

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment –  
Part 3: Particular requirements for Active Opto-electronic Protective Devices  
responsive to Diffuse Reflection (AOPDDR)**

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XB**  
CODE PRIX

## CONTENTS

|   |    |
|---|----|
| FOREWORD.....   | 4  |
| INTRODUCTION.....   | 6  |
| 1 Scope.....  | 7  |
| 2 Normative references.....   | 8  |
| 3 Terms and definitions .....   | 8  |
| 4 Requirements .....  | 9  |
| 4.1 Functional requirements .....   | 9  |
| 4.2 Design requirements.....  | 9  |
| 4.3 Environmental requirements .....  | 16 |
| 5 Testing .....   | 18 |
| 5.1 General.....  | 18 |
| 5.2 Functional tests .....  | 25 |
| 5.3 Performance testing under fault conditions.....   | 32 |
| 5.4 Environmental tests .....   | 32 |
| 6 Marking for identification and for safe use .....   | 46 |
| 6.1 General.....  | 46 |
| 7 Accompanying documents .....  | 46 |
| <br>  |    |
| Annex A (normative) Optional functions of the ESPE .....  | 48 |
| Annex B (normative) Catalogue of single faults affecting the electrical equipment of the ESPE, to be applied as specified in 5.3 .....                                      | 56 |
| Annex AA (informative) Examples of the use of an AOPDDR in different applications.....  | 57 |
| Annex BB (informative) Relationship between ranging accuracy and probability of detection.....  | 61 |
| <br>  |    |
| Bibliography.....   | 69 |
| <br>  |    |
| Figure 1 – Detection zone of an AOPDDR – Example 1 .....  | 12 |
| Figure 2 – Detection zone of an AOPDDR – Example 2 .....  | 13 |
| Figure 3 – Minimum diffuse reflectivity of materials.....   | 15 |
| Figure 4 – Influence on detection capability by incandescent light – Example 1 .....  | 19 |
| Figure 5 – Influence on detection capability by incandescent light – Example 2 .....  | 20 |
| Figure 6 – Influence on detection capability by light reflected by the background.....  | 21 |
| Figure 7 – Influence on detection capability by stroboscopic light – Example 1 .....  | 22 |
| Figure 8 – Influence on detection capability by stroboscopic light – Example 2.....   | 23 |
| Figure 9 – Light interference test.....   | 24 |
| Figure 10 – Interference between two AOPDDRs of identical design .....  | 25 |
| Figure 11 – Configuration for the endurance test – Example 1 .....  | 30 |
| Figure 12 – Configuration for the endurance test – Example 2 .....  | 31 |
| Figure 13a – Test of homogeneous pollution – Examples of different designs of AOPDDR housings and optical windows without foil for simulation of homogeneous pollution..... | 42 |

