

NORME INTERNATIONALE

**Sécurité des machines - Équipements de protection électrosensibles -
Partie 3: Exigences particulières pour les équipements utilisant des dispositifs
protecteurs optoélectroniques actifs sensibles aux réflexions diffuses
(AOPDDR)**

get full document from standards.iteh.ai



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2025 IEC, Geneva, Switzerland

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11

info@iec.ch

www.iec.ch

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION.....	6
1 Domaine d'application	7
2 Références normatives	8
3 Termes, définitions et abréviations	9
3.1 Termes et définitions	9
3.2 Abréviations	11
4 Exigences de fonctionnement, de conception et d'environnement.....	11
4.1 Exigences de fonctionnement	11
4.2 Exigences de conception	12
4.3 Exigences relatives aux conditions ambiantes.....	22
5 Essais	26
5.1 Généralités	26
5.2 Essais de fonctionnement	27
5.3 Essais de performance sous condition de défaut.....	38
5.4 Essais d'environnement	39
6 Marquage d'identification et de sécurité.....	58
6.1 Généralités	58
7 Documents d'accompagnement	58
Annexe A (normative) Fonctions facultatives de l'ESPE	60
Annexe B (normative) Catalogue des premiers défauts affectant l'équipement électrique d'un ESPE à appliquer selon 5.3.....	68
Annexe AA (informative) Exemples d'utilisation d'un AOPDDR dans différentes applications	69
AA.1 Placement de l'AOPDDR tridimensionnel par rapport aux parties du corps et calcul des distances de séparation	69
AA.1.1 Généralités	69
AA.1.2 Calcul de la distance de séparation totale S en cas de traversée d'une zone de détection verticale	70
AA.1.3 AOPDDR tridimensionnel avec une taille d'objet minimale détectable $40\text{ mm} < d \leq 55\text{ mm}$	71
AA.1.4 AOPDDR tridimensionnel avec une taille d'objet minimale détectable $55\text{ mm} < d \leq 200\text{ mm}$	72
AA.1.5 Exemples de zone détection et de zone de tolérance.....	72
AA.1.6 Exemples d'application d'un AOPDDR tridimensionnel pour la détection du corps	75
AA.2 Exemples d'utilisation d'un AOPDDR	77
AA.2.1 Généralités	77
AA.2.2 Distance limitée	77
AA.2.3 Chevauchement par la zone de tolérance	79
AA.2.4 Surveillance de la frontière de référence.....	80
AA.3 Zone de détection angulaire par rapport à la direction d'approche – Approche orthogonale.....	81
AA.4 Exemple de calcul du temps de réponse d'un AOPDDR bidimensionnel	82
Annexe BB (informative) Relation entre l'exactitude de position et la probabilité de détection pour un AOPDDR de type 3	83
Bibliographie.....	89

