

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

61496-2

Première édition
First edition
1997-11

**Sécurité des machines –
Équipement de protection électrosensible –**

**Partie 2:
Prescriptions particulières à un équipement
utilisant des dispositifs protecteurs
optoélectroniques actifs (AOPD)**

**Safety of machinery –
Electro-sensitive protective equipment –**

**Part 2:
Particular requirements for equipment using active
opto-electronic protective devices (AOPDs)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61496-2: 1997

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (IEV).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from the 1st January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61496-2

Première édition
First edition
1997-11

**Sécurité des machines –
Équipement de protection électrosensible –**

**Partie 2:
Prescriptions particulières à un équipement
utilisant des dispositifs protecteurs
optoélectroniques actifs (AOPD)**

**Safety of machinery –
Electro-sensitive protective equipment –**

**Part 2:
Particular requirements for equipment using active
opto-electronic protective devices (AOPDs)**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

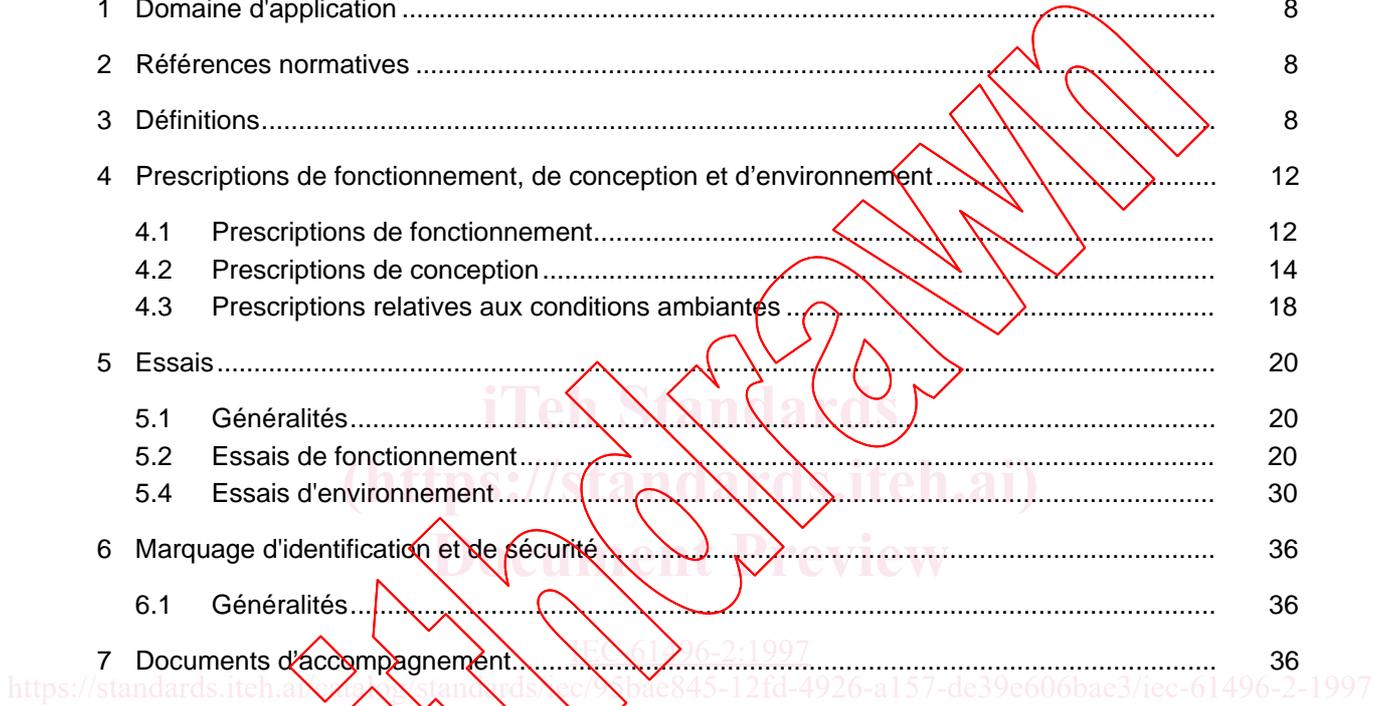
CODE PRIX
PRICE CODE

V

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	6
Articles	
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives.....	8
3 Définitions.....	8
4 Prescriptions de fonctionnement, de conception et d'environnement.....	12
4.1 Prescriptions de fonctionnement.....	12
4.2 Prescriptions de conception.....	14
4.3 Prescriptions relatives aux conditions ambiantes.....	18
5 Essais.....	20
5.1 Généralités.....	20
5.2 Essais de fonctionnement.....	20
5.4 Essais d'environnement.....	30
6 Marquage d'identification et de sécurité.....	36
6.1 Généralités.....	36
7 Documents d'accompagnement.....	36
Figures	
1 Réflexions parasites.....	40
2 Désalignement de l'AOPD.....	42
3 Analyse et essais des AOPD – Organigramme.....	44
4 Eprouvette d'essai inclinée à 45°.....	46
5 Eprouvette d'essai inclinée à 90°.....	46
6 Mesure de l'angle d'ouverture efficace (EAA).....	48
7 Méthode de mesure de l'EAA (inclinaison).....	50
8 Méthode de mesure de l'EAA (direction).....	52
9 Essai d'interférence lumineuse – Méthode directe.....	54
10 Essai d'interférence lumineuse – Méthode de division du faisceau.....	56
11 Essai d'interférence lumineuse – Méthode miroir et masque.....	58
Index.....	60



CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references.....	9
3 Definitions.....	9
4 Functional, design and environmental requirements.....	13
4.1 Functional requirements	13
4.2 Design requirements.....	15
4.3 Environmental requirements.....	19
5 Testing.....	21
5.1 General	21
5.2 Functional tests.....	21
5.4 Environmental tests.....	31
6 Marking for identification and safe use.....	37
6.1 General	37
7 Accompanying documents.....	37
Figures	
1 Extraneous reflection.....	41
2 AOPD misalignment.....	43
3 Analysis and tests of AOPDs – Flow chart.....	45
4 Test piece at 45°	47
