

# LIVRE BLANC

## RÉVISION DE LA NORME IEC 61496 ET CONSÉQUENCES SUR L'UTILISATION DE DISPOSITIFS DE PROTECTION ÉLECTRIQUES SANS CONTACT

### AUTEURS

**Hans-Jörg Stubenrauch**

Manager Safety Marketing & Documentation  
at SICK AG, Waldkirch/Germany

**Andreas Sixt**

Productmanager Industrial Safety Systems Marketing & Sales  
at SICK AG, Waldkirch/Germany

### RESUME

Une modification importante de la version adaptée IEC 61496-1 concerne la corrélation entre le PL ou le SIL et le type de dispositif de protection électrique sans contact.

Comme les exigences des capacités systématiques de la barrière immatérielle de sécurité ne sont pas entièrement conformes à IEC 62061 sous Safety Integrity Level (SIL) ou à ISO 13849 sous Performance Level (PL), la version actuelle d'IEC 61496 définit précisément la relation entre le type et le PL ou le SIL pour la protection de l'opérateur.

On s'attend à ce que la révision de la norme IEC 61496 ait un impact dans l'UE mais aussi sur les agréments dans des pays comme la Chine, le Japon, les Etats-Unis et l'Australie.

Dans l'UE, on attend la publication de la norme révisée EN 61496-1. Les fabricants dont la présomption de conformité est basée sur des aspects comme la norme harmonisée, sont désormais obligés de tenir compte des principaux développements de 'l'état de la technique' étant donné qu'il ne peut plus être supposé que la machine est conforme aux prescriptions fondamentales déterminées en matière de sécurité et de santé.

## Sommaire

Révision de la norme IEC 61496 .....	3
Modification importante de la norme IEC 61496-1.....	3
Choisir un dispositif de protection optoélectronique.....	3
Les effets régionaux attendus.....	4
Approbation CE pour les machines dans l'UE.....	5
Conclusion .....	6

## Révision de la norme IEC 61496

L'International Electrotechnical Commission, IEC en abrégé, développe des normes internationales et publie des principes internationaux faisant autorité, lesquels servent de base pour les normes nationales ou les instructions juridiquement contraignantes pour les directives pratiques.

La norme IEC 61496-1 (2012-04 Edition 3) décrit les prescriptions globales pour la conception, la construction et les tests de dispositifs de protection électriques sans contact (ESPE). La version modifiée est entrée en vigueur le 5 avril 2012 et a remplacé au pied levé l'édition 2004, sans période transitoire.

## Une modification importante de la norme IEC 61496-1

Une modification importante de la norme a trait aux exigences et à la sélection des dispositifs de protection électriques sans contact pour la protection des opérateurs travaillant avec des machines dangereuses. La nouvelle base de sélection de ces dispositifs est une relation définie entre les Safety Integrity Levels (SIL) / Performance Levels (PL) – quelles sont les caractéristiques globales des systèmes de contrôle liés à la sécurité dans les applications pour la sécurité machine – et les niveaux de sécurité des équipements de protection électriques sans contact (selon le type). Via cette relation, combinée à une évaluation des risques, un dispositif de protection électrique sans contact peut être choisi selon le bon niveau de restriction du risque. C'est ainsi que le type ESPE et les normes de sécurité fonctionnelle ISO 13847-1 et IEC 62061 sont liés entre eux. Dans la pratique, cette révision influence principalement l'utilisation de barrières immatérielles de sécurité de type 2 dans les applications qui exigent Safety Integrity Level (SIL) ou Performance Level (PL) d.

## Choisir un dispositif de protection optoélectronique

Dès que le niveau de sécurité exigé est fixé en tant qu'élément de l'évaluation des risques, et conformément à la méthode numérique d'IEC 62061 (SIL) ou au graphique des risques (PL) d'ISO 13849, il se pose la question de savoir comment implémenter les mesures de protection techniques.

Dans le cas des dispositifs de protection électriques sans contact comme les barrières immatérielles de sécurité, il faut tenir compte de critères spécifiques.