Figure 1 – Zone de détection d'un AOPDDR bidimensionnel	16
Figure 2 – Zone de détection d'un AOPDDR tridimensionnel.....	17
Figure 3 – Forme des éprouvettes pour un AOPDDR tridimensionnel.....	20
Figure 4 – Réflectivité diffuse minimale des matières.....	21
Figure 5 – Insertion de l'éprouvette dans la zone de détection pour l'essai	28
Figure 6 – Influence de la lumière incandescente sur la capacité de détection – Exemple 1	33
Figure 7 – Influence de la lumière incandescente sur la capacité de détection – Exemple 2	34
Figure 8 – Influence de la lumière réfléchie par l'arrière-plan sur la capacité de détection.....	35
Figure 9 – Configuration pour l'essai d'endurance – Exemple 1	36
Figure 10 – Configuration pour l'essai d'endurance – Exemple 2.....	37
Figure 11 – Interférence entre deux AOPDDR tridimensionnels de conception identique (montage opposé).....	47
Figure 12 – Interférence entre deux AOPDDR tridimensionnels de conception identique (montage parallèle).....	48
Figure 13 – Exemple d'émetteur d'un AOPDDR	50
Figure 14 – Exemple de récepteur d'un AOPDDR	51
Figure 15 – Influence de l'arrière-plan sur la capacité de détection	53
Figure 16 – Essai de réflexion par trajets multiples (vue de dessus)	54
Figure 17 – Essai de réflexion par trajets multiples (vue de côté).....	54
Figure A.1 – Surveillance de la frontière de référence – Distribution des valeurs de mesure	62
Figure A.2 – Utilisation d'un AOPDDR avec surveillance de la frontière de référence.....	63
Figure A.3 – Utilisation d'un AOPDDR comme dispositif de déclenchement pour les parties d'un corps	64
Figure A.4 – AOPDDR utilisé comme dispositif de déclenchement avec une approche orthogonale (taille d'objet minimale détectable de 150 mm)	65
Figure A.5 – AOPDDR utilisé comme dispositif de déclenchement avec une approche orthogonale (taille d'objet minimale détectable de 200 mm)	66
Figure AA.1 – Distance de séparation S – Exemple 1	72
Figure AA.2 – Distance de séparation S avec zone de tolérance – Exemple 1	73
Figure AA.3 – Distance de séparation S – Exemple 2	74
Figure AA.4 – Distance de séparation S avec zone de tolérance – Exemple 2	75
Figure AA.5 – Exemple d'application d'un AOPDDR tridimensionnel pour la détection du corps	76
Figure AA.6 – Distance limitée	78
Figure AA.7 – Chevauchement.....	79
Figure AA.8 – Surveillance de la frontière de référence – Distribution des valeurs de mesure	80
Figure AA.9 – Zone de détection angulaire par rapport à la direction d'approche pour un AOPDDR bidimensionnel – Approche orthogonale	81
Figure AA.10 – Zone de détection angulaire par rapport à la direction d'approche pour un AOPDDR tridimensionnel – Approche orthogonale	82
Figure BB.1 – Relation entre l'exactitude de position et la zone de détection	83

Figure BB.2 – Relation entre l'exactitude de position, la zone de détection et la partie de la zone de tolérance liée au calcul de probabilité – Exemple 1	85
Figure BB.3 – Relation entre l'exactitude de position, la zone de détection et la partie de la zone de tolérance liée au calcul de probabilité – Exemple 2	85
Figure BB.4 – Relation entre l'exactitude de position, la zone de détection et la zone de tolérance – Exemple 1	86
Figure BB.5 – Relation entre l'exactitude de position, la zone de détection et la zone de tolérance – Exemple 2	87
Figure BB.6 – POD d'un mesurage unique (échelle logarithmique) pour une évaluation MooM avec $1 \leq M \leq 50$	88
Figure BB.7 – POD d'un mesurage unique pour une évaluation MooM avec $1 \leq M \leq 50$ en fonction de σ dans le cas d'une distribution normale	88
Tableau 1 – Essais minimaux exigés pour vérifier les exigences de capacité de détection (voir aussi le 4.2.12.1)	29
Tableau 2 – Vue d'ensemble des essais d'interférence lumineuse	42
Tableau B.1 – Matrice de capteurs pour mesurage des distances	68

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Sécurité des machines - Équipements de protection électrosensibles - Partie 3: Exigences particulières pour les équipements utilisant des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs sensibles aux réflexions diffuses (AOPDDR)

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 61496-3 a été établie par le comité d'études 44 de l'IEC: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette quatrième annule et remplace la troisième édition parue en 2018. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) certains articles d'exigences et certaines procédures d'essai ont été adaptés ou supprimés, car ils ont été consolidés dans l'IEC 61496-1:2020 (par exemple, le 5.4.6.2 "Sources de lumière" et l'Article A.9);
- b) la probabilité de détection minimale et les exigences de détection des défauts pour un AOPDDR de type 2 ont été modifiées;
- c) l'utilisation de l'AOPDDR comme dispositif de déclenchement est décrite comme une fonction facultative à l'Article A.13.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
44/1061/FDIS	44/1065/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

Le présent document doit être utilisé conjointement avec l'IEC 61496-1:2020.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61496, publiées sous le titre général *Sécurité des machines – Équipements de protection électrosensibles*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Le présent document complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 61496-1:2020 afin de spécifier des exigences particulières pour la conception, la construction et les essais des équipements de protection électrosensibles (ESPE, *Electro-Sensitive Protective Equipment*) destinés à la sécurité des machines et qui utilisent des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs sensibles aux réflexions diffuses (AOPDDR, *Active Opto-Electronic Protective Devices Responsive To Diffuse Reflection*) pour la fonction de détection.

