

Waldkirch, 19 Janvier 2010

Sélection des dispositifs optoélectroniques de protection – Sécurité fonctionnelle et performances optiques

Madame, Monsieur

Depuis la mise en pratique de la nouvelle norme de sécurité EN ISO 13849-1, qui remplace la norme EN 954-1, les questions suivantes sont fréquemment posées:

Est-il suffisant de prendre en compte uniquement le niveau de performance afin de déterminer le dispositif optoélectronique de protection adapté ?

Aujourd'hui, nous vous informons de notre expérience pratique et normative à ce sujet.

Grâce à ce document d'aide à la décision, nous souhaitons vous apporter notre support à la conception et à la sélection de vos solutions.

Si vous avez d'autres questions ou si vous souhaitez notre support, nos experts seront très heureux de vous apporter notre compétence. La liste des contacts est indiquée en dernière page.

Sincères salutations,



p.p. Hans-Jörg Stubenrauch
Manager Safety Solutions
SICK AG



Otto Görnemann
Manager Safety Regulations
SICK AG




Sélection des dispositifs optoélectroniques de protection – Examen des performances optiques

Jusqu'à la fin de l'année 2009, en correspondance avec l'analyse et l'évaluation des risques, le niveau de performance requis pour la fonction de sécurité du système de commande était préalablement déterminé par les concepteurs de machines en utilisant les catégories B, 1, 2, 3 et 4 spécifiées dans la norme EN 954-1.

Les équipements de protection électrosensibles (ESPE) font partie des dispositifs utilisés comme mesures techniques de protection. Ils sont classés par type 2, 3 et 4 selon les spécifications de la série de normes, IEC 61496.

En fonction du type de l'ESPE, une correspondance directe a été établie avec les catégories 2, 3 et 4 de la norme EN 954-1 (voir fig. 1).

Faible réduction du risque

| Catégorie selon EN ISO 13849-1 ou EN 954-1 | Type selon IEC 61496 | Exemples pour SICK |
|--|----------------------|---|
| 2 | 2 |  <p>Barrière monofaisceau de sécurité, L2000 Barrière multifaisceaux de sécurité, M2000 Barrage de sécurité, C2000 Barrage de sécurité, miniTwin2 Scrutateur Laser de sécurité, S200 Caméra de sécurité, V200</p> |
| 3 | 3 |  <p>Scrutateur Laser de sécurité, S300 Caméra de sécurité, V300</p> <p>(Les barrages de sécurité de Type 3 ne sont pas spécifiés dans la norme IEC 61496)</p> |
| 4 | 4 |  <p>Barrière monofaisceau de sécurité, L4000 Barrière multifaisceaux de sécurité, M4000 Barrage de sécurité, C4000 Barrage de sécurité, miniTwin4</p> |

Haute réduction du risque

Fig. 1: Plus la réduction des risques nécessaire est élevée, plus la catégorie et le type de l'ESPE devront être élevés.

La norme EN 954-1 a régulièrement été améliorée et modifiée, ce qui a conduit à la rédaction de la norme EN ISO 13849-1 dans laquelle la fiabilité des fonctions de sécurité du système de commande a été

hiérarchisée en niveaux de performance (PL) a, b, c, d et e. Le PL e correspond au niveau le plus élevé.

En sus des exigences structurelles décrites par les catégories, la probabilité de défaillance dangereuse, les mesures pour éviter et maîtriser les défauts, l'évitement ou la maîtrise des défaillances

systematiques et la qualité des procédures de conception sont également ou plus complètement pris en compte.

La norme EN 62061 hiérarchise en niveau d'intégrité de sécurité (SIL) 1, 2 et 3 avec des exigences identiques.

Est-il suffisant de prendre uniquement en compte le PL pour choisir un équipement optoélectronique de protection ?

Contrairement aux simples systèmes de commande, tels que les interrupteurs de sécurité électroniques, d'autres critères doivent être pris en considération pour les équipements de protection optoélectroniques .

