

Digital Substation (Poste Numérique) : IEC 61850, Process Bus et Travaux en Vie

Lien : https://innov-maroc.com/formation/digital-substation-poste-numerique-iec-61850-process-bus-et-travaux-en-vie

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
EE130

CATÉGORIE
Smart Grids et Téléconduite des Réseaux

INNOV MAROC

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre l'architecture et les principes de fonctionnement des postes électriques numériques.
- Maîtriser la norme IEC 61850 et ses modèles de communication.
- Configurer les architectures Station Bus et Process Bus.
- Paramétrer les protocoles MMS, GOOSE et Sampled Values.
- Concevoir et intégrer les Intelligent Electronic Devices (IED) et Merging Units.
- Réaliser les essais de validation, de mise en service et de vérification de l'interopérabilité.
- Mettre en œuvre les exigences de cybersécurité applicables aux infrastructures électriques critiques conformément à l'IEC 62351.
- Intégrer les postes numériques aux systèmes SCADA, EMS et Smart Grids.
- Organiser la maintenance préventive, conditionnelle et prédictive des équipements numériques.
- Appliquer les règles de sécurité lors des interventions et travaux sur les installations HTA/HTB en présence de tension, conformément aux référentiels en vigueur.
- Développer une expertise dans la conception, le déploiement, l'exploitation et l'optimisation des Digital Substations.
- Renforcer la disponibilité, la fiabilité, la sécurité et la résilience des postes électriques numériques.
- Optimiser les performances des réseaux électriques grâce à la digitalisation, à l'automatisation et aux technologies de communication en temps réel.
- Accompagner les projets de modernisation des infrastructures électriques vers les Smart Grids et les réseaux intelligents.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs en génie électrique
- Ingénieurs postes HTA/HTB
- Ingénieurs protection et contrôle-commande
- Ingénieurs automatisme et téléconduite
- Ingénieurs SCADA, EMS et Smart Grids
- Responsables exploitation des réseaux électriques
- Responsables maintenance des postes électriques
- Ingénieurs essais et mise en service
- Techniciens supérieurs en haute tension
- Intégrateurs de systèmes électriques
- Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie
- Fabricants d'équipements électriques et d'IED
- Personnel des gestionnaires de réseaux de transport et de distribution d'électricité, producteurs d'énergie, industriels à forte consommation électrique et exploitants de postes HTA/HTB souhaitant développer une expertise avancée en Digital Substations, IEC 61850, Process Bus, cybersécurité et exploitation sécurisée des postes numériques.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / INTRODUCTION AUX POSTES NUMÉRIQUES

- Évolution des postes conventionnels vers les Digital Substations
- Architecture générale d'un poste numérique
- Avantages techniques, économiques et opérationnels

2 / ARCHITECTURE IEC 61850

- Structure logique de la norme IEC 61850
- Modélisation des données (Logical Nodes, Data Objects)
- Architecture Station Bus et Process Bus

3 / PROTOCOLES DE COMMUNICATION

- MMS (Manufacturing Message Specification)
- GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event)
- Sampled Values (SV) et synchronisation des données

4 / PROCESS BUS ET ÉQUIPEMENTS INTELLIGENTS

- Merging Units (MU)
- Intelligent Electronic Devices (IED)
- Transformateurs de mesure non conventionnels (NCIT)

INNOV MAROC

5 / INGÉNIERIE D'UN POSTE NUMÉRIQUE

- Fichiers SCL (SSD, SCD, CID, ICD)
- Configuration des IED
- Outils d'ingénierie et interopérabilité

6 / PROTECTION, CONTRÔLE ET AUTOMATISATION

- Fonctions de protection numériques
- Automatismes de poste et interverrouillages
- Coordination des protections via IEC 61850

7 / ESSAIS, VALIDATION ET MISE EN SERVICE

- FAT, SAT et essais fonctionnels
- Tests GOOSE et Sampled Values
- Vérification des performances et de l'interopérabilité

8 / CYBERSÉCURITÉ DES POSTES NUMÉRIQUES

- Menaces cyber sur les infrastructures électriques
- IEC 62351 et sécurisation des communications
- Gestion des accès, segmentation réseau et supervision

9 / SUPERVISION ET INTÉGRATION AUX SYSTÈMES SCADA/EMS

- Intégration avec SCADA, EMS et DMS
- Acquisition des données en temps réel
- Diagnostic et maintenance à distance

10 / TRAVAUX EN PRÉSENCE DE TENSION ET SÉCURITÉ D'INTERVENTION

- Exigences IEC 50110 et NF C18-510
- Procédures de consignation et de sécurisation

INOV MAROC

- Bonnes pratiques pour les interventions sur postes numériques HTA/HTB

11 / MAINTENANCE ET GESTION DU CYCLE DE VIE

- Maintenance préventive, conditionnelle et prédictive
- Surveillance des IED et équipements numériques
- Gestion des mises à jour logicielles et de l'obsolescence

12 / SMART GRIDS ET ÉVOLUTION DES POSTES NUMÉRIQUES

- Digitalisation des réseaux électriques
- Intégration des énergies renouvelables
- Intelligence artificielle et maintenance prédictive

13 / ÉTUDES DE CAS ET RETOURS D'EXPÉRIENCE

- Analyse de projets de Digital Substations
- Résolution de problèmes d'interopérabilité
- Bonnes pratiques d'exploitation et d'optimisation

14 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION ET MISE EN SERVICE D'UN POSTE NUMÉRIQUE

- Configuration d'une architecture IEC 61850 complète
- Paramétrage des communications GOOSE et Sampled Values
- Élaboration d'un plan de mise en service intégrant cybersécurité, essais, exploitation, maintenance et sécurité des interventions

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 29 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
15 au 26 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
10 au 21 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 16 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
30 Août au 10 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