



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Adjustable speed electrical power drive systems –  
Part 5-2: Safety requirements – Functional**

**Entraînements électriques de puissance à vitesse variable –  
Partie 5-2: Exigences de sécurité – Fonctionnelle**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XB**  
CODE PRIX

---

ICS 13.110; 29.200

ISBN 978-2-83220-595-2

**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.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope and object.....	8
2 Normative references .....	9
3 Terms and definitions .....	10
4 Designated safety functions.....	15
4.1 General .....	15
4.2 Safety functions .....	16
4.2.1 Limit values .....	16
4.2.2 Stopping functions.....	16
4.2.3 Other safety functions.....	17
5 Management of functional safety .....	18
5.1 Objective .....	18
5.2 PDS(SR) development lifecycle .....	18
5.3 Functional safety planning.....	19
5.4 Safety requirements specification (SRS) for a PDS(SR) .....	21
5.4.1 General .....	21
5.4.2 Safety functionality requirements specification .....	21
5.4.3 Safety integrity requirements specification.....	22
6 Requirements for design and development of a PDS(SR) .....	22
6.1 General requirements.....	22
6.1.1 Change in operational status .....	22
6.1.2 Design standards.....	22
6.1.3 Realisation .....	23
6.1.4 Safety integrity and fault detection.....	23
6.1.5 Safety and non-safety functions.....	23
6.1.6 SIL to be used .....	23
6.1.7 Software requirements.....	23
6.1.8 Review of requirements .....	23
6.1.9 Design documentation .....	24
6.2 PDS(SR) design requirements.....	24
6.2.1 Requirements for probability of dangerous random hardware failures per hour (PFH) .....	24
6.2.2 Architectural constraints .....	26
6.2.3 Estimation of safe failure fraction (SFF).....	28
6.2.4 Requirements for systematic safety integrity of a PDS(SR) and PDS(SR) subsystems .....	28
6.2.5 Electromagnetic (EM) immunity requirement of a PDS(SR).....	31
6.3 Behaviour on detection of fault .....	31
6.3.1 Fault detection.....	31
6.3.2 Fault tolerance greater than zero .....	32
6.3.3 Fault tolerance zero.....	32
6.4 Additional requirements for data communications .....	32
6.5 PDS(SR) integration and testing requirements .....	33
6.5.1 Hardware integration .....	33

6.5.2	Software integration .....	33
6.5.3	Modifications during integration .....	33
6.5.4	Applicable integration tests.....	33
6.5.5	Test documentation .....	34
7	Information for use .....	34
7.1	Information and instructions for safe application of a PDS(SR).....	34
8	Verification and validation .....	35
8.1	General .....	35
8.2	Verification .....	36
8.3	Validation .....	36
8.4	Documentation .....	36
9	Test requirements .....	36
9.1	Planning of tests .....	36
9.2	Test documentation.....	36
10	Modification.....	37
10.1	Objective .....	37
10.2	Requirements .....	37
10.2.1	Modification request .....	37
10.2.2	Impact analysis.....	37
10.2.3	Authorization .....	37
10.2.4	Documentation .....	37
Annex A (informative)	Sequential task table.....	38
Annex B (informative)	Example for determination of <i>PFH</i> .....	41
Annex C (informative)	Available failure rate databases .....	52
Annex D (informative)	Fault lists and fault exclusions .....	54
Bibliography.....		64
Figure 1 – Functional elements of a PDS(SR).....		9
Figure 2 – PDS(SR) development lifecycle.....		19
Figure 3 – Architectures for data communication ( a) White channel; b) Black channel) .....		33
Figure B.1 – Example PDS(SR) .....		41
Figure B.2 – Subsystems of the PDS(SR) .....		42
Figure B.3 – Function blocks of subsystem A/B.....		43
Figure B.4 – Reliability model (Markov) of subsystem A/B.....		46
Figure B.5 – Function blocks of subsystem PS/VM.....		48
Figure B.6 – Reliability model (Markov) of subsystem PS/VM .....		50
Table 1 – Alphabetical list of definitions .....		11
Table 2 – Safety integrity levels: target failure measures for a PDS(SR) safety function .....		24
Table 3 – Hardware safety integrity: architectural constraints on type A safety-related subsystems.....		27
Table 4 – Hardware safety integrity: architectural constraints on type B safety-related subsystems.....		28

