IEC 61496-1

Edition 4.0 2020-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests

Sécurité des machines – Équipements de protection électrosensibles – Partie 1: Exigences générales et essais

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 13.110; 29.260.99

ISBN 978-2-8322-8435-3

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 7
1 Scope 8
2 Normative references 9
3 Terms and definitions 10
4 Functional, design and environmental requirements 14
4.1 Functional requirements 14
4.1.1 Normal operation 14
4.1.2 Sensing function 15
4.1.3 Types of ESPE 15
4.1.4 Types and required safety performance 15
4.1.5 Required PL_r or SIL and corresponding ESPE type 16
4.2 Design requirements 16
4.2.1 Electrical supply 16
4.2.2 Fault detection requirements 17
4.2.3 Electrical equipment of the ESPE 18
4.2.4 Output signal switching devices (OSSDs) 19
4.2.5 Indicator lights and displays 21
4.2.6 Adjustment means 22
4.2.7 Disconnection of electrical assemblies 22
4.2.8 Non-electrical components 22
4.2.9 Common cause failures 22
4.2.10 Programmable or complex integrated circuits 22
4.2.11 Software, programming, functional design of integrated circuits 22
4.2.12 Integrity of the ESPE detection capability 23
4.2.13 Test piece 23
4.3 Environmental requirements 23
4.3.1 Ambient air temperature range and humidity 23
4.3.2 Electrical disturbances 23
4.3.3 Mechanical environment 26
4.3.4 Enclosures 27
4.3.5 Light interference 27
5 Testing 28
5.1 General 28
5.1.1 Type tests 28
5.1.2 Test conditions 29
5.1.3 Test results 30
5.2 Functional tests 30
5.2.1 Sensing function 30
5.2.2 Response time 30
5.2.3 Limited functional tests 31
5.2.4 Periodic test 31
5.2.5 Indicator lights and displays 32
5.2.6 Means of adjustment 32
5.2.7 Rating of components 32
5.2.8 Output signal switching devices (OSSD) 32

5.3 Performance testing under fault conditions 33
5.3.1 General 33
5.3.2 Type 1 ESPE 33
5.3.3 Type 2 ESPE 33
5.3.4 Type 3 ESPE 33
5.3.5 Type 4 ESPE 33
5.4 Environmental tests 34
5.4.1 Rated supply voltage 34
5.4.2 Ambient temperature variation and humidity 34
5.4.3 Effects of electrical disturbances 35
5.4.4 Mechanical influences 40
5.4.5 Enclosures 42
5.4.6 Light interference 42
5.5 Validation of programmable or complex integrated circuits 44
5.5.1 General 44
5.5.2 Complex or programmable integrated circuits 44
5.5.3 Software, programming, functional design of integrated circuits 44
5.5.4 Test results analysis statement 44
6 Marking for identification and for safe use 44
6.1 General 44
6.2 ESPE supplied from a dedicated power supply 45
6.3 ESPE supplied from an internal electrical power source 45
6.4 Adjustment 45
6.5 Enclosures 45
6.6 Control devices 46
6.7 Terminal markings 46
6.8 Marking durability 46
7 Accompanying documents 46
Annex A (normative) Optional functions of the ESPE 49
A.1 General 49
A.2 External device monitoring (EDM) 49
A.2.1 Functional requirements 49
A.2.2 Fault condition requirements 49
A.2.3 Verification 49
A.2.4 Information for use 50
A.3 Stopping performance monitor (SPM) 50
A.3.1 Functional requirements 50
A.3.2 Fault condition requirements 50
A.3.3 Verification 50
A.3.4 Marking 51
A.4 Secondary switching device (SSD) 51
A.4.1 Functional requirements 51
A.4.2 Fault condition requirements 51
A.4.3 Verification 51
A.5 Start interlock 51
A.5.1 Functional requirements 51
A.5.2 Fault condition requirements 52
A.5.3 Verification 52
A.5.4 Indication 52

A.6 Restart interlock 52
A.6.1 Functional requirements 52
A.6.2 Fault condition requirements 52
A.6.3 Verification 52
A.6.4 Indication 53
A.7 Muting 53
A.7.1 General 53
A.7.2 Functional requirements 53
A.7.3 Fault condition requirements 53
A.7.4 Verification 53
A.7.5 Indication 54
A.8 Reinitiation of machine operation facility 54
A.8.1 General 54
A.8.2 Functional requirements 54
A.8.3 Fault condition requirements 54
A.8.4 Verification 54
A.9 Setting the detection zone and/or other safety-related parameters 55
A.9.1 Functional requirements 55
A.9.2 Verification 55
Annex B (normative) Catalogue of single faults affecting the electrical equipment of the ESPE, to be applied as specified in 5.3 56
B.1 General 56
B.2 Conductors and connectors 56
B.3 Switches 56
B.4 Discrete electrical components 56
B.5 Solid-state electrical components 56
B.6 Motors 56
Annex C (informative) Design review 57
Bibliography 58