Lorsqu'un article ou un paragraphe particulier de l'IEC 61496-1:2020 n'est pas mentionné dans le présent document, cet article ou ce paragraphe s'applique pour autant que cela soit raisonnable. Lorsque le présent document mentionne "addition" ou "remplacement", le texte correspondant de l'IEC 61496-1:2020 est adapté en conséquence.

Les articles et paragraphes qui s'ajoutent à ceux de l'IEC 61496-1:2020 sont numérotés dans l'ordre, à partir du dernier numéro disponible dans l'IEC 61496-1:2020. Les articles terminologiques (définis à l'Article 3) qui s'ajoutent à ceux de l'IEC 61496-1:2020 sont numérotés à partir de 3.301. Les annexes qui sont ajoutées sont désignées AA, etc.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

INTRODUCTION

Des équipements de protection électrosensibles (ESPE) sont installés sur les machines qui présentent un risque de dommage corporel. Ils procurent une protection en mettant la machine dans des conditions de sécurité avant qu'une personne puisse se retrouver dans une situation dangereuse.

Le présent document complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 61496-1:2020 afin de spécifier des exigences particulières pour la conception, la construction et les essais des équipements de protection électrosensibles (ESPE) destinés à la sécurité des machines et qui utilisent des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs sensibles aux réflexions diffuses (AOPDDR) pour la fonction de détection.

Chaque type de machine présente ses propres dangers (phénomènes dangereux), et le présent document n'a pas pour objet de recommander la méthode d'application de l'ESPE à une quelconque machine particulière. L'application de l'ESPE relève d'un accord entre le fournisseur de l'équipement, l'utilisateur de la machine et l'organisme de sécurité. Dans ce contexte, l'attention est attirée sur les recommandations internationales pertinentes, par exemple dans l'IEC 62046 et l'ISO 12100.

Le groupe en charge de l'élaboration du présent document a souligné que, en raison de la complexité de la technologie déployée, de nombreuses questions dépendaient en grande partie de l'analyse et de l'expertise en matière de techniques d'essai et de mesure spécifiques. Une revue indépendante par des experts compétents est donc recommandée pour assurer un haut niveau de confiance. Si ce haut niveau de confiance ne peut pas être établi, ces dispositifs ne sont alors pas adaptés pour les applications relatives à la sécurité.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des exigences supplémentaires pour la conception, la construction et les essais des équipements de protection électrosensibles (ESPE) sans contact, conçus spécifiquement pour détecter des personnes ou des parties de leurs corps, dans le cadre d'un système relatif à la sécurité, et qui utilisent des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs sensibles aux réflexions diffuses (AOPDDR) pour la fonction de détection. Une attention particulière est portée aux exigences qui permettent de s'assurer qu'une performance relative à la sécurité appropriée est atteinte. Un ESPE peut comporter des fonctions relatives à la sécurité facultatives; les exigences de ces fonctions sont spécifiées à l'Annexe A du présent document et à l'Annexe A de l'IEC 61496-1:2020.

NOTE L'expression "sans contact" signifie qu'un contact physique n'est pas exigé pour la détection.

Le présent document ne spécifie pas les dimensions ou les configurations de la zone de détection, ni son emplacement par rapport aux parties dangereuses dans une application particulière, ne définit pas non plus ce qui constitue un état dangereux pour une machine donnée. Il se limite au fonctionnement de l'ESPE et à son interface avec la machine.