|   |    |
|---|----|
| Figure 13b – Test of homogeneous pollution – Examples of different designs of AOPDDR housings and optical windows – Examples of correct positions of the foil .....   | 43 |
| Figure 13c – Test of homogeneous pollution – Examples of different designs of AOPDDR housings and optical windows – Examples of incorrect positions of the foil ..... | 43 |
| Figure 14 – Influence on detection capability by background .....   | 44 |
| Figure A.1 – Use of an AOPDDR as a whole-body trip device – Example 1 .....   | 51 |
| Figure A.2 – Use of an AOPDDR as a whole-body trip device – Example 2 .....   | 52 |
| Figure A.3 – Use of an AOPDDR as parts of a body trip device – Example 1 .....  | 54 |
| Figure A.4 – Use of an AOPDDR as parts of a body trip device – Example 2 .....  | 54 |
| Figure AA.1 – Example of the use of an AOPDDR on machinery .....  | 58 |
| Figure AA.2 – Example of the use of an AOPDDR on an AGV .....   | 59 |
| Figure BB.1 – Relationship between ranging accuracy and detection zone .....  | 61 |
| Figure BB.2 – Relationship between ranging accuracy, detection zone and the probabilistic part of the tolerance zone – Example 1 .....                                | 62 |
| Figure BB.3 – Relationship between ranging accuracy, detection zone and the probabilistic part of the tolerance zone – Example 2 .....                                | 63 |
| Figure BB.4 – Relationship between ranging accuracy, detection zone and tolerance zone – Example 1 .....  | 64 |
| Figure BB.5 – Relationship between ranging accuracy, detection zone and tolerance zone – Example 2 .....  | 65 |
| Figure BB.6 – Reference boundary monitoring – Distribution of measurement values – Example 1 .....  | 66 |
| Figure BB.7 – Reference boundary monitoring – Distribution of measurement values – Example 2 .....  | 66 |
| Figure BB.8 – POD of a single measurement (logarithmic) for a $MooM$ -evaluation with $1 \leq M \leq 50$ .....  | 67 |
| Figure BB.9 – POD of a single measurement for a $MooM$ -evaluation with $1 \leq M \leq 50$ in relation to $\sigma$ in the case of a normal distribution .....         | 68 |
| Table 1 – Minimum tests required for the verification of detection capability requirements (see also 4.2.12.1) .....  | 27 |
| Table 2 – Overview of light interference tests .....  | 36 |

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

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

### **Part 3: Particular requirements for Active Opto-electronic Protective Devices responsive to Diffuse Reflection (AOPDDR)**

#### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61496-3 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.

This second edition cancels and replaces the first edition issued in 2001 and constitutes a technical revision.

The most important changes and improvements compared to the first edition of this part of the standard are:

- extension of the range of detection capability covered by this part of the standard from 50 mm to 100 mm to the range of 30 mm to 200 mm;
- clarification of requirements for the selection of multiple detection zones (Clause A.10);

- more detailed information about the use of an AOPDDR as a whole body trip device by extension of Clause A.12 and a new Clause A.13;
- improved description of the relationship between ranging accuracy and probability of detection (Annex BB).

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 61496-1:2004.

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

| FDIS        | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 44/572/FDIS | 44/578/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.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of IEC 61496 series, under the general title *Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

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

## INTRODUCTION

An electro-sensitive protective equipment (ESPE) is applied to machinery presenting 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 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 61496-1 to specify particular requirements for the design, construction and testing of electro-sensitive protective equipment (ESPE) for the safeguarding of machinery, employing active opto-electronic protective devices responsive to diffuse reflection (AOPDDRs) for the sensing function.

Where a particular clause or subclause of part 1 is not mentioned in this part 3, that clause or subclause applies as far as is reasonable. Where this part states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text of part 1 should be adapted accordingly.

Supplementary Annexes are entitled AA, BB, etc.

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.

Due to the complexity of the technology there are many issues that are highly dependent on analysis and expertise in specific test and measurement techniques. In order to provide a high level of confidence, independent review by relevant expertise is recommended.

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

### **Part 3: Particular requirements for Active Opto-electronic Protective Devices responsive to Diffuse Reflection (AOPDDR)**

#### **1 Scope**

##### *Replacement:*

This part of IEC 61496 specifies additional requirements for the design, construction and testing of non-contact electro-sensitive protective equipment (ESPE) designed specifically to detect persons as part of a safety related system, employing active opto-electronic protective devices responsive to diffuse reflection (AOPDDRs) for the sensing function. Special attention is directed to requirements which ensure that an appropriate safety-related performance is achieved. An ESPE may include optional safety-related functions, the requirements for which are given both in Annex A of this part and in Annex A of IEC 61496-1.

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.

AOPDDRs are devices that have a detection zone specified in two dimensions wherein radiation in the near infrared range is emitted by a transmitter element(s). When the emitted radiation impinges on an object (for example, a person or part of a person), a portion of the emitted radiation is reflected to a receiving element(s) by diffuse reflection whereby the presence of the object can be detected.