Figure 1 – Examples of ESPEs using safety-related communication interfaces 21
Figure 2 – Test setup for the EMC test of ESPEs with safety-related communication interfaces 30

Table 1 – Types and required safety performance 15
Table 2 – Required PL_r or SIL and corresponding ESPE type 16
Table 3 – Supply voltage dips and interruptions for AC power ports 24
Table 4 – Supply voltage dips and interruptions for DC power ports 24
Table 5 – Vibration test for stationary use 40
Table 6 – Sinusoidal vibration test for ground vehicle installations 40
Table 7 – Broadband vibration test for ground vehicle installations 41
Table 8 – Shock test for stationary use 41
Table 9 – Shock test for ground vehicle installation 42

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

SAFETY OF MACHINERY – ELECTRO-SENSITIVE PROTECTIVE EQUIPMENT –

Part 1: General requirements and tests

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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 61496-1 has been prepared by IEC technical committee 44: Safety of machinery – Electrotechnical aspects.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2012. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) It has been clarified that some requirements for ESPEs that are dependent on sensing technology are not included in IEC 61496-1. They are provided in a subsequent part of IEC 61496.
b) Requirements for protection against environmental influences from subsequent parts of IEC 61496 that are common to all ESPEs have been consolidated into IEC 61496-1.

c) Some test procedures in IEC 61496-1 were incomplete. They have been expanded with more detail and step by step procedures.

d) Some requirements and procedures in IEC 61496-1 are now covered by new generic machine safety standards. The requirements in IEC 61496-1 have been harmonized with references to the new generic standards.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
44/874/FDIS	44/877/RVD

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

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

A list of all the parts in the IEC 61496 series, published 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

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 document 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 document 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.

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

This document specifies technical requirements of electro-sensitive protective equipment. The application of this document may require the use of substances and/or test procedures that could be injurious to health unless adequate precautions are taken. Conformance with this document in no way absolves either the supplier or the user from statutory obligations relating to the safety and health of persons during the use of the equipment covered by this document.

The requirements of this document are highly dependent on analysis and expertise in specific test and measurement techniques. In order to provide a high level of confidence, independent review is recommended.

SAFETY OF MACHINERY – ELECTRO-SENSITIVE PROTECTIVE EQUIPMENT –

Part 1: General requirements and tests

1 Scope

This part of IEC 61496 specifies general requirements for the design, construction and testing of non-contact electro-sensitive protective equipment (ESPE) designed specifically to detect persons or part of a person as part of a safety-related system. Special attention is directed to functional and design requirements that ensure an appropriate safety-related performance is achieved. An ESPE can include optional safety-related functions, the requirements for which are given in Annex A.

NOTE "Non-contact" means that physical contact is not required for sensing.

This document is intended to be used with a subsequent part of IEC 61496 that provides particular requirements based on the sensing technology.

EXAMPLE This document and IEC 61496-2 are used for AOPDs; this document and IEC 61496-3 are used for AOPDDRs.

Where a part covering the sensing technology does not exist, IEC TS 62998-1 is used.

Where the IEC 61496 series does not contain all necessary provisions, IEC TS 62998-1 is used.

It is an additional possibility to combine those aspects covered by the IEC 61496 series in addition to IEC TS 62998-1.

This document does not specify the dimensions or configuration of the detection zone and its disposition in relation to hazards in 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.

While a data interface can be used to control optional safety-related ESPE functions (Annex A), this document does not provide specific requirements. Requirements for these safety-related functions can be determined by consulting other standards (for example, IEC 61508 (all parts), IEC 62046, IEC 62061, and ISO 13849-1).

This document can 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 can be appropriate, for example when the materials that have to be recognized by the sensing function have different properties from those of persons.

This document does not deal with requirements for ESPE functions not related to the protection of persons (e.g. using sensing unit data for navigation).