Les AOPDDR sont des dispositifs qui comportent soit

- une ou plusieurs zones de détection bidimensionnelles (AOPDDR bidimensionnel), soit
- une ou plusieurs zones de détection tridimensionnelles (AOPDDR tridimensionnel)

dans laquelle ou lesquelles le rayonnement dans le champ proche infrarouge est émis par un ou plusieurs émetteurs. Lorsque le rayonnement émis heurte un objet (par exemple, une personne ou une partie de son corps), une partie du rayonnement émis est réfléchi par réflexion diffuse sur un ou plusieurs récepteurs. Cette réflexion permet de déterminer la position de l'objet.

Les équipements optoélectroniques qui réalisent un seul mesurage de distances unidimensionnelles ponctuelles, par exemple les interrupteurs de proximité optiques, ne sont pas couverts par le présent document.

Le présent document se limite aux ESPE qui n'exigent pas d'intervention humaine pour la détection. Il se limite aux ESPE qui détectent les objets qui entrent ou sont présents dans une ou plusieurs zones de détection.

Le présent document ne traite pas des aspects exigés pour une classification complexe ou une différenciation de l'objet détecté.

Le présent document ne traite pas des exigences ni des essais pour une application extérieure.

Les AOPDDR qui utilisent des longueurs d'onde de crête de rayonnement en dehors de la plage de 820 nm à 1 100 nm ainsi que ceux dont les longueurs d'onde de rayonnement sont différentes de celles générées par l'AOPDDR lui-même sont exclus du présent document. Ce dernier peut servir de guide pour les dispositifs de détection qui utilisent des longueurs d'onde de rayonnement en dehors de cette plage. Le présent document est pertinent pour les AOPDDR dont la taille d'objet minimale détectable est comprise dans la plage entre 30 mm et 200 mm.

Le présent document peut être pertinent pour les applications autres que la protection des personnes, par exemple la protection des machines ou des produits contre des dommages mécaniques. Dans ces applications, des exigences différentes peuvent être appropriées, par exemple lorsque les matières qui sont reconnues par la fonction de détection possèdent des propriétés différentes de celles des personnes et de leurs vêtements.

Le présent document ne traite pas des exigences d'émission concernant la compatibilité électromagnétique (CEM).

2 Références normatives

L'IEC 61496-1:2020, Article 2 s'applique, avec l'exception suivante.

Addition:

IEC 60068-2-14:2023, *Essais d'environnement - Partie 2-14: Essais - Essai N: Variation de température*

IEC 60068-2-75:2014, *Essais d'environnement - Partie 2-75: Essais - Essai Eh: Essais au marteau*

IEC 60825-1:2014, *Sécurité des appareils à laser - Partie 1: Classification des matériels et exigences*

IEC 61496-1:2020, *Sécurité des machines - Équipements de protection électrosensibles - Partie 1: Exigences générales et essais*

IEC 62471:2006, *Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes*

IEC TS 62998-1:2019, *Safety of machinery - Safety-related sensors used for the protection of persons* (disponible en anglais seulement)

IEC TS 62998-3:2023, *Safety of machinery - Safety-related sensors used for the protection of persons - Part 3: Sensor technologies and algorithms* (disponible en anglais seulement)

ISO 13855:2024, *Sécurité des machines - Positionnement des moyens de protection par rapport à l'approche du corps humain*

ISO 20471:2013, *Vêtements à haute visibilité - Méthodes d'essai et exigences*

3 Termes et définitions

L'IEC 61496-1:2020, Article 3 s'applique, avec les exceptions suivantes.

Remplacement du titre par le suivant:

3 Termes, définitions et abréviations

Addition:

3.1 Termes et définitions

La définition 3.1 ne s'applique pas.

Remplacement:

3.3

capacité de détection

<d'un AOPDDR> capacité à détecter les éprouvettes spécifiées à l'intérieur de la zone de détection spécifiée

Note 1 à l'article: Le 4.2.12.1 répertorie les influences qui peuvent altérer la capacité de détection de l'AOPDDR.

