

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

Principes physiques et électronique utilisés dans les capteurs. Applications des capteurs.

Contenu

Mesure: Caractéristiques de capteurs (statiques et dynamiques), structures de mesure (différentielle, en boucle fermée, ..), bruit, blindage, modulation/démodulation 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), capteur Hall, fluxgate, SQUID.

Capteurs optiques: Interaction photon-matière, photoconducteurs, photodiodes, PMTs, vélocimétrie 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, interfacement, 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: mécanique

Physique générale: électromagnétisme

Acquis de formation

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

- Expliquer l'origine physique des sources de bruit
- Expliquer les principes physiques utilisés dans les capteurs

- Expliquer les méthodes possibles pour limiter les effets des sources de bruit sur l'intégrité du signal
- Esquisser et expliquer l'électronique "front-end" des capteurs
- 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.

Encadrement

Office hours	Oui
Assistants	Non
Forum électronique	Oui

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

- [MEMS Mechanical Sensors / Beeby](#)
- [Sensors and actuators / De Silva](#)
- [Sensors, Actuators and Their Interfaces / Ida](#)
- [Modern Sensors Handbook / Ripka](#)
- [Sensor Technology Handbook / Wilson](#)

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 et Master robotique.

Intéressant aussi pour Master en génie électrique, Master en génie mécanique, Master en sciences de la vie, Master en physique, Master en chimie.