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

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60204-1:2016, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (Available from: http://www.graphical-symbols.info/equipment)

IEC 60445, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 60721-3-5, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 5: Ground vehicle installations*

IEC TR 60721-4-3, *Classification of environmental conditions – Part 4-3: Guidance for the correlation and transformation of environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Stationary use at weatherprotected locations*

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*
IEC 60947-1:2007/AMD2:2014

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*
IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007
IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*
IEC 61000-4-5:2014/AMD1:2017

IEC 61000-4-6:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-11:2020, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current up to 16 A per phase*

IEC 61000-4-29:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-29: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power port immunity tests*

IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC 62061, *Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

ISO 12100, *Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction*

ISO 13849-1, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

ISO 13849-2:2012, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 2: Validation*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 63
INTRODUCTION 65
1 Domaine d'application 66
2 Références normatives 67
3 Termes et définitions 68
4 Exigences de fonctionnement, de conception et d'environnement 73
4.1 Exigences de fonctionnement 73
4.1.1 Fonctionnement normal 73
4.1.2 Fonction de détection 73
4.1.3 Types d'ESPE 73
4.1.4 Types et performance de sécurité exigée 74
4.1.5 PL_r ou SIL exigé et type correspondant d'ESPE 74
4.2 Exigences de conception 75
4.2.1 Alimentation électrique 75
4.2.2 Exigences de détection des défauts 75
4.2.3 Équipement électrique de l'ESPE 78
4.2.4 Dispositifs de commutation du signal de sortie (OSSD) 78
4.2.5 Voyants lumineux et afficheurs 81
4.2.6 Dispositif de réglage 81
4.2.7 Débranchement des ensembles électriques 81
4.2.8 Composants non électriques 81
4.2.9 Défaillances de mode commun 81
4.2.10 Circuits intégrés, complexes ou programmables 82
4.2.11 Logiciel, programmation, conception de fonctionnement des circuits intégrés 82
4.2.12 Intégrité de la capacité de détection de l'ESPE 82
4.2.13 Éprouvette 82
4.3 Exigences relatives aux conditions ambiantes 82
4.3.1 Plage de températures ambiantes de l'air et humidité 82
4.3.2 Perturbations électriques 83
4.3.3 Environnement mécanique 86
4.3.4 Enveloppes 86
4.3.5 Interférence lumineuse 87
5 Essais 87
5.1 Généralités 87
5.1.1 Essais de type 87
5.1.2 Conditions d'essai 89
5.1.3 Résultats des essais 90
5.2 Essais de fonctionnement 90
5.2.1 Fonction de détection 90
5.2.2 Temps de réponse 90
5.2.3 Essais de fonctionnement limités 90
5.2.4 Essai périodique 91
5.2.5 Voyants lumineux et afficheurs 91
5.2.6 Moyens de réglage 92
5.2.7 Caractéristiques assignées des composants 92
5.2.8 Dispositifs de commutation du signal de sortie (OSSD) 92

5.3 Essais de performance sous condition de défaut 93
5.3.1 Généralités 93
5.3.2 ESPE de type 1 93
5.3.3 ESPE de type 2 93
5.3.4 ESPE de type 3 93
5.3.5 ESPE de type 4 93
5.4 Essais d'environnement 94
5.4.1 Tension d'alimentation assignée 94
5.4.2 Variation de la température ambiante et humidité 94
5.4.3 Effets de perturbations électriques 95
5.4.4 Influences mécaniques 100
5.4.5 Enveloppes 103
5.4.6 Interférence lumineuse 103
5.5 Validation de circuits intégrés, programmables ou complexes 105
5.5.1 Généralités 105
5.5.2 Circuits intégrés complexes ou programmables 105
5.5.3 Logiciel, programmation, conception de fonctionnement des circuits intégrés 105
5.5.4 Déclaration d'analyse des résultats d'essai 105
6 Marquage d'identification et de sécurité 106
6.1 Généralités 106
6.2 ESPE alimenté à partir d'une source d'alimentation dédiée 106
6.3 ESPE alimenté à partir d'une source d'alimentation électrique interne 106
6.4 Réglage 106
6.5 Enveloppes 107
6.6 Dispositifs de commande 107
6.7 Marquage des bornes 107
6.8 Durabilité de l'étiquette 107
7 Documents d'accompagnement 108
Annexe A (normative) Fonctions facultatives de l'ESPE 110
A.1 Généralités 110
A.2 Dispositif de surveillance des commutateurs externes (EDM) 110
A.2.1 Exigences de fonctionnement 110
A.2.2 Exigences applicables en condition de défaut 110
A.2.3 Vérification 111
A.2.4 Informations pour l'utilisation 111
A.3 Contrôleur de performance de mise à l'arrêt (SPM) 111
A.3.1 Exigences de fonctionnement 111
A.3.2 Exigences applicables en condition de défaut 111
A.3.3 Vérification 112
A.3.4 Marquage 112
A.4 Dispositif de commutation secondaire (SSD) 112
A.4.1 Exigences de fonctionnement 112
A.4.2 Exigences applicables en condition de défaut 112
A.4.3 Vérification 112
A.5 Verrouillage du démarrage 113
A.5.1 Exigences de fonctionnement 113
A.5.2 Exigences applicables en condition de défaut 113
A.5.3 Vérification 113

