare la potenza nominale al paziente, la massima corrente a radiofrequenza è pari a 50mA_{eff} .

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati non saranno valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.

- 3) Indicare, in ordine di importanza decrescente (motivato), tre prove di verifica periodica che dovrebbero essere eseguite periodicamente sulle lampade scialitiche appartenenti ad una azienda sanitaria. Per ogni prova si indichi la strumentazione necessaria.

Gli elaborati scritti in modo illeggibile o troppo disordinati non saranno valutati. Non scrivere sulla facciata posteriore.