5 Test piece at 90°	47
6 Measurement of the effective aperture angle (EAA).....	49
7 Measuring method for EAA (tilt)	51
8 Measuring method for EAA (direction)	53
9 Light interference test – Direct method	55
10 Light interference test – Beam splitter method.....	57
11 Light interference test – Mirror and masking method.....	59
Index.....	61

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES MACHINES – ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ÉLECTROSENSIBLE –

Partie 2: Prescriptions particulières à un équipement utilisant des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs (AOPD)

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/5/bae845-12fd-4926-a157-de39e606bae3/iec-61496-2-1997>

La Norme internationale CEI 61496-2 a été établie par le comité d'études 44 de la CEI: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques, en collaboration avec le comité d'études CENELEC 44X: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
44/208/FDIS	44/212/RVD

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY OF MACHINERY –
ELECTRO-SENSITIVE PROTECTIVE EQUIPMENT –**

**Part 2: Particular requirements for equipment using active
opto-electronic protective devices (AOPDs)**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/5/shae845-12fd-4926-a157-de39e606bae3/iec-61496-2-1997>

International Standard IEC 61496-2 has been prepared by IEC technical committee 44: Safety of machinery – Electrotechnical aspects, in collaboration with CENELEC technical committee 44X: Safety of machinery – Electrotechnical aspects

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
44/208/FDIS	44/212/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

INTRODUCTION

Un système de protection électrosensible (ESPE) est utilisé sur les machines présentant des risques d'accident pour les personnes. Il fournit une protection en mettant la machine en un état sûr avant qu'une personne puisse se trouver dans une situation dangereuse.

La présente partie de la Norme internationale CEI 61496 fournit les prescriptions générales de conception et de performance des ESPE utilisés pour une large gamme d'applications. Les caractéristiques essentielles des équipements satisfaisant aux prescriptions de la présente norme sont le niveau approprié de sécurité intrinsèque et les vérifications/auto-contrôles de fonctionnement périodiques et intégrés qui sont prescrits afin de s'assurer que ce niveau de sécurité est maintenu.

Cette partie complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 61496-1.

Lorsqu'un article ou paragraphe particulier de la partie 1 n'est pas mentionné dans la présente partie, cet article ou ce paragraphe s'applique pour autant que cela soit raisonnable. Lorsque la présente partie spécifie «addition», «modification» ou «remplacement», le texte correspondant de la partie 1 doit être adapté en conséquence.

Cette norme a le statut de norme de famille de produits et peut être utilisée comme référence normative pour une norme de produit concernant la sécurité des machines.

