

TECHNICAL SPECIFICATION

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

Safety of machinery – Application of protective equipment to detect the presence of persons

Sécurité des machines – Application des équipements de protection à la détection de la présence de personnes

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XE

CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	10
2 Normative references	10
3 Terms, definitions and abbreviations	11
3.1 Terms and definitions	11
3.2 Abbreviations	18
4 Selection of protective measures.....	18
4.1 Procedure (relationship with ISO 12100 (all parts)).....	18
4.2 Machine characteristics	19
4.2.1 Suitability of protective equipment	19
4.2.2 Suitability of protective equipment as a trip device	20
4.3 Environmental characteristics.....	20
4.4 Uses of protective equipment	21
4.4.1 General	21
4.4.2 Trip device	22
4.4.3 Presence sensing device.....	24
4.4.4 Combination trip and presence sensing device	24
4.5 Human characteristics	24
4.5.1 General	24
4.5.2 Approach speed (K).....	25
4.5.3 Penetration/encroachment factor (C)	25
4.5.4 Ability to circumvent protective equipment	25
4.6 Protective equipment characteristics	26
4.6.1 ESPEs	26
4.6.2 Pressure sensitive mats and floors	28
4.7 Machine control system functions associated with the application of protective equipment.....	28
4.7.1 General.....	28
4.7.2 Stopping performance monitoring (SPM)	28
4.7.3 Muting	28
4.7.4 Reinitiation of cyclic operation by the protective equipment	29
4.7.5 Start interlock	29
4.7.6 Restart interlock	29
4.7.7 Blanking	29
4.7.8 External Device Monitoring (EDM)	29
4.7.9 Provision of machine control functions.....	30
5 General application requirements	30
5.1 Positioning and configuration of the protective equipment detection zone.....	30
5.2 Integration with the safety-related control system	30
5.3 Performance of protective equipment	30
5.3.1 General	30
5.3.2 Classification of protective equipment.....	31
5.4 Stopping performance monitoring	32
5.5 Muting.....	33

5.5.1	General	33
5.5.2	Muting to allow access by persons	34
5.5.3	Muting to allow access by materials	34
5.5.4	Mute dependent override	34
5.6	Reinitiation of cyclic operation by the protective equipment	35
5.6.1	General	35
5.6.2	Particular requirements for press applications	36
5.7	Start interlock	37
5.8	Restart interlock	37
5.9	Blanking	37
6	Particular application requirements for specific protective equipment	37
6.1	AOPDs	37
6.1.1	General	37
6.1.2	Light beam device(s)	38
6.1.3	Light curtains	39
6.2	AOPDDRs	40
6.3	PIPDs	41
6.3.1	General	41
6.3.2	Mobile applications	42
6.4	Pressure-sensitive mats and floors	42
6.4.1	Pressure sensitive floors	42
6.4.2	Pressure sensitive mats	42
7	Inspection and test	44
7.1	General	44
7.2	Initial inspection and test	44
7.3	Periodic inspection and test	45
7.4	Functional checks	45
8	Information for safe use	47
Annex A (informative)	Examples of interfacing ESPEs to a machine	48
Annex B (informative)	Summary of minimum type test requirements for various protective equipment	55
Annex C (informative)	Application examples	59
Annex D (informative)	Protective devices for the detection of the position of a person	65
Annex E (informative)	Additional recommendations for the application of AOPDDRs	68
Annex F (informative)	Additional recommendations for the configuration of photoelectric muting sensors when used to allow access by materials	75
Annex G (informative)	Periodic test intervals for Type 2 ESPE	99
Bibliography		102
Figure 1 – Relationship of this Technical Specification to other standards		9
Figure 2 – Risk reduction process (simplified version of Figure 2 of ISO 12100-1)		19
Figure 3 – Detection principle of through-beam AOPD		26
Figure 4 – Through-beam AOPD using mirrors		26
Figure 5 – Retro-reflective AOPD		27

