

Télécommunications pour Réseaux Électriques : Protocoles, Architectures et Cybersécurité

Lien : https://innov-maroc.com/formation/telecommunications-pour-reseaux-electriques-protocoles-architectures-et-cybersecurite

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
EE172

CATÉGORIE
Infrastructures, Réseaux Télécom et Fibre optique

INNOV MAROC

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les architectures de télécommunications utilisées dans les réseaux électriques modernes.
- Maîtriser les principaux protocoles de communication industriels (IEC 61850, IEC 60870-5-104, DNP3, Modbus et OPC UA).
- Concevoir des architectures de communication performantes, redondantes et hautement disponibles.
- Déployer les technologies de transmission adaptées aux infrastructures électriques (fibre optique, IP/MPLS, LTE/5G, radio).
- Mettre en œuvre les systèmes d'automatisation des postes électriques et les solutions SCADA/EMS.
- Garantir la synchronisation temporelle et l'interopérabilité des équipements de communication.
- Identifier les risques cyber affectant les réseaux OT et appliquer les bonnes pratiques de cybersécurité.
- Assurer la conformité aux normes IEC 62351, IEC 62443, NERC CIP et ISO/IEC 27001.
- Optimiser les performances, la disponibilité et la qualité des réseaux de communication industriels.
- Exploiter les technologies Smart Grid, IoT, Edge Computing et Intelligence Artificielle pour moderniser les infrastructures électriques.
- Organiser la maintenance, le diagnostic et la gestion des incidents sur les réseaux de télécommunications.
- Développer une expertise permettant de concevoir, sécuriser, exploiter et maintenir des infrastructures de communication critiques garantissant la fiabilité, la résilience et la cybersécurité des réseaux électriques.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs en télécommunications
- Ingénieurs en génie électrique
- Ingénieurs réseaux et systèmes industriels
- Ingénieurs SCADA et contrôle-commande
- Ingénieurs automatisme et Smart Grid
- Responsables cybersécurité OT/ICS
- Responsables exploitation des réseaux électriques
- Responsables télécommunications des compagnies d'électricité
- Techniciens supérieurs en télécommunications industrielles
- Intégrateurs de systèmes, bureaux d'études et sociétés d'ingénierie
- Personnel des producteurs, transporteurs et distributeurs d'électricité, industries de l'énergie, EPC et exploitants d'infrastructures critiques
- Toute personne impliquée dans la conception, l'intégration, l'exploitation, la maintenance ou la sécurisation des réseaux de télécommunications des systèmes électriques souhaitant développer une expertise avancée en protocoles industriels, architectures de communication et cybersécurité OT.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DES TÉLÉCOMMUNICATIONS POUR LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES

- Architecture des systèmes de communication des réseaux électriques
- Rôle des télécommunications dans le transport et la distribution d'énergie
- Évolution vers les Smart Grids et les postes numériques

2 / ARCHITECTURES DES RÉSEAUX DE COMMUNICATION

- Réseaux LAN, WAN et backbone électrique
- Topologies en étoile, anneau, maillée et redondante
- Haute disponibilité et tolérance aux pannes

3 / PROTOCOLES DE COMMUNICATION INDUSTRIELS

- IEC 61850 (MMS, GOOSE, Sampled Values)
- IEC 60870-5-101/104, DNP3, Modbus TCP/IP
- OPC UA et interopérabilité des systèmes

4 / TECHNOLOGIES DE TRANSMISSION

- Fibre optique (OPGW, ADSS), Ethernet industriel
- MPLS, SDH, IP/MPLS et micro-ondes
- LTE/4G, 5G privée et communications radio

INNOV MAROC

5 / AUTOMATISATION DES POSTES ÉLECTRIQUES

- Systèmes SAS (Substation Automation System)
- IED, RTU et passerelles de communication
- Synchronisation temporelle (NTP, PTP – IEEE 1588)

6 / SCADA, EMS ET TÉLÉCONDUITE

- Architectures SCADA/EMS
- Acquisition, supervision et télécommande
- Gestion des alarmes et disponibilité des données

7 / CYBERSÉCURITÉ DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES (OT)

- Menaces sur les infrastructures critiques
- Défense en profondeur et segmentation des réseaux
- Gestion des accès, pare-feu industriels et VPN

8 / NORMES ET CONFORMITÉ EN CYBERSÉCURITÉ

- IEC 62351, IEC 62443 et NERC CIP
- ISO/IEC 27001 appliquée aux infrastructures électriques
- Audits de sécurité et gestion des vulnérabilités

9 / PERFORMANCE ET QUALITÉ DES COMMUNICATIONS

- Latence, disponibilité et QoS
- Redondance des réseaux et continuité de service
- Supervision des performances et diagnostic

10 / DIGITALISATION ET SMART GRIDS

- IoT industriel et capteurs intelligents
- Edge Computing, Cloud et Intelligence Artificielle

INOV MAROC

- Réseaux électriques intelligents et gestion en temps réel

11 / MAINTENANCE ET DÉPANNAGE DES RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATION

- Maintenance préventive et corrective
- Diagnostic des défauts de communication
- Gestion des incidents et plans de reprise

12 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION D'UNE ARCHITECTURE DE COMMUNICATION SÉCURISÉE

- Élaboration d'une architecture de télécommunication pour un poste HTB
- Configuration des protocoles IEC 61850 et SCADA
- Définition d'une stratégie intégrant haute disponibilité, cybersécurité, supervision, maintenance 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

INNOV MAROC

Prochaines dates programmées

04 au 13 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
01 au 10 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
26 Avr. au 05 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
21 au 30 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
16 au 25 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

INNOV MAROC