Chaque type de machine présente ses propres risques (phénomènes dangereux) et l'objectif de la présente norme n'est pas de recommander la méthode d'application de l'ESPE à une machine particulière. Il convient que l'application de l'ESPE fasse l'objet 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 textes internationaux concernés, par exemple, l'ISO/TR 12100.

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/95bae845-12fd-4926-a157-de39e606bae3/iec-61496-2-1997>

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/95bae845-12fd-4926-a157-de39e606bae3/iec-61496-2-1997>

INTRODUCTION

An electro-sensitive protective equipment (ESPE) is applied to machinery that presents a risk of personal injury. It provides protection by causing the machine to revert to a safe condition before a person can be placed in a hazardous situation.

This part of International Standard IEC 61496 provides general design and performance requirements of ESPEs for use over a broad range of applications. Essential features of equipment meeting the requirements of this standard are the appropriate level of safety-related performance provided and the built-in periodic functional checks/self-checks that are specified to ensure that this level of performance is maintained.

This part supplements or modifies the corresponding clause in IEC 61496-1.

Where a particular clause or subclause of part 1 is not mentioned in this part 2, that clause or subclause applies as far as is reasonable. Where this part states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text of part 1 is to be adapted accordingly.

This standard has the status of a product family standard and may be used as a normative reference in a dedicated product standard for the safety of machinery.

Each type of machine presents its own particular hazards and it is not the purpose of this standard to recommend the manner of application of the ESPE to any particular machine. The application of the ESPE should be a matter for agreement between the equipment supplier, the machine user and the enforcing authority; in this context, attention is drawn to the relevant guidance established internationally, for example ISO/TR 12100.

SÉCURITÉ DES MACHINES – ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ÉLECTROSENSIBLE –

Partie 2: Prescriptions particulières à un équipement utilisant des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs (AOPD)

1 Domaine d'application

L'article correspondant de la partie 1 est remplacé par ce qui suit:

La présente partie de la CEI 61496 définit les prescriptions de conception, de construction et d'essai d'équipements de protection électrosensibles (ESPE) pour la sécurité des machines, utilisant des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs (AOPD) pour la fonction de détection. Une attention particulière est portée sur les éléments assurant qu'une performance appropriée relative à la sécurité est atteinte. Un ESPE peut comporter des fonctions optionnelles relatives à la sécurité; les prescriptions pour ces fonctions sont énumérées en annexe A de la partie 1.

Cette partie ne définit ni les dimensions ni la configuration de la zone de détection, ni son emplacement par rapport aux parties dangereuses dans une application quelconque, ni, enfin, ce qui constitue un état dangereux pour une machine donnée. Elle se limite au fonctionnement de l'ESPE, et à son interface avec la machine.

Cette partie n'inclut pas les AOPD utilisant des longueurs d'ondes hors de la plage de 400 nm à 1 500 nm.

Cette partie peut être applicable à des applications autres que la protection des personnes, par exemple la protection des machines ou des produits contre des dommages mécaniques. Dans ces applications, des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires, par exemple lorsque les matériaux qui doivent être reconnus par le dispositif de détection ont des caractéristiques différentes de celles des personnes.

Cette partie n'englobe pas les prescriptions relatives à l'émission concernant la compatibilité électromagnétique.

2 Références normatives

L'article correspondant de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

Référence supplémentaire:

CEI 60825-1: 1993, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur*

3 Définitions

NOTE – L'index à la fin de la présente norme énumère, par ordre alphabétique, les termes et les sigles définis à l'article 3, et indique où ils sont utilisés dans le texte.

L'article correspondant de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

SAFETY OF MACHINERY – ELECTRO-SENSITIVE PROTECTIVE EQUIPMENT –

Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs)

1 Scope

This clause of part 1 is replaced by the following:

This part of IEC 61496 specifies requirements for the design, construction and testing of electro-sensitive protective equipment (ESPE) for the safeguarding of machinery, employing active opto-electronic protective devices (AOPDs) for the sensing function. Special attention is directed to features that ensure an appropriate safety-related performance is achieved. An ESPE may include optional safety-related functions, the requirements for which are given in annex A of part 1.

This part does not specify the dimensions or configurations of the detection zone and its disposition in relation to hazardous parts for any particular application, nor what constitutes a hazardous state of any machine. It is restricted to the functioning of the ESPE and how it interfaces with the machine.

Excluded from this part are AOPDs employing radiation at wavelengths outside the range 400 nm to 1 500 nm.