NOTE 1 Under certain circumstances, limitations of the sensor in relation to its use need to be considered. For example:

- Objects that generate mirror-like (specular) reflections may not be detected if the diffuse reflectance value is less than that specified for the "black" test piece.
- The determination of the minimal reflection factors for the detection of obstacles is based on the clothing of a person. Objects having a reflectivity lower than that considered in this part may not be detected.

Excluded from this part are AOPDDRs employing radiation of wavelength outside the range 820 nm to 946 nm, and those employing radiation other than that generated by the AOPDDR itself. For sensing devices that employ radiation of wavelengths outside this range, this part may be used as a guide. This part is relevant for AOPDDRs having a stated detection capability in the range from 30 mm to 200 mm. AOPDDRs intended for use as trip device using whole-body detection with normal approach to the detection zone and having a stated detection capability not exceeding 200 mm shall meet the requirements of Clause A.12. AOPDDRs intended for a direction of approach normal to the detection zone and having a stated detection capability in the range from 30 mm to 70 mm shall meet the requirements of Clause A.13.

NOTE 2 According to ISO 13855 (EN 999), 6.3 foreseeable angles of approach greater than 30° should be considered normal approach and foreseeable angles of approach less than 30° should be considered parallel approach.

NOTE 3 According to ISO 13855 (EN 999), 6.2 when electro-sensitive protective equipment employing active opto-electronic protective devices is used for direction of approach parallel to the detection zone the device should have a detection capability in the range from 50 mm to 117 mm.

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

This part does not deal with electromagnetic compatibility (EMC) emission requirements.

Opto-electronic devices that perform only one-dimensional spot-like distance measurements, for example, proximity switches, are not covered by this part.

## **2 Normative references**

*Addition:*

IEC 60068-2-14:1984, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

Amendment 1 (1986)

IEC 60068-2-75:1997-08, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

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

IEC 61496-1:2004, *Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests*

IEC 62046<sup>1</sup>, *Safety of machinery – Application of protective equipment to detect the presence of persons*

ISO 13855:2002, *Safety of machinery – Positioning of protective equipment with respect to the approach speeds of parts of the human body*

EN 471:2003-09, *High-visibility warning clothing for professional use – Test methods and requirements*

---

<sup>1</sup> To be published.

## SOMMAIRE

|   |     |
|---|-----|
| AVANT-PROPOS .....  | 72  |
| INTRODUCTION .....  | 74  |
| 1 Domaine d'application .....   | 75  |
| 2 Références normatives .....   | 76  |
| 3 Termes et définitions .....   | 76  |
| 4 Exigences .....   | 77  |
| 4.1 Exigences fonctionnelles .....  | 77  |
| 4.2 Exigences de conception .....   | 78  |
| 4.3 Exigences d'environnement .....   | 84  |
| 5 Essais .....  | 87  |
| 5.1 Généralités .....   | 87  |
| 5.2 Essais fonctionnels .....   | 94  |
| 5.3 Essai de performance dans des conditions de défaut .....  | 101 |
| 5.4 Essais d'environnement .....  | 101 |
| 6 Marquage d'identification de sécurité .....   | 116 |
| 6.1 Généralités .....   | 116 |
| 7 Documents d'accompagnement .....  | 116 |
| <br>  |     |
| Annexe A (normative) Fonctions optionnelles de l'ESPE .....   | 118 |
| Annexe B (normative) Catalogue de défauts simples affectant l'équipement électrique d'un ESPE, à appliquer conformément à 5.3 ..... | 126 |
| Annexe AA (informative) Exemples de l'utilisation d'un AOPDDR dans différentes applications .....                                   | 127 |
| Annexe BB (informative) Relation entre la précision des mesures et la probabilité de détection .....                                | 131 |
| <br>  |     |
| Bibliographie .....   | 139 |
| <br>  |     |
| Figure 1 – Zone de détection d'un AOPDDR – Exemple 1 .....  | 80  |
| Figure 2 – Zone de détection d'un AOPDDR – Exemple 2 .....  | 81  |
| Figure 3 – Réflectivité diffuse minimale de divers matériaux .....  | 83  |
| Figure 4 – Influence de la lumière incandescente sur la capacité de détection – Exemple 1 .....                                     | 88  |
| Figure 5 – Influence de la lumière incandescente sur la capacité de détection – Exemple 2 .....                                     | 89  |
| Figure 6 – Influence de la lumière réfléchiée par l'arrière-plan sur la capacité de détection .....                                 | 90  |
| Figure 7 – Influence de la lumière stroboscopique sur la capacité de détection – Exemple 1 .....                                    | 91  |
| Figure 8 – Influence de la lumière stroboscopique sur la capacité de détection – Exemple 2 .....                                    | 92  |
| Figure 9 – Essai d'interférence lumineuse .....   | 93  |
| Figure 10 – Interférence entre deux AOPDDR de conception identique .....  | 94  |
| Figure 11 – Configuration pour l'essai d'endurance – Exemple 1 .....  | 99  |