Figure 6 – Detection principle of AOPDDR.....	27
Figure 7 – Example of the effect of reflective surfaces	38
Figure 8 – Example of use of blanking	40
Figure A.1 – Integration with the control system.....	48
Figure A.2 – Example of integration – Category 4	49
Figure A.3 – Example of integration – Category 4	50
Figure A.4 – Example of an incorrect integration – Category 4	50
Figure A.5 – Example of an incorrect integration – Category 4	51
Figure A.6 – Example of integration of an ESPE: Category 4	51
Figure A.7 – Example of integration – Category 3	52
Figure A.8 – Example of an incorrect integration – Category 3	53
Figure A.9 – Integration with a safety-related control system	54
Figure C.1 – Protective equipment used as a trip device.....	59
Figure C.2 – Protective equipment used as combined trip and presence sensing device	59
Figure C.3 – Protective equipment used as a combined trip and presence sensing device.....	60
Figure C.4 – Horizontal AOPD	61
Figure C.5 – Vertical AOPD	62
Figure C.6 – Increased separation distance.....	63
Figure C.7 – Additional mechanical protection	63
Figure C.8 – Use of a trip device.....	64
Figure E.1 – Example of the use of an AOPDDR on machinery.....	69
Figure E.2 – Example of the use of an AOPDDR on machinery.....	69
Figure E.3 – Example of the use of an AOPDDR on an AGV	70
Figure E.4 – Use of an AOPDDR as a whole-body trip device – Example 1	71
Figure E.5 – Use of an AOPDDR as a whole-body trip device – Example 2.....	72
Figure E.6 – Use of an AOPDDR as parts of a body trip device – Example 1	73
Figure E.7 – Use of an AOPDDR as parts of a body trip device – Example 2	73
Figure F.1 – T configuration with timing control.....	75
Figure F.2 – L configuration with timing control.....	76
Figure F.3 – Parallel beams with timing or sequence control.....	76
Figure F.4 – Four parallel beams with timing control	77
Figure F.5 – Positioning of the muting sensors to avoid muting by a person's body (plan view)	78
Figure F.6 – Positioning of the muting sensors (side view).....	78
Figure F.7 – Timing diagram; four parallel beams with timing control	79
Figure F.8 – Four beams: Timing control and crossed beams (not recommended)	79
Figure F.9 – Timing diagram; four beams; sequence control.....	80
Figure F.10 – Four beams with additional swinging doors	81
Figure F.11 – Timing diagram for mute enable signal (mute enable activated)	81
Figure F.12 – Timing diagram for mute enable signal (mute enable not activated)	82
Figure F.13 – Avoidance of manipulation of the muting function (plan view).....	82
Figure F.14 – Avoidance of manipulation of the muting function (front view)	83

Figure F.15 – Connection of the muting sensors	83
Figure F.16 – Two sensors – Crossed beams	84
Figure F.17 – Two sensors – Crossed beams (risk of entering the hazardous zone without detection when $x > 200$ mm)	85
Figure F.18 – Positioning of the muting sensors	86
Figure F.19 – Detection of the test object	86
Figure F.20 – Timing diagram for two crossed beams (normal operation)	87
Figure F.21 – Timing diagram for two crossed beams (timeout)	87
Figure F.22 – Single swinging doors in combination with a two-beam muting system (correct position)	88
Figure F.23 Single swinging doors (incorrect position)	89
Figure F.24 – Single swinging doors (incorrect position)	90
Figure F.25 – Height of crossing point	91
Figure F.26 – Interruption of the beam	92
Figure F.27 – Two muting sensor beams – exit only	93
Figure F.28 – Timing diagram; two muting sensor beams – exit only, muting terminated by the ESPE	93
Figure F.29 – Timing diagram; two muting sensor beams – exit only, muting terminated by the 4 s timer	94
Figure F.30 – Timing diagram, muting terminated by the muting timeout	94
Figure F.31 – Production line incorporating two machines	95
Figure F.32 – Production line incorporating two machines	96
Figure F.33 – Example of an external override in a category 4 control system	96
Figure F.34 – Example of an external override in a category 3 control system	97
Figure F.35 – Example of an external override at a work area with two access points and two separate muting functions – Category 4	98
Figure G.1 – Failure occurrence after approach	100
Figure G.2 – Approach after a failure	100
Figure G.3 – Average time of approach	100
Table 1 – Beam heights for light beam devices	39
Table B.1 – List of environmental considerations to assist the selection of a protective equipment	56
Table F.1 – Truth table, four beams; sequence control	80

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY OF MACHINERY – APPLICATION OF PROTECTIVE EQUIPMENT TO DETECT THE PRESENCE OF PERSONS

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.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- The subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

Technical specifications are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards.

