Training - Spécialisation en Électronique de puissance

SETRON-FR-P | Face-to-face only | 40 days

Cette formation vise à acquérir des compétences de haut niveau dans le domaine de l'électronique de puissance dans le secteur du transport

IFP Training Certificate

Graduate Certificate

Level

Expert

Public

Ingénieurs et techniciens de conception ou d'essais, souhaitant concevoir, développer, modéliser, simuler ou utiliser l'électronique de puissance intégrée aux véhicules électriques et hybrides électriques en y associant les contraintes techniques, économiques et industrielles du monde des transports :

Objectives

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

- Expliquer le fonctionnement, modéliser et simuler l'électronique de puissance embarquée dans des véhicules électrifiés,
- Rédiger et négocier les spécifications techniques d'entrée (niveaux de tension/courant, température, allocation spatiale, d'interface, de pertes, etc.) et les compromis de conception et du process des électroniques de puissance,
- Effectuer des choix d'architecture,
- Choisir la topologie et dimensionner les composants des modules de puissance, capacités, inductances, transformateurs, circuit imprimé, busbar, filtrage,
- Établir les cahiers des charges des composants à intégrer ou à développer,
- Réaliser l'étude et la saisie schématique : comprendre des schémas de principe électroniques - rédiger des contraintes de routage,
- Expliquer le fonctionnement et dimensionner les circuits de refroidissement de l'électronique de puissance,
- Effectuer les simulations électriques et thermiques ainsi que tous les essais pour confirmer les calculs,
- Identifier et effectuer les études cas pire,
- Alimenter les modèles de contrôle-commande en caractéristiques électroniques (temps morts, cartographies de pertes, etc.),
- Concevoir la régulation et l'asservissement des convertisseurs,
- Définir et piloter les plans d'essais d'évaluation & validation des composants semi-conducteurs,
- Réaliser des tests de validation et/ou être un support technique aux essais de qualification des produits,
- Déterminer des axes d'évolution technologiques.

Pedagogical & technical resources

Cette formation est une formation de 1 an compatible avec l'exercice d'une activité professionnelle (formation en alternance) :

- Permet la montée en compétences rapide.
- Les cours sont délivrés par des experts de l'industrie.

© IFPTraining

- Cette spécialisation dispose de moyens pédagogiques innovants (simulations, modélisation, e-learning, activités pédagogiques synchrones et asynchrones, etc.).
- Chaque bloc de compétences se termine par une mise en situation avec des activités pédagogiques permettant d'évaluer les compétences des apprenants.

Assessment of achievements

- 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

Prerequisites

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Complementary informations

Chaque module peut être suivi indépendamment. Seul le suivi de l'ensemble des modules et la réussite aux examens permet l'obtention du certificat.

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Program

MODULE 1 (CF. ETECHE-FR) : FONDAMENTAUX D'ÉLECTROTECHNIQUE — 5 jours

Fondamentaux de l'électricité.
Mesures, capteurs et essais - Mesure du courant & technologies associées.
Mesures, capteurs et essais - Mesure de la tension & technologies associées.
Mesures et essais - Mesure des formes d'onde, autres mesures & technologies.
Courants, Potentiels, Conducteurs & Isolants.
Fondamentaux des circuits électriques.
Champ, flux & induction magnétiques.
Énergie magnétique.
Matériaux magnétiques & perméabilité.
Circuits Magnétiques.
Forces Magnétiques.
Tension Induite & Puissance électromagnétique.
Conception des inductances.
Essais sur les inductances.
Fonctionnement simplifié des machines électriques.
Physique de l'électrotechnique : Conception des transformateurs.
Essais sur les transformateurs.
Applications pour l'ensemble de ce module : conception de montages ou de circuits simples permettant d'illustrer et d'appliquer toutes ces notions fondamentales. Analyse des montages et des circuits sur la base de calculs, de simulations et de mesures. Travaux pratiques en salle.

MODULE 2 (CF. ELECTRO-FR) : FONDAMENTAUX D'ÉLECTROTECHNIQUE APPLIQUÉS À L'ÉLECTROTECHNIQUE DE PUISSANCE — 5 jours

Circuits en régime transitoire.

- Inductance et circuits RL.

© IFPTraining

- Condensateurs et circuits RC.
- Circuits RLC.
- Essais et caractérisation de circuits RLC.

Circuits en régime sinusoïdal.

- Circuits RL.
- Circuits RC.
- Circuits RLC.
- Circuits Triphasés.

Fondamentaux des composants actifs : transistors & diodes.
Électronique du signal.

- Mise en œuvre pour l'électronique de puissance.
- Conception d'un étage driver.

Électronique analogique.

- Amplificateurs opérationnels – Principe.
- Conception des régulateurs.
- Comparateurs et Oscillateurs.

Électronique combinatoire.

- Circuits logiques et bascules.
- Application - Logique des drivers de ponts.

Électronique numérique.

- Fonctionnement d'un microcontrôleur.
- Application - Génération de PWM.

Examen & Travaux Dirigés.
Tous les cours de ce module feront l'objet d'applications en travaux pratiques, de travaux dirigés ou d'études de cas.

MODULE 3 (CF. ETRON-FR) : FONDAMENTAUX D'ÉLECTROTECHNIQUE DE PUISSANCE — 5 jours

Principe du découpage : Cellule de commutation.
Mécanismes des commutations : Technologies adaptées.
Schémas de base pour la conversion DC-DC.
Comparaison des schémas : Modes de fonctionnement.
Technologie des Inductances.
Technologie des transformateurs.
Technologies des condensateurs.
Technologies des semi-conducteurs et de leur packaging.
TD/TP Principe du découpage : Cellule et mécanismes de commutation.
TD/TP Topologies de base pour conversion DC-DC : Modes de fonctionnement.
Architecture électrique & Protection.
Fiabilité des systèmes électroniques.
Défaillance des systèmes électroniques.
Isolation HV et isolants des systèmes électroniques.
Refroidissement des systèmes électroniques.
Process de fabrication.

- Circuits imprimés & assemblage sur PCB.
- Tests d'assemblage & intégration.

Examen & Travaux Dirigés.
Tous les cours de ce module feront l'objet d'applications en travaux pratiques, de travaux dirigés ou d'études de

© IFPTraining

cas.

MODULE 4 (CF. ECONTI-FR) : CONCEPTION DES CONVERTISSEURS DC-DC — 5 jours

Rappel : Principe du découpage - Mécanismes de commutation, modes de fonctionnement, schémas de base conversion continu.
Intérêt et implantation d'un transformateur dans les convertisseurs.
Méthode d'analyse des convertisseurs avec transformateurs.
Exemple de convertisseurs continus avec transformateur.
Moyens pour obtenir des commutations douces.
Convertisseurs à commutation douce.
Synthèse composants.
TD/TP Convertisseur DC-DC avec transformateur.
TD/TP Convertisseur DC-DC à commutation douce.
Convertisseurs DC-DC automobile.
Exemple de développement d'un DC-DC - Cycle de développement aéronautique, cahier des charges & contexte, influence du CDC sur la conception.
Exemple de topologies de convertisseurs DC-DC aéronautiques.
Technologies et choix des composants dans un contexte industriel.
Process de Validation et Essais d'un développement de convertisseur DC-DC.
Mini-projet : Conception d'un CVS DC-DC.
Examen & Travaux Dirigés.
Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception ou d'essais d'analyse et de validation.

MODULE 5 (CF. ECOND-FR) : CONCEPTION DE CONVERTISSEURS DC-AC (ONDULEUR) — 5 jours

Introduction aux onduleurs : Brique élémentaire réversible – Bras de pont, choix de la fréquence de découpage.
Onduleurs monophasés, onduleurs triphasés, onduleurs multi-niveaux.
Commande des transistors – Commande des machines électriques.
Onduleurs avec transformateur – Commutation douce, autres utilisations des onduleurs (filtres et chargeurs).
TD/TP introduction aux onduleurs – Commande des transistors.
TD/TP onduleurs Triphasés.
Mini-projet : Conception d'un onduleur.
Onduleurs Automobiles.

- Introduction & fonctionnement.
- Technologies automobile.

Modules de puissance.
Développement d'un onduleur.

- Objectifs – Fonctionnement – Architecture.
- Analyse de besoin – Exigences fonctionnelles.
- Safety – Capteurs – Fabrication.
- Essais et Validation fonctionnelle.

Fiabilité et qualité des onduleurs.
Examen & Travaux Dirigés.
Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception ou d'essais d'analyse et de validation.

MODULE 6 (CF. ECOBC-FR) : CONCEPTION CONVERTISSEUR AC-DC (REDRESSEUR &CHARGEUR) — 5 jours

Principe du redressement : Conversion alternatif – Continu monophasé et triphasé.
Correcteur de facteur de puissance : topologies réversibles et irréversibles.
Topologies irréversibles des étages DC-DC : modes de fonctionnement.

© IFPTraining

Topologies réversibles des étages continu-continu : modes de fonctionnement.
TD/TP Principe du redressement.
TD/TP Correcteur de facteur de puissance.
Topologies irréversibles des étages DC-DC.
TD/TP Topologies réversibles des étages DC-DC.
Exemple de développement d'un OBC : Cahier des charges & Contexte – Influence du CDC sur la conception.
Exemple de topologies de Chargeurs OBC.
Technologies et choix des composants OBC dans un contexte industriel.
Process de fabrication : Cycle en V – Validation et essais d'un développement.
On Board Chargeurs (OBC) automobiles : état de l'art des topologies.
État de l'art des chargeurs OBC automobiles : technologies et choix des composants.
Mini-Projet : Dimensionnement d'un étage DC-DC d'OBC.
Mini-projet : Conception d'un correcteur de facteur de puissance.
Examen & Travaux Dirigés.
Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception ou d'essais d'analyse et de validation.

MODULE 7 (CF. ECEM-FR) : COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE DES CONVERTISSEURS STATIQUES D'ÉNERGIE — 5 jours

Introduction à la Compatibilité Électromagnétique (CEM).
TD/TP CEM : fondamentaux.
Conception des convertisseurs statiques d'énergie intégrant les contraintes CEM.
CEM des onduleurs.
TD/TP CEM des onduleurs.
CEM des Convertisseurs DC-DC & Chargeurs OBC.
TD/TP CEM des convertisseurs DC-DC.
Mini-Projet de CEM.
Examen & Travaux Dirigés.
Étude de cas : la prise en compte des contraintes CEM se fera progressivement pour les 3 mini projets du parcours de la formation dans les semaines qui suivent ce module de formation : convertisseur DC-DC, onduleur et chargeur.
Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application dans le cadre du mini-projet sous forme d'exercices de conception ou d'essais d'analyse et de validation.

MODULE 8 (CF. ECOME-FR) : CONTRÔLE ET AUTOMATIQUE DES CONVERTISSEURS STATIQUES D'ÉNERGIE — 5 jours

Introduction à l'automatique.

- Fondamentaux - Fonctions de transfert.
- Régulateurs.

TD/TP Automatique : Application au contrôle DC-DC
Contrôle des convertisseurs statiques.

- Commande et protection des convertisseurs.
- Modélisation dynamique des convertisseurs.
- Le mode courant.
- Exemple d'expérimentation.

Modélisation et commande des convertisseurs : Convertisseurs DC-DC.
TD/TP Modélisation et commande des convertisseurs.
Modélisation et commande des convertisseurs.

- Chargeurs OBC.
- Onduleurs.

Examen & Travaux Dirigés.
Une grande partie (la partie la plus significative) des cours théoriques de ce module fera l'objet d'application

© IFPTraining

dans le cadre du mini-projet sous forme d’exercices de conception ou d’essais d’analyse et de validation.

Sessions

Rueil-Malmaison - From 01/19/2026 to 11/27/2026 **20400 €/HT**

To French entities : IFP Training is referenced to DataDock ; you may contact your OPCO about potential funding.
Please contact our disabled persons referent to check the accessibility of this training program : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining