



Instrumentation des centrales solaires CSP : contrôle et mesures avancées

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/instrumentation-des-centrales-solaires-csp-contrôle-et-mesures-avancées>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
IR94

 CATÉGORIE
**Énergie et
Décarbonation
Industrielle**

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✓ Comprendre l'architecture et le fonctionnement des centrales solaires thermodynamiques CSP.
- ✓ Identifier les besoins spécifiques en instrumentation des différents sous-systèmes d'une centrale CSP.
- ✓ Sélectionner les capteurs et transmetteurs adaptés aux mesures de température, pression, débit, niveau et rayonnement.
- ✓ Maîtriser les techniques de mesure des paramètres thermiques dans les circuits de transfert de chaleur.
- ✓ Comprendre l'instrumentation et le contrôle du champ solaire et des systèmes de tracking.
- ✓ Contrôler les paramètres de fonctionnement des fluides caloporteurs.
- ✓ Maîtriser les principes d'instrumentation des systèmes de stockage thermique, notamment les installations à sels fondus.
- ✓ Concevoir et optimiser les boucles de régulation PID des principaux équipements CSP.
- ✓ Exploiter les systèmes DCS et SCADA pour la supervision et l'analyse des performances.
- ✓ Diagnostiquer les dérives et défauts des instruments et mettre en œuvre les opérations de calibration nécessaires.
- ✓ Identifier les fonctions de sécurité et les protections instrumentées nécessaires aux installations CSP.
- ✓ Développer une expertise permettant d'améliorer la précision des mesures, la disponibilité des équipements, la sécurité et le rendement énergétique des centrales solaires thermodynamiques.

POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs instrumentation
- ✓ Ingénieurs contrôle-commande
- ✓ Ingénieurs automatisme
- ✓ Ingénieurs énergie et génie thermique
- ✓ Ingénieurs énergies renouvelables
- ✓ Ingénieurs procédés
- ✓ Ingénieurs maintenance et fiabilité
- ✓ Ingénieurs électricité et systèmes industriels
- ✓ Responsables instrumentation
- ✓ Responsables contrôle-commande
- ✓ Responsables exploitation des centrales CSP
- ✓ Responsables maintenance
- ✓ Responsables performance énergétique
- ✓ Techniciens instrumentation et régulation
- ✓ Techniciens maintenance industrielle
- ✓ Automaticiens et spécialistes DCS/SCADA
- ✓ Techniciens spécialisés en systèmes solaires thermodynamiques
- ✓ Responsables commissioning et mise en service
- ✓ Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie énergétique
- ✓ Entreprises spécialisées dans les centrales solaires thermodynamiques et les énergies renouvelables
- ✓ Exploitants et mainteneurs de centrales électriques et thermiques
- ✓ Toute personne impliquée dans la mesure, l'instrumentation, le contrôle, la maintenance ou l'optimisation des installations solaires CSP.



Programme détaillé

1 / PRINCIPES DES CENTRALES SOLAIRES CSP

- Architecture et fonctionnement des centrales solaires thermodynamiques
- Technologies parabolique, tour solaire et Fresnel
- Conversion de l'énergie solaire en énergie thermique puis électrique

2 / ARCHITECTURE DE L'INSTRUMENTATION CSP

- Chaînes de mesure et architecture de contrôle
- Capteurs, transmetteurs, automates et systèmes DCS/SCADA
- Organisation des niveaux terrain, contrôle et supervision

3 / MESURE DE TEMPÉRATURE ET FLUX THERMIQUES

- Capteurs RTD, thermocouples et pyromètres
- Mesure des températures du fluide caloporteur
- Surveillance des gradients thermiques et points chauds

4 / MESURE DE PRESSION, DÉBIT ET NIVEAU

- Transmetteurs de pression et pression différentielle
- Débitmètres adaptés aux fluides caloporteurs
- Mesure de niveau des réservoirs et systèmes de stockage

5 / INSTRUMENTATION DU CHAMP SOLAIRE

- Suivi de la position des héliostats et collecteurs
- Capteurs de position et systèmes de tracking
- Mesure du rayonnement solaire et contrôle de l'orientation

6 / CONTRÔLE DU FLUIDE CALOPORTEUR

- Circulation et contrôle du fluide caloporteur
- Régulation de température et de débit
- Surveillance des conditions opératoires et prévention des surchauffes

7 / STOCKAGE THERMIQUE ET INSTRUMENTATION ASSOCIÉE

- Principes du stockage thermique sensible et systèmes à sels fondus
- Mesure de température, niveau, pression et débit
- Surveillance de la stratification et gestion des conditions critiques

8 / CONTRÔLE-COMMANDE ET RÉGULATION

- Boucles PID appliquées aux systèmes CSP
- Régulation du débit, de la température et de la pression
- Stratégies de contrôle du champ solaire et du stockage

9 / SUPERVISION, SCADA ET DCS

- Architecture de supervision des centrales CSP
- Gestion des alarmes et événements
- Historisation, tendances et indicateurs de performance

10 / SÉCURITÉ INSTRUMENTÉE ET PROTECTION DES INSTALLATIONS

- Détection des conditions dangereuses
- Interlocks et fonctions de mise en sécurité

- Protection contre les surpressions, surchauffes et fuites

11 / DIAGNOSTIC, CALIBRATION ET MAINTENANCE DES INSTRUMENTS

- Vérification et étalonnage des capteurs
- Diagnostic des dérives et défauts de mesure
- Maintenance préventive et conditionnelle des systèmes d'instrumentation

12 / ATELIER PRATIQUE : CONTRÔLE ET OPTIMISATION D'UNE CENTRALE CSP

- Analyse d'une chaîne complète de mesure et de régulation
- Diagnostic d'anomalies sur température, pression, débit et niveau
- Élaboration d'une stratégie intégrant instrumentation, contrôle-commande, supervision, sécurité et optimisation énergétique

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

 26 Oct. au 04 Nov. 2026

 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