

FACTS (Flexible AC Transmission Systems) : STATCOM, SVC et Compensation Série

Lien : https://innov-maroc.com/formation/facts-flexible-ac-transmission-systems-statcom-svc-et-compensation-serie

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
EE143

CATÉGORIE
Électronique de Puissance & Conversion

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes des systèmes FACTS et leur rôle dans les réseaux électriques modernes.
- Maîtriser les technologies de compensation série et parallèle utilisées dans les réseaux HTB.
- Comprendre le fonctionnement des équipements SVC, STATCOM, TCSC, TSSC, SSSC et UPFC.
- Optimiser les profils de tension et la gestion de la puissance réactive.
- Améliorer la stabilité statique, dynamique et transitoire des réseaux électriques.
- Évaluer l'impact des FACTS sur la capacité de transit et la qualité de l'énergie.
- Intégrer efficacement les énergies renouvelables grâce aux solutions FACTS.
- Modéliser, simuler et analyser les performances des systèmes FACTS avec les principaux logiciels spécialisés.
- Mettre en œuvre une stratégie de maintenance et de diagnostic des équipements FACTS.
- Intégrer les systèmes FACTS dans les architectures SCADA, EMS et Smart Grids.
- Garantir la conformité aux normes internationales IEC, IEEE, CIGRE et ENTSO-E.
- Développer une expertise permettant de concevoir, exploiter et optimiser des systèmes FACTS pour améliorer la fiabilité, la flexibilité, la résilience et les performances des réseaux électriques de transport.
- Renforcer les compétences en pilotage avancé des flux de puissance dans les réseaux fortement interconnectés et intégrant une forte proportion d'énergies renouvelables.
- Être capable de conduire des études complètes de compensation, de stabilité et de contrôle des réseaux électriques en environnement industriel et de transport d'énergie.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs en génie électrique
- Ingénieurs réseaux HTB et transport d'énergie
- Ingénieurs études de systèmes électriques
- Ingénieurs en électronique de puissance
- Ingénieurs Smart Grids
- Ingénieurs exploitation et dispatching
- Responsables postes électriques HTB
- Ingénieurs protection et contrôle-commande
- Responsables maintenance des réseaux de transport
- Consultants en systèmes électriques de puissance
- Personnel des gestionnaires de réseaux de transport (TSO), producteurs d'électricité, producteurs indépendants (IPP), exploitants d'énergies renouvelables, bureaux d'études, sociétés d'ingénierie, EPC et industries électro-intensives
- Toute personne impliquée dans la conception, l'exploitation, la maintenance, la simulation ou l'optimisation des réseaux électriques de transport souhaitant développer une expertise avancée sur les systèmes FACTS, la compensation réactive, le contrôle des flux de puissance et la stabilité des réseaux.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / INTRODUCTION AUX SYSTÈMES FACTS

- Évolution des réseaux de transport d'énergie
- Concepts et objectifs des FACTS
- Enjeux de stabilité, de flexibilité et d'intégration des EnR

2 / ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE APPLIQUÉE AUX FACTS

- Thyristors, IGBT, IGCT et convertisseurs VSC
- Convertisseurs source de tension (VSC) et source de courant (CSC)
- Technologies de commutation et performances

3 / COMPENSATION RÉACTIVE DES RÉSEAUX

- Compensation série, parallèle et mixte
- Gestion de la puissance réactive
- Optimisation des profils de tension

4 / STATIC VAR COMPENSATOR (SVC)

- Architecture et composants
- Modes de fonctionnement et stratégies de régulation
- Applications industrielles et études de cas

INNOV MAROC

5 / STATIC SYNCHRONOUS COMPENSATOR (STATCOM)

- Principe de fonctionnement
- Contrôle dynamique de la tension et de la puissance réactive
- Comparaison SVC vs STATCOM

6 / COMPENSATION SÉRIE : TCSC, TSSC ET SSSC

- Compensation série contrôlée
- Amélioration de la capacité de transit
- Réduction des oscillations de puissance

7 / UNIFIED POWER FLOW CONTROLLER (UPFC)

- Architecture et fonctionnement
- Contrôle simultané de la tension, de l'impédance et du flux de puissance
- Applications sur les grands réseaux interconnectés

8 / STABILITÉ DES RÉSEAUX ET CONTRÔLE DYNAMIQUE

- Stabilité statique, dynamique et transitoire
- Amortissement des oscillations électromécaniques
- Soutien de tension en conditions perturbées

9 / INTÉGRATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

- Rôle des FACTS dans les Smart Grids
- Gestion des fluctuations de production
- Coordination avec les systèmes de stockage d'énergie

10 / MODÉLISATION ET SIMULATION DES FACTS

- ETAP, DIgSILENT PowerFactory, PSCAD, MATLAB/Simulink et PSS®E
- Modélisation des équipements FACTS

INNOV MAROC

- Analyse des scénarios de fonctionnement

11 / EXPLOITATION, MAINTENANCE ET FIABILITÉ

- Maintenance préventive et conditionnelle
- Surveillance des convertisseurs et équipements
- Diagnostic des défauts et gestion des actifs

12 / CYBERSÉCURITÉ ET COMMUNICATIONS

- Intégration avec les systèmes SCADA/EMS
- IEC 61850 et réseaux de communication
- Cybersécurité des systèmes FACTS

13 / NORMES ET RETOURS D'EXPÉRIENCE

- Référentiels IEC, IEEE, CIGRE et ENTSO-E
- Études de projets internationaux
- Analyse des performances et bonnes pratiques

14 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION D'UNE SOLUTION FACTS

- Réalisation d'une étude de compensation réactive
- Dimensionnement d'un STATCOM, SVC ou TCSC
- Élaboration d'une stratégie intégrant stabilité, qualité de l'énergie, intégration des EnR, maintenance et optimisation des performances du réseau

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

15 au 26 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
12 au 23 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
07 au 18 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
02 au 13 Août 2027	Présentiel - Casablanca
27 Sep. au 08 Oct. 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