

Refroidissement des moteurs électriques et onduleurs : conception, simulation et industrialisation des Electric Drive Units de nouvelle génération

Lien : https://afrique-formation.com/formation/refroidissement-des-moteurs-electriques-et-onduleurs-conception-simulation-et-industrialisation-des-electric-drive-units-de-nouvelle-generation

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
PGM412

CATÉGORIE
Motorisations et Mobilité Décarbonée

Afrique Formation

OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- Comprendre les mécanismes de génération des pertes thermiques dans les moteurs électriques et onduleurs
- Maîtriser les architectures de refroidissement des Electric Drive Units
- Dimensionner des systèmes de refroidissement performants et fiables
- Appliquer les méthodologies de modélisation thermique multiphysique
- Exploiter la CFD avancée pour l’optimisation thermique
- Interpréter et exploiter les résultats d’essais thermiques
- Intégrer les contraintes industrielles de coût, masse et fabricabilité
- Concevoir des solutions compatibles avec l’eco-design et la LCA
- Évaluer l’impact des choix thermiques sur la durabilité et la fiabilité
- Aligner le refroidissement des EDU avec les stratégies de mobilité durable et CCUS

POUR QUI ?

- Ingénieurs motorisation électrique et électronique de puissance
- Ingénieurs thermiciens et spécialistes en gestion thermique
- Ingénieurs systèmes et architectes groupes motopropulseurs
- Chefs de projets R&D en mobilité électrique et hybride
- Ingénieurs industriels et méthodes en phase d’industrialisation
- Ingénieurs validation et essais banc moteur et onduleur
- Doctorants et chercheurs en électrification des transports
- Professionnels des secteurs automobile, aéronautique et énergie

Afrique Formation

AFRIQUE FORMATION
La Référence en Afrique pour la Formation



Programme détaillé

1 / Architecture globale des Electric Drive Units (EDU)

- Décomposition fonctionnelle moteur électrique, onduleur et transmission intégrée
- Interfaces thermiques critiques entre sous-systèmes électromécaniques
- Contraintes d’intégration véhicule et impact sur le refroidissement

2 / Génération des pertes thermiques dans les moteurs électriques

- Pertes cuivre, fer et pertes mécaniques selon les régimes de fonctionnement
- Influence des cycles de conduite et profils de charge réels
- Méthodes de calcul analytique et numérique des pertes

3 / Génération des pertes thermiques dans les onduleurs de puissance

- Pertes de conduction et de commutation des semi-conducteurs
- Effet des architectures Si, SiC et GaN sur la dissipation thermique
- Corrélation entre stratégie de commande et échauffement

4 / Exigences thermiques et limites matériaux

- Températures maximales admissibles des isolants et aimants
- Vieillissement thermique et fiabilité long terme
- Contraintes normatives et standards industriels

Afrique Formation

5 / Technologies de refroidissement par air

- Refroidissement naturel et forcé par convection
- Avantages, limites et domaines d’application
- Dimensionnement thermique et acoustique

6 / Technologies de refroidissement liquide indirect

- Circuits de refroidissement stator et carter moteur
- Échangeurs thermiques et choix des fluides
- Intégration avec les boucles thermiques véhicule

7 / Refroidissement liquide direct et immersif

- Refroidissement direct des enroulements et composants de puissance
- Fluides diélectriques et compatibilité matériaux
- Gains de performance et complexité industrielle

8 / Refroidissement des onduleurs et modules de puissance

- Plaques froides, micro-canaux et structures optimisées
- Interfaces thermiques et résistances de contact
- Gestion des gradients thermiques

9 / Modélisation thermique multiphysique

- Modèles 0D/1D pour le pré-dimensionnement système
- Couplage électromagnétique, thermique et mécanique
- Validation par corrélation essais-simulation

10 / CFD avancée appliquée au refroidissement EDU

- Simulation des écoulements internes et transferts convectifs
- Optimisation géométrique par CFD paramétrique

Afrique Formation

- Analyse des points chauds et marges thermiques

11 / Essais thermiques et instrumentation

- Bancs d’essais moteur et onduleur instrumentés
- Méthodes de mesure des températures et flux thermiques
- Exploitation des données pour recalage modèles

12 / Design-to-cost et industrialisation des solutions de refroidissement

- Arbitrages performance thermique, coût et masse
- Contraintes de fabrication et d’assemblage
- Robustesse industrielle et tolérances

13 / Eco-design, LCA et intégration CCUS

- Analyse du cycle de vie des systèmes de refroidissement
- Réduction de l’empreinte carbone des EDU
- Cohérence avec les stratégies CCUS et mobilité durable

14 / Cas industriels et perspectives technologiques

- Retours d’expérience constructeurs et équipementiers
- Tendances futures du refroidissement des EDU
- Verrous technologiques et axes de R&D

Afrique Formation

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

12 au 21 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
08 au 17 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
03 au 12 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
28 Juin au 07 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
23 Août au 01 Sep. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@afrique-formation.com
Web : https//www.afrique-formation.com

Afrique Formation — Tous droits réservés