|  |     |
|--|-----|
| Figure 12 – Configuration pour l'essai d'endurance – Exemple 2.....  | 100 |
| Figure 13a – essai de pollution homogène – Exemples de différentes conceptions de boîtiers AOPDDR et de fenêtres optiques sans feuille pour la simulation de pollution homogène..... | 112 |
| Figure 13b – Essai de pollution homogène – Exemples de différentes conceptions de boîtiers AOPDDR et de fenêtres optiques – Exemples de positions correctes de la feuille.....       | 112 |
| Figure 13c – Essai de pollution homogène – Exemples de différentes conceptions de boîtiers AOPDDR et de fenêtres optiques – Exemples de positions incorrectes de la feuille.....     | 113 |
| Figure 14 – Influence de l'arrière-plan sur la capacité de détection .....   | 114 |
| Figure A.1 – Utilisation d'un AOPDDR comme dispositif de déclenchement pour le corps entier – Exemple 1.....   | 121 |
| Figure A.2 – Utilisation d'un AOPDDR comme dispositif de déclenchement pour le corps entier – Exemple 2.....   | 122 |
| Figure A.3 – Utilisation d'un AOPDDR comme dispositif de déclenchement pour les parties d'un corps – Exemple 1 .....   | 124 |
| Figure A.4 – Utilisation d'un AOPDDR comme dispositif de déclenchement pour les parties d'un corps – Exemple 2 .....   | 124 |
| Figure AA.1 – Exemple d'utilisation d'un AOPDDR sur une machine .....  | 128 |
| Figure AA.2 – Exemple d'utilisation d'un AOPDDR sur un AGV.....  | 129 |
| Figure BB.1 – Relation entre précision de mesure de distance et probabilité de détection<br>131  |     |
| Figure BB.2 – Relation entre précision de mesure de distance, zone de détection et partie de la zone de tolérance liée au calcul de probabilité – Exemple 1.....                     | 132 |
| Figure BB.3 – Relation entre précision de mesure de distance, zone de détection et partie de la zone de tolérance liée au calcul de probabilité – Exemple 2.....                     | 133 |
| Figure BB.4 – Relation entre précision de mesure de distance, zone de détection et zone de tolérance – Exemple 1.....  | 134 |
| Figure BB.5 – Relation entre précision de mesure de distance, zone de détection et zone de tolérance – Exemple 2.....  | 135 |
| Figure BB.6 – Surveillance des limites de référence – Distribution des valeurs de mesure – Exemple 1 .....   | 136 |
| Figure BB.7 – Surveillance des limites de référence – Distribution des valeurs de mesure – Exemple 2 .....   | 136 |
| Figure BB.8 – POD d'une mesure unique (échelle logarithmique) pour une évaluation $MooM$ avec $1 \leq M \leq 50$ .....   | 137 |
| Figure BB.9 – POD d'une mesure unique pour une évaluation $MooM$ avec $1 \leq M \leq 50$ en fonction de $\sigma$ pour le cas d'une distribution normale .....                        | 138 |
| Tableau 1 – Essais minimaux exigés pour la vérification des exigences de capacité de détection (voir également 4.2.12.1) .....   | 96  |
| Tableau 2 – Vue d'ensemble des essais d'interférence lumineuse .....   | 105 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### SÉCURITÉ DES MACHINES – ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION ÉLECTRO-SENSIBLES –