IEC 62046, which is a technical specification, has been prepared by IEC technical committee 44: Safety of machinery – Electrotechnical aspects.

This second edition cancels and replaces the first edition issued in 2004. This second edition constitutes a general technical revision of the first edition, and includes further examples of interfacing and muting techniques.

The text of this technical specification is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
44/534/DTS	44/552B/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical specification 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.

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

- transformed into an International standard,
- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Withdrawn

INTRODUCTION

This Technical Specification provides information on the application of protective equipment, which employs a sensing device(s) to detect person(s) in or approaching an area, in order to reduce or minimize a risk from hazardous parts of machinery, without providing a physical barrier.

The objective of this specification is to assist: standards writing committees responsible for developing machine standards ("C" Standards), machine designers, manufacturers and refurbishers, machine safety certification organizations, workplace authorities and others on the proper application of protective equipment to machinery.

Figures 1 and 2 show the general context and the intended use of this specification.

Clauses 1 to 5, 7 and 8 of this specification apply to all protective equipment included in the scope, Clause 6 contains guidance for the application of specific kinds of protective equipment.

Withdrawn

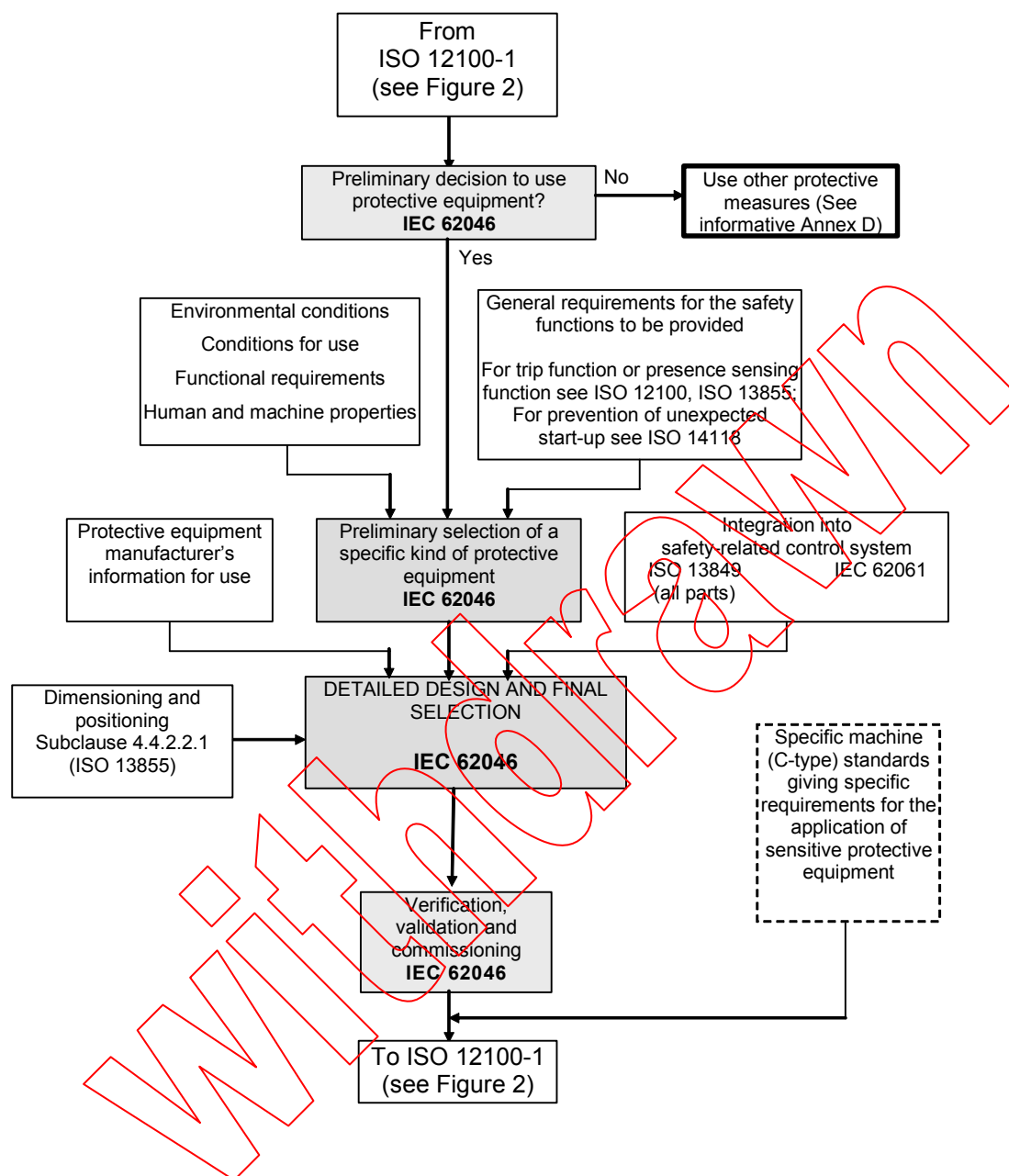


Figure 1 – Relationship of this Technical Specification to other standards

(see also Figure 2)

SAFETY OF MACHINERY – APPLICATION OF PROTECTIVE EQUIPMENT TO DETECT THE PRESENCE OF PERSONS

1 Scope

This Technical Specification specifies requirements for the selection, positioning, configuration and commissioning of protective equipment to detect the presence of persons in order to protect those persons from dangerous part(s) of machinery in industrial applications. This standard covers the application of electro-sensitive protective equipment (ESPE) specified in IEC 61496 (all parts) and pressure sensitive mats and floors specified in ISO 13856-1.

It takes into account the characteristics of the machinery, the protective equipment, the environment and human interaction by persons of 14 years and older.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

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

IEC 61496-2:1997, *Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs)*

IEC 61496-3:2001, *Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Particular requirements for equipment for Active Opto-Electronic Protective Devices responsive to Diffuse Reflection (AOPDDR)*

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

ISO 12100-1: 2003, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology*

ISO 12100-2: 2003, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 2: Technical principles*

ISO 13849 (all parts), *Safety of Machinery – Safety-related parts of control systems*

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

ISO 13856-1:2001, *Safety of machinery – Pressure-sensitive protective devices – Part 1: General principles for design and testing of pressure-sensitive mats and pressure-sensitive floors*

ISO 14121 (all parts), *Safety of machinery – Risk assessment*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	109
INTRODUCTION	111
1 Domaine d'application	113
2 Références normatives	113
3 Termes, définitions et abréviations	114
3.1 Termes et définitions	114
3.2 Abréviations	121
4 Choix des mesures de protection	122
4.1 Procédure (relation avec l'ISO 12100 (toutes les parties))	122
4.2 Caractéristiques de la machine	124
4.2.1 Adéquation de l'équipement de protection	124
4.2.2 Bonne adaptation d'un équipement de protection comme dispositif de déclenchement	124
4.3 Caractéristiques d'environnement	125
4.4 Utilisations de l'équipement de protection	126
4.4.1 Généralités	126
4.4.2 Dispositifs de déclenchement	126
4.4.3 Dispositif de détection de présence	129
4.4.4 Combinaison du dispositif de déclenchement et de détection de présence	129
4.5 Caractéristiques humaines	129
4.5.1 Généralités	129
4.5.2 Vitesse d'approche (K)	129
4.5.3 Facteur de pénétration/d'empiètement (C)	130
4.5.4 Capacité pour éviter l'équipement de protection	130
4.6 Caractéristiques d'équipement de protection	131
4.6.1 ESPE	131
4.6.2 Tapis et planchers sensibles à la pression	133
4.7 Fonctions système de commande de la machine associées à l'application de l'équipement de protection	133
4.7.1 Généralités	133
4.7.2 Contrôle de performance de mise à l'arrêt (SPM)	133
4.7.3 Dispositif d'inhibition	133
4.7.4 Moyen de redémarrage du fonctionnement cyclique par l'équipement de protection	134
4.7.5 Verrouillage du démarrage	134
4.7.6 Verrouillage du redémarrage	134
4.7.7 Blanking	134
4.7.8 Dispositif de surveillance des commutateurs externes (EDM)	135
4.7.9 Disposition des fonctions de commande de la machine	135
5 Exigences d'application générale	135
5.1 Positionnement et configuration de la zone de détection de l'équipement de protection	135
5.2 Intégration avec le système de commande relatif à la sécurité	135
5.3 Performance de l'équipement de protection	136
5.3.1 Généralités	136