Et notamment la capacité de détection exigée qui résulte des principes actifs optiques qui sont spécifiés dans la série de normes, IEC 61496 (voir fig. 2).

| Sécurité fonctionnelle | Résistance aux influences de l'environnement | Compatibilité Electromagnetique | Capacité de détection |
|--|--|---|--------------------------|
| EN ISO 13849-1 décrit principalement les exigences pour la sécurité fonctionnelle des composants appropriés pour la sécurité du système de commande: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Structure (catégories) ▪ Probabilité de défaillance dangereuse ▪ Mesures pour éviter et détecter les défauts ▪ Evitement ou maîtrise des défaillances systematiques ▪ Qualité du process de conception ▪ Documentation | | IEC 61496 décrit les exigences pour les dispositifs de protection optoélectronique : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conception de l' ESPE ▪ Performance et caractéristiques optiques ▪ Capacité de détection ▪ Fiabilité de la capacité de détection ▪ EMC ▪ Structure (catégories) | |
| PL EN ISO 13849-1 | | + | Type IEC 61496 |

Fig. 2: Addition des exigences de la norme EN ISO 13849-1 et IEC 61496

La grande flexibilité de EN ISO 13849-1 dans l'évaluation de la sécurité fonctionnelle des circuits de sécurité ou des sous-systèmes permet la classification par exemple d'une barrière de type 2 (structure selon la catégorie 2) dans une

large gamme de PL. Selon la méthode simplifiée pour l'évaluation du PL avec la norme EN ISO 13849-1, les niveaux de performance a à d sont possibles (voir fig. 3).

SICK

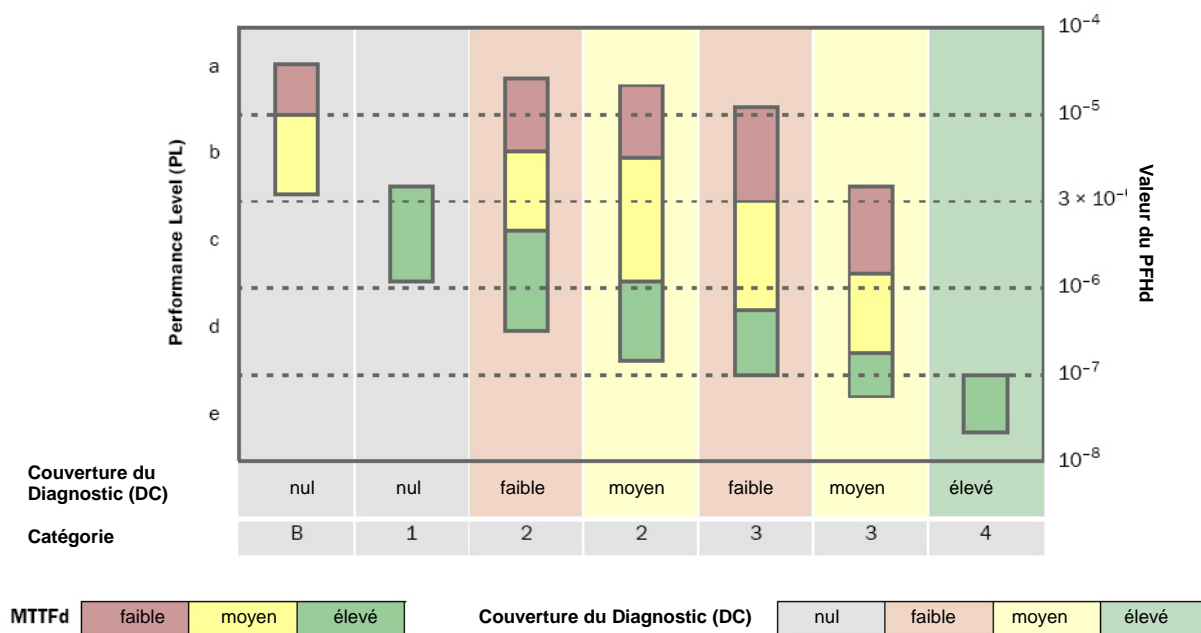


Fig. 3: Détermination du PL d'un sous-système selon la méthode simplifiée de la norme EN ISO 13849-1

Cependant, la performance systématique requise du barrage de sécurité n'est pas uniquement assurée en fonction de la valeur du PL.

