

Installation et maintenance des onduleurs et des chargeurs électriques

Lien : https://innov-maroc.com/formation/installation-et-maintenance-des-onduleurs-et-des-chargeurs-electriques

DURÉE	RÉFÉRENCE	CATÉGORIE
5 jours (35h)	**EE03**	**Electricité industrielle**

INNOV MAROC

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Identifier et décrire les différentes topologies d'onduleurs industriels
- (off-line, line-interactive, double conversion) et leurs domaines
- d'application respectifs
- Lire et interpréter les fiches techniques, schémas unifilaires et
- schémas de puissance des onduleurs et chargeurs électriques industriels
- Maîtriser les étapes d'installation d'un onduleur sur site :
- préparation, raccordement, mise en service et réception technique
- Dimensionner correctement un système UPS : calcul de puissance,
- choix de la capacité batterie, détermination de l'autonomie requise
- Appliquer les normes IEC 62040, IEEE 519 et NF C 15-100 dans

- le cadre d'une installation ou d'une intervention de maintenance
- Concevoir et mettre en œuvre un plan de maintenance préventive
- structuré selon les méthodes TPM et RCM pour les onduleurs et chargeurs
- Utiliser les outils de mesure et de diagnostic : multimètre, pince
- ampèremétrique, analyseur de puissance, oscilloscope, caméra thermique
- Diagnostiquer et localiser les pannes les plus fréquentes sur les
- onduleurs et chargeurs électriques en suivant une démarche AMDEC
- Effectuer les opérations de maintenance corrective en toute sécurité :
- remplacement de batteries, de composants électroniques et de pièces
- d'usure en conditions opérationnelles
- Analyser les harmoniques de courant et de tension, interpréter
- les résultats et proposer des solutions de filtrage adaptées
- Appliquer les règles de sécurité électrique et les procédures
- de consignation/déconsignation conformément à la norme NF C 18-510
- Rédiger les documents techniques d'intervention : PV de mise en service,
- rapport de maintenance, fiche de suivi d'équipement dans une GMAO
- Évaluer l'état de santé d'un parc de batteries par mesure d'impédance
- interne, de densité et d'analyse des courbes de charge/décharge
- Intégrer les onduleurs dans une architecture de distribution électrique
- redondante (N+1, 2N) et vérifier la continuité de service
- Développer une posture professionnelle d'expert terrain :
- autonomie dans le diagnostic, rigueur documentaire et communication
- technique efficace avec les équipes de production et de direction

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Techniciens de maintenance électrique ou électrotechnique souhaitant
- acquérir une spécialisation sur les systèmes UPS et chargeurs
- industriels pour intervenir en autonomie sur ces équipements
- Ingénieurs électriciens ou électrotechniciens débutants ou confirmés
- chargés de la supervision, de l'installation ou de l'audit
- de systèmes d'alimentation sans interruption en milieu industriel
- Chefs de maintenance et responsables techniques d'unités industrielles,
- de datacenters, de télécommunications ou d'infrastructures critiques
- souhaitant structurer leur politique de maintenance sur les UPS
- Électriciens industriels ou installateurs souhaitant élargir
- leurs compétences aux équipements de conversion d'énergie et
- de secours électrique pour accéder à des missions à plus haute valeur ajoutée
- Agents de maintenance d'organismes publics ou parapublics
- Techniciens SAV de constructeurs ou distributeurs d'onduleurs
- (Schneider Electric, Eaton, ABB, Socomec, Huawei Energy)
- souhaitant approfondir leurs compétences terrain et certification produit

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / Fondamentaux des systèmes d'alimentation sans interruption (ASI/UPS)

- Principes physiques de l'électronique de puissance : redresseurs, onduleurs,
- convertisseurs DC/DC — fonctionnement et rôle dans la chaîne d'alimentation
- Topologies des onduleurs industriels : off-line, line-interactive, double
- conversion (on-line) — comparatif technique et critères de choix selon
- l'application
- Normes et réglementations applicables : IEC 62040-1 (sécurité),
- IEC 62040-3 (performances), IEEE 519 (harmoniques) — lecture et
- interprétation des fiches techniques constructeurs

2 / Technologies des batteries et systèmes de stockage

- Types de batteries utilisées en UPS industriel : VRLA (AGM, Gel),
- Lithium-Ion, NiCd — caractéristiques, avantages, contraintes et durée de vie
- Comportement électrochimique des batteries : courbes de charge/décharge,
- effet mémoire, autodécharge, sulfatation — diagnostic par mesure
- de densité et d'impédance interne
- Dimensionnement d'un parc de batteries : calcul de l'autonomie requise,
- détermination de la capacité en Ah, câblage série/parallèle et
- équilibrage des chaînes

