Formation - Conception de convertisseurs AC-DC (Redresseur & Chargeur)

ECOBC-FR-P | Présentiel | 5 jours

Cette formation développe les compétences des participants dans la conception de convertisseurs AC-DC, incluant les redresseurs et chargeurs embarqués. Il couvre les topologies, les correcteurs de facteur de puissance, et les technologies avancées pour des applications industrielles et automobiles

Niveau

Expertise

Public

Ingénieurs et techniciens impliqués dans la conception, le développement et la validation de redresseurs et chargeurs pour des applications industrielles et automobiles (Ingénieurs en R&D - Techniciens de test et de validation - Ingénieurs systèmes et architectes - Ingénieurs et techniciens en reconversion vers l'électronique de puissance)

Objectifs

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

- Maîtriser les principes de conversion AC-DC pour des configurations monophasées et triphasées.
- Comprendre les correcteurs de facteur de puissance et utiliser des topologies réversibles et irréversibles pour optimiser l'efficacité et la qualité de l'énergie.
- Concevoir des étages DC-DC irréversibles et réversibles pour des applications de charge.
- Développer et configurer un cahier des charges pour un chargeur embarqué (OBC) et analyser les impacts des spécifications sur la conception.
- Travailler sur un mini-projet pour le dimensionnement et l'optimisation d'un étage DC-DC pour un chargeur embarqué.
- Concevoir des correcteurs de facteur de puissance dans le cadre d'un mini-projet pratique.
- Appliquer les pratiques industrielles de fabrication, de test et de validation dans un cycle de développement structuré.

Pédagogie & ressources techniques

- Formation intégrée, combinant cours théoriques et mini-projets pratiques pour une application concrète des concepts.
- Utilisation de logiciels de simulation pour le calcul des performances thermiques et électriques.
- Ateliers pratiques avec instruments de mesure avancés (oscilloscopes, analyseurs de spectre, multimètres) pour analyser les performances des convertisseurs AC-DC.
- Analyse des composants et circuits de pointe utilisés dans les redresseurs et chargeurs.

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

© IFPTraining

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Informations complémentaires

Pour les participants sans expérience sur les convertisseurs DC-DC et les onduleurs, compléter les connaissances en suivant les formations ECONTI-FR et ECOND-FR le cas échéant car les chargeurs automobiles intègrent ce type d'étages de conversion dans leurs topologies.

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

Programme

PRINCIPE DU REDRESSEMENT : CONVERSION ALTERNATIF - CONTINU MONOPHASÉ ET TRIPHASÉ — 0,25 jour

Ce cours introduit les principes de la conversion d'un courant alternatif (AC) en courant continu (DC) pour des configurations monophasées et triphasées. Les participants apprendront les concepts de base des redresseurs, y compris les différents types de redresseurs (à diodes, redresseurs synchrones contrôlés) et leurs applications dans les systèmes de puissance.
Redressement mono phasé et triphasé contrôlé ou non contrôlé - avec une faible ou une forte inductance. Commande d'un onduleur en redresseur piloté. Modélisation, simulation, analyse des formes d'onde de tension et de courant. Impact du mode redressement sur les composants d'un onduleur triphasé. Essais et mesures sur banc moteur. Le redresseur : redresseur à diodes, redresseur monophasé à débit inductif, redresseur triphasé à débit inductif, redresseur triphasé à thyristors. Redresseur triphasé à thyristors : réglage de la tension.

CORRECTEUR DE FACTEUR DE PUISSANCE : TOPOLOGIES RÉVERSIBLES ET IRRÉVERSIBLES — 0,25 jour

Ce cours explore les correcteurs de facteur de puissance (PFC), en examinant les topologies réversibles et irréversibles. Les participants découvriront les avantages de l'amélioration du facteur de puissance et les différentes approches de correction pour réduire, le coût et les pertes d'énergie dans les systèmes de conversion.
Notion de « facteur de puissance ». Détermination du facteur de puissance des redresseurs. Le « correcteur de facteur de puissance » (CFP ou PFC). Correction du facteur de puissance - topologies de convertisseurs à absorption sinusoïdal - Hacheur parallèle - dimensionnement des composants : interrupteur, inductance et condensateur - mode continue et discontinue- Exemple de l'alimentation flyback en conduction continue et discontinue. Exemples de réalisation. Le principe de l'asservissement. Dimensionnement du condensateur de sortie. Le choix du second étage. La conduction discontinue est envisageable pour le second étage. Abaisseur et l'élévateur « Bridgeless Totem Pole PFC ». PFC de type « Vienna ». Un PFC triphasé basé sur la mise en œuvre d'un onduleur. PFC triphasé Vienna vs PFC triphasé sous forme d'onduleur.

