

Maîtriser la Compatibilité Électromagnétique des Convertisseurs pour la Mobilité Durable et l'Industrie

Lien : https://afrique-formation.com/formation/maitriser-la-compatibilite-electromagnetique-des-convertisseurs-pour-la-mobilite-durable-et-lindustrie

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
PGM429

CATÉGORIE
Motorisations et Mobilité Décarbonée

Afrique Formation

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les mécanismes physiques à l’origine des perturbations électromagnétiques
- Identifier les sources et les chemins de propagation des perturbations CEM
- Maîtriser les exigences normatives applicables aux convertisseurs statiques
- Concevoir des architectures de conversion conformes aux contraintes CEM
- Appliquer des techniques efficaces de filtrage et de blindage
- Optimiser la mise à la masse et le câblage des systèmes de motorisation
- Intégrer la CEM dès la phase de conception des cartes électroniques
- Réaliser et interpréter des mesures CEM en laboratoire et sur site
- Utiliser la simulation pour anticiper les problèmes de compatibilité électromagnétique
- Résoudre des problématiques CEM complexes en environnement industriel sévère

POUR QUI ?

- Ingénieurs en électronique de puissance et conversion d’énergie
- Ingénieurs en motorisation électrique et entraînements industriels
- Ingénieurs et responsables CEM en milieu industriel
- Chercheurs et doctorants en électrotechnique et électronique de puissance
- Techniciens experts impliqués dans les essais et la qualification CEM
- Professionnels des secteurs mobilité durable, pétrole, mines et énergie
- Concepteurs de systèmes de traction électrique et de variateurs de vitesse

Afrique Formation

AFRIQUE FORMATION
La Référence en Afrique pour la Formation



Programme détaillé

1 / Fondamentaux de la compatibilité électromagnétique en électronique de puissance

- Définition des phénomènes CEM conduits et rayonnés dans les systèmes de conversion d'énergie
- Sources de perturbations électromagnétiques dans les convertisseurs statiques
- Enjeux industriels et réglementaires de la CEM en motorisation et mobilité durable

2 / Rappels sur les convertisseurs statiques d'énergie

- Topologies AC/DC, DC/DC et DC/AC utilisées en motorisation électrique
- Commutation des semi-conducteurs de puissance et génération des perturbations
- Influence des stratégies de modulation sur les émissions CEM

3 / Dispositifs de puissance et comportements haute fréquence

- Caractéristiques CEM des IGBT, MOSFET et dispositifs wide bandgap
- Effets des vitesses de commutation et des di/dt et dv/dt
- Modélisation haute fréquence des composants de puissance

4 / Architecture des systèmes de motorisation électrique

- Chaîne de traction électrique et points critiques CEM
- Couplages électromagnétiques dans les systèmes moteur-onduleur
- Problématiques spécifiques aux environnements industriels sévères

Afrique Formation

5 / Normes et réglementations CEM applicables

- Présentation des normes IEC, CISPR et ISO pertinentes
- Exigences d’émission et d’immunité pour les variateurs de vitesse
- Contraintes réglementaires dans les secteurs mobilité et énergie

6 / Mécanismes de couplage électromagnétique

- Couplages capacitifs, inductifs et par impédance commune
- Chemins de propagation des perturbations CEM
- Analyse des boucles de courant haute fréquence

7 / Techniques de filtrage CEM

- Filtres passifs en mode commun et en mode différentiel
- Dimensionnement et intégration des filtres CEM
- Limites et compromis des solutions de filtrage

8 / Mise à la masse et stratégies de grounding

- Principes de référence de masse en électronique de puissance
- Gestion des courants de retour haute fréquence
- Bonnes pratiques de mise à la terre en environnement industriel

9 / Blindage électromagnétique

- Principes physiques du blindage électrique et magnétique
- Choix des matériaux et des architectures de blindage
- Intégration du blindage dans les systèmes de conversion

10 / CEM et conception des cartes électroniques

- Règles de layout PCB pour la réduction des émissions
- Gestion des plans de masse et d’alimentation

Afrique Formation

- Routage des signaux de puissance et de commande

11 / Câblage et interconnexions

- Rôle des câbles dans les émissions et l’immunité CEM
- Techniques de réduction des couplages par le câblage
- Spécificités des harnais en motorisation et mobilité

12 / Méthodes de mesure et d’essais CEM

- Mesures des émissions conduites et rayonnées
- Essais d’immunité électromagnétique
- Interprétation des résultats et diagnostic CEM

13 / Simulation et modélisation CEM

- Modèles équivalents haute fréquence des convertisseurs
- Outils de simulation temporelle et fréquentielle
- Corrélation entre simulation et mesures expérimentales

14 / Études de cas industriels et applications CCUS

- Problématiques CEM réelles dans les secteurs pétrole et mines
- Retours d’expérience en motorisation industrielle
- Méthodologie globale de maîtrise de la CEM en environnement contraint

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

30 Nov. au 09 Déc. 2026	Présentiel - Casablanca
08 au 17 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 14 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
31 Mai au 09 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
26 Juil. au 04 Août 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