Pour atteindre la nécessaire réduction du risque, la capacité de détection doit également être indiquée et la fiabilité de cette capacité de détection doit être prise en compte.

La capacité de détection décrit l'aptitude à détecter avec fiabilité des objets d'une certaine taille (ex. 14, 30, 40 mm pour des barrages immatériels de sécurité) ce qui conduit à la désactivation des sorties (OSSD) du dispositif optoélectronique de protection.

C'est l'un des principaux paramètres pour définir l'utilisation, par exemple pour détecter les doigts, mains ou le corps et ainsi la distance minimum à respecter entre le barrage de sécurité et le point dangereux .

La fiabilité de la capacité de détection est déterminée par la classification en type de la norme IEC 61496.

Les exigences concernant les sources d'interférences optiques (lumière solaire, différents types de lampes, appareils de même conception, etc.), surfaces réfléchissantes, désalignement en fonctionnement normal et les réflexions diffuses des scrutateurs lasers jouent un rôle important (voir fig. 4).

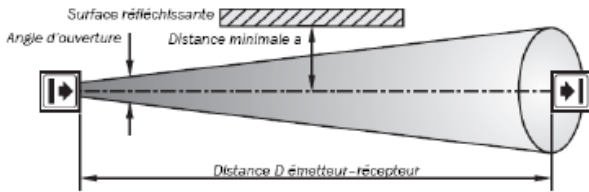

| | Type 2 | Type 4 | Avantage Type 4 |
|--|---|--|---|
| Sécurité Fonctionnelle | La perte de la fonction de sécurité est possible entre les intervalles de test si un défaut se produit. | Même si plusieurs défauts se produisent, la fonction de sécurité est toujours conservée. | Plus haute réduction du risque |
| EMC (Compatibilité électromagnétique) | Obligations basiques | Obligations plus élevées | Plus haute fiabilité de la capacité de détection et meilleure disponibilité de la ligne de production dans des conditions d'environnement difficiles. |
| Angle d'émission optique maximum ¹⁾ | 10° | 5° | |
| Distance minimum "a" / surfaces réfléchissantes à une distance D < 3 m | 262 mm | 131 mm | Intégration plus proche de la zone de travail de la machine → gain d'espace et meilleure ergonomie |
| Distance minimum "a" / surfaces réfléchissantes à une distance D > 3 m |  | | |
| Plusieurs émetteurs de même technologie dans le même environnement | Pas d'obligation particulière (Codage des optiques recommandé) | Aucun effet ou coupure des OSSDs, en cas d'interférence | |

Fig. 4: Différences principales entre ESPE de type 2 et de type 4 selon norme IEC 61496. Les exigences pour les appareils de type 4 sont plus élevées que celles du type 2.

Important!

Pour les dispositifs de protection optoélectroniques, en sus des exigences concernant le niveau de performance approprié (PL) un niveau correspondant à la classification du type selon CEI 61496 doit être pris en compte pour la réalisation de la réduction des risques au niveau nécessaire

PL + Type 

L'information ci-dessus s'applique au niveau d'intégrité requis (SIL) de manière identique.

¹⁾ La restriction de l'angle d'ouverture maximum des optiques des appareils de type 4 à 5° réduit la probabilité de non-détection des objets à cause des effets de réflexion et donc également la probabilité d'une défaillance dangereuse.

Type 2 ou type 4?

La valeur du PL ou SIL requise peut être déterminée rapidement.

Cependant, comme la version actuelle de la norme IEC 61496 n'indique aucune relation entre la classification en type et celle en PL ou SIL, le concepteur a besoin de s'appuyer sur une forte expérience ou un support adapté.

Le document d'aide à la décision ci-après propose une méthodologie pour la sélection des AOPD de type 2 ou 4 (monofaisceau, barrières multifaisceaux de sécurité, barrages de sécurité) qui est recommandée par SICK (depuis Janvier 2010):

1. Respecter les spécifications indiquées dans les normes de type C existantes (produits standards pour des types de machines spécifiques exemple EN 12622 pour les presses plieuses hydrauliques). Voir liste des normes dans le journal officiel de la Communauté Européenne www.ec.europa.eu/entreprise.