This part may be relevant to applications other than those for the protection of persons, for example the protection of machinery or products from mechanical damage. In those applications additional requirements may be necessary, for example when the materials that are to be recognized by the sensing function have different properties from those of persons.

This part does not deal with EMC emission requirements.

2 Normative references

This clause of part 1 is applicable except as follows:

Additional reference:

IEC 60825-1: 1993, *Safety of laser products – Part 1 – Equipment classification, requirements and user's guide*

3 Definitions

NOTE – The index at the end of this standard lists, in alphabetical order, the terms and acronyms defined in clause 3 and indicates where they are used in the text.

This clause of part 1 is applicable except as follows:

Définitions supplémentaires:

3.201 dispositif protecteur optoélectronique actif (AOPD): Dispositif dont la fonction de détection est effectuée par des émetteurs et récepteurs optoélectroniques détectant l'interruption de tout rayonnement optique générée, à l'intérieur du dispositif, par un objet opaque présent dans la zone spécifique de détection.

NOTE – Les AOPD opèrent soit en technique «barrage», où le faisceau lumineux traverse la zone de détection une seule fois, soit en technique «reflex», où le faisceau lumineux traverse deux fois la zone de détection.

3.202 capacité de détection d'un AOPD: Dans un dispositif protecteur optoélectronique actif (AOPD), dimension représentant le diamètre du cylindre opaque qui

- pour une barrière immatérielle, déclenche le dispositif de détection lorsqu'il est placé dans la zone de détection,
- pour une cellule monofaisceau, déclenche le dispositif de détection lorsqu'il est placé dans le faisceau, dans l'axe du faisceau.

3.203 axe du faisceau: Dans un dispositif protecteur optoélectronique actif (AOPD), faisceau optique joignant le centre optique d'un émetteur au centre optique d'un récepteur, conçu pour réagir à la lumière provenant de cet émetteur en marche normale.

NOTES

- 1 L'axe optique d'une cellule monofaisceau n'est pas toujours sur l'axe du faisceau.
- 2 Un déplacement physique de l'axe du faisceau peut se produire comme conséquence d'une utilisation normale (par exemple par l'emploi d'un réflecteur commandé par un moteur).

3.204 angle d'ouverture efficace (EAA): Angle maximal de déviation par rapport à l'alignement optique du ou des émetteurs et du ou des récepteurs, au sein duquel le dispositif protecteur optoélectronique actif (AOPD) continue de fonctionner normalement.

3.205 cellule monofaisceau: Dispositif protecteur optoélectronique actif (AOPD) comprenant un émetteur et un récepteur, dont la zone de détection n'est pas précisée par le fournisseur.

NOTE – Un AOPD peut comprendre un ensemble de plusieurs cellules monofaisceaux.

3.206 barrière immatérielle: Dispositif protecteur optoélectronique actif (AOPD) comprenant un ensemble intégré d'un ou plusieurs émetteurs et d'un ou plusieurs récepteurs formant une zone de détection ayant une capacité de détection, les deux étant spécifiées par le fournisseur.

3.207 éprouvette d'essai: Élément cylindrique opaque destiné à vérifier la capacité de détection de l'AOPD.

3.208 dispositif de protection: Dispositif qui déclenche l'arrêt d'une machine ou de certains de ses éléments (ou assure un retour en position sûre) quand une personne ou une partie d'une personne est détectée par le système de détection.

3.209 éprouvette d'essai du dispositif de protection: Eprouvette d'essai employée pour vérifier la capacité de détection d'un AOPD utilisé comme dispositif de protection.

Additional definitions:

3.201 active opto-electronic protective device (AOPD): A device whose sensing function is performed by opto-electronic emitting and receiving elements detecting the interruption of optical radiations generated, within the device, by an opaque object present in the specified detection zone.

NOTE – AOPDs operate either on a through beam principle, where the light beam traverses the detection zone once, or on a retro-reflective principle, where the light beam traverses the detection zone twice.

3.202 AOPD detection capability: In an active opto-electronic protective device (AOPD), the dimension representing the diameter of the opaque cylinder which

- for a light curtain, will actuate the sensing device when placed in the detection zone,
- for a light beam device, will actuate the sensing device when placed in the beam on the axis of the beam.

3.203 beam centre-line: In an active opto-electronic protective device (AOPD), the optical path joining the optical centre of an emitting element to the optical centre of the receiving element, that is intended to respond to light from that emitting element during normal operation.