3 / Chargeurs électriques industriels : technologies et fonctionnement

INNOV MAROC

- Types de chargeurs : chargeurs à courant constant, à tension constante,
- IUoU (charge en trois phases) — principes de fonctionnement et
- cas d'application industriels
- Architectures électroniques des chargeurs modernes : chargeurs à
- découpage (SMPS), correcteurs de facteur de puissance (PFC),
- régulation par PWM — lecture de schémas de puissance
- Paramétrage et réglage des chargeurs : seuils de tension, courant
- de charge maximal, profils de charge personnalisés — travaux pratiques
- sur équipements réels

4 / Installation et mise en service des onduleurs

- Préparation du site d'installation : exigences environnementales
- (température, humidité, ventilation), calcul des charges, bilan de
- puissance et schéma unifilaire d'implantation
- Raccordement électrique des onduleurs : câblage réseau/batterie/sortie,
- section de câbles, protection différentielle, mise à la terre selon
- NFC 15-100 et normes locales en vigueur
- Procédure de mise en service : séquence de démarrage, tests de
- basculement réseau/batterie, vérification des paramètres de sortie
- (tension, fréquence, THD) et rédaction du PV de réception

5 / Câblage, protection et schémas électriques

- Lecture et interprétation des schémas électriques d'onduleurs :
- schéma de puissance, schéma de commande, logigramme de fonctionnement
- — exercices pratiques sur plans réels constructeurs (Schneider, Eaton, ABB)
- Équipements de protection associés : disjoncteurs magnétothermiques,
- fusibles rapides, parafoudres, by-pass statique et by-pass de maintenance
- — sélectivité et coordination des protections
- Mise en œuvre d'un tableau de distribution ondulé (TDO) : assemblage,
- câblage des départs protégés, essais de continuité et vérification

INNOV MAROC

- des chutes de tension en charge

6 / Maintenance préventive et planification (TPM / RCM)

- Application de la méthode TPM aux onduleurs et chargeurs : définition
- des standards de nettoyage, inspection et lubrification, élaboration
- des gammes de maintenance niveau 1 à 3
- Planification de la maintenance préventive par RCM (Reliability-Centered
- Maintenance) : analyse des modes de défaillance critiques, définition
- des intervalles d'intervention, intégration dans un plan de maintenance
- annuel
- Utilisation d'un logiciel GMAO pour la gestion des équipements onduleurs :
- création des fiches équipements, planification des ordres de travail,
- suivi des indicateurs MTBF et MTTR

7 / Diagnostic de pannes et maintenance corrective

- Méthodologie de diagnostic structuré par arbre de défaillances (AMDEC) :
- identification des symptômes, isolation du défaut, analyse causale —
- application sur cas de pannes réelles documentées
- Pannes fréquentes des onduleurs en exploitation : défaut batterie,
- surchauffe des IGBT, alarme surcharge, défaut by-pass — procédures
- de dépannage étape par étape avec appareils de mesure
- Remplacement des composants critiques en conditions opérationnelles :
- remplacement de batteries sous tension, changement de carte électronique,
- remplacement de ventilateurs et condensateurs de filtrage

8 / Mesures, instrumentation et outils de contrôle

- Appareils de mesure spécifiques aux onduleurs : multimètre, pince
- ampèremétrique, analyseur de puissance, oscilloscope numérique —
- utilisation et interprétation des mesures en régime perturbé

INNOV MAROC

- Thermographie infrarouge appliquée aux armoires onduleurs et batteries :
- détection des points chauds, interprétation des cartographies thermiques,
- seuils d'alerte et actions correctives associées
- Mesure et analyse des harmoniques de tension et de courant : taux
- de distorsion harmonique totale (THDu, THDi), impact sur les
- équipements sensibles, solutions de filtrage actif et passif

9 / Sécurité électrique et habilitations

- Risques électriques spécifiques aux installations UPS : présence
- de tension continue haute (batterie), tensions résiduelles sur
- condensateurs, risques liés au by-pass — identification et
- prévention des accidents
- Habilitations électriques selon la norme NF C 18-510 : niveaux B1,
- B2, BR, BC — procédures de consignation et déconsignation
- appliquées aux onduleurs industriels
- Port des EPI adaptés, gestion des situations d'urgence électrique :
- conduite à tenir en cas d'électrisation, d'arc électrique ou
- d'incendie sur armoire onduleur — exercices pratiques de sécurité

10 / Études de cas industriels et projet de synthèse

- Étude de cas — Site industriel (production continue) : diagnostic
- d'un onduleur triphasé 160 kVA présentant des alarmes récurrentes,
- identification de la cause racine par AMDEC et plan d'action corrective
- Projet de synthèse individuel : chaque participant réalise un dossier
- complet (installation, maintenance préventive, plan de dépannage)
- sur un équipement réel ou simulé — présentation orale devant le groupe
- et évaluation par grille de compétences

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

18 au 22 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
15 au 19 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
10 au 14 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 09 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
30 Août au 03 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@innov-maroc.com
Web : https//www.innov-maroc.com

INNOV MAROC — Tous droits réservés