2. Si les spécifications incluses dans la norme de type C n'ont pas encore été adaptées aux nouvelles normes de sécurité ou s'il n'existe pas de normes de type C adaptée, vous pouvez procéder comme suit:

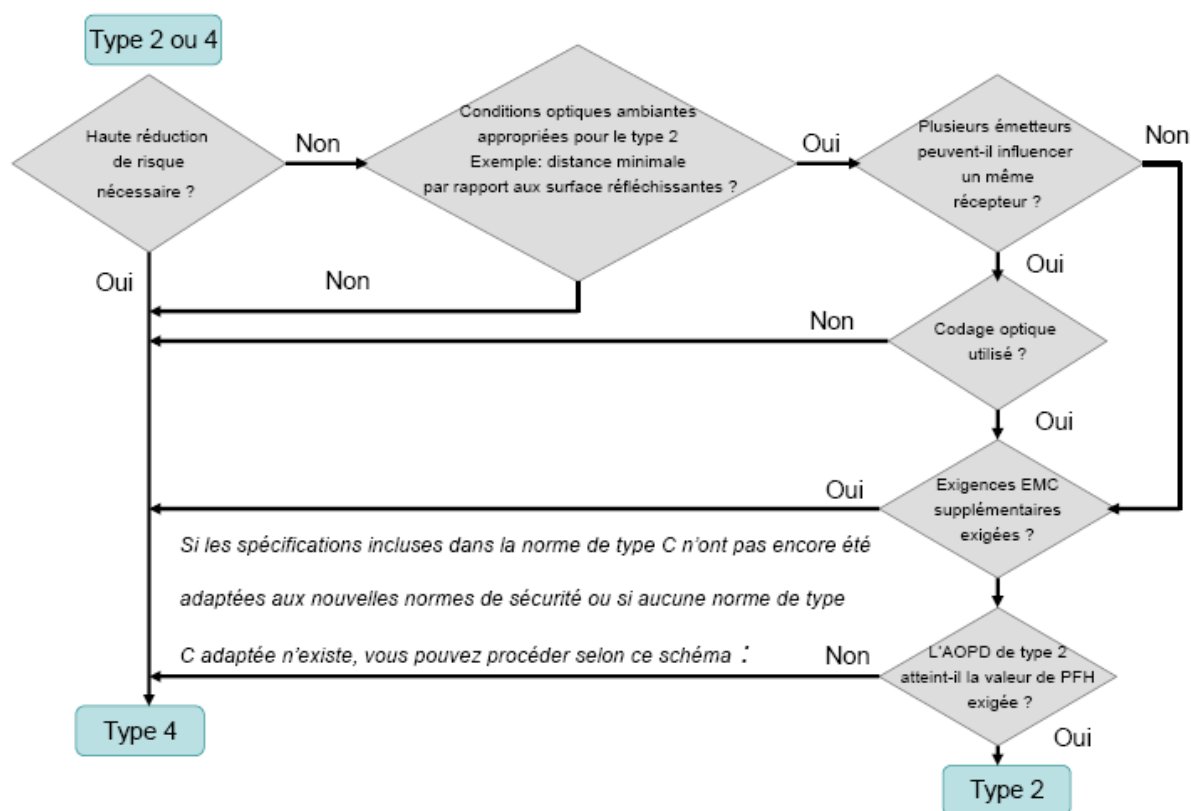


Fig. 5: Procédure pour la sélection du type d'AOPD nécessaire

PFHd : Probabilité de défaillance dangereuse par heure (voir informations techniques).