NOTES

- 1 The optical axis of a light beam is not always on the beam centre-line.
- 2 Physical displacement of the beam centre-line may occur as a consequence of normal operation (for example by the use of a motor-driven mirror).

3.204 effective aperture angle (EAA): The maximum angle of deviation from the optical alignment of the emitting element(s) and the receiving element(s) within which the active opto-electronic protective device (AOPD) continues in normal operation.

3.205 light beam device: An active opto-electronic protective device (AOPD) comprising one emitting element and one receiving element, where a detection zone is not specified by the supplier.

NOTE – An AOPD can comprise an arrangement of more than one light beam device.

3.206 light curtain: An active opto-electronic protective device (AOPD) comprising an integrated assembly of one or more emitting element(s) and one or more receiving element(s) forming a detection zone with a detection capability, both specified by the supplier.

3.207 test piece: An opaque cylindrical element used to verify the detection capability of the active opto-electronic device (AOPD).

3.208 trip device: A device which causes a machine or machine elements to stop (or ensures an otherwise non-hazardous condition) when a person or a part of a person is detected by the sensing function.

3.209 trip device test piece: A test piece used to verify the detection capability of an active opto-electronic protective device (AOPD) used as a trip device.

4 Prescriptions de fonctionnement, de conception et d'environnement

L'article correspondant de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

4.1 Prescriptions de fonctionnement

4.1.2 Fonction de détection

Remplacement:

4.1.2.1 Généralités

La fonction de détection doit être effective sur l'ensemble de la zone de détection ou dans la plage de signal spécifiée par le fournisseur. Aucun ajustement de la zone de détection ou de la plage de signal spécifiée ne doit être possible sans l'emploi d'une clé, d'un mot de passe ou d'un outil.

La fonction de détection d'une barrière immatérielle doit être activée lorsqu'une éprouvette conforme à 4.2.13 est placée dans la zone de détection, n'importe où, sous n'importe quel angle, en statique ou en dynamique, à des vitesses comprises entre

- 0 m/s et 2,5 m/s pour une capacité de détection de l'AOPD inférieure ou égale 40 mm,
- 0 m/s et 1,6 m/s pour une capacité de détection de l'AOPD supérieure à 40 mm.

Lorsque le fournisseur spécifie qu'une barrière immatérielle peut être employée comme dispositif de protection, le dispositif de détection doit être activé et les OSSD doivent passer à l'état INACTIF pendant au moins 100 ms, lorsqu'une éprouvette d'essai du dispositif de protection, d'un diamètre égal à la capacité de détection de l'AOPD spécifiée et d'une longueur de 150 mm, traverse la zone de détection à une vitesse de 1,6 m/s, de façon que la direction du mouvement suive l'axe du cylindre, perpendiculairement à la zone et n'importe où dans cette zone.

La fonction de détection d'une cellule monofaisceau doit être activée lorsqu'une éprouvette d'essai conforme à 4.2.13 est placée dans le faisceau, à n'importe quel point de la distance de fonctionnement, de façon que l'axe du cylindre soit perpendiculaire à l'axe du faisceau.

Lorsque le fournisseur spécifie qu'un dispositif de cellule monofaisceau peut être employé comme dispositif de protection, la fonction de détection doit être activée, et les OSSD doivent passer à l'état INACTIF pendant au moins 100 ms, lorsqu'une éprouvette d'essai du dispositif de protection, d'un diamètre égal à la capacité de détection de l'AOPD spécifiée et d'une longueur de 150 mm, traverse le faisceau à une vitesse de 1,6 m/s, de façon que la direction du mouvement suive l'axe du cylindre, perpendiculairement à l'axe du faisceau en tout point de la distance de fonctionnement.

Lorsque le fournisseur spécifie qu'un AOPD peut être employé pour détecter des objets se déplaçant à des vitesses supérieures à celles spécifiées ci-dessus, les prescriptions précédentes doivent être respectées à toutes les vitesses inférieures ou égales à la ou aux vitesses maximales spécifiées.

4.1.2.2 Prescriptions supplémentaires pour un AOPD utilisant des techniques «reflex»

Une cellule monofaisceau utilisant des techniques «reflex» doit surveiller la distance de fonctionnement entre le ou les émetteurs-récepteurs et le ou les réflecteurs avec une précision de $\pm 0,5$ m. Lorsque la distance de fonctionnement prévue est modifiée de plus de $\pm 0,5$ m, les OSSD doivent passer à l'état INACTIF et y rester.