5.3.2	Classification de l'équipement de protection	136
5.4	Dispositif de surveillance de performance de mise à l'arrêt.....	138
5.5	Dispositif d'inhibition	138
5.5.1	Généralités.....	138
5.5.2	Inhibition en vue de permettre l'accès par des personnes	139
5.5.3	Inhibition en vue de permettre l'accès par des matériaux.....	139
5.5.4	Fonction prioritaire dépendant de l'inhibition.....	140
5.6	Moyen de redémarrage du fonctionnement cyclique par l'équipement de protection	141
5.6.1	Généralités.....	141
5.6.2	Exigences particulières pour les applications utilisant des presses	142
5.7	Verrouillage du démarrage	142
5.8	Verrouillage du redémarrage	142
5.9	Blanking	143
6	Exigences d'application particulières pour les équipements de protection spécifiques	143
6.1	AOPD.....	143
6.1.1	Généralités.....	143
6.1.2	Dispositif(s) à faisceaux lumineux.....	144
6.1.3	Barrières immatérielles.....	145
6.2	AOPDDR.....	147
6.3	PIPD	148
6.3.1	Généralités.....	148
6.3.2	Applications mobiles.....	148
6.4	Tapis et planchers sensibles à la pression	148
6.4.1	Planchers sensibles à la pression.....	148
6.4.2	Tapis sensibles à la pression.....	148
7	Examen et essai.....	150
7.1	Généralités.....	150
7.2	Essai et examen initiaux.....	150
7.3	Examen et essai périodique	152
7.4	Vérifications fonctionnelles.....	152
8	Informations pour la sécurité d'utilisation.....	154
	Annexe A (informative) Exemples d'interfaçage des ESPE à une machine	155
	Annexe B (informative) Résumé des exigences d'essai minimales types pour divers équipements de protection.....	162
	Annexe C (informative) Exemples d'application.....	167
	Annexe D (informative) Dispositifs de protection pour la détection de la position d'une personne	173
	Annexe E (informative) Recommandations supplémentaires pour l'utilisation des AOPDDR	176
	Annexe F (informative) Recommandations supplémentaires pour la configuration des capteurs d'inhibition photoélectriques lorsqu'ils sont utilisés pour permettre l'accès par des matériaux	183
	Annexe G (informative) Intervalles d'essais périodiques pour ESPE de type 2	208
	Bibliographie.....	211