3. En cas de doute, les correspondances recommandées ci-dessous devraient être appliquées:

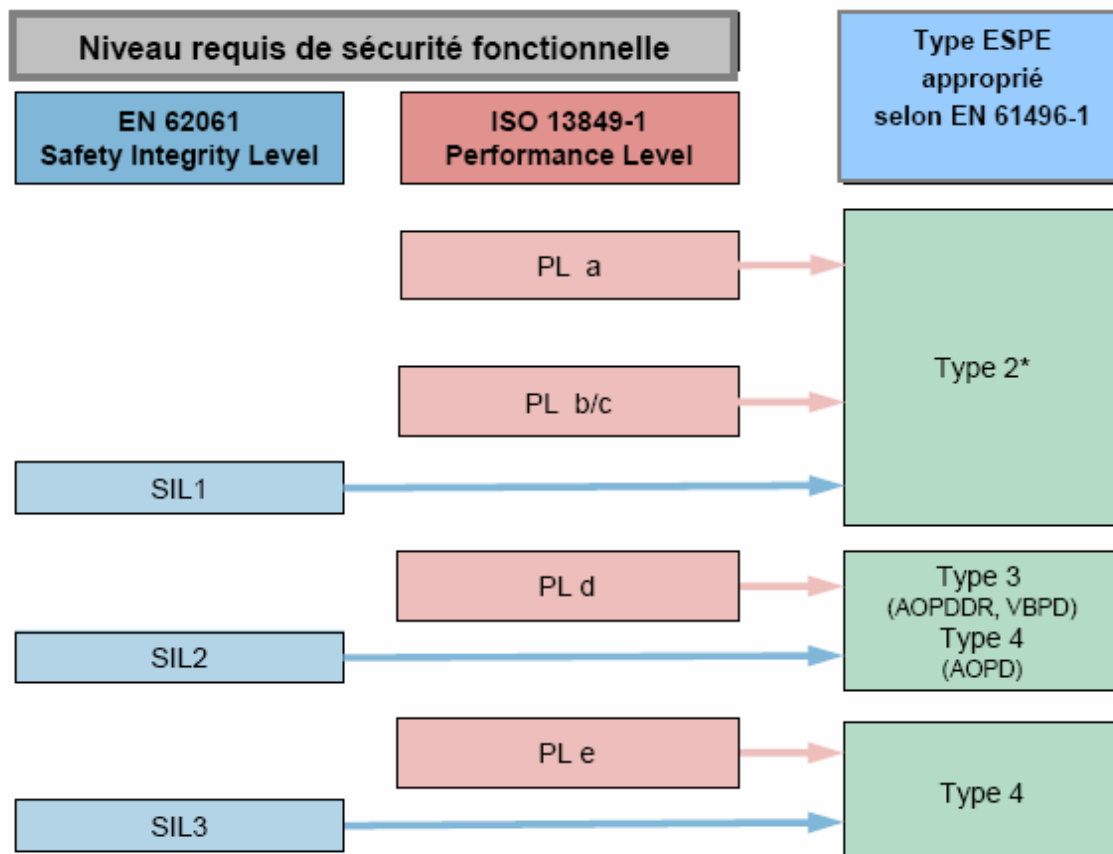


Fig. 6: Correspondance recommandée SIL/PL et Type

Les notices d'instructions des dispositifs optoélectroniques de protection contiennent davantage d'exigences, les données techniques et les instructions de test doivent également être respectées.

* Voir données techniques concernant les exigences pour les tests externes et leur fréquence

ESPE Equipement de protection électro-sensible.

AOPD Dispositif actif de protection optoélectronique ex. barrière mono faisceau de sécurité, barrage de sécurité.

AOPDDR Dispositif actif de protection optoélectronique sensible aux réflexions diffuses ex. scrutateur laser de sécurité.

VBPD Dispositif de protection basé sur un principe de vision ex. système de caméra de sécurité.

SICK

SICK worldwide:

Australia • Austria •
Belgium/Luxembourg •
Brazil • China • Denmark • Finland • France •
Germany • Great Britain •
India • Israel • Italy • Japan •
Netherlands • Norway • Poland •
Republic of Korea • Rumania •
Russia • Sweden • Switzerland •
Singapore • Slovenia • Spain • Taiwan •
Czech Republic • Turkey • USA • United Arab
Emirates

Adresses et contacts sont disponibles sous
www.sick.com

More safety know-how under: <http://www.sick-safetyplus.com>

Industrial Safety Systems.
Made by SICK.