Note 2 à l'article: La capacité de détection est souvent décrite par la taille d'objet minimale détectable et la réflectivité de l'objet. Le fournisseur peut définir plusieurs valeurs pour la taille d'objet minimale détectable, selon les distances ou les conditions de montage par exemple. Pour un AOPDDR bidimensionnel, la taille d'objet minimale détectable correspond au diamètre de l'éprouvette cylindrique.

Note 3 à l'article: Une diminution de la capacité de détection ne signifie pas qu'un objet plus petit peut être détecté.

3.4

zone de détection

<d'un AOPDDR> zone dans laquelle l'éprouvette ou les éprouvettes spécifiées sont détectées par l'AOPDDR avec la probabilité de détection minimale exigée

Note 1 à l'article: Une zone de tolérance est nécessaire pour obtenir la probabilité exigée de détection de l'éprouvette ou des éprouvettes spécifiées à l'intérieur de la zone de détection.

Addition:

3.301

dispositif protecteur optoélectronique actif sensible aux réflexions diffuses

AOPDDR

assemblage qui utilise un rayonnement optique actif pour détecter la réflexion diffuse d'un objet présent dans une zone de détection spécifiée en deux ou trois dimensions

Note 1 à l'article: L'abréviation "AOPDDR" est dérivée du terme anglais développé correspondant "active opto electronic protective device responsive to diffuse reflection".

3.302

AOPDDR bidimensionnel

AOPDDR-2D

AOPDDR qui comporte une ou plusieurs zones de détection spécifiées en deux dimensions

EXEMPLE Un lecteur laser qui mesure la distance en déterminant le temps de parcours nécessaire à une impulsion pour aller du dispositif de détection à un objet et inversement. Un AOPDDR bidimensionnel qui comporte au moins deux zones de détection peut mesurer la distance dans différents plans.

Note 1 à l'article: Lorsque la troisième dimension de chaque zone de détection n'est pas supérieure à la taille d'objet minimale détectable, l'AOPDDR est considéré comme étant de type bidimensionnel.

3.303

AOPDDR tridimensionnel

AOPDDR-3D

AOPDDR qui comporte une ou plusieurs zones de détection spécifiées en trois dimensions

EXEMPLE Un lecteur laser à deux miroirs rotatifs perpendiculaires ou caméras temps de vol (TOF, *Time-Of-Flight*) qui mesurent la distance sur plusieurs pixels. Un AOPDDR tridimensionnel qui comporte au moins deux zones de détection peut mesurer la distance dans différents volumes.

Note 1 à l'article: Lorsque la troisième dimension de chaque zone de détection est supérieure à la taille d'objet minimale détectable, l'AOPDDR est considéré comme étant de type tridimensionnel. La ou les zones de détection peuvent être montées, par exemple, comme un volume de forme pyramidale ou conique.

3.304

axe central

droite qui passe par le point d'origine de mesure de la distance et le centre de la zone de détection maximale

Note 1 à l'article: Voir la Figure 1 et la Figure 2.

3.305

axe angulaire

droite qui passe par le point d'origine de mesure de la distance et qui est définie par la limite de la zone de détection

Note 1 à l'article: Voir la Figure 1 et la Figure 2.

3.306

zone de détection maximale

dimension la plus grande de la zone de détection spécifiée par le fournisseur

3.307

zone de détection minimale

dimension la plus petite de la zone de détection qui est nécessaire pour assurer l'intégrité de la capacité de détection

3.308

exactitude de position

exactitude, en une ou plusieurs dimensions, de la position d'un objet mesurée

3.309

zone de tolérance

TZ

zone à l'extérieur de, et adjacente à, la zone de détection

Note 1 à l'article: La zone de tolérance est nécessaire pour obtenir la probabilité exigée de détection de l'éprouvette ou des éprouvettes spécifiées à l'intérieur de la zone de détection.

Note 2 à l'article: Pour une explication des concepts de probabilité de détection et de zone de tolérance, voir l'Annexe BB.

Note 3 à l'article: L'abréviation "TZ" est dérivée du terme anglais développé correspondant "tolerance zone".

