Formation - Processus de conception des batteries

EBACONC-FR-P

Présentiel

5 jours
Vidéos à consulter avant le démarrage de la formation en présentiel

Cette formation vise à acquérir des compétences dans le domaine des systèmes de stockage dans le secteur du transport

Niveau
Perfectionnement

Public
Ingénieurs et techniciens de conception ou de validation, souhaitant concevoir, développer, modéliser, simuler, tester, fabriquer ou utiliser des systèmes de stockage d'énergie dans le cadre de projets électriques et hybrides en y associant les contraintes techniques, économiques et industrielles du monde des transports

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

- comprendre et savoir expliquer les processus de conception
- comprendre et savoir expliquer les contraintes d'intégration sur véhicule
- comprendre et savoir expliquer les enjeux techniques de la gestion thermique d'un pack batterie
- comprendre et savoir expliquer la calibration du BMS
- comprendre et savoir expliquer le suivi du cahier des charges des essais de validation/calibration en projet

Pédagogie & ressources techniques
Activités pédagogiques et travaux dirigés

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 modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

PROGRAMME ASYNCHRONE A SUIVRE AVANT LE COURS EN SYNCHRONE/PRÉSENTIEL

© IFPTraining

VIDÉOS

Vidéo 1 - Atomes & Ions.
Vidéo 2 - Principe de fonctionnement des batteries.
Vidéo 3 - Présentation du Lithium.
Vidéo 4 - Composition des batteries Li-ion.
Vidéo 5 - Principe de fonctionnement des batteries Li-ion.

PROGRAMME EN SYNCHRONE/PRÉSENTIEL

PROCESSUS DE CONCEPTION BATTERIE EN PROJET — 1 jour

Méthodologie, consultation des fournisseurs, rédaction et suivi du Plan Intégration Véhicule, principaux jalons projet et attendus.
Définition des besoins fonctionnels d'un pack batterie.
Algorithmes d'estimation du SOC et du SOH des batteries.
Le BMS : Battery Management System. Le Hardware (matériel).
Les fonctions et le software (logiciel). Vue générale des fonctions.
Signaux d'E/S, capteurs et actionneurs.
Diagnostics et protections batterie. Superviseur.
Indicateurs d'états (SOC, SOH...). Gestion des puissances. Gestion thermique.
Mesure de l'isolement. Équilibrage. Circuits d'équilibrage dissipatifs ou à transfert d'énergie.
Règlements et normes.
Déclinaison technique des besoins fonctionnels en termes d'architecture d'un pack batterie.
Intégration d'un pack.
Contraintes mécaniques : les sollicitations mécaniques, thermiques et environnementales.
Gestion de la thermique d'un pack batterie.

ARCHITECTURE D'INTÉGRATION DES PACKS BATTERIE — 0,5 jour

Les architectures, les besoins fonctionnels, les limites et les contraintes associés aux réseaux électriques et leurs composants (câble, busbars, connecteurs, fusibles, connecteurs, circuits de protection et de sécurité (par exemple, mesure de l'isolement) des réseaux électriques.
Sollicitations électriques : Fiabilité / durabilité :

- Usure et fiabilité des composants électriques et électroniques critiques des packs batteries.
- Phénomène d'arc, de collage des relais, usure des composants du réseau électrique du pack batterie.

Compatibilité connexion entre source de courant et de tension, mise en série et parallèle.
Safety électrique & électronique du pack batterie à consolider en intégrant les contraintes liées au calcul des microcontrôleurs.
Architecture électrique des pack batteries intégrant les éléments de Safety et de dimensionnement.
Impact fiabilité, durabilité et performances.

PROTECTIONS ÉLECTRIQUES DES ARCHITECTURES HV — 0,5 jour

Introduction.
Appareils électriques :

- Caractéristiques fil/embase.
- Caractéristiques des fusibles / pyrofuses.
- Caractéristiques contacteur/disjoncteur.

Protection électrique des appareils.
Limites du corps humain.
Protection des personnes contre les chocs électriques :

- Protection électrique directe.
- Protection électrique indirecte.

