



Sécurité fonctionnelle des systèmes de brûleurs (IEC 61511 appliqué)

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/securite-fonctionnelle-des-systemes-de-bruleurs-iec-61511-applique>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
IR141

 CATÉGORIE
**Sécurité Fonctionnelle
et Systèmes
Instrumentés (SIS)**

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✓ Comprendre les principes de sécurité fonctionnelle applicables aux systèmes de brûleurs industriels.
- ✓ Comprendre le rôle de l'IEC 61511 dans le cycle de vie des systèmes instrumentés de sécurité.
- ✓ Identifier les principaux dangers associés aux installations de combustion industrielle.
- ✓ Comprendre l'architecture et les fonctions d'un Burner Management System (BMS).
- ✓ Identifier les permissifs, interverrouillages et fonctions de mise en sécurité nécessaires au fonctionnement d'un brûleur.
- ✓ Analyser les scénarios dangereux et déterminer les fonctions instrumentées de sécurité appropriées.
- ✓ Comprendre les méthodes d'analyse des risques et de détermination du SIL requis.
- ✓ Sélectionner les capteurs et dispositifs de détection adaptés aux fonctions de sécurité.
- ✓ Concevoir et analyser les chaînes capteur-Logic Solver-élément final.
- ✓ Vérifier les performances et la fiabilité des fonctions de sécurité.
- ✓ Élaborer des procédures de test, de proof test et de maintenance des systèmes BMS/SIS.
- ✓ Développer une expertise permettant d'améliorer la sécurité, la disponibilité et la conformité des systèmes de brûleurs tout au long de leur cycle de vie.

POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs instrumentation et contrôle-commande
- ✓ Ingénieurs automaticiens
- ✓ Ingénieurs sécurité fonctionnelle
- ✓ Ingénieurs procédés et combustion
- ✓ Ingénieurs thermiciens
- ✓ Ingénieurs maintenance et fiabilité
- ✓ Ingénieurs HSE et sécurité des procédés
- ✓ Responsables BMS et systèmes de sécurité
- ✓ Responsables instrumentation
- ✓ Responsables contrôle-commande
- ✓ Responsables maintenance des chaudières et fours industriels
- ✓ Techniciens instrumentation et automatisme
- ✓ Techniciens maintenance des brûleurs et chaudières
- ✓ Automaticiens et spécialistes Safety PLC
- ✓ Intégrateurs de systèmes BMS/SIS
- ✓ Ingénieurs et techniciens spécialisés en brûleurs industriels
- ✓ Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie
- ✓ Entreprises des secteurs pétrole & gaz, pétrochimie, chimie, énergie, ciment, métallurgie, agroalimentaire et industries de procédés
- ✓ Exploitants de chaudières, fours, sécheurs, incinérateurs et installations thermiques industrielles
- ✓ Toute personne impliquée dans la conception, l'exploitation, la maintenance, la validation ou la sécurisation des systèmes de brûleurs industriels.



Programme détaillé

1 / PRINCIPES DE SÉCURITÉ FONCTIONNELLE ET IEC 61511

- Concepts de danger, risque et sécurité fonctionnelle
- Architecture et cycle de vie de sécurité
- Principes d'application de l'IEC 61511 aux installations de procédés

2 / RISQUES ASSOCIÉS AUX SYSTÈMES DE BRÛLEURS

- Explosion, retour de flamme et accumulation de gaz
- Perte de flamme et combustion instable
- Surpression, défaut d'air et conditions dangereuses de combustion

3 / ARCHITECTURE DES BURNER MANAGEMENT SYSTEMS (BMS)

- Fonctions et architecture générale d'un BMS
- Séquences de démarrage, allumage et arrêt
- Interverrouillages et conditions permissives

4 / FONCTIONS INSTRUMENTÉES DE SÉCURITÉ (SIF)

- Identification des fonctions de sécurité du brûleur
- Détection des conditions dangereuses
- Actions automatiques de mise en sécurité

5 / ANALYSE DES RISQUES ET DÉTERMINATION DU SIL

- Identification des scénarios accidentels
- Analyse des risques et allocation des fonctions de protection
- LOPA et détermination du niveau SIL requis

6 / CAPTEURS ET DÉTECTION DES CONDITIONS CRITIQUES

- Détection de flamme
- Pression gaz, pression air et débit
- Température, niveau et autres paramètres de sécurité
- Redondance, diagnostic et surveillance des capteurs

7 / LOGIQUE DE SÉCURITÉ ET INTERVERROUILLAGES

- Logic Solver et automates de sécurité
- Logique de permissifs et interlocks
- Gestion des défauts, alarmes, trip et réarmement

8 / VANNES, ACTIONNEURS ET ÉLÉMENTS FINAUX

- Vannes d'arrêt de sécurité gaz
- Électrovannes, actionneurs et systèmes de coupure
- Position de sécurité et surveillance de l'état des équipements

9 / SÉQUENCES DE DÉMARRAGE, EXPLOITATION ET ARRÊT

- Pré-ventilation et purge
- Séquence d'allumage et établissement de la flamme
- Fonctionnement normal, arrêt contrôlé et arrêt d'urgence

10 / VALIDATION, TESTS ET PROOF TEST DES FONCTIONS DE SÉCURITÉ

- Vérification des fonctions instrumentées de sécurité

- Essais fonctionnels et simulation de défauts
- Proof test, couverture de test et périodicité des contrôles

11 / MAINTENANCE ET GESTION DU CYCLE DE VIE DU BMS

- Maintenance préventive et conditionnelle
- Gestion des bypass, overrides et inhibitions
- Gestion des modifications et maintien de l'intégrité de sécurité

12 / ATELIER PRATIQUE : ANALYSE ET VALIDATION D'UN SYSTÈME DE BRÛLEUR

- Analyse d'une séquence complète de démarrage et d'arrêt
- Identification des SIF et détermination des exigences de sécurité
- Élaboration d'une stratégie intégrant BMS, capteurs, Logic Solver, vannes de sécurité, tests et maintenance

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

 30 Nov. au 09 Déc. 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