This is a preview of "IEC 61800-5-2 Ed. 1...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Table B.1 – Determination of DC factor of subsystem A/B.....	45
Table B.2 – PFH value calculation results for subsystem A/B.....	47
Table B.3 – Determination of DC factor of subsystem A/B.....	48
Table B.4 – PFH value calculation results for subsystem PS/VM.....	51
Table D.1 – Conductors/cables .....	55
Table D.2 – Printed wiring boards/assemblies.....	55
Table D.3 – Terminal block .....	56
Table D.4 – Multi-pin connector .....	56
Table D.5 – Electromechanical devices (for example relay, contactor relays).....	57
Table D.6 – Transformers .....	57
Table D.7 – Inductances .....	58
Table D.8 – Resistors .....	58
Table D.9 – Resistor networks .....	58
Table D.10 – Potentiometers.....	59
Table D.11 – Capacitors .....	59
Table D.12 – Discrete semiconductors (for example diodes, Zener diodes, transistors, triacs, GTO thyristors, IGBTs, voltage regulators, quartz crystal, phototransistors, light-emitting diodes [LEDs]).....	59
Table D.13 – Optocouplers .....	60
Table D.14 – Non-programmable integrated circuits.....	60
Table D.15 – Programmable and/or complex integrated circuits .....	61
Table D.16 – Motion and position feedback sensors .....	62

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### ADJUSTABLE SPEED ELECTRICAL POWER DRIVE SYSTEMS –

#### Part 5-2: Safety requirements – Functional

#### 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 61800-5-2 has been prepared by subcommittee 22G: Adjustable speed electric drive systems incorporating semiconductor power converters, of IEC technical committee 22: Power electronic systems and equipment.

This bilingual version (2013-01) corresponds to the monolingual English version, published in 2007-07.

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

FDIS	Report on voting
22G/179/FDIS	22G/182/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 is a preview of "IEC 61800-5-2 Ed. 1...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

The French version of this standard has not been voted upon.

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

A list of all parts of the IEC 61800 series, published under the general title *Adjustable speed electric drive systems*, 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.

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

## INTRODUCTION

As a result of automation, demand for increased production and reduced operator physical effort, control systems of machinery and plant items play an increasing role in the achievement of overall safety. These control systems increasingly employ complex electrical/electronic/programmable electronic devices and systems.

Prominent amongst these devices and systems are adjustable speed electrical power drive systems (PDS) that are suitable for use in safety-related applications (PDS(SR)).

Examples of industrial applications are:

- machine tools, robots, production test equipment, test benches;
- papermaking machines, textile production machines, calendars in the rubber industry;
- process lines in plastics, chemicals or metal production, rolling-mills;
- cement crushing machines, cement kilns, mixers, centrifuges, extrusion machines;
- drilling machines;
- conveyors, materials handling machines, hoisting equipment (cranes, gantries, etc);
- pumps, fans, etc.

This standard can also be used as a reference for developers using PDS(SR) for other applications.

Users of this standard should be aware that some type C standards for machinery currently refer to ISO 13849-1 for safety-related control systems. In this case, PDS(SR) manufacturers may be requested to provide further information (e.g. category and/or performance level) to facilitate the integration of a PDS(SR) into the safety-related control systems of such machinery.

NOTE "Type C standards" are defined in ISO 12100-1 as machine safety standards dealing with detailed safety requirements for a particular machine or group of machines.

Previously, in the absence of standards, there has been a reluctance to accept electronic, and in particular programmable electronic, devices and systems in safety-related functions because of uncertainty regarding the safety performance of such technology.

