

ELECTRONIQUE BIOMEDICAL (60 PERIODES)

OBJECTIFS

Cette formation vise à appliquer les connaissances acquises lors de ce cours d'électroniques aux appareillages médicaux et à leur donner les bases complémentaires requises à la compréhension du fonctionnement de l'électronique de ces équipements.

Chapitre 1 : Les capteurs

- 1.1 Notion de bases sur les capteurs : les semi-conducteurs, les céramiques, les matériaux organiques, les métaux, les matériaux composites.
- 1.2 Capteurs de température : capteurs thermiques par mesure de résistance, les thermistances, les thermocouples, les capteurs thermiques à transistors et à semi-conducteurs, capteurs thermiques à Quartz, les thermophiles, capteurs à cristaux liquides, thyristors thermosensibles.
- 1.3 Capteurs de grandeurs mécaniques : détecteurs de proximité, jauges de contraintes, application en capteur capacitif, capteur inductif, capteur de pression à silicium, transmetteurs d'efforts, capteur de vitesse et accélération, débitmètre à ultrasons.
- 1.4 Capteurs magnétiques : élément Hall, SQUID, Relais magnétique, capteur magnétique à fibre optique.
- 1.5 Capteurs optiques : photodiodes, phototransistor photo coupleur CCD, Capteur d'image MOS, Capteur ultraviolet, Tube à images, pile solaire...
- 1.6 Capteurs chimiques : oscillateurs Quartz, humidité à électrolyte, capteur de PH, Capteur d'ions, capteur de gaz à base de semi-conducteur, détecteur de fumée, capteur d'oxygène.
- 1.7 Capteurs biologiques : capteurs enzymatiques, microbiologiques, immunologiques, Biocapteurs IS-FET.
- 1.8 Nouvelles techniques des capteurs : capteurs intégrés, capteurs multifonctions, capteurs intelligents, Robots et capteurs....

Chapitre 2 : Les Bio-amplificateurs

- 2.1 Amplificateur d'instrumentation : schéma électronique, avantage et inconvénients. Amplificateur d'instrumentation programmable.
- 2.2 Réglage d'offset : méthodes simples, méthodes automatiques.
- 2.3 Applications en biomédical : amplificateurs ECG, système de télémétrie, Wilson network for ECG, détecteur des niveaux, QRS..., système de mesure de température, anémomètre.

Chapitre 3 : Introduction au système d'acquisition des données

- 3.1 Spécifications des systèmes : utilité d'un système d'acquisition des données, lieu d'utilisation.
- 3.2 Composition d'un système d'acquisition des données : éléments d'un système, caractéristiques générales de chaque élément.
- 3.3 Conditions imposées au système d'acquisition des données : fréquence d'échantillonnage, acquisition séquentielle, marge et bande fréquentielle.

Chapitre 4 : Les conditionneurs

- 4.1 Conditionneurs tension – tension : utilité, caractéristiques et schéma électrique.
- 4.2 Conditionneurs courant tension : utilité, caractéristiques et schéma électrique.
- 4.3 Conditionneurs résistifs : pont de Wheatstone, schéma électrique du conditionneur.

4.4 Conditionneurs capacitifs et inductifs : utilité, caractéristiques et schéma électrique.

Chapitre 5 : Les multiplexeurs

5.1 Principe et caractéristiques : constitution, minimisation d'erreurs, schéma interne, caractéristiques des interrupteurs.

5.2 Super multiplexages : utilités et exemples.

Chapitre 6 : Echantillonneur bloqueur

6.1 Principe : but et place dans la chaîne d'acquisition.

6.2 Rôle et caractéristiques : schéma électronique, différents types.

Chapitre 7 : Cartes d'applications

7.1 ECG numérique avec détection de QRS : explication et but de chaque élément utilisé dans cette carte.

7.2 Système ECG avec filtrage adaptif : explication et but de chaque élément utilisé dans cette carte.

7.3 Systèmes EEG : par télémetrie, par téléphone.

7.4 Acquisitions de données utilisant LAB PC+ : but de cette carte, composition et fonctionnement.

Chapitre 8 : Le moteur pas à pas

8.1 Définition.

8.2 Structure d'un actionneur pas à pas.

8.3 Etude de l'élément moteur.

8.4 Cas du stator à circuit magnétique multiple (multi-stock).

8.5 Etude de l'alimentation.

8.6 Etude de la commande.

8.7 Etude du fonctionnement dynamique de l'ensemble ; domaine de fonctionnement.

Chapitre 9 : Optoélectroniques

9.1 Notions d'optoélectroniques et grandeurs relatives

9.2 Photo résistances

9.2.1. Structure, fonctionnement, données

9.2.2. Exemples d'applications

9.2.2.1. Photométrie

9.2.2.2. Commutateur crépusculaire

9.2.2.3. Les photo résistances dans un montage en alternatif

9.3 Caractéristiques et données des photodiodes et exemples de montage avec des photodiodes

9.4 Les diodes électroluminescentes

9.5 Les photo-coupleurs