A.5.4 Voyant 113
A.6 Verrouillage du redémarrage 113
A.6.1 Exigences de fonctionnement 113
A.6.2 Exigences applicables en condition de défaut 114
A.6.3 Vérification 114
A.6.4 Voyants 114
A.7 Dispositif d'inhibition 114
A.7.1 Généralités 114
A.7.2 Exigences de fonctionnement 114
A.7.3 Exigences applicables en condition de défaut 115
A.7.4 Vérification 115
A.7.5 Voyants 115
A.8 Moyen de redémarrage de la machine 115
A.8.1 Généralités 115
A.8.2 Exigences de fonctionnement 115
A.8.3 Exigences applicables en condition de défaut 116
A.8.4 Vérification 116
A.1 Réglage de la zone de détection et/ou d'autres paramètres relatifs à la sécurité 116
A.1.1 Exigences de fonctionnement 116
A.1.2 Vérification 117
Annexe B (normative) Catalogue des premiers défauts affectant l'équipement électrique d'un ESPE à appliquer selon 5.3 118
B.1 Généralités 118
B.2 Conducteurs et connecteurs 118
B.3 Interrupteurs 118
B.4 Composants électriques discrets 118
B.5 Composants électriques à semi-conducteurs 118
B.6 Moteurs 118
Annexe C (informative) Examen de la conception 119
Bibliographie 120

Figure 1 – Exemples d'ESPE utilisant des interfaces de communication relatives à la sécurité 80
Figure 2 – Montage d'essai pour l'essai CEM des ESPE avec des interfaces de communication relatives à la sécurité 90

Tableau 1 – Types et performance de sécurité exigée 74
Tableau 2 – PLr ou SIL exigé et type correspondant d'ESPE 75
Tableau 3 – Creux et coupures de la tension d'alimentation pour des accès d'alimentation en courant alternatif 83
Tableau 4 – Creux et coupures de la tension d'alimentation pour des accès d'alimentation en courant continu 83
Tableau 5 – Essai de vibrations pour une utilisation fixe 101
Tableau 6 – Essai de vibrations sinusoïdales pour les installations de véhicules terrestres 101
Tableau 7 – Essai de vibrations à large bande pour les installations de véhicules terrestres 102
Tableau 8 – Essai de chocs pour une utilisation fixe 102
Tableau 9 – Essai de chocs pour les installations de véhicules terrestres 103

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

SÉCURITÉ DES MACHINES – ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION ÉLECTROSENSIBLES –

Partie 1: Exigences générales et essais

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'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61496-1 a été établie par le comité d'études 44 de l'IEC: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2012. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) Il a été défini que certaines exigences relatives aux ESPE dépendant de la technologie de détection n'étaient pas incluses dans l'IEC 61496-1. Ces exigences sont fournies dans une partie ultérieure de l'IEC 61496.

b) Les exigences de protection contre les influences environnementales issues des parties ultérieures de l'IEC 61496 et qui sont communes à tous les ESPE ont été consolidées dans l'IEC 61496-1.

c) Certaines procédures d'essai de l'IEC 61496-1 étaient incomplètes. Elles ont été enrichies par des procédures plus détaillées et étape par étape.

d) Certaines exigences et procédures de l'IEC 61496-1 sont désormais couvertes par de nouvelles normes génériques relatives à la sécurité des machines. Les exigences de l'IEC 61496-1 ont été harmonisées avec des références à ces nouvelles normes génériques.

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

FDIS	Rapport de vote
44/874/FDIS	44/877/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 internationale.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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

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 "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

Un équipement de protection électrosensible (ESPE - *electro-sensitive protective equipment*) est utilisé sur les machines présentant un risque d'accident pour les personnes. Il assure à ces personnes une protection en mettant la machine dans des conditions de sécurité avant qu'une personne puisse se trouver dans une situation dangereuse.

Le présent document fournit des exigences générales de conception et de performance des ESPE destinés à être utilisés dans une large gamme d'applications. Les caractéristiques essentielles des équipements qui satisfont aux exigences du présent document sont les performances relatives à la sécurité assurées et les vérifications fonctionnelles/autocontrôles périodiques et intégrés qui sont spécifiés afin d'assurer le maintien de ce niveau de sécurité.