#### Partie 3: Exigences particulières pour les équipements utilisant des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs sensibles aux réflexions diffuses (AOPDDR)

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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.

La Norme internationale CEI 61496-3 a été établie par le comité d'études 44 de la CEI: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques, en collaboration avec le comité technique CENELEC 44X: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 2001, dont elle constitue une révision technique.

Les modifications les plus importantes par rapport à la première édition de cette norme sont:

- l'extension du domaine de la capacité de détection couverte par la présente partie de la norme de 50 mm à 100 mm au domaine de 30 mm à 200 mm;
- la clarification des exigences pour le choix des zones de détection multiples (Article A.10);

- des informations plus complètes et plus détaillées relatives à l'usage d'un AOPPDR comme dispositif de déclenchement pour le corps entier par l'extension de l'Article A.12 et du nouvel Article A.13;
- une meilleure description des relations entre la précision de mesure de distance et la probabilité de détection (Annexe BB).

La présente Norme internationale doit être lue conjointement avec la CEI 61496-1:2004.

Le texte de cette Norme est basé sur les documents suivants:

| FDIS        | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 44/572/FDIS | 44/578/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61496, présentées sous le titre général *Sécurité des machines – Equipements de protection électro-sensibles*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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

## INTRODUCTION

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

Cette partie complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 61496-1 pour définir des exigences particulières de conception, de construction et d'essais d'équipements de protection électro-sensibles (ESPE) pour la sécurité des machines, utilisant pour la fonction de détection des systèmes actifs optoélectroniques sensibles aux réflexions diffuses (AOPDDR).

Lorsqu'un article ou paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans la présente Partie 3, cet article ou ce paragraphe s'applique pour autant que cela soit raisonnable. Lorsque cette partie spécifie "addition", "modification" ou "remplacement", il convient d'adapter le texte correspondant de la Partie 1 en conséquence.

Les annexes complémentaires sont appelées AA, BB, etc.

Chaque type de machine présente ses propres risques (phénomènes dangereux) et l'objectif de cette 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.

En raison de la complexité des technologies, il existe de nombreuses questions qui dépendent dans une large mesure de l'analyse et de l'expertise dans des techniques d'essais et de mesures spécifiques. Afin de fournir un niveau de confiance élevé, une revue indépendante par une expertise appropriée est recommandée.

## **SÉCURITE DES MACHINES – ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION ÉLECTRO-SENSIBLES –**

### **Partie 3: Exigences particulières pour les équipements utilisant des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs sensibles aux réflexions diffuses (AOPDDR)**

#### **1 Domaine d'application**

##### *Remplacement:*

La présente partie de la CEI 61496 définit les exigences complémentaires de conception, de construction et d'essai d'équipements de protection électrosensibles (ESPE) sans contact conçus spécialement pour détecter des personnes, comme partie d'un système relatif à la sécurité, utilisant pour la fonction de détection des systèmes actifs optoélectroniques sensibles aux réflexions diffuses (AOPDDR). Une attention particulière est portée aux spécifications assurant qu'une performance appropriée liée à la sécurité est atteinte. Un ESPE peut comporter des fonctions optionnelles relatives à la sécurité; les exigences pour ces fonctions sont énumérées à l'Annexe A de cette partie et l'Annexe de la CEI 61496-1.

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.