There are many situations where control systems that incorporate a PDS(SR) are employed, for example as part of safety measures that have been provided to achieve risk reduction. A typical case is guard interlocking in order to exclude personnel from hazards where access to the danger zone is only possible when rotating parts have attained a safe condition. This part of IEC 61800 gives a methodology to identify the contribution made by a PDS(SR) to identified safety functions and to enable the appropriate design of the PDS(SR) and verification that it meets the required performance.

Measures are given to co-ordinate the safety performance of the PDS(SR) with the intended risk reduction taking into account the probabilities and consequences of its random and systematic faults.

## ADJUSTABLE SPEED ELECTRICAL POWER DRIVE SYSTEMS –

### Part 5-2: Safety requirements – Functional

#### 1 Scope and object

This part of IEC 61800 specifies requirements and makes recommendations for the design and development, integration and validation of PDS(SR)s in terms of their functional safety considerations. It applies to adjustable speed electric drive systems covered by the other parts of the IEC 61800 series of standards.

NOTE 1 The term “integration” refers to the PDS(SR) itself, not to its incorporation into the safety-related application.

This International Standard is only applicable where functional safety of a PDS(SR) is claimed and the PDS(SR) is operating in the high demand or continuous mode (see 3.10). For low demand applications, see IEC 61508.

This part of IEC 61800, which is a product standard, sets out safety-related considerations of PDS(SR)s in terms of the framework of IEC 61508, and introduces requirements for PDS(SR)s as subsystems of a safety-related system. It is intended to facilitate the realisation of the electrical/electronic/ programmable electronic (E/E/PE) elements of a PDS(SR) in relation to the safety performance of safety function(s) of a PDS.

Manufacturers and suppliers of PDS(SR)s by using the normative requirements of this part of IEC 61800 will indicate to users (control system integrators, machinery and plant designers, etc.) the safety performance for their equipment. This will facilitate the incorporation of a PDS(SR) into a safety-related control system using the principles of IEC 61508, and possibly its specific sector implementations (for example IEC 61511, IEC 61513, IEC 62061) or ISO 13849.

Conformity with this part of IEC 61800 fulfils all the requirements of IEC 61508 that are necessary for a PDS(SR).

This part of IEC 61800 does not specify requirements for:

- the hazard and risk analysis of a particular application;
- the identification of safety functions for that application;
- the initial allocation of SILs to those safety functions;
- the driven equipment except for interface arrangements;
- secondary hazards (for example from failure in a production or manufacturing process);
- the electrical, thermal and energy safety considerations, which are covered in IEC 61800-5-1;
- the PDS(SR) manufacturing process;
- the validity of signals and commands to the PDS(SR).

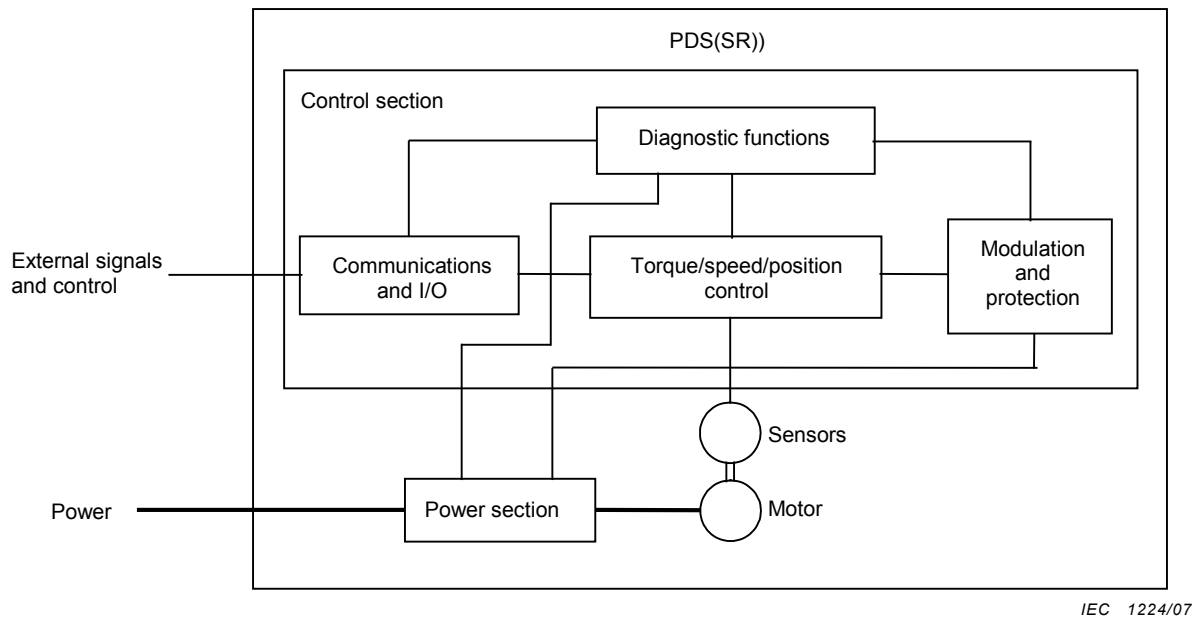
NOTE 2 The functional safety requirements of a PDS(SR) are dependent on the application, and must be considered as a part of the overall risk assessment of the installation. Where the supplier of the PDS(SR) is not also responsible for the driven equipment, the installation designer is responsible for the risk assessment, and for specifying the functional and safety integrity requirements of the PDS(SR).