Figure 1 – Relations de cette spécification technique avec d'autres normes	112
Figure 2 – Processus de réduction du risque (version simplifiée de la Figure 2 de l'ISO 12100-1)	123
Figure 3 – Principe de détection d'AOPD à faisceaux	131
Figure 4 – AOPD à faisceaux utilisant des miroirs	131
Figure 5 – AOPD de rétro réflexion	132
Figure 6 – Principe de détection de l'AOPDDR	132
Figure 7 – Exemple de l'effet des surfaces réfléchissantes	144
Figure 8 – Exemple d'utilisation du blanking	146
Figure A.1 – Intégration au système de commande	155
Figure A.2 – Exemple d'intégration – Catégorie 4	156
Figure A.3 – Exemple d'intégration – Catégorie 4	157
Figure A.4 – Exemple d'intégration incorrecte – Catégorie 4	157
Figure A.5 – Exemple d'intégration incorrecte – Catégorie 4	158
Figure A.6 – Exemple d'intégration d'un ESPE: Catégorie 4	159
Figure A.7 – Exemple d'intégration – Catégorie 3	160
Figure A.8 – Exemple d'intégration incorrecte – Catégorie 3	161
Figure A.9 – Intégration avec un système de commande relatif à la sécurité	161
Figure C.1 – Equipement de protection utilisé en tant que dispositif de déclenchement	167
Figure C.2 – Equipement de protection utilisé en tant que dispositif combiné de déclenchement et de détection de présence	167
Figure C.3 – Equipement de protection utilisé en tant que dispositif combiné de déclenchement et de détection de présence	168
Figure C.4 – AOPD horizontal	169
Figure C.5 – AOPD Vertical	170
Figure C.6 – Distance de séparation augmentée	171
Figure C.7 – Protection mécanique supplémentaire	171
Figure C.8 – Utilisation d'un dispositif de déclenchement	172
Figure E.1 – Exemple d'utilisation d'un AOPDDR sur une machine	177
Figure E.2 – Exemple d'utilisation d'un AOPDDR sur une machine	177
Figure E.3 – Exemple d'utilisation d'un AOPDDR sur un AGV	178
Figure E.4 – Utilisation d'un AOPDDR en tant que dispositif de déclenchement corps entier – Exemple 1	179
Figure E.5 – Utilisation d'un AOPDDR comme dispositif de déclenchement corps entier – Exemple 2	180
Figure E.6 – Utilisation d'un AOPDDR comme dispositif de déclenchement des parties d'un corps – Exemple 1	181
Figure E.7 – Utilisation d'un AOPDDR comme dispositif de déclenchement des parties d'un corps – Exemple 2	181
Figure F.1 – Configuration T avec commande temporelle	184
Figure F.2 – Configuration L avec commande temporelle	184
Figure F.3 – Faisceaux parallèles avec commande séquentielle ou temporelle	185
Figure F.4 – Quatre faisceaux parallèles avec commande temporelle	185

Figure F.5 – Positionnement des capteurs d'inhibition pour empêcher l'inhibition par le corps d'une personne (vue en plan)	186
Figure F.6 – Positionnement des capteurs d'inhibition (vue latérale)	187
Figure F.7 – Diagramme de temps; quatre faisceaux parallèles avec commande temporelle.....	187
Figure F.8 – Quatre faisceaux: Commande temporelle et faisceaux croisés (non recommandé).....	188
Figure F.9 – Diagramme de temps; quatre faisceaux; commande séquentielle.....	188
Figure F.10 – Quatre faisceaux avec portes battantes supplémentaires	189
Figure F.11 – Diagramme de temps pour le signal de validation d'inhibition (validation d'inhibition activée)	190
Figure F.12 – Diagramme de temps pour le signal de validation d'inhibition (validation d'inhibition non activée)	190
Figure F.13 – Prévention de la manipulation de la fonction d'inhibition (vue en plan)	191
Figure F.14 – Prévention de la manipulation de la fonction d'inhibition (vue de face)	191
Figure F.15 – Connexion des capteurs d'inhibition	192
Figure F.16 – Deux capteurs – Faisceaux croisés	193
Figure F.17 – Deux capteurs – Faisceaux croisés (risque d'entrer dans la zone dangereuse sans détection lorsque $x > 200$ mm).....	193
Figure F.18 – Positionnement des capteurs d'inhibition.....	194
Figure F.19 – Détection de l'objet d'essai	195
Figure F.20 – Diagramme de temps pour deux faisceaux croisés (fonctionnement normal)	195
Figure F.21 – Diagramme de temps pour deux faisceaux croisés (temporisation).....	196
Figure F.22 – Portes battantes uniques en combinaison avec un système d'inhibition à deux faisceaux (position correcte)	197
Figure F.23 – Portes battantes uniques (position incorrecte).....	198
Figure F.24 – Portes battantes uniques (position incorrecte).....	199
Figure F.25 – Hauteur du point de croisement	200
Figure F.26 – Interruption du faisceau	201
Figure F.27 – Deux faisceaux de capteur d'inhibition – sortie seulement.....	202
Figure F.28 – Diagramme de temps; deux faisceaux de capteur d'inhibition – sortie seulement, inhibition interrompue par l'ESPE.....	202
Figure F.29 – Diagramme de temps; deux faisceaux de capteur d'inhibition – sortie seulement, inhibition interrompue par le minuteur 4 s	203
Figure F.30 – Diagramme de temps, inhibition interrompue par la temporisation d'inhibition	203
Figure F.31 – Chaîne de production incorporant deux machines	204
Figure F.32 – Chaîne de production incorporant deux machines	205
Figure F.33 – Exemple d'une commande prioritaire externe dans un système de commande de catégorie 4	205
Figure F.34 – Exemple d'une commande prioritaire externe dans un système de commande de catégorie 3	206
Figure F.35 – Exemple d'une commande prioritaire externe au niveau d'une zone de travail avec deux points d'accès et deux fonctions d'inhibition séparées – Catégorie 4	207
Figure G.1 – Occurrence de la défaillance après l'approche.....	209
Figure G.2 – Approche après une défaillance	209

