

SYSTÈMES DE COMMANDES



EN ISO 13849-1 : niveau de performance (PL)

Plus le risque est élevé, plus les exigences concernant les systèmes de commande sont élevées. La situation dangereuse est divisée en cinq niveaux, appelés niveaux de performance (Performance Levels – PL), du PL « a » (faible) au PL « e » (élevé). Le PL requis est déterminé ou affecté dans le cadre de l'appréciation du risque selon l'EN ISO 13849-1.

EN ISO 13849-1/-2 : Sécurité des machines – Parties des systèmes de commandes relatives à la sécurité
L'EN ISO 13849-1, qui succède à l'EN 954-1, constitue la norme de sécurité principale pour la conception de commandes de sécurité pour les machines.

Niveau de performance

Contrairement à l'approche déterministe (détermination par reproduction) de la norme précédente EN 954-1, l'EN ISO 13849-1 est basée sur une approche probabiliste (qui prend en compte la probabilité) pour l'appréciation des systèmes de commande dédiés à la sécurité.

En plus des systèmes électriques, électroniques et électroniques programmables, la norme traite également d'autres techniques de commande telles que la technique des fluides. Les catégories éprouvées de l'EN 954-1 ont été conservées, mais on analyse en plus les propriétés de sécurité d'un point de vue quantitatif par un processus de calcul statistique. Sur la base des catégories, on détermine le niveau de performance qui est décrit à l'aide des valeurs caractéristiques suivantes :

- Catégorie (exigence structurelle)
- Temps moyen de fonctionnement avant défaillance dangereuse (MTTFd)
- Taux de couverture du diagnostic (DC)
- Défaillance de cause commune (CCF)

EN ISO 13849-2 Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité

On entend par validation un contrôle évalué, y compris l'analyse et le test des fonctions de sécurité et catégories des parties de sécurité des systèmes de commande.

Applicabilité de l'EN 954-1

En principe, l'EN 954-1 a perdu la présomption de conformité concernant la directive Machines 2006/42/CE le 31/12/2011 et ne doit donc plus être appliquée dans une procédure d'évaluation de conformité avec la 2006/42/CE.

Exception : dans certaines normes produits pour certains types de machines (exemple : machines-outils), on peut encore l'appliquer à deux conditions :

1) l'EN 954-1 doit être mentionnée dans les renvois normatifs de la norme C avec la date d'édition

- EN 954-1:1996
Exemple : EN 12417:2001 + A2:2009 Machines-outils – Sécurité – Centres d'usage
- L'EN 954-1 et l'EN ISO 13849-1 sont toutes deux mentionnées parallèlement dans les renvois normatifs avec la date d'édition
- EN 954-1:1996 et EN ISO 13849-1:2006
Exemple : EN ISO 23125:2015 – Machines-outils – Sécurité – Machines de tournage

Droit au but en six étapes

Avec l'introduction de l'EN ISO 13849-1, de nouvelles exigences apparaissent également pour la construction de machines au niveau de la procédure. La conception des parties de sécurité des systèmes de commande est un processus itératif réalisé en plusieurs étapes.

Étape 1 – définir les exigences des fonctions de sécurité

C'est l'étape la plus importante. Il faut tout d'abord définir les propriétés exigées pour les fonctions de sécurité. Par exemple, pour la sécurité d'un protecteur mobile sur une machine, les mouvements dangereux doivent être coupés à l'ouverture du protecteur mobile. Une remise en marche ne doit pas être possible avec le protecteur mobile ouvert.

Étape 2 – détermination du niveau de performance requis (PL)

Plus le risque est élevé, plus les exigences concernant un système de commande sont élevées. La contribution apportée par la fiabilité et la structure varie en fonction de la technologie appliquée. Chaque situation dangereuse est classée en cinq niveaux allant de « a » à « e ». Le PL « a » indique une faible contribution de la fonction de commande à la réduction du risque, le PL « e » une contribution importante. Le niveau de performance requis (PL r) pour la fonction de sécurité susmentionnée est déterminé à l'aide du graphe du risque.

Gravité de la lésion (S)

- S1 = lésions légères (en général réversibles)
- S2 = lésions graves, pouvant être mortelles (en général irréversibles)

Fréquence et / ou durée d'exposition au danger (F)

- F1 = exposition de rare à fréquente et / ou de courte durée
- F2 = exposition fréquente à continue et / ou de longue durée

Possibilité d'éviter le phénomène dangereux (P)

- P1 = possible dans certaines conditions
- P2 = quasiment impossible

Étape 3 – conception et réalisation technique des fonctions de sécurité

La fonction de sécurité décrite à l'étape 1 « Verrouillage des protecteurs mobiles » est réalisée au niveau des systèmes de contrôle-commande. Un capteur de proximité codé, par exemple le PSENcode, est utilisé pour le verrouillage des protecteurs mobiles.

Cela permet également de monter en série plusieurs protecteurs mobiles sans que l'efficacité des fonctions de surveillance soit amoindrie. Par ailleurs, le codage offre une vaste protection contre la fraude. L'analyse correspondante des capteurs est réalisée à l'aide d'un système de sécurité multifonctionnel tel que le PNOZmulti. La coupure de l'entraînement se déroule via deux contacteurs à contacts liés.

Étape 4 – détermination du niveau de performance et considération quantitative

La fonction de sécurité est décomposée en ses parties Capteur, Logique et Actionneur en vue de la détermination du niveau de performance atteint. Chacun de ces sous-systèmes contribue à la fonction de sécurité.

Étape 5 – vérification

Cette étape règle la question de savoir dans quelle mesure le niveau de performance atteint correspond au niveau de performance requis. Le PL atteint doit être égal ou supérieur au PL r issu de l'appréciation du risque. Cela donne le « feu vert » à la construction de la machine.

Étape 6 – validation

Au-delà des seules exigences qualitatives pour la conception des systèmes de sécurité, il est également important d'éviter les défaillances liées au système. Cela a lieu lors de la validation.