

Technologie et exploitation des systèmes de stockage d'énergie par batteries (BESS) en environnement industriel

Lien : https://innov-maroc.com/formation/technologie-et-exploitation-des-systemes-de-stockage-denergie-par-batteries-bess-en-environnement-industriel

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
EAID137

CATÉGORIE
Stockage et Conversion Énergétique

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes de fonctionnement des systèmes de stockage d'énergie par batteries.
- Identifier les différentes technologies de batteries et leurs domaines d'application.
- Concevoir l'architecture d'un système BESS adapté aux besoins industriels.
- Maîtriser le fonctionnement du Battery Management System (BMS) et des convertisseurs de puissance.
- Intégrer un BESS aux réseaux électriques, aux microgrids et aux installations d'énergies renouvelables.
- Optimiser les stratégies de charge, de décharge et de gestion énergétique.
- Garantir la sécurité des installations face aux risques électriques, thermiques et incendie.
- Organiser la maintenance préventive, conditionnelle et prédictive des systèmes BESS.
- Utiliser des outils de modélisation et de simulation pour dimensionner et analyser les performances d'un BESS.
- Appliquer les normes internationales relatives à la conception, à l'installation et à l'exploitation des systèmes de stockage d'énergie.
- Renforcer la cybersécurité des systèmes BESS connectés aux réseaux industriels.
- Développer une expertise permettant de concevoir, exploiter, maintenir et optimiser des systèmes BESS performants, sûrs et conformes aux exigences industrielles.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs en génie électrique
- Ingénieurs en énergies renouvelables
- Ingénieurs en électronique de puissance
- Ingénieurs réseaux électriques et Smart Grids
- Ingénieurs exploitation et maintenance
- Responsables énergie et efficacité énergétique
- Responsables de projets BESS
- Techniciens supérieurs en électrotechnique et maintenance industrielle
- Intégrateurs de systèmes énergétiques
- Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie
- Personnel des industries, producteurs d'énergie, exploitants de microgrids, développeurs de projets EnR, fabricants de systèmes BESS, sociétés EPC et exploitants de réseaux électriques
- Toute personne impliquée dans la conception, l'installation, l'exploitation, la maintenance ou l'optimisation des systèmes de stockage d'énergie par batteries souhaitant développer une expertise avancée sur les technologies BESS en environnement industriel.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / INTRODUCTION AUX SYSTÈMES DE STOCKAGE D'ÉNERGIE (BESS)

- Principes de fonctionnement des BESS
- Applications industrielles et enjeux de la transition énergétique
- Architecture générale d'un système de stockage

2 / TECHNOLOGIES DE BATTERIES

- Batteries Lithium-ion (LFP, NMC), Sodium-ion, Plomb, Flux redox et autres technologies
- Critères de choix selon les applications
- Performances, durée de vie et limitations

3 / ARCHITECTURE D'UN BESS

- Modules, racks, armoires et conteneurs
- Convertisseurs PCS (Power Conversion System)
- Transformateurs, protections et auxiliaires

4 / BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS)

- Fonctions du BMS
- Équilibrage des cellules
- Surveillance de l'état de charge (SOC) et de santé (SOH)

INNOV MAROC

5 / ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE ET CONVERSION D'ÉNERGIE

- Convertisseurs bidirectionnels AC/DC et DC/DC
- Onduleurs Grid-Tied et Grid-Forming
- Gestion de la puissance active et réactive

6 / INTÉGRATION AUX RÉSEAUX ET AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES

- Couplage avec le photovoltaïque, l'éolien et les groupes électrogènes
- Microgrids et Smart Grids
- Services systèmes : écrêtage, réserve, régulation de fréquence et de tension

7 / EXPLOITATION ET OPTIMISATION DES PERFORMANCES

- Stratégies de charge et de décharge
- Gestion énergétique (EMS)
- Optimisation économique et réduction des coûts énergétiques

8 / SÉCURITÉ DES INSTALLATIONS BESS

- Risques électriques, thermiques et incendie
- Thermal Runaway et prévention
- Dispositifs de protection et plans d'urgence

9 / MAINTENANCE ET SURVEILLANCE

- Maintenance préventive, conditionnelle et prédictive
- Supervision à distance et IoT
- Diagnostic des défauts et analyse des performances

10 / NORMES, RÉGLEMENTATION ET CYBERSÉCURITÉ

- IEC 62933, IEC 62619, NFPA 855, UL 9540/9540A
- Exigences de conformité et d'installation

INOV MAROC

- Cybersécurité des systèmes BESS connectés

11 / MODÉLISATION, SIMULATION ET ÉTUDES DE CAS

- Modélisation sous MATLAB/Simulink, ETAP, DIgSILENT et PSCAD
- Analyse technico-économique
- Retours d'expérience sur des projets industriels

12 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION ET EXPLOITATION D'UN BESS INDUSTRIEL

- Dimensionnement d'un système BESS selon les besoins énergétiques
- Élaboration d'une stratégie d'exploitation et de maintenance
- Intégration d'un BESS dans une installation industrielle avec production EnR, EMS, sécurité, supervision et conformité réglementaire

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.

INOV MAROC

Réservation & Renseignements

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

INNOV MAROC — Tous droits réservés

INNOV MAROC