Les prescriptions pour les capacités systématiques d'une barrière immatérielle de sécurité ne sont pas complètement couvertes par la norme IEC 62061 ou ISO 13849/. A côté de cela, pour détecter la capacité, il faut – pour atteindre le niveau exigé de restriction des risques – tenir compte d'aspects comme la fiabilité. La capacité de détection décrit la puissance pour détecter des objets d'une taille donnée (par ex. 14, 30, 40 mm pour les barrières immatérielles de sécurité) de manière fiable, ce qui résulte dans l'activation d'outputs (OSSD's ou interfaces de données liées à la sécurité) pour le dispositif de protection optoélectronique. C'est l'un des principaux paramètres permettant de définir l'utilisation : par ex. pour la détection de doigts, de mains ou du corps, et pour la définition de la distance minimale jusqu'au point dangereux. Le niveau de sécurité, basé sur la classification du type, tient aussi compte de la fiabilité de la capacité de détection. Les prescriptions pour les sources d'interférences optiques (rayonnement solaire, divers types de lampes, dispositifs ayant le même concept, etc.), les surfaces réfléchissantes, le désalignement pendant le fonctionnement normal ou les caractéristiques réfléchissantes de divers objets jouent ici un rôle important. D'autres exemples de capacités systématiques auxquelles il faut tenir compte concernent le comportement de l'appareil en cas de défaillance et la compatibilité électromagnétique.

La version actuelle de IEC 61496 définit clairement la relation du type jusqu'au PL ou SIL pour la protection de l'opérateur. Un ESPE doit satisfaire aux deux exigences pour le type en question ainsi que pour le PL et/ou SIL alloué (voir Tableau 1).

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Niveau de sécurité conforme IEC 62061 et/ou ISO 13849-1	-	SIL 1 et SILCL 1 et/ou PL c	SIL 2 et SILCL 2 et/ou PL d	SIL 3 et SILCL 3 et/ou PL e

Tableau 1 : Relation des types jusqu'au PL ou SIL conformément à IEC 61496-1

Même si, suite aux capacités systématiques, un ESPE de type 2 est attribué à SIL 1 ou PL c, le pourcentage de défaillance PFHd de ce sous-système doit être inférieur aux valeurs limites représentatives (voir Tableau 2). La raison à cela est qu'un système de sécurité est normalement constitué de plusieurs sous-systèmes. La valeur PFHd qui en ressort est la somme des valeurs PFHd individuelles.

Performance level (EN 13849-1)	Probabilité de défaillances dangereuses par heure [1/h]	SaSafety Integrity Level conforme à EN IEC 62061
PL b	$3 \times 10^{-6} \leq PFH_b < 10^{-5}$	SIL 1
PL c	$10^{-6} \leq PFH_b < 3 \times 10^{-6}$	SIL 1
PL d	$10^{-7} \leq PFH_b < 10^{-6}$	SIL 2
PL e	$10^{-8} \leq PFH_b < 10^{-7}$	SIL 3

Tableau 2 : Les valeurs limites de PFHD pour SIL et PL

Dans la pratique, les normes IEC 62061 et ISO 13849 pour les dispositifs de protection électriques sont souvent spécifiés au-delà de IEC 61496. Ces deux normes sont valables pour des applications en sécurité de machines et se réfèrent, sur divers points, à la IEC 61508 plus fondamentale. Si un SIL est spécifié conforme à IEC 61508, ceci offre à l'utilisateur la possibilité d'appliquer un ESPE hors du secteur typique de la construction de machine. Les exigences typiques pour des applications sur base d'autres normes (comme l'industrie de process ou les chemins de fer) doivent, dans ce contexte, aussi être contrôlées. Dans le Tableau 3, le niveau de sécurité adapté d'un ESPE est décrit à partir du point de vue d'une application liée à la sécurité. Si SIL/SILCL 1 ou PLr c est exigé, il faut alors utiliser un dispositif de protection optoélectronique de type 2 ou plus de IEC 61496. Dans cette application, une barrière immatérielle de sécurité de type 4 au lieu d'un type 2 pourrait aussi être acceptée étant donné que ses capacités systématiques sont meilleures. Le type 3 n'est pas défini pour les barrières immatérielles de sécurité, ni décrit dans le volet correspondant de la norme IEC 61496-2. Les capteurs de sécurité de type 3 sont notamment des scrutateurs laser de sécurité ou des systèmes de caméra de sécurité. D'un autre côté, une barrière immatérielle de type 2 ne pourrait être acceptée dans des applications qui, d'après le niveau de sécurité exigé, exigent SILC 2, SILCL 2 ou PLr.