Chaque type de machine présente ses propres dangers 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 accordentre 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 l’ISO 12100.

Le présent document spécifie les exigences techniques des équipements de protection électrosensibles. L'application du présent document peut exiger l'utilisation de substances et/ou de procédures d'essai qui peuvent nuire à la santé si des précautions appropriées ne sont pas prises. La conformité au présent document ne dispense en aucune manière le fournisseur ou l'utilisateur de leurs obligations légales en matière de sécurité et de santé des personnes pendant l'utilisation des équipements couverts par le présent document.

Les exigences du présent document dépendent fortement de l’analyse et de l’expertise en matière de techniques d’essai et de mesure spécifiques. En vue d’assurer un niveau de confiance élevé, il est recommandé de faire effectuer un examen indépendant.

SÉCURITÉ DES MACHINES – ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION ÉLECTROSENSIBLES –

Partie 1: Exigences générales et essais

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61496 définit les exigences générales de conception, de construction et d'essai des équipements de protection électrosensibles (ESPE) sans contact spécifiquement conçus pour détecter des personnes au sein d'un système relatif à la sécurité. Une attention particulière est accordée aux exigences de fonctionnement et de conception assurant la satisfaction aux performances relatives à la sécurité appropriées. Un ESPE peut proposer des fonctions facultatives liées à la sécurité: les exigences relatives à celles-ci sont données à l'Annexe A.

NOTE "Sans contact" signifie que le contact physique n'est pas exigé pour la détection.

Le présent document est destiné à être utilisé avec une partie ultérieure de l'IEC 61496 qui définit des exigences particulières en fonction de la technologie de détection.

EXEMPLE Le présent document et l'IEC 61496-2 sont utilisés pour les AOPD (*active optoelectronic protective device* - dispositif protecteur optoélectronique actif). Le présent document et l'IEC 61496-3 sont utilisés pour les AOPDDR (*active optoelectronic protective device responsive to diffuse reflection* - dispositif protecteur optoélectronique actif sensible aux réflexions diffuses).

En l'absence d'une partie couvrant la technologie de détection, l'IEC TS 62998-1 est utilisée.

Dans le cas où la série IEC 61496 ne contient pas toutes les dispositions nécessaires, l'IEC TS 62998-1 est utilisée.

Il est en outre possible de combiner ces aspects couverts par la série IEC 61496 à l'IEC TS 62998-1.

Le présent document ne spécifie ni les dimensions ou la configuration de la zone de détection, ni sa disposition par rapport aux dangers dans toute application particulière, ni ce qui constitue un état dangereux pour toute machine donnée. Il se limite au fonctionnement de l'ESPE et à son interface avec la machine.

Bien qu'une interface de données puisse être utilisée pour commander des fonctions de l'ESPE relatives à la sécurité facultatives (Annexe A), le présent document ne fournit pas d'exigences particulières. Les exigences liées à ces fonctions relatives à la sécurité peuvent être déterminées en consultant d'autres normes (par exemple, l'IEC 61508 (toutes les parties), l'IEC 62046, l'IEC 62061, et l'ISO 13849-1).

Le présent document peut être pertinent 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 lorsque les matériaux qui doivent être reconnus par le dispositif de détection ont des caractéristiques différentes de celles des personnes.

Le présent document ne traite pas des exigences relatives aux fonctions de l'ESPE non liées à la protection des personnes (en utilisant, par exemple, les données de l'élément de détection en matière de navigation).

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

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-27, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

IEC 60204-1:2016, *Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel* (Disponible à l'adresse: http://www.graphical-symbols.info/equipment)

IEC 60445, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification – Identification des bornes de matériels, des extrémités de conducteurs et des conducteurs*

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)*

IEC 60721-3-5, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 5: Installations des véhicules terrestres*

IEC TR 60721-4-3, *Classification des conditions d'environnement – Partie 4-3: Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la IEC 60721-3 en essais d'environnement de la IEC 60068 – Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*

IEC 60947-1:2007, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*
IEC 60947-1:2007/AMD2:2014

IEC 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*
IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007
IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61000-4-5:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

IEC 61000-4-6:2013, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

IEC 61000-4-11:2020, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure - Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension pour les appareils à courant d'entrée inférieur ou égal à 16 A par phase*

IEC 61000-4-29:2000, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-29: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension sur les accès d'alimentation en courant continu*

IEC 61508 (toutes les parties), *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/ électroniques programmables relatifs à la sécurité*

IEC 62061, *Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité*

ISO 12100, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

ISO 13849-1, *Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception*

ISO 13849-2:2012, *Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 2: Validation*