3.310

zone à capacité de détection limitée

zone entre la fenêtre optique et le début de la zone de détection

Addition:

3.2 Abréviations

AOPDDR (Active Opto-electronic Protective Device Responsive To Diffuse Reflection)	Dispositif protecteur optoélectronique actif sensible aux réflexions diffuses
BTD (Basic Test Distance)	Distance d'essai de base
ESPE (Electro-Sensitive Protective Equipment)	Équipement de protection électrosensible
lx	Lux
OSSD (Output Signal Switching Device)	Dispositif de commutation du signal de sortie
POD (Probability Of Detection)	Probabilité de détection
SNR (Signal-to-Noise Ratio)	Rapport signal sur bruit
SRS/SRSS (Safety-Related Sensor/ Safety-Related Sensor System)	Capteur de sécurité/ Système de capteurs de sécurité
TZ (Tolerance Zone)	Zone de tolérance

4 Exigences de fonctionnement, de conception et d'environnement

L'IEC 61496-1:2020, Article 4 s'applique, avec les exceptions suivantes.

4.1 Exigences de fonctionnement

4.1.2 Fonction de détection

Addition:

La zone de détection doit commencer en bordure de la zone à capacité de détection limitée et se terminer aux limites de la distance de fonctionnement maximale.

L'objet ou les objets situés dans une zone à capacité de détection limitée ne doivent pas réduire la capacité de détection à l'intérieur de la zone de détection. Toute réduction de la capacité de détection doit être identifiée, et l'AOPDDR doit passer en condition de blocage à l'arrêt.

L'AOPDDR doit réagir en émettant le ou les signaux de sortie appropriés lorsqu'une éprouvette est présente en tout point de la zone de détection, qu'elle soit immobile ou en mouvement par rapport à l'AOPDDR.

Le fournisseur doit spécifier les limites de la capacité de détection. Le fournisseur doit tenir compte de l'ensemble des influences répertoriées dans le présent document.

4.1.3 Types d'ESPE

Remplacement:

Dans le présent document, seuls les ESPE de types 2 et 3 sont pris en considération. Les performances des types d'ESPE diffèrent en présence de défauts, sous l'influence des conditions d'environnement, et dans le cas des AOPDDR, de la probabilité de détection. Il incombe au fournisseur de la machine et/ou à l'utilisateur de spécifier quel type est adapté à une application particulière.

Si l'IEC TS 62998-1 est appliquée en plus du présent document (voir par exemple le 4.2.13.2), alors les exigences des SRS/SRSS de classe de performance C pour les ESPE de type 2 et des SRS/SRSS de classe de performance D pour les ESPE de type 3 doivent être utilisées.

L'ESPE de type 2 doit satisfaire aux exigences de détection des défauts spécifiées au 4.2.2.3 du présent document. En fonctionnement normal, chacun des circuits de sortie d'au moins deux dispositifs de commutation du signal de sortie (OSSD) doit passer à l'état INACTIF lorsque le dispositif de détection est activé ou lorsque le dispositif n'est plus alimenté.

L'ESPE de type 3 doit satisfaire aux exigences de détection des défauts spécifiées au 4.2.2.4 du présent document. En fonctionnement normal, chacun des circuits de sortie d'au moins deux dispositifs de commutation du signal de sortie (OSSD) de l'ESPE de type 3 doit passer à l'état INACTIF lorsque le dispositif de détection est activé ou lorsque le dispositif n'est plus alimenté.

Lorsqu'une seule interface de données relatives à la sécurité est utilisée pour exécuter les fonctions de l'OSSD ou des OSSD, l'interface de données et l'interface de communication relative à la sécurité associée doivent satisfaire aux exigences du 4.2.4.4. Dans ce cas, une seule interface de données relatives à la sécurité peut se substituer à deux OSSD dans un ESPE de type 3.

Addition:

4.1.6 Zone(s) à capacité de détection limitée

Pour s'assurer qu'aucun danger ne peut survenir dans une application particulière en raison de la présence d'une ou de plusieurs zones à capacité de détection limitée, les dimensions de la zone et les informations d'utilisation appropriées doivent être indiquées par le fournisseur.