Figure G.3 – Temps moyen d’approche.....	209
Tableau 1 – Hauteurs de faisceaux pour dispositifs à faisceaux lumineux.....	145
Tableau B.1 – Liste des considérations d’environnement pour aider à la sélection d’un équipement de protection.....	163
Tableau F.1 – Table de vérité, quatre faisceaux; commande séquentielle	189

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÉCURITÉ DES MACHINES –
APPLICATION DES ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION
À LA DÉTECTION DE LA PRÉSENCE DE PERSONNES**

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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat.

Les spécifications techniques font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales.

La CEI 62046, qui est une spécification technique, a été établie par le comité d'études 44 de la CEI: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 2004.

Cette deuxième édition constitue une révision technique générale de la première édition, et comprend d'autres exemples de techniques d'interfaçage et d'inhibition.

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
44/534/DTS	44/552B/RVC

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

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

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

- transformée en Norme internationale,
- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

La présente spécification technique fournit des informations sur l'application des équipements de protection qui emploient un(des) dispositif(s) de détection des personnes situées dans une zone ou qui s'approchent de cette dernière, dans le but de réduire ou de minimiser un risque causé par des parties dangereuses de machines, sans fournir de barrière matérielle.

L'objet de la présente spécification technique est d'aider: les comités de rédaction des normes en charge de l'élaboration des normes machines (Normes "C"), les concepteurs, fabricants et sociétés de remise en état des machines, les organismes de certification pour la sécurité des machines, les administrations compétentes pour le lieu de travail et autres sur l'application appropriée des équipements de protection des machines.

Les Figures 1 et 2 illustrent le contexte général et l'utilisation prévue de cette spécification technique.

Les Articles 1 à 5, 7 et 8 de cette spécification technique s'appliquent à tous les équipements de protection compris dans le domaine d'application, l'Article 6 contient les lignes directrices pour l'application de types spécifiques d'équipements de protection.