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Pour une fonction de sécurité avec un ESPE, le PL ou SIL maximal pouvant être atteint par le ESPE est le suivant :	-	SIL 1 et/ou PL, c	SIL 2 et/ou PL, d	SIL 3 et/ou PL, e

Tableau 3 : Classification PL et SIL maximale pour chaque type conforme à IEC 61496-1

## Les effets régionaux attendus

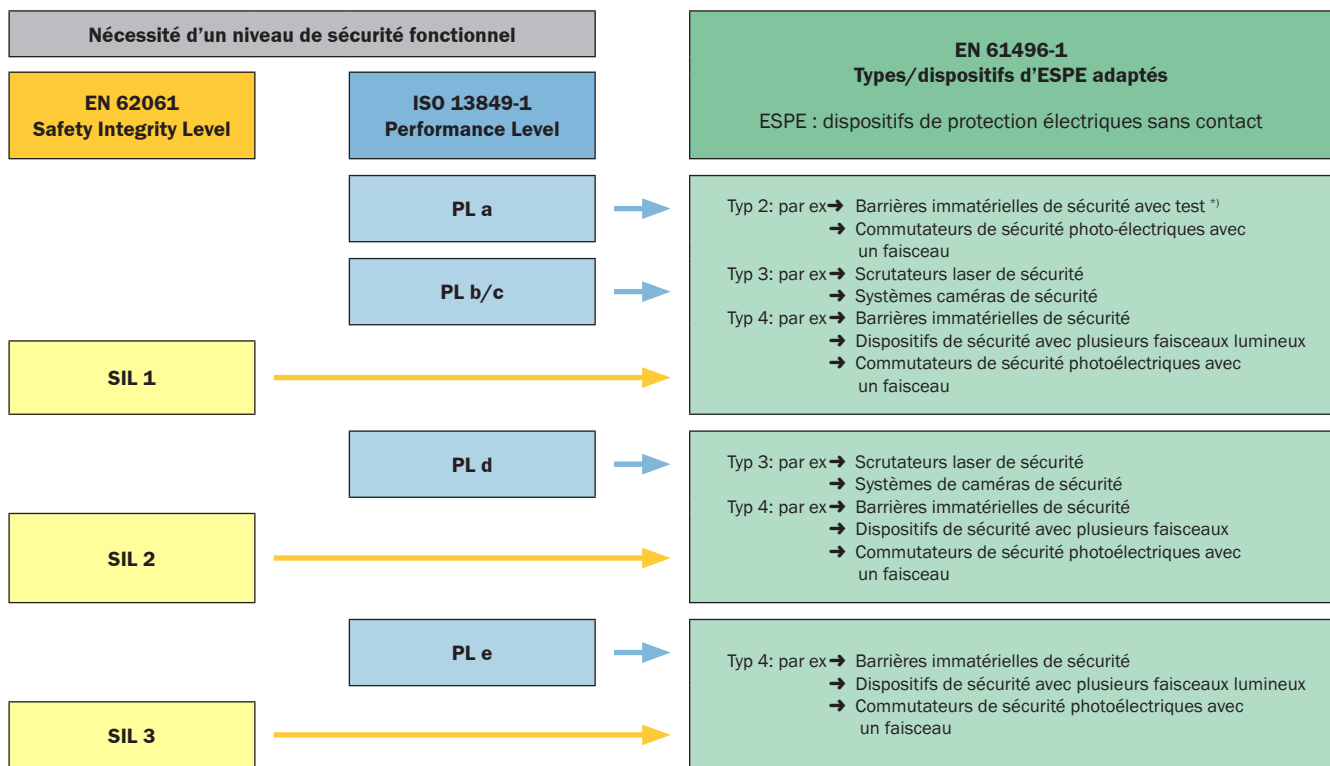
La Chine, le Japon, les Etats-Unis et l'Australie implémentent généralement les normes IEC sous la forme de normes nationales. Jadis, les périodes transitoires duraient plusieurs années. Les normes IEC peuvent former une base pour les agréments ou les appréciations de responsabilité au niveau national. L'acceptation dans les centres régionaux (comme UL aux USA) a lieu soit directement sur base de l'édition 3 de IEC 61496 soit via les normes nationales qui ont été établies sur cette base. Des modifications au niveau national sont possibles.