Si la zone à capacité de détection limitée s'étend de plus de 50 mm par rapport à la fenêtre optique en direction de la ou des zones de détection, des mesures techniques efficaces supplémentaires doivent alors être appliquées pour empêcher toute présence non détectée d'objets, de personnes ou de parties de leur corps dans la zone à capacité de détection limitée.

4.2 Exigences de conception

4.2.2 Exigences de détection des défauts

4.2.2.2 Exigences particulières pour un ESPE de type 1

L'IEC 61496-1:2020, 4.2.2.2 ne s'applique pas.

4.2.2.3 Exigences particulières pour un ESPE de type 2

Addition:

Un premier défaut provoquant une détérioration de la capacité de détection indiquée de l'AOPDDR doit entraîner une condition de blocage à l'arrêt au moins à la suite de l'essai périodique suivant. Si le cycle d'essai périodique est inférieur à 1 min, la détérioration de la capacité de détection indiquée de l'AOPDDR doit alors être détectée dans un délai de 1 min.

EXEMPLE La détérioration de la capacité de détection de l'AOPDDR inclut:

- l'augmentation de la taille d'objet minimale détectable,
- l'augmentation de la réflectivité minimale détectable, et
- la réduction de l'exactitude de position.

En cas de déclenchement automatique de l'essai périodique, le déroulement correct de l'essai périodique doit être surveillé. En cas de défaut, un signal doit indiquer à l'OSSD ou aux OSSD de passer à l'état INACTIF. Le non-passage à l'état INACTIF d'un ou de plusieurs OSSD doit entraîner une condition de blocage à l'arrêt.

Lorsque les essais périodiques ne permettent pas d'identifier une défaillance dangereuse, d'autres mesures équivalentes doivent être appliquées.

4.2.2.4 Exigences particulières pour un ESPE de type 3

Addition:

NOTE Dans le cas des AOPDDR qui utilisent des miroirs rotatifs pour balayer la zone de détection, cette exigence peut être respectée en balayant un objet de référence défini situé à l'extérieur de la zone de détection et de la zone de tolérance.

EXEMPLE La détérioration de la capacité de détection de l'AOPDDR inclut:

- l'augmentation de la taille d'objet minimale détectable,
- l'augmentation de la réflectivité minimale détectable, et
- la réduction de l'exactitude de position.

Un signal d'essai externe peut être exigé si, dans une application particulière par exemple, il est prévisible que la fréquence d'activation de la fonction de détection soit faible et si les OSSD ne sont surveillés que lors du changement d'état.

4.2.2.5 Exigences particulières pour un ESPE de type 4

L'IEC 61496-1:2020, 4.2.2.5 ne s'applique pas.

4.2.12 Intégrité de la capacité de détection de l'ESPE

Remplacement:

4.2.12.1 Généralités

La conception de l'AOPDDR doit permettre de s'assurer que la capacité de détection n'est pas réduite au-dessous des limites spécifiées par le fournisseur et dans le présent document, par un ou plusieurs des facteurs suivants (liste non exhaustive):

- a) réflectivité des objets dans la plage définie pour les éprouvettes à détecter;
- b) position, taille et nombre des objets à l'intérieur de la zone de détection;
- c) taille des zones de détection;
- d) réglage automatique, par exemple:
 - 1) commande de gain;
 - 2) fréquence d'échantillonnage;
 - 3) temps d'obturation;
 - 4) caractéristiques optiques;
- e) propriétés et/ou limitations de l'émetteur et/ou du récepteur, de l'optique et du traitement des signaux, par exemple:
 - 1) bruit de signal;
 - 2) dynamique;
 - 3) sensibilité et uniformité (par exemple, pixels froids et chauds);
 - 4) microlentilles;
 - 5) modification des caractéristiques;
- f) étalonnage du dispositif de détection;
- g) exactitude de la position des objets dans l'image ou les images;
- h) limites d'alignement et/ou de réglage;
- i) conditions d'environnement spécifiées au 4.3;
- j) tolérances sur les composants;
- k) modification des caractéristiques des références internes et externes pour assurer la capacité de détection.