Withdrawn

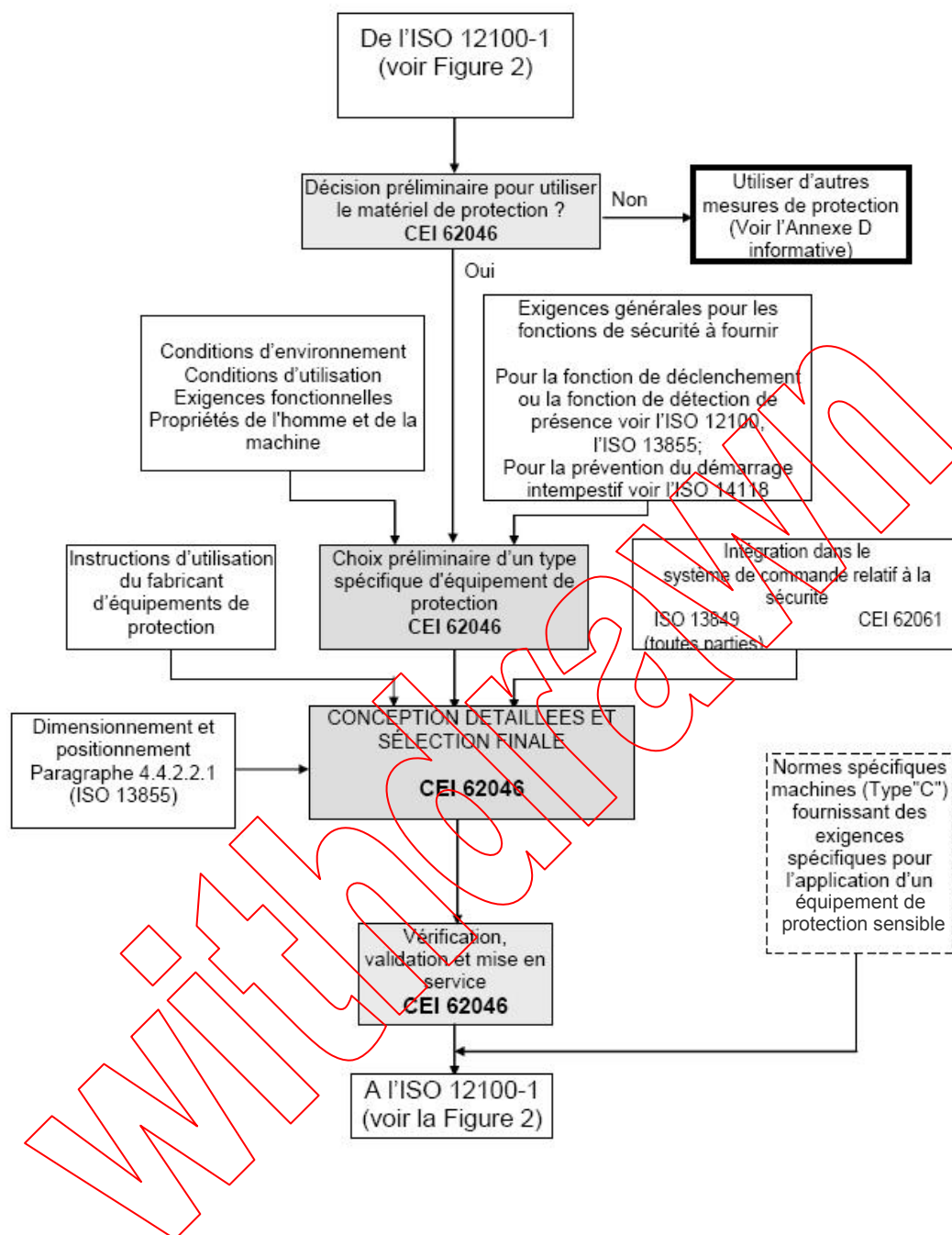


Figure 1 – Relations de cette spécification technique avec d'autres normes

(voir aussi Figure 2)

SÉCURITÉ DES MACHINES – APPLICATION DES ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION À LA DÉTECTION DE LA PRÉSENCE DE PERSONNES

1 Domaine d'application

Cette spécification technique spécifie les exigences pour la sélection, le positionnement, la configuration et la mise en service des équipements de protection prévus pour détecter la présence de personnes afin de protéger celles-ci contre une(des) partie(s) dangereuses des machines dans des applications industrielles. Cette spécification couvre l'application des équipements de protection électro-sensibles (ESPE) spécifiés dans la CEI 61496 (toutes les parties) et les tapis et sols sensibles à la pression spécifiés dans l'ISO 13856-1.

Elle tient compte des caractéristiques des machines, des équipements de protection, de l'environnement et de l'interaction humaine par des personnes de 14 ans et plus.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60204-1, *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Prescriptions générales*

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

CEI 61496-2:1997, *Sécurité des machines – Equipements de protection électro-sensibles – Partie 2: Exigences particulières à un équipement utilisant des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs (AOPD)*

CEI 61496-3:2001, *Sécurité des machines – Equipements de protection électro-sensibles – Partie 2: Exigences particulières pour les équipements utilisant des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs sensibles aux réflexions diffuses (AOPDDR)*

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

ISO 12100-1: 2003, *Sécurité des machines – Notions fondamentales, principes généraux de conception – Partie 1: Terminologie de base, méthodologie*

ISO 12100-2: 2003, *Sécurité des machines – Notions fondamentales, principes généraux de conception – Partie 2: Principes techniques*

ISO 13849 (toutes les parties), *Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité*

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

ISO 13856-1:2001, *Sécurité des machines – Dispositifs de protection sensibles à la pression – Partie 1: Principes généraux de conception et d'essai des tapis et planchers sensibles à la pression*

ISO 14121 (toutes les parties), *Sécurité des machines – Appréciation du risque*

Withdrawn