Les AOPDDR sont des dispositifs de protection électro-sensibles qui ont une zone de détection bidimensionnelle dans laquelle le rayonnement dans le champ proche infrarouge est émis par un ou des émetteurs. Quand le rayonnement émis rencontre un objet (une personne par exemple ou une partie de son corps), une partie du rayonnement émis est réfléchi par réflexion diffuse sur le ou les éléments récepteurs permettant la détection de l'objet.

NOTE 1 Dans certains cas, il est nécessaire de prendre en compte les limites du capteur par rapport à son utilisation. Par exemple:

- Les objets qui génèrent des réflexions de type miroir (spéculaire) peuvent ne pas être détectés si la valeur de la réflectance diffuse est inférieure à celle spécifiée pour l'éprouvette d'essai noire.
- La détermination des facteurs de réflexion minimaux pour la détection d'obstacles est fondée sur les vêtements de la personne. Des objets ayant une réflectivité inférieure à celle qui est considérée dans cette partie peuvent ne pas être détectés.

Les AOPDDR utilisant des longueurs d'ondes hors de la plage de 820 nm à 946 nm ainsi que ceux dont le rayonnement est autre que celui généré par l'AOPDDR lui-même sont exclus de cette partie. Cette partie peut servir de guide pour les dispositifs de détection qui utilisent des longueurs d'ondes hors de cette plage. Cette partie est appropriée pour les AOPDDR disposant d'une capacité de détection établie dans la plage comprise entre 30 mm et 200 mm. Les AOPDDR destinés à être utilisés comme dispositifs de déclenchement utilisant une détection du corps entier avec une approche normale à la zone de détection et disposant d'une capacité de détection établie ne dépassant pas 200 mm doivent satisfaire aux exigences de l'Article A.12. Les AOPDDR prévus pour une direction d'approche perpendiculaire à la zone de détection et disposant d'une capacité de détection établie dans la plage comprise entre 30 mm et 70 mm doivent satisfaire aux exigences de l'Article A.13.

NOTE 2 Selon l'ISO 13855 (EN 999), 6.3, il convient de considérer comme des approches normales des angles prévisibles d'approche supérieurs à 30° et comme approches parallèles des angles prévisibles d'approche inférieurs à 30°.

NOTE 3 Selon l'ISO 13855 (EN 999), 6.2, lorsque des équipements de protection électrosensibles utilisant des systèmes protecteurs actifs optoélectroniques sont utilisés pour le sens d'approche parallèle à la zone de détection, il convient que le dispositif ait une capacité de détection dans la plage comprise entre 50 mm et 117 mm.

Cette partie peut se révéler appropriée pour 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 exigences différentes peuvent être nécessaires, par exemple dans le cas où les matériaux qui ont à être reconnus par le dispositif de détection possèdent des propriétés différentes de celles des personnes et de leurs vêtements.

Cette partie ne traite pas des exigences relatives à l'émission concernant la compatibilité électromagnétique (CEM).

Les équipements optoélectroniques qui réalisent des mesures de distances unidimensionnelles ponctuelles, par exemple les détecteurs de proximité, ne sont pas couverts par la présente partie.

## 2 Références normatives

*Addition:*

CEI 60068-2-14:1984, *Essais fondamentaux climatiques – Partie 2: Part 2: Essais – Essai N: Variations de températures*

Amendement 1(1986)

CEI 60068-2-75:1997, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essais – Essai Eh: Essais aux marteaux*

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

CEI 61496-1:2004, *Sécurité des machines – Equipements de protection électro-sensibles – Partie 1: Exigences générales et essais*

CEI 62046 :2008, *Sécurité des machines – Application des équipements de protection à la détection de la présence de personnes*

ISO 13855:2002, *Sécurité des machines – Positionnement des dispositifs de protection par rapport à la vitesse d'approche des parties du corps*

EN 471:2003-09, *Vêtements de signalisation à haute visibilité à usage professionnel – Méthodes d'essai et exigences d'essai*