USGE7W - Physique - Capteurs

Mis à jour le 19-02-2026

Code : USGE7W

Unité spécifique de type cours

4 crédits

Responsabilité nationale :
EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Chouki ZERROUKI

Contact national :

Antenne Alternance

61, rue du Landy
93210 La Plaine-Saint-Denis

Francine Richard
alternance.eicnam-landy@cnam.fr

Présentation

Objectifs pédagogiques

USGE7W-1 : Physique de l'ingénieur

Aborder, de façon la plus concrète possible, des concepts fondamentaux pour les métiers de l'ingénieur

USGE7W-2 : Capteurs et Conditionnement

Fournir les principes de fonctionnement des capteurs les plus couramment utilisés dans les procédés de mesure et en maintenance préventive, ainsi que les méthodes de conditionnement du signal.

Compétences

Savoir appliquer les outils physiques et mathématiques en milieu industriel lors de situations faisant appel à des mesures et/ou caractérisations physiques.

Acquérir les connaissances du fonctionnement des premiers maillons d'une chaîne de mesure. Maitriser les bases nécessaires à la compréhension des technologies modernes mises en œuvre dans les capteurs.

Programme

Contenu

USGE7W-1 : Physique de l'ingénieur

Les phénomènes de propagation et les équations aux dérivées Contrôle Continues.

Oscillateurs et équations différentielles (mécanique, électrique, etc.).

Convolution et transformées de Fourier et de Laplace dans les phénomènes physiques. Application aux techniques spectrométriques

Phénomènes de conduction et de diffusion (analogies électrique-mécanique-thermique)

USGE7W-2 : Capteurs et Conditionnement

Capteurs physiques : définition

Caractéristiques métrologiques principales : sensibilité, réponse en fréquence (systèmes du premier ordre et du second ordre), résolution, étendue, linéarité, hystérésis, justesse, fidélité. Effets dus aux grandeurs d'influence.

Principes de fonctionnement des principaux capteurs en mécanique, optique, thermique, magnétique, nucléaire : conduction électrique, effet photoélectrique, élasticité, effet piézoélectrique, effet pyroélectrique, effet Hall, effet Seebeck. Exemples d'applications.

Conditionneur d'un capteur passif : montage potentiométrique, ponts (Wheatstone, Nernst, Sauty, Maxwell).

Amplificateur d'instrumentation – Application aux mesures électriques de faibles signaux (nanovoltmètre, picoamperèmetre).

Convertisseur numérique-analogique et analogique-numérique. Caractéristiques.

Travaux pratiques

- Photodiode en régime photovoltaïque et en régime photoconducteur
- Thermomètre numérique (CTN), conditionné en pont de Wheatstone, et amplifié avec amplificateurs opérationnels.
- Détecteurs de mouvement

- Comptage sans contact de fréquence de rotation d’arbre de moteurs

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Examen final

Description des modalités de validation

Contrôle continu. Examen