TOPOLOGIES IRRÉVERSIBLES DES ÉTAGES DC-DC : MODES DE FONCTIONNEMENT — 0,25 jour

Ce cours examine les topologies irréversibles pour les étages de conversion DC-DC des chargeurs automobile. Les participants apprendront les différents modes de fonctionnement de ces convertisseurs et leurs applications dans les systèmes nécessitant une conversion unidirectionnelle de l'énergie.

TOPOLOGIES RÉVERSIBLES DES ÉTAGES CONTINU-CONTINU : MODES DE FONCTIONNEMENT — 0,25 jour

Ce cours présente les topologies réversibles pour la conversion DC-DC, qui permettent un transfert bidirectionnel de l'énergie. Les participants découvriront les modes de fonctionnement et les applications de

© IFPTraining

ces convertisseurs dans les systèmes modernes de gestion d'énergie.

TD/TP PRINCIPE DU REDRESSEMENT — 0,25 jour

Dans ce travail dirigé/pratique, les participants appliqueront les concepts de redressement étudiés, en réalisant des montages de redresseurs monophasés et triphasés pour observer les caractéristiques de conversion et les performances des circuits.

TD/TP CORRECTEUR DE FACTEUR DE PUISSANCE — 0,25 jour

Ce cours pratique permet aux participants de concevoir et tester un correcteur de facteur de puissance. Ils analyseront les performances des différentes topologies et observeront les effets sur la qualité de l'énergie et les pertes de puissance.

TOPOLOGIES IRRÉVERSIBLES DES ÉTAGES DC-DC — 0,25 jour

Ce cours approfondit les topologies irréversibles DC-DC, en explorant les architectures spécifiques et les applications dans des systèmes de conversion unidirectionnels.

TD/TP TOPOLOGIES RÉVERSIBLES DES ÉTAGES DC-DC — 0,25 jour

Dans cette session pratique, les participants expérimenteront avec des topologies réversibles DC-DC, en étudiant leurs modes de fonctionnement et en évaluant leur rendement dans des applications de transfert bidirectionnel d’énergie.

EXEMPLE DE DEVELOPPEMENT D'UN OBC : CAHIER DES CHARGES & CONTEXTE - INFLUENCE DU CDC SUR LA CONCEPTION — 0,25 jour

Ce cours examine le développement d'un chargeur embarqué (OBC), en mettant l'accent sur l'élaboration du cahier des charges et le contexte. Les participants apprendront comment les spécifications et les contraintes influencent la conception du chargeur.
Rappel Besoins fonctionnels. Cycle en V de développement. Modélisation de la charge, Commande de la charge, Dimensionnement de l’étage de puissance. Dimensionnement de l’étage de commande. Commande MLI. Intégration. Validation

EXEMPLE DE TOPOLOGIES DE CHARGEURS OBC — 0,25 jour

Ce cours explore différentes topologies de chargeurs embarqués (OBC). Les participants découvriront les architectures de chargeur les plus courantes, ainsi que leurs avantages et inconvénients pour les applications automobiles.

TECHNOLOGIES ET CHOIX DES COMPOSANTS OBC DANS UN CONTEXTE INDUSTRIEL — 0,25 jour

Ce cours aborde les critères de sélection des composants pour les chargeurs OBC dans un contexte industriel. Les participants apprendront à choisir des composants en fonction de la fiabilité, du coût, et des exigences de performance pour des applications industrielles.

PROCESS DE FABRICATION : CYCLE EN V - VALIDATION ET ESSAIS D'UN DEVELOPPEMENT — 0,25 jour

Ce cours présente le cycle de développement en V, qui inclut les étapes de validation et d’essais pour assurer la qualité du produit final. Les participants découvriront les méthodes de vérification et validation pour un développement structuré et rigoureux.