© IFPTraining

- Résistance d'isolement.
- Surveillance.

SOLLICITATIONS THERMIQUES / GESTION THERMIQUE DES BATTERIES 1 jour

Rappels sur les modes de transfert thermique (conduction, convection, rayonnement).
Explicitation de cas particuliers : contact thermique et matériaux d'interface thermique (TIM), changement de phase.
Principes, lois, exemples pratiques.
Gestion thermique d'une batterie haute tension de traction :

- Motivation : enjeux prestation/performance (y compris à froid), durée de vie, sécurité.
- Nature des pertes thermiques, couplage modèles thermochimique et thermique.
- Exigences et contraintes cellules : technologie, thermique, performance et rendement, coût, sécurité.
- Thermal runaway : introduction sur ses causes possibles, contribution des systèmes thermiques à la limitation de sa propagation. Venting
- Gestion thermique à l'échelle de la cellule : mise en œuvre. Analyse des concepts « cell-to-module » et « cell-to-pack ». Design et intégration cooling plate. Processus de conception.
- Architectures de gestion thermique : panorama, étude de solutions constructeurs, critères de décision.
- Travaux dirigés : identification des limites thermo-acoustiques d'une thermorégulation par air habitacle. Cartographies de pilotage de l'actionneur de refroidissement, enjeux multi-prestations.
- Enjeux thermiques recharge plug-in rapide, vehicle-to-grid.
- Possibles futures architectures : enjeux, intérêts, contraintes, perspectives.

Impact de l'électrification du GMP sur l'adaptation thermique véhicule :

- Introduction : niveaux d'électrification, architectures d'hybridation, inducteurs et contraintes thermiques.
- Systèmes thermiques véhicule : façade aérothermique et circuits caloporteurs, intégration, environnement thermique.
- Enjeux du compromis autonomie vs confort thermique habitacle : définition, paramètres influents, interactions avec d'autres prestations véhicule. Démarche de conception fonctionnelle, interprestations et arbitrages. Exemples de "nouvelles" architectures. Interclassement de technologies, bilan.
- Analyse critique d'architectures fonctionnelles MHEV, Full Hybrid, PHEV, BEV. Impacts sur les modules d'échange thermique. Impact de l'environnement thermique xHEV sur les composants.
- Nouvelles fonctions/prestations véhicule : problématiques, enjeux, architectures fonctionnelles, impacts.
- Évolution des architectures thermiques véhicule : circuits caloporteurs, façade aérothermique, réseau thermique, approche système, synthèse et perspectives.

BATTERY MANAGEMENT SYSTEM 1 jour

BMS : Cahier des Charges :

- Rappel : Principe de fonctionnement d'une cellule.
- Fonctions principales.
- Zoom sur quelques fonctions.

Sureté de fonctionnement :

- ISO 26262 : Méthodes de définition du risque.
- Législations.

Logique de Développement Système.
Travaux pratiques.

© IFPTraining

RÉGLEMENTATIONS BATTERIES — 0,75 jour

Introduction aux réglementations et aux normes.
Transport des batteries.
Durabilité et performance des batteries :

- CEE-ONU GTR EVE.
- Spécificités des autres réglementations.
- Réglementation européenne sur les batteries.
- CARB ACC2.

Sécurité des batteries.
UNECE GTR EVS & R100.03 et spécificités des autres réglementations :

- Propagation thermique.
- Vibrations.
- Chocs thermiques et cycles.
- Chocs mécaniques.
- Intégrité mécanique.
- Résistance au feu.
- Protection contre les courts-circuits externes.
- Protection contre les surcharges.
- Protection contre la surchauffe.
- Protection contre les surintensités.
- Protection contre les basses températures.
- Autres tests issus de réglementations autres que celles de l'ONU.
- Discussions en cours.

EXAMEN — 0,25 jour

Vérification des acquis.

Sessions

Rueil-Malmaison - Du 09/02/2026 au 13/02/2026 — **3040 €/HT**

Rueil-Malmaison - Du 12/10/2026 au 16/10/2026 — **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