

Objectifs de l'UE

Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :

A) En Automatismes (II)

- acquérir des données de terrain dans les équipements
- spécifier ou développer une supervision
- exploiter des données de terrain en termes d'indicateurs de performance et à des fins de traçabilité
- développer quelques fonctions de MES (Manufacturing Execution System)
- maîtriser la chaîne de pilotage de l'ERP vers les APIs et contrôleurs
- maîtriser les techniques de traçabilité des produits

B) En Vision industrielle

être en mesure de maîtriser les techniques de base du traitement d'images et d'exploiter un système de vision dans un processus industriel^{[1][2]}

C) En Métrologie / Capteurs

- définir les caractéristiques d'une mesure en ambiance industrielle
- choisir et mettre en œuvre les équipements de mesure
- prévoir une politique de surveillance et de contrôle en accord avec les normes de métrologie
- utiliser des étalons de mesures et calibreurs électriques
- assurer aux mesures l'immunité nécessaire par rapport aux parasites électriques des ateliers

Description des ECUE

Automatismes (II)

Description :

- Réseaux d'API : échange et partage d'informations entre équipements
- OPC : accès à des données qualifiées et horodatées. Technologie OPC, les différents standards (Common, DA, A&E, HDA, Batch et UA), configuration d'un serveur OPC, connexion à un serveur OPC
- SCADA : supervision du contrôle et acquisition de données. Différents types de variables : mesures, états, consignes, commandes. Synoptiques et animations
- MES : Contrôle de l'exécution de la production. Enjeux. Les 11 fonctions (Gestion des ressources, Ordonnancement, cheminement des produits et des lots, gestion des documents, Collecte et acquisition de données, Gestion de la Qualité, Gestion du procédé, Gestion de la maintenance, Traçabilité produit et généalogie, Analyse des performances), la norme ISA95^{[1][2]}
- ERP : Gestion intégrée des processus
- Technologies de traçabilité produits ou tracing: systèmes de marquage, technologie code-barres, RFID, techniques de localisation

Contenu des travaux dirigés : (sur PC)

- Développement d'un SCADA (avec PCVue)
- Variables, animations, synoptiques
- Consignations, archivage, historique, alarmes
- Gestion des communications, profils utilisateurs
- Développement de fonctions avancées par programme

Contenu des travaux pratiques :

- Développement d'une application illustrant les 11 fonctions du MES sur la base de l'outil industriel COOX

Vision industrielle

Contenu du cours :

- Architecture d'un système de vision / notion de traitement d'images
- Constituants matériels et acquisition d'images,
- Point sur les techniques d'éclairage
- Techniques d'amélioration d'images (histogrammes, filtrage)
- Méthodes d'extraction de contours dans une image
- Méthodes de segmentation en régions d'une image / binarisation
- Opérations morphologiques
- Extractions de caractéristiques pertinentes dans une image
- Panorama de l'utilisation de la vision dans l'industrie
- Présentation du concept « automate de vision »

Contenu des travaux dirigés :

- Traitement d'images avec un freeware de vision
- Automates de vision (Cas d'études et préparation des travaux pratiques) :

Contenu des travaux pratiques :

- Inspection de pièces en défilement
- Etude d'un système d'éclairage pour inspection de pièces en dynamique
- Localisation de pièces et détection de défaut
- Analyse quantitative (Traitement d'images)

Logiciels et matériels utilisés :

automates COGNEX Insight et Keyence et logiciel de traitement d'images VISILOG

Métrie / Capteurs

Cours et Travaux dirigés :

- Caractéristiques techniques d'un capteur industriel (constitution, isolation, critères de choix, standards électriques d'exploitation, tension, courant, analyse comparative)
- Mise en œuvre d'une chaîne de mesure (par exemple : mesures de température, mesures de forces et pressions, mesures optiques)
- Performances d'une mesure industrielle (justesse, étalonnage, fidélité, analyse statistique, incertitude de mesure combinée)
- Contrôle et suivi d'une chaîne de mesures (tolérances clients, erreurs maximales tolérées, indices d'aptitudes, périodicité de contrôle, repérage, certificat d'étalonnage, fiche de vie)
- Acquisition numérique (conversion analogique/numérique, aspects temporel et fréquentiel, cadence d'échantillonnage, résolution numérique, filtrage analogique)

- Lutte contre les parasites industriels (configuration par rapport aux masses mécaniques, erreur de mode commun, amplificateur d'isolement, perturbations électriques et inductives, principe physique, sources, remèdes)

Un travail de recherche d'un exemple de chaîne de mesure en entreprise est demandé et fait l'objet d'un rapport écrit de 5 à 10 pages.

Travaux pratiques :

- Etalonnage des éléments d'une chaîne de régulation de température
- Etalonnage des éléments d'une chaîne de mesure de pression
- Comparaison de différentes technologies de débitmètres
- Mesures déportées par réseau de terrain

Pré-requis

ECUE Automatisme précédent
Maîtriser le développement d'automatismes à base d'API
Connaissances en gestion de la production, de la qualité et de la maintenance
Connaissance en statistiques
Connaissances de base en traitement du signal
Fondamentaux en physique et métrologie

Bibliographie

Le livre blanc du club MES (2014)
www.club-mes.com
www.mesportal.org
Polycopié reprenant les différentes parties du cours sous Powerpoint
Computer vision and image processing, Scott E Umbaugh, Prentice Hall
Les capteurs en instrumentation industrielle - George Ash - Dunod