NOTE 3 Even though malevolent actions can influence the functional safety of PDS(SR), security aspects are not considered in this standard.

This part of IEC 61800 only applies to PDS(SR)s implementing safety functions with a SIL not greater than SIL 3.

Figure 1 shows the functional elements of a PDS(SR) that are considered in this part of IEC 61800.



**Figure 1 – Functional elements of a PDS(SR)**

NOTE Figure 1 shows a logical representation of a PDS(SR) rather than its physical description.

## 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.

NOTE 1 This does not mean that compliance is required with all clauses of the referenced documents, but rather that this document makes a reference that cannot be understood in the absence of the referenced documents.

NOTE 2 References to various parts of IEC 61508 are undated, except where specific clauses are indicated.

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

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

IEC 61508-1:1998, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 1: General requirements*

IEC 61508-2:2000, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

This is a preview of "IEC 61800-5-2 Ed. 1...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

IEC 61508-3:1998, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 3: Software requirements*

IEC 61508-5, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 5: Examples of methods for the determination of safety integrity levels*

IEC 61508-6:2000, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 6: Guidelines on the application of IEC 61508-2 and IEC 61508-3*

IEC 61508-7:2000, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 7: Overview of techniques and measures*

IEC 61800-1, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 1: General requirements – Rating specifications for low voltage adjustable speed d.c. power drive systems*

IEC 61800-2, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 2: General requirements – Rating specifications for low voltage adjustable frequency a.c. power drive systems*

IEC 61800-3, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods*

IEC 61800-4, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 4: General requirements – Rating specifications for a.c. power drive systems above 1 000 V a.c. and not exceeding 35 kV*

IEC 61800-5-1:2003, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy*

IEC 62280 (all parts), *Railway applications – Communication, signalling and processing systems*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	69
INTRODUCTION.....	71
1 Domaine d'application et objet.....	72
2 Références normatives.....	73
3 Termes et définitions .....	74
4 Fonctions de sécurité désignées .....	79
4.1 Généralités.....	79
4.2 Fonctions de sécurité .....	80
4.2.1 Valeurs limites.....	80
4.2.2 Fonctions d'arrêt .....	80
4.2.3 Autres fonctions de sécurité .....	81
5 Gestion de la sécurité fonctionnelle .....	83
5.1 Objectif .....	83
5.2 Cycle de vie du développement du PDS(SR).....	83
5.3 Planification de la sécurité fonctionnelle.....	84
5.4 Spécification des exigences de sécurité (SRS) pour un PDS(SR).....	86
5.4.1 Généralités.....	86
5.4.2 Spécification des exigences de sécurité fonctionnelle.....	86
5.4.3 Spécification des exigences d'intégrité de sécurité .....	87
6 Exigences relatives à la conception et au développement d'un PDS(SR).....	88
6.1 Exigences générales .....	88
6.1.1 Modification de l'état de fonctionnement .....	88
6.1.2 Normes de conception.....	88
6.1.3 Réalisation .....	88
6.1.4 Intégrité de sécurité et détection de défaut .....	88
6.1.5 Fonctions de sécurité et fonctions non relatives à la sécurité.....	88
6.1.6 SIL à considérer .....	88
6.1.7 Exigences logicielles .....	89
6.1.8 Revue des exigences .....	89
6.1.9 Documentation de conception.....	89
6.2 Exigences relatives à la conception du PDS(SR).....	89
6.2.1 Exigences relatives à la probabilité de défaillance matérielle dangereuse aléatoire par heure (PFH).....	89
6.2.2 Contraintes architecturales.....	92
6.2.3 Estimation de la proportion de défaillances en sécurité (SFF).....	94
6.2.4 Exigences relatives à l'intégrité de sécurité systématique d'un PDS(SR) et des sous-systèmes d'un PDS(SR) .....	94
6.2.5 Exigence relative à l'immunité électromagnétique d'un PDS(SR) .....	97
6.3 Comportement sur détection de défaut .....	98
6.3.1 Détection de défaut .....	98
6.3.2 Tolérance aux défauts supérieure à zéro .....	98
6.3.3 Tolérance zéro aux défauts .....	98
6.4 Exigences particulières relatives à la communication de données .....	98
6.5 Exigences relatives à l'intégration et aux essais du PDS(SR).....	99

6.5.1	Intégration matérielle .....	99
6.5.2	Intégration logicielle .....	99
6.5.3	Modifications pendant l'intégration .....	99
6.5.4	Essais d'intégration applicables .....	100
6.5.5	Documentation relative aux essais .....	100
7	Informations pour l'utilisation .....	100
7.1	Informations et instructions pour l'application sans risque d'un PDS(SR).....	100
8	Vérification et validation .....	102
8.1	Généralités.....	102
8.2	Vérification .....	102
8.3	Validation .....	102
8.4	Documentation .....	102
9	Exigences relatives aux essais .....	102
9.1	Planification des essais .....	102
9.2	Documentation d'essai .....	103
10	Modification .....	103
10.1	Objectif .....	103
10.2	Exigences .....	103
10.2.1	Demande de modification .....	103
10.2.2	Analyse d'impact .....	103
10.2.3	Autorisation .....	103
10.2.4	Documentation .....	104
	Annexe A (informative) Table de tâches séquentielles .....	105
	Annexe B (informative) Exemple de détermination de la <i>PFH</i> .....	109
	Annexe C (informative) Bases de données de taux de défaillance utilisables .....	121
	Annexe D (informative) Listes de défauts et exclusions de défauts .....	123
	Bibliographie.....	134
	Figure 1 – Éléments fonctionnels d'un PDS(SR) .....	73
	Figure 2 – Cycle de vie du développement du PDS(SR).....	84
	Figure 3 – Architectures relatives à la communication de données: a) Canal blanc; b) Canal noir .....	99
	Figure B.1 – Exemple de PDS(SR) .....	109
	Figure B.2 – Sous-systèmes du PDS(SR) .....	110
	Figure B.3 – Blocs fonction du sous-système A/B .....	111
	Figure B.4 – Modèle de fiabilité (Markov) du sous-système A/B .....	114
	Figure B.5 – Blocs fonction du sous-système PS/VM .....	117
	Figure B.6 – Modèle de fiabilité (Markov) du sous-système PS/VM .....	119
	Tableau 1 – Liste alphabétique des définitions.....	75
	Tableau 2 – Niveaux d'intégrité de sécurité: mesures cibles de défaillance de la fonction de sécurité d'un PDS(SR).....	90
	Tableau 3 – Intégrité de sécurité du matériel: contraintes architecturales des sous-systèmes de type A relatifs à la sécurité .....	93

Tableau 4 – Intégrité de sécurité du matériel: contraintes architecturales des sous-systèmes de type B relatifs à la sécurité .....	93
Tableau B.1 – Détermination du facteur de couverture du diagnostic du sous-système A/B	113
Tableau B.2 – Résultats du calcul de la valeur de la PFH pour le sous-système A/B.....	116
Tableau B.3 – Détermination du facteur de couverture du diagnostic du sous-système A/B	118
Tableau B.4 – Résultats du calcul de la valeur de la PFH pour le sous-système PS/VM.....	120
Tableau D.1 – Conducteurs/câbles .....	124
Tableau D.2 – Cartes/montages de câblage imprimé .....	124
Tableau D.3 – Répartiteur.....	125
Tableau D.4 – Connecteur multibroche .....	125
Tableau D.5 – Equipements électromécaniques (relais, relais de contacteur par exemple).....	126
Tableau D.6 – Transformateurs.....	127
Tableau D.7 – Inductances .....	127
Tableau D.8 – Résistances .....	128
Tableau D.9 – Réseaux de résistance.....	128
Tableau D.10 – Potentiomètres.....	128
Tableau D.11 – Condensateurs.....	129
Tableau D.12 – Semi-conducteurs discrets (diodes, diodes Zener, transistors, triacs, thyristors GTO, IGBT, régulateurs de tension, résonateurs à quartz, phototransistors, diodes électroluminescentes [DEL] par exemple) .....	129
Tableau D.13 – Photocoupleurs .....	130
Tableau D.14 – Circuits intégrés non programmables .....	130
Tableau D.15 – Circuits intégrés programmables et/ou complexes.....	130
Tableau D.16 – Capteurs de signal de retour de mouvement et de position .....	131

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ENTRAÎNEMENTS ÉLECTRIQUES DE PUISSANCE  
À VITESSE VARIABLE –**

**Partie 5-2: Exigences de sécurité –  
Fonctionnelle**

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 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 la CEI. La CEI 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 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 61800-5-2 a été établie par le sous-comité 22G: Systèmes d'entraînement électrique à vitesse variable, comprenant des convertisseurs à semi-conducteurs, du comité d'études 22 de la CEI: Systèmes et équipements électroniques de puissance.

La présente version bilingue (2013-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2007-07.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 22G/179/FDIS et 22G/182/RVD.

Le rapport de vote 22G/182/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

This is a preview of "IEC 61800-5-2 Ed. 1...". Click here to purchase the full version from the ANSI store.

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61800, publiées sous le titre général *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable*, est disponible sur le site internet de la CEI.

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

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

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## INTRODUCTION

Du fait de l'automatisation, de la demande croissante de la production et de la réduction des efforts physiques produits par les opérateurs, les systèmes de commande des machines et des usines jouent un rôle croissant dans l'accomplissement de la sécurité globale. Ces systèmes de commande utilisent de plus en plus d'appareillages et de systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables complexes.

Bien placés, parmi ces appareillages et ces systèmes, se situent les entraînements électriques de puissance à vitesse variable (PDS), utilisables dans des applications relatives à la sécurité (PDS(SR)).

Exemples d'applications industrielles:

- machines-outils, robots, équipements d'essai en production, bancs d'essai;
- machines à papier, machines de production textile, calendres pour l'industrie du caoutchouc;
- lignes de processus des plastiques, de la production chimique ou métallique, moulins;
- machines de concassage du ciment, fours à ciment, mixeurs, centrifugeuses, machines d'extrusion;
- machines de forage;
- convoyeurs, machines de manèvement de matériaux, équipements de levage (grues, portiques, etc.);
- pompes, ventilateurs, etc.

Les développeurs utilisant PDS(SR) peuvent également se référer à la présente norme pour d'autres applications.

Il convient que les utilisateurs de la présente norme aient connaissance du fait que certaines normes de type C applicables aux machines font actuellement référence à l'ISO 13849-1 pour les systèmes de commande relatifs à la sécurité. Dans ce cas, les fabricants de PDS(SR) peuvent être invités à fournir des informations supplémentaires (par exemple, le niveau de performance et/ou la catégorie) afin de faciliter l'intégration d'un PDS(SR) dans les systèmes de commande relatifs à la sécurité pour les machines concernées.

NOTE Les «normes de type C» sont définies dans l'ISO 12100-1 comme des normes de sécurité des machines traitant des exigences de sécurité détaillées s'appliquant à une machine particulière ou à un groupe de machines particulier.

Auparavant, en l'absence de normes, il y avait une réticence à accepter des appareillages et des systèmes électroniques dans des fonctions relatives à la sécurité, et en particulier des appareillages et des systèmes électroniques programmables, en raison de l'incertitude liée aux performances de sécurité d'une telle technologie.

Il existe de nombreuses situations où des systèmes de commande incorporant un PDS(SR) sont utilisés, en tant qu'élément de mesures de sécurité par exemple qui ont été prévues pour accomplir une réduction du risque. Le verrouillage de protection est un cas typique qui permet de sortir le personnel d'une situation dangereuse afin que l'accès à la zone dangereuse soit uniquement possible lorsque les parties tournantes ont atteint un état sûr. La présente partie de la CEI 61800 fournit une méthodologie afin d'identifier la contribution apportée par un PDS(SR) aux fonctions de sécurité identifiées, de permettre la conception appropriée du PDS(SR) et de vérifier qu'elle satisfait aux performances demandées

Des mesures sont indiquées afin de coordonner la performance de sécurité du PDS(SR) avec la réduction attendue du risque en prenant en compte les probabilités et les conséquences de ses défaillances systématiques et aléatoires.



## ENTRAÎNEMENTS ÉLECTRIQUES DE PUISSANCE À VITESSE VARIABLE –

### Partie 5-2: Exigences de sécurité – Fonctionnelle

#### 1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61800 spécifie des exigences et donne des recommandations pour la conception et le développement, l'intégration et la validation des PDS(SR), en considération de leur sécurité fonctionnelle. Elle s'applique aux entraînements électriques de puissance à vitesse variable couverts par les autres parties de la série CEI 61800.

NOTE 1 Le terme «intégration» se rapporte au PDS(SR) lui-même, non pas à son incorporation dans l'application relative à la sécurité.

Cette norme internationale est applicable uniquement lorsque la sécurité fonctionnelle d'un PDS(SR) est exigée et que le PDS(SR) fonctionne en forte demande ou en mode continu (voir 3.10). Pour les applications à faible demande, voir la CEI 61508.

La présente partie de la CEI 61800, qui est une norme de produit, expose des considérations relatives à la sécurité des PDS(SR) prises dans le cadre de la CEI 61508 et présente des exigences pour les PDS(SR) en tant que sous-systèmes d'un système relatif à la sécurité. Elle est destinée à faciliter la réalisation des éléments électriques/ électroniques/ électroniques programmables (E/E/PE) d'un PDS(SR) en liaison avec la performance de sécurité d'une ou des fonctions de sécurité d'un PDS.

En se référant aux exigences normatives de la présente partie de la CEI 61800, les fabricants et les fournisseurs de PDS(SR) indiqueront aux utilisateurs la performance de sécurité pour l'équipement (intégrateurs de systèmes de commande, concepteurs de machines et d'usines, etc.). Ceci facilitera l'incorporation d'un PDS(SR) dans un système de commande relatif à la sécurité utilisant les principes de la CEI 61508 ou ses applications sectorielles spécifiques (par exemple la CEI 61511, la CEI 61513, la CEI 62061) ou l'ISO 13849.

La conformité à la présente partie de la CEI 61800 satisfait à toutes les exigences de la CEI 61508 nécessaires à un PDS(SR).

La présente partie de la CEI 61800 ne spécifie pas d'exigences pour:

- l'analyse des dangers et des risques pour une application particulière;
- l'identification des fonctions de sécurité pour cette application;
- l'attribution initiale des SIL pour ces fonctions de sécurité;
- l'équipement entraîné, à l'exception des aménagements de l'interface;
- des phénomènes dangereux secondaires (issus par exemple d'une défaillance d'un processus de production ou de fabrication);
- les considérations de sécurité électrique, thermique et d'énergie, qui sont couvertes par la CEI 61800-5-1;
- le processus de fabrication du PDS(SR);
- la validité des signaux et des commandes du PDS(SR).

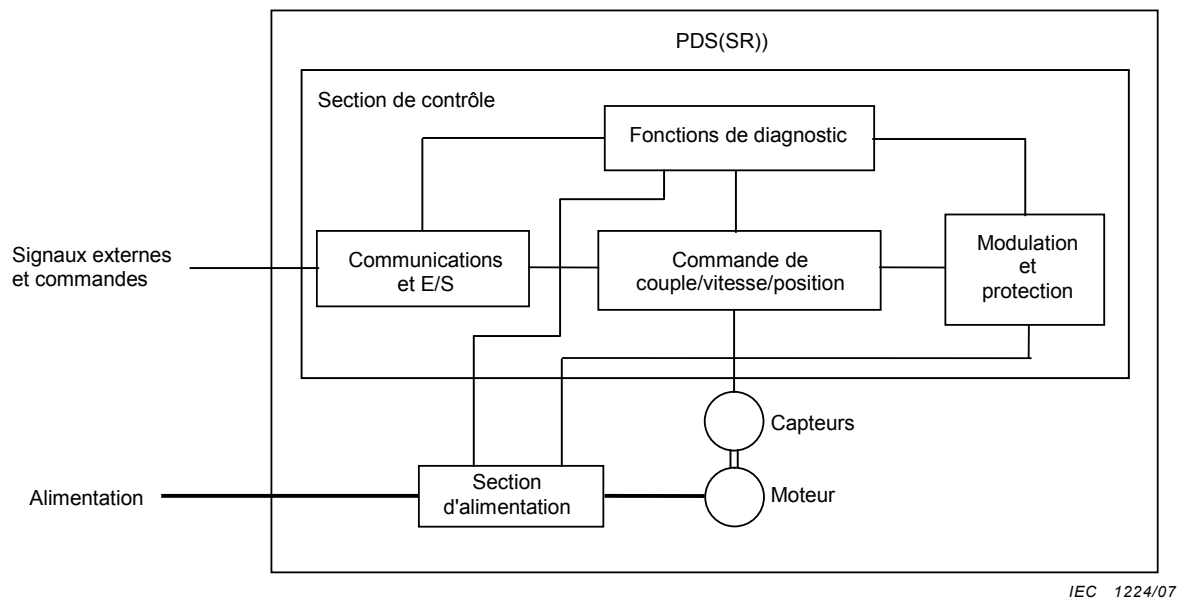
NOTE 2 Les exigences en sécurité fonctionnelle d'un PDS(SR) sont dépendantes de l'application et il faut qu'elles soient considérées comme une partie de l'évaluation globale du risque de l'installation. Lorsque le fournisseur du PDS(SR) n'est pas responsable de l'équipement entraîné, le concepteur de l'installation est alors

responsable de l'évaluation du risque et de la spécification des exigences fonctionnelles et d'intégrité de sécurité du PDS(SR).

NOTE 3 Bien que des actions malveillantes puissent avoir un effet sur la sécurité fonctionnelle du PDS(SR), les considérations de sécurité ne sont pas abordées dans la présente norme.

La présente partie de la CEI 61800 s'applique uniquement aux PDS(SR) incorporant des fonctions de sécurité dont le SIL n'est pas supérieur au SIL 3.

La Figure 1 montre les éléments fonctionnels d'un PDS(SR) qui sont considérés dans la présente partie de la CEI 61800.



**Figure 1 – Éléments fonctionnels d'un PDS(SR)**

NOTE La Figure 1 n'est pas une description physique d'un PDS(SR) mais une représentation logique.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables à 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).

NOTE 1 Cela