

Électronique de Puissance pour les EnR Marines (Hydrolien, Houlomoteur) : Technologies Émergentes

Lien : https://innov-maroc.com/formation/electronique-de-puissance-pour-les-enr-marines-hydrolien-houlomoteur-technologies-emergentes

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
EE142

CATÉGORIE
Électronique de Puissance & Conversion

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes de fonctionnement des principales technologies d'énergies marines renouvelables.
- Maîtriser les architectures d'électronique de puissance utilisées dans les systèmes hydroliens et houlomoteurs.
- Concevoir des chaînes de conversion d'énergie performantes et adaptées aux environnements offshore.
- Choisir les générateurs électriques et les convertisseurs les plus adaptés aux applications marines.
- Mettre en œuvre des stratégies avancées de commande des convertisseurs de puissance.
- Optimiser la production d'énergie grâce aux techniques de suivi du point de puissance maximale (MPPT).
- Intégrer des solutions de stockage d'énergie et des architectures hybrides offshore.
- Garantir un raccordement réseau conforme aux exigences des codes réseaux et des normes internationales.
- Développer des stratégies de maintenance prédictive et d'amélioration de la fiabilité des équipements marins.
- Utiliser les logiciels spécialisés pour modéliser, simuler et optimiser les systèmes EMR.
- Appliquer les normes IEC, IEEE et DNV relatives aux installations électriques offshore.
- Développer une expertise permettant de concevoir, exploiter et optimiser les systèmes d'électronique de puissance destinés aux énergies marines renouvelables.
- Intégrer les innovations numériques, l'intelligence artificielle et les jumeaux numériques pour améliorer les performances des installations.
- Contribuer au développement de systèmes énergétiques marins fiables, performants et durables répondant aux enjeux de la transition énergétique.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs en génie électrique
- Ingénieurs en électronique de puissance
- Ingénieurs en énergies renouvelables
- Ingénieurs offshore
- Ingénieurs en systèmes électriques de puissance
- Ingénieurs en automatisme et contrôle-commande
- Ingénieurs R&D en technologies marines
- Responsables projets EMR
- Responsables exploitation et maintenance offshore
- Techniciens supérieurs en électrotechnique et énergie
- Bureaux d'études, sociétés d'ingénierie, développeurs de projets EMR, producteurs d'énergie, fabricants d'équipements électriques, centres de recherche et universités
- Toute personne impliquée dans la conception, la simulation, l'intégration, l'exploitation ou la maintenance des systèmes électriques et électroniques destinés aux énergies marines renouvelables souhaitant développer une expertise avancée en électronique de puissance, conversion d'énergie, raccordement réseau et technologies émergentes offshore.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / INTRODUCTION AUX ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES (EMR)

- Panorama des technologies hydroliennes, houlomotrices, marémotrices et offshore
- Potentiel énergétique et contraintes environnementales
- Architecture générale des systèmes EMR

2 / GÉNÉRATEURS ÉLECTRIQUES POUR LES EMR

- Génératrices synchrones, asynchrones et à aimants permanents
- Machines à entraînement direct
- Choix technologiques selon les applications marines

3 / ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE POUR LES EMR

- Redresseurs, onduleurs et convertisseurs AC/DC, DC/DC et DC/AC
- Convertisseurs multiniveaux et convertisseurs modulaires (MMC)
- Semi-conducteurs IGBT, SiC et GaN

4 / STRATÉGIES DE COMMANDE DES CONVERTISSEURS

- Commande vectorielle (FOC)
- Modulation PWM et Space Vector PWM
- Contrôle de la puissance active et réactive

INNOV MAROC

5 / CONVERSION ET OPTIMISATION DE L'ÉNERGIE

- Suivi du point de puissance maximale (MPPT)
- Optimisation du rendement énergétique
- Adaptation aux ressources marines variables

6 / STOCKAGE D'ÉNERGIE ET HYBRIDATION

- Batteries, supercondensateurs et volants d'inertie
- Production hybride (éolien offshore + hydrolien + solaire)
- Gestion intelligente de l'énergie

7 / RACCORDEMENT AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE

- Convertisseurs Grid-Tied
- Qualité de l'énergie et synchronisation réseau
- Codes de raccordement et stabilité des réseaux

8 / PROTECTION, FIABILITÉ ET MAINTENANCE

- Protection électrique des convertisseurs
- Surveillance conditionnelle et maintenance prédictive
- Fiabilité des équipements en environnement marin

9 / DIGITALISATION ET TECHNOLOGIES ÉMERGENTES

- IoT industriel et capteurs intelligents
- Intelligence artificielle appliquée aux EMR
- Jumeaux numériques (Digital Twin) et supervision temps réel

10 / SIMULATION ET MODÉLISATION

- MATLAB/Simulink, PSCAD, PLECS, ETAP et DIgSILENT
- Modélisation des chaînes de conversion

INNOV MAROC

- Validation des performances dynamiques

11 / NORMES, SÉCURITÉ ET CONFORMITÉ

- IEC 62600, IEC 61892, IEC 61400 et IEEE 1547
- Exigences DNV et CIGRE
- Sécurité électrique et cybersécurité des installations offshore

12 / INNOVATIONS ET PERSPECTIVES TECHNOLOGIQUES

- Convertisseurs nouvelle génération
- Réseaux DC offshore et microgrids marins
- Tendances de l'industrie des énergies océaniques

13 / ÉTUDE DE CAS : CONCEPTION D'UNE CHAÎNE DE CONVERSION EMR

- Dimensionnement d'un système hydrolien ou houlomoteur
- Choix des convertisseurs et stratégie de commande
- Analyse technico-économique et énergétique

14 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION D'UN SYSTÈME COMPLET D'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE POUR EMR

- Simulation d'une centrale hydrolienne ou houlomotrice
- Optimisation du rendement, de la stabilité et du raccordement réseau
- Élaboration d'une architecture intégrant électronique de puissance, stockage d'énergie, supervision numérique, maintenance prédictive et conformité aux normes internationales

INNOV MAROC

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

04 au 15 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
01 au 12 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
26 Avr. au 07 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
21 Juin au 02 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
16 au 27 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@innov-maroc.com
Web : https//www.innov-maroc.com

INNOV MAROC — Tous droits réservés