En Europe, la transition de EN 954 vers EN ISO 13849 pour la protection des opérateurs dans le domaine de la sécurité machines a initialement trait à des discussions sur la manière de sélectionner une mesure de protection technique adaptée. Si la dernière version de EN 61496-1, comme attendu, suit le modèle de la norme IEC actuelle, il y aura alors une corrélation claire entre le niveau de sécurité exigé et le type ESPE correspondant en tant que norme harmonisée.

## L'agrément CE pour les machines dans l'UE

Appliquer une norme harmonisée – laquelle permet de présumer une conformité – reste un choix libre. Les fabricants décident eux-mêmes d'utiliser ou non les normes harmonisées. S'ils décident de ne pas appliquer de normes harmonisées, ils doivent alors démontrer que les machines satisfont aux prescriptions de base de la Directive Machines 2006/42/EG par l'application d'autres spécifications. De plus, ils sont obligés de tenir compte des principaux développements de 'l'état de la technique' (voir définition 3.4 dans les Directives ISO/IEC), ce qui pourrait signifier qu'il n'est plus possible de supposer que les machines qui disposent déjà d'un certificat EC pour un examen type, satisfont toujours à des prescriptions de base en matière de sécurité et de santé. Ceci doit par exemple être à chaque fois décidé lorsque la base d'une norme change. Il s'agit d'un processus continu.

Pour le fabricant de machines, cette situation signifie que l'utilisation d'un ESPE de type 2 dans des applications SIL 2/PL d – au plus tard à l'issue d'une période transitoire – ne constitue plus une option s'il n'est pas entièrement tenu compte des normes harmonisées. La détection de capacités systématiques suffisantes d'un ESPE dans une machine, sans faire usage des spécifications de la norme harmonisées EN 61496-1 et ses extensions IEC 61496-2 (d'application sur les commutateurs de sécurité photoélectriques avec un ou plusieurs faisceaux et des barrières immatérielles de sécurité) et IEC 61496-3 (d'application sur les scrutateurs laser de sécurité) est complexe et donc particulièrement coûteuse.



\*) Pour les données et tests externes exigés, voir spécifications techniques.

Figure 1 : Fiabilité faisable des caractéristiques de sécurité avec les protections optoélectroniques

La Figure 1 montre les options disponibles pour choisir un ESPE selon le niveau de restriction du risque exigé, et relatives à la révision attendue de EN 61496-1.

Les directives supplémentaires pour le choix du type 2 ou 4 pour les dispositifs de protection optoélectroniques (commutateurs de sécurité photoélectriques avec un ou plusieurs faisceaux et des barrières immatérielles de sécurité) se trouvent dans les normes de produit disponibles pour les types de machines spéciales (normes C : voir la liste de normes dans le Journal officiel de l'Union Européenne sur : [www.ec.europa.eu/entreprise](http://www.ec.europa.eu/entreprise)).

## Conclusion

NA l'issue de la période transitoire de la norme IEC 61496, l'utilisation d'une barrière immatérielle de sécurité de type 2 (en particulier) dans les applications qui sont subdivisées comme SIL 2/PL d selon une évaluation des risques ne sera plus une option si on tient entièrement compte des normes harmonisées. Si le niveau de sécurité SIL 2/ PL d est exigé, il faut alors utiliser une barrière immatérielle de sécurité de type 4.



#### REFERENCES

IEC 61496-1 :2012 : Sécurité Machines – Dispositifs de protection électriques sans contact – Partie 1 : Prescriptions générales et essais

ISO 13849-1:2006: Sécurité Machines – Systèmes de contrôle liés à la sécurité – Partie 1 : Principaux généraux de conception

EN 62061 :2005/A1 :2013 : Sécurité Machines – Sécurité fonctionnelle de systèmes de contrôle électriques, électroniques et électroniques programmables