Formation - Contrôle Moteur : Développement des Lois de Commande et Calibrations

LOICOM-FR-P | Présentiel | 5 jours

Cette formation vise à connaître et pratiquer les différentes étapes du processus de développement d'une stratégie de contrôle moteur

Niveau

Perfectionnement

Public

Ingénieurs, cadres et techniciens désirant mieux comprendre la façon dont est élaborée et validée une loi de commande. Elle est basée sur un apprentissage par la pratique

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Développer des stratégies de contrôle moteur, basées sur les phénomènes physiques, sous forme d'une loi de commande programmée dans un calculateur
- Simuler, intégrer et valider une stratégie de contrôle moteur
- Coder et intégrer les contraintes du codage et des codes temps réels
- Calibrer et concevoir des outils de calibration des stratégies de contrôle moteur

Pédagogie & ressources techniques

Un mini-projet de contrôle moteur sert de base à l'apprentissage. L'apprenant est actif au cours de cette formation : il conçoit, il réalise, il teste, il calibre et il valide lui-même la loi de commande qu'il a développée. Les étapes de l'enseignement actif sont :

- conception, réalisation et calibration de stratégies de contrôle et des modèles d'environnement sous Matlab-Simulink,
- validation des stratégies sous Matlab-Simulink : MIL et HIL,
- codage manuel et automatique des stratégies de contrôle développées en environnement Simulink et en langage C,
- intégration du logiciel dans un calculateur,
- validation et calibration de la loi de commande sur un banc moteur.

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques

© IFPTraining

modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

FONCTIONS & STRUCTURE D'UN SYSTÈME DE CONTRÔLE MOTEUR — 1 jour

Introduction : pourquoi l'électronique dans les moteurs.
Structure générale d'un système de contrôle moteur essence et Diesel.
Composants : actionneurs, capteurs, calculateurs.
Système électronique : alimentation, réseaux, faisceaux, multiplexage.
Logiciel : structure, traitement des entrées/sorties, stratégies, calibrations, évolutions.
Méthodologie de développement et de mise au point : intervenants, étapes-clés, cycle en "V", outils.

ÉLABORATION D'UNE LOI DE COMMANDE — 3 jours

Notions d'automatique : réglages d'un régulateur PID (Proportionnel-Intégral-Dérivé).
Modélisation d'un moteur essence : entrées et sorties du système, estimation de la masse d'air admise, modélisation du collecteur d'admission, estimation de la pression collecteur, calcul du débit au boîtier papillon par application de la loi de Barré de Saint Venant, rendement d'avance à l'allumage, équation de la dynamique du moteur et calcul du régime.
Travaux dirigés d'élaboration d'une loi de commande sur simulateur : conception d'une structure couple et d'une régulation de ralenti d'un moteur à allumage commandé.
Représentation en schémas blocs. Mise en place des différents sous-modèles : calcul du débit d'air, du couple indiqué, du régime. Introduction des bruits de richesse et de mesure du régime. Régulation PID du régime.
Exercices d'utilisation de la loi de commande créée : actions sur les perturbations et réglage des paramètres de régulation PID. Observation du signal de régime obtenu.
Exercices d'utilisation de la loi de commande créée : actions sur les perturbations et réglage des paramètres de régulation PID. Calibration du régulateur PID et de la structure couple. Étude la robustesse de la loi de commande.
Identification d'un système. Commande d'un système embarqué. Conception et réalisation d'une commande d'actionneurs de type boîtier papillon ou vanne EGR.

VALIDATION & IMPLÉMENTATION D'UNE LOI DE COMMANDE — 0,5 jour

Les étapes de validation sont réalisées en environnement simulateur, sur calculateur et sur moteur au banc d'essai.
Étapes de validation : Quelles en sont les raisons ? Quels en sont les objectifs ? Quels sont les technologies et les outils employés ?
Validation Model In the Loop (MIL) : validation fonctionnelle de la stratégie avec un modèle moteur environnemental sur simulateur.
Validation Software In the Loop (SIL) : présentation de la démarche, intérêts de cette étape, génération de code automatique.
Validation Hardware In the Loop (HIL) : présentation de la démarche, intérêts de cette étape, intégration de la stratégie dans calculateur après codage, test sur un banc Hardware.
Validation fonctionnelle sur un moteur : test de la stratégie sur banc moteur, comparaison entre la simulation et la mesure, méthodologie de calibration appliquée sur le moteur.
Transcription de la loi de commande en un code intégrable dans le calculateur.
Programmation et calibration du calculateur.
Outils de développement : maquettage et prototypage rapide des stratégies de contrôle moteur.
Virgule fixe et virgule flottante.

CALIBRATION & MISE AU POINT — 0,5 jour

Développement des méthodologies de calibrations en fonction de la nature de la stratégie de contrôle moteur.
Développement des premiers outils de calibration par le concepteur de la stratégie de contrôle.
Industrialisation et intégration de l'ensemble des méthodologies de calibration dans un planning cohérent afin de réduire le nombre d'essais et le coût de la mise au point.

© IFPTraining

Différentes prestations à prendre en compte : réglages de base, performances, agrément, fonctionnement à froid, dépollution/normes à respecter, régénération du filtre à particules, OBD et diagnostic. Prise en compte des dispersions, des conditions ambiantes, du vieillissement. Choix des points de fonctionnement représentatifs du cycle. Impact des différents paramètres de réglage du moteur.
Définition du plan d'expérience. Théorie du plan d'expérience. Méthodologies d'essais moteurs associées au plan d'expérience.
Optimisation des calibrations. Impact des paramètres environnementaux de mise au point.

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining