

Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande machines (SILPL selon EN ISO 13849 et IEC 62061)

Lien : https://innov-maroc.com/formation/securite-fonctionnelle-des-systemes-de-commande-machines-silpl-selon-en-iso-13849-et-iec-62061

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
PRS157

CATÉGORIE
Sécurité Machines, Normes & Conformité

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✔ Comprendre les principes fondamentaux de la sécurité fonctionnelle appliquée aux machines.
- ✔ Identifier les exigences relatives aux systèmes de commande liés à la sécurité.
- ✔ Comprendre le rôle et le domaine d'application de l'EN ISO 13849 et de l'IEC 62061.
- ✔ Réaliser une analyse des risques permettant de déterminer les fonctions de sécurité nécessaires.
- ✔ Déterminer le Performance Level requis (PLr) selon l'approche EN ISO 13849.
- ✔ Comprendre les notions de catégorie, MTTFd, DCavg et CCF.
- ✔ Déterminer le niveau SIL requis dans le cadre de l'IEC 62061.
- ✔ Comprendre les notions de PFHd et de probabilité de défaillance dangereuse.
- ✔ Comparer les approches PL et SIL et sélectionner la méthode adaptée au projet.
- ✔ Concevoir des architectures de commande intégrant des relais de sécurité, automates Safety et dispositifs de protection.
- ✔ Concevoir des fonctions de sécurité telles que l'arrêt d'urgence, l'interverrouillage, la détection de présence et le STO.
- ✔ Évaluer le niveau de performance ou d'intégrité atteint par une architecture de sécurité.
- ✔ Vérifier et valider les fonctions de sécurité conformément aux exigences applicables.
- ✔ Diagnostiquer les défaillances des systèmes de commande liés à la sécurité.
- ✔ Maîtriser les principes de maintenance, modification et revalidation des fonctions de sécurité.
- ✔ Constituer un dossier technique permettant de démontrer la conformité et la validation des fonctions de sécurité machine.

INNOV MAROC

👥 POUR QUI ?

- ✔ Ingénieurs sécurité fonctionnelle
- ✔ Ingénieurs automatisation
- ✔ Ingénieurs contrôle-commande
- ✔ Ingénieurs électrotechniques
- ✔ Ingénieurs électromécaniques
- ✔ Ingénieurs mécaniques
- ✔ Ingénieurs conception machines

- Ingénieurs maintenance industrielle
- Ingénieurs fiabilité
- Ingénieurs projets industriels
- Ingénieurs HSE et sécurité industrielle
- Ingénieurs robotique
- Ingénieurs systèmes industriels
- Responsables sécurité machines
- Responsables automatisation
- Responsables maintenance
- Responsables HSE
- Responsables engineering
- Responsables méthodes
- Responsables projets industriels
- Techniciens automatisme et électrotechnique
- Techniciens maintenance industrielle
- Techniciens sécurité machines
- Automaticiens et intégrateurs de systèmes
- Programmeurs PLC et Safety PLC
- Concepteurs de machines et lignes automatisées
- Intégrateurs robotique et systèmes industriels
- Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie
- Fabricants et constructeurs de machines
- Entreprises d'intégration et de maintenance industrielle
- Professionnels des secteurs automobile, agroalimentaire, packaging, pharmacie, métallurgie, mines, ciment, énergie, chimie et industrie manufacturière
- Toute personne impliquée dans l'analyse des risques, la conception, le calcul, la validation, la maintenance ou la modification des systèmes de commande liés à la sécurité des machines.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / PRINCIPES DE LA SÉCURITÉ FONCTIONNELLE DES MACHINES

- Notions de danger, risque et réduction du risque
- Systèmes de commande liés à la sécurité
- Distinction entre sécurité fonctionnelle, sécurité électrique et sécurité intrinsèque

2 / ANALYSE DES RISQUES ET DÉTERMINATION DES FONCTIONS DE SÉCURITÉ

- Identification des phénomènes dangereux
- Estimation et réduction des risques
- Définition des fonctions de sécurité nécessaires

3 / EN ISO 13849 : PERFORMANCE LEVEL (PL)

- Structure et principes de l'EN ISO 13849
- Détermination du PLr requis
- Catégories, MTTFd, DCavg et CCF

4 / IEC 62061 : SAFETY INTEGRITY LEVEL (SIL)

- Principes de la norme IEC 62061
- Détermination du SIL requis
- PFHd, probabilité de défaillance dangereuse et intégrité du système

INNOV MAROC

5 / COMPARAISON PL ET SIL

- Correspondance entre Performance Level et SIL
- Domaines d'application des deux approches
- Critères de choix de la méthode d'évaluation

6 / ARCHITECTURES DES SYSTÈMES DE COMMANDE DE SÉCURITÉ

- Architectures et catégories de systèmes
- Relais de sécurité, automates de sécurité et modules Safety
- Redondance, surveillance et diagnostic des défaillances

7 / CONCEPTION DES FONCTIONS DE SÉCURITÉ

- Arrêt d'urgence et fonctions d'arrêt
- Interverrouillage des protecteurs et portes de sécurité
- Barrières immatérielles, scanners et dispositifs de détection

8 / ACTIONNEURS ET FONCTIONS DE SÉCURITÉ DES MACHINES

- Contacteurs et relais de puissance
- Freinage et arrêt contrôlé
- Safe Torque Off (STO) et fonctions de sécurité des variateurs

9 / CALCUL ET ÉVALUATION DU PL/SIL

- Détermination des paramètres de sécurité
- Calcul du niveau de performance atteint
- Évaluation du PFHd, MTTFd, DC et contraintes architecturales

10 / VALIDATION ET VÉRIFICATION DES SYSTÈMES DE SÉCURITÉ

- Méthodologie de validation des fonctions de sécurité
- Vérification des architectures et composants

INOV MAROC

- Tests fonctionnels, essais de défauts et validation documentaire

11 / DIAGNOSTIC, MAINTENANCE ET MODIFICATIONS

- Diagnostic des défaillances des circuits de sécurité
- Maintenance des systèmes de commande liés à la sécurité
- Gestion des modifications, revalidation et maintien du niveau de sécurité

12 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION D'UNE FONCTION DE SÉCURITÉ MACHINE

- Analyse d'une situation dangereuse et détermination du PLr/SIL requis
- Conception de l'architecture de sécurité et sélection des composants
- Calcul, validation et constitution du dossier de sécurité

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

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.

INOV MAROC

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