

Ingénierie des boucles de refroidissement pour électrolyseurs PEM et Alcalins de grande puissance

Lien : https://innov-maroc.com/formation/ingenierie-des-boucles-de-refroidissement-pour-electrolyseurs-pem-et-alcalins-de-grande-puissance

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
AGV59

CATÉGORIE
Hydrogène Vert

INNOV MAROC

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre le fonctionnement thermique des électrolyseurs PEM et alcalins de grande puissance.
- Maîtriser les principes de thermodynamique et de thermohydraulique appliqués aux systèmes de refroidissement.
- Concevoir et dimensionner des boucles de refroidissement performantes.
- Sélectionner les équipements hydrauliques et thermiques adaptés aux installations industrielles.
- Optimiser les échanges thermiques et améliorer le rendement énergétique des électrolyseurs.
- Garantir la qualité des fluides et prévenir les phénomènes de corrosion, d'entartrage et de contamination.
- Mettre en œuvre des systèmes d'automatisation, de contrôle et de supervision des circuits de refroidissement.
- Renforcer la fiabilité des installations grâce aux stratégies de maintenance et de diagnostic avancées.
- Intégrer les solutions de récupération d'énergie et les technologies Power-to-Hydrogen dans une démarche de performance énergétique.
- Appliquer les normes internationales de sécurité et de conception des installations hydrogène.
- Utiliser les outils de simulation numérique pour optimiser les performances des boucles de refroidissement.
- Développer une expertise opérationnelle permettant de concevoir, exploiter et maintenir des systèmes de refroidissement performants pour les électrolyseurs industriels destinés à la production d'hydrogène vert.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs procédés et procédés hydrogène
- Ingénieurs thermiciens et énergéticiens
- Ingénieurs en génie chimique
- Ingénieurs en génie mécanique
- Ingénieurs en génie des procédés industriels
- Ingénieurs HVAC et utilités industrielles
- Ingénieurs maintenance et fiabilité
- Ingénieurs instrumentation, automatisme et contrôle-commande
- Responsables d'exploitation d'unités de production d'hydrogène
- Bureaux d'études, EPC et intégrateurs de systèmes énergétiques
- Fabricants d'électrolyseurs, d'échangeurs thermiques et d'équipements industriels
- Consultants, chercheurs, doctorants et toute personne impliquée dans la conception, l'exploitation ou l'optimisation des installations industrielles de production d'hydrogène vert.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DES ÉLECTROLYSEURS PEM ET ALCALINS

- Principe de fonctionnement des électrolyseurs industriels
- Différences technologiques entre PEM et électrolyse alcaline
- Production d'hydrogène et bilans énergétiques

2 / THERMODYNAMIQUE ET GESTION THERMIQUE DES ÉLECTROLYSEURS

- Sources de chaleur dans les procédés d'électrolyse
- Bilans thermiques et rendement énergétique
- Contraintes de température sur les performances des cellules

3 / CONCEPTION DES BOUCLES DE REFROIDISSEMENT

- Architecture des circuits primaires et secondaires
- Boucles fermées, ouvertes et hybrides
- Sélection des fluides caloporteurs

4 / DIMENSIONNEMENT DES ÉQUIPEMENTS HYDRAULIQUES

- Calcul des débits et pertes de charge
- Choix des pompes, vannes et tuyauteries
- Réservoirs d'expansion et dispositifs de sécurité

INNOV MAROC

5 / ÉCHANGEURS DE CHALEUR ET SYSTÈMES DE DISSIPATION

- Dimensionnement des échangeurs à plaques et tubulaires
- Tours aéroréfrigérantes et dry coolers
- Optimisation des performances thermiques

6 / QUALITÉ DE L'EAU ET TRAITEMENT DES FLUIDES

- Eau déminéralisée et exigences des électrolyseurs
- Corrosion, entartrage et contamination
- Technologies de filtration et de conditionnement

7 / AUTOMATISATION, CONTRÔLE ET SUPERVISION

- Instrumentation des boucles de refroidissement
- Régulation PID, PLC/SCADA et supervision temps réel
- Surveillance des températures, pressions et débits

8 / FIABILITÉ, MAINTENANCE ET OPTIMISATION DES INSTALLATIONS

- Maintenance préventive, conditionnelle et prédictive
- Diagnostic des défaillances thermiques et hydrauliques
- Analyse de disponibilité et amélioration de la fiabilité

9 / EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET INTÉGRATION AUX SYSTÈMES POWER-TO-HYDROGEN

- Valorisation de la chaleur fatale
- Couplage avec les énergies renouvelables
- Optimisation énergétique globale des installations

10 / NORMES, SÉCURITÉ ET CONFORMITÉ INDUSTRIELLE

- Normes ISO, IEC, ASME et recommandations industrielles
- Gestion des risques liés à l'hydrogène

INOV MAROC

- Sécurité des équipements sous pression et des circuits thermiques

11 / MODÉLISATION NUMÉRIQUE ET SIMULATION DES BOUCLES DE REFROIDISSEMENT

- Simulation CFD et modélisation thermohydraulique
- Jumeaux numériques (Digital Twin)
- Optimisation des performances par simulation

12 / ÉTUDES DE CAS ET CONCEPTION D'UNE BOUCLE DE REFROIDISSEMENT INDUSTRIELLE

- Analyse d'installations d'électrolyseurs de grande puissance
- Dimensionnement complet d'un système de refroidissement
- Élaboration d'une feuille de route intégrant performance thermique, efficacité énergétique, sécurité, automatisation et maintenance des installations hydrogène

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

01 au 10 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
29 Mars au 07 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
24 Mai au 02 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
19 au 28 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
13 au 22 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

INNOV MAROC