



Régulation Industrielle

Durée : 5 Jours

Plan de formation

Objectif :

À l'issue de ce stage, les participants auront acquis les connaissances nécessaires pour mettre en oeuvre des systèmes de régulation de processus physiques (électriques, thermiques, mécaniques, hydrauliques, etc.).

PRÉSENTATION DU STAGE :

Le stage assure une bonne compréhension des systèmes régulés en étudiant les différentes phases de la mise en oeuvre d'un système asservi :

- Modélisation mathématique du système à réguler
- Étude approfondie du régulateur PID
- Introduction à des méthodes de régulation avancée (commande prédictive, adaptative et commande par la logique floue)
- Des démonstrations de cas illustreront les différents sujets abordés.

PRÉREQUIS :

Il est souhaitable que les participants aient des bases en mathématique (fonction de transfert, transformée de Laplace, transformée en z).

PUBLIC CONCERNE :

Ce stage s'adresse à des ingénieurs ou techniciens exerçant dans toute activité industrielle.

Programme

RÉGULATION INDUSTRIELLE

1. DEFINITIONS :

- 1.1. Notion de système et des entrées/sorties, Capteurs, Actionneurs
- 1.2. Conception des systèmes de commande
- 1.3. Boucle fermée, signaux de commande, de consigne, sortie et perturbations
- 1.4. Schéma fonctionnel d'un système asservi
- 1.5. Stabilité, temps de réponse et précision

2. RAPPELS SUR LA TRANSFORMÉE DE LAPLACE ET EN Z

- 2.1. Fonctions de transferts (pôles et zéros)
- 2.2. Modèles AR et ARMA

3. MODÉLISATION DU SYSTÈME A RÉGULIER

- 3.1. Propriétés des systèmes linéaires continus et discrets
- 3.2. Mise en équation des systèmes physiques
- 3.3. Modélisation mathématique d'un système physique
- 3.4. Analogie des Électriques
- 3.5. Modèle d'un moteur à courant continu avec charge

4. ANALYSE DES SYSTÈMES DU 1er ET DU 2ème ORDRE

- 4.1. Réponse indicielle du premier ordre (retard pur, constante de temps, gain statique)
- 4.2. Réponse indicielle du second ordre (amortissement et pulsation propre non amortie)
- 4.3. Analogie Électrique–Thermique–Mécanique–Hydraulique

5. MÉTHODES D'IDENTIFICATION DES PROCESSUS

- 5.1. Méthodes de Strejc et Broïda
- 5.2. Validation du modèle
- 5.3. Introduction à la méthode des moindres carrés

6. STABILITÉ DES SYSTÈMES BOUCLES

- 6.1. Critères de stabilité (Routh Hurwitz et Nyquist)
- 6.2. Degré de stabilité
- 6.3. Dilemme stabilité-précision

7. ÉTUDE DES DIFFÉRENTS TYPES DE RÉGULATEURS

- 7.1. Régulateurs P, PI et PID
- 7.2. Réalisation série, parallèle et mixte de l'action PID
- 7.3. Étude des actions P, I et D
- 7.4. Étude de ces actions sur un système du 1er ordre
- 7.5. Simulation

8. RÉGLAGE DU RÉGULATEUR PID

- 8.1. Méthode basée sur la réponse indicielle
- 8.2. Réglage en ligne

9. DISCRETISATION D'UN RÉGULATEUR PID ANALOGIQUE

- 9.1. Étude de 2 expressions discrètes du PID analogique
- 9.2. Simulation sous l'environnement

10. ÉTUDIE DE CAS

11. INTRODUCTION A LA RÉGULATION AVANCÉE

- 11.1. Régulation prédictive
- 11.2. Régulation adaptative
- 11.3. Étude théorique d'une régulation prédictive
- 11.4. Simulation d'une régulation adaptative
- 11.5. Étude théorique d'une régulation adaptative