

MICRO-330

Capteurs

Boero Giovanni, Shea Herbert

Cursus	Sem.	Type
Génie mécanique	MA2, MA4	Opt.
HES - MT	E	Obl.
Microtechnique	BA6	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	5
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	150h
Semaines	14
Heures	5 hebdo
Cours	5 hebdo
Nombre de places	

Résumé

Comprendre les principes physiques utilisés dans les capteurs. Vue générale des différents principes de transduction et de l'électronique associée. Montrer des exemples d'application.

Contenu

Mesure: caractéristiques de capteurs (statiques et dynamiques), structures de mesure (différentielle, en boucle fermée, ..), bruit, blindage, amplification synchrone.

Capteurs capacitifs: concept de capacité, montages et circuits de mesure, capteurs: pression, humidité, proximité, accélération, son (microphone). Ecran tactile.

Capteurs inductifs: concept de inductance, proximité Foucault, réluctance variable, LVDT, microphone électrodynamique, fil Wiegand, Tags (RF, magnétiques, ..)

Capteurs magnétiques: champ magnétique (valeurs, génération, mesure), magnétorésistance (AMR, GMR), magnétomètre Hall, fluxgate, SQUID.

Capteurs optiques: interaction photon-matière, photoconducteurs, photodiodes, PMTs, velocimétrie Doppler, magnétomètre Faraday, gyromètre Sagnac, pyromètre.

Capteurs mécaniques: jauges de contrainte, piézorésistances. Applications: force, pression.

Capteurs thermiques: résistance, thermocouples, semi-conducteurs, thermopile. Applications: température, rayonnement IR, anémométrie, débit.

Capteurs piézoélectriques: Matériaux, effet piézoélectrique, conditionneurs de signal. Applications: accélération, microphone, capteurs pyroélectriques.

Capteurs résonnants: Principe, interfaçage, oscillateurs à quartz. Applications: force, pression, température, micro-balances, gyroscopes, débit.

Capteurs chimiques: catalytiques, conductance, électrochimiques.

Mots-clés

Capteurs

Compétences requises**Cours prérequis obligatoires**

Physique générale III

Cours prérequis indicatifs

Blocs 1 et 2

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Expliquer les principes physiques utilisés dans les capteurs
- Esquisser et expliquer l'électronique "front-end" des capteurs
- Expliquer l'origine physique des sources de bruit
- Expliquer les méthodes possibles pour limiter les effets des sources de bruit sur l'intégrité du signal
- Expliquer les concepts de sensibilité, de résolution, d'exactitude, de linéarité, d'hystérésis et de répétabilité.

Méthode d'enseignement

Exposé oral + discussions

Travail attendu

Participation au cours

Méthode d'évaluation

Examen écrit.

Ressources

Bibliographie

- C. W. Da Silva, "Sensors and actuators"
- N. Ida, "Sensors, Actuators and Their Interfaces"
- S. Beeby, "MEMS Mechanical Sensors"
- J. Fraden, "Handbook of Modern Sensors"
- J. Wilson, "Sensors Technology Handbook"
- P. Ripka, "Modern Sensors Handbook"

Ressources en bibliothèque

- [J. Wilson, "Sensor Technology Handbook"](#)
- [P. Ripka, "Modern Sensors Handbook"](#)
- [N. Ida, "Sensors, Actuators and Their Interfaces"](#)
- [S. Beeby, "MEMS Mechanical Sensors"](#)

Polycopiés

Slides du cours, G. Boero et H. Shea (<https://moodle.epfl.ch/course/MICRO-330>)

Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/MICRO-330>

Préparation pour

Master microtechnique