ON BOARD CHARGEURS (OBC) AUTOMOBILES : ÉTAT DE L'ART DES TOPOLOGIES — 0,25 jour

Ce cours propose un aperçu des topologies actuelles des chargeurs embarqués (OBC) dans l'industrie automobile. Les participants exploreront les avancées technologiques et les innovations récentes pour optimiser les performances des chargeurs.

© IFPTraining

ÉTAT DE L'ART DES CHARGEURS OBC AUTOMOBILES : TECHNOLOGIES ET CHOIX DES COMPOSANTS — 0,25 jour

Ce cours étudie les technologies et le choix des composants pour les chargeurs OBC, en présentant les critères de sélection basés sur les besoins spécifiques du secteur automobile, tels que la densité de puissance et la fiabilité.
Chargeurs d'automobiles : chargeurs embarqués ou débarqués pour charge AC et DC. Dans le cadre du chargeur de batterie embarqué : circuits d'électronique de puissance : différents types de topologies, benchmark et état de l'art technologies, fonctionnement - caractéristiques de puissance, contraintes d'implantation, aspects thermiques et vibratoires - process de fabrication, aspects industriel et économique - exemples d'application sur véhicule.

MINI-PROJET : DIMENSIONNEMENT D'UN ÉTAGE DC-DC D'OBC — 0,25 jour

Dans ce mini-projet, les participants réaliseront le dimensionnement d'un étage DC-DC pour un chargeur embarqué (OBC), en prenant en compte les contraintes de design et de performance. Conception d'un convertisseur AC-DC : calcul, dimensionnement, simulation, fabrication du PCB, mise en œuvre et validation d'un chargeur de batterie.
Dimensionnement d'un circuit d'électronique de puissance pour la recharge d'un Pack Batterie : analyse du CDC de recharge du pack batterie.
Étude de différentes topologies avec intégration de la correction du facteur de puissance pouvant répondre au CDC
Utilisation de la simulation pour concevoir le dimensionnement. Déclinaison d'un cahier des charges. Étude et sélections des composants d'électronique de puissance à partir leurs caractéristiques réelles.
Optimisation de la conception : choix des fréquences de découpage, réduction des harmoniques de courant, réduction des pertes par commutation et par conduction des transistors.
Circuits de puissance : calcul des pertes par conduction et par commutation des électroniques de puissance, calcul de la performance du circuit. Dimensionnement du système de refroidissement du chargeur.
Design des circuits de protection, des snubbers et optimisation de la commande bas niveau.
Prise en compte de la compatibilité électromagnétique dans le dimensionnement. Prise en compte de l'impact de la commande sur la performance CEM. Conception du schéma électronique. Routage du circuit imprimé. Câblage, intégration et soudure des composants. Test de validation fonctionnels.
Prise en compte des contraintes d'implantation, aspects thermiques et vibratoires, du process de fabrication, des aspects industriel et économique. Essais et analyse du comportement du chargeur et des formes d'onde en courant et en tension sur banc de charge. Mesure des températures et validation du design thermique.

MINI-PROJET : DIMENSIONNEMENT D'UN ÉTAGE DC-DC D'OBC — 0,25 jour

Suite du projet précédent, les participants affineront leur design et valideront les choix techniques pour optimiser le rendement et la compacité de l'étage DC-DC dans un OBC.

MINI-PROJET : CONCEPTION D'UN CORRECTEUR DE FACTEUR DE PUISSANCE — 0,25 jour

Ce mini-projet se concentre sur la conception d'un correcteur de facteur de puissance, avec pour objectif de réduire les pertes et d'améliorer la qualité de l'énergie dans les systèmes de conversion.

MINI-PROJET : CONCEPTION D'UN CORRECTEUR DE FACTEUR DE PUISSANCE — 0,25 jour

Ce module poursuit le mini-projet sur le correcteur de facteur de puissance, en approfondissant les essais et ajustements nécessaires pour garantir une performance optimale.

EXAMEN & TRAVAUX DIRIGÉS — 0,25 jour

Cette session finale est consacrée à l'évaluation des connaissances et compétences acquises au cours de la semaine. Les participants participeront à des travaux dirigés et à un examen pour valider leur apprentissage. 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.

© IFPTraining

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 14/09/2026 au 18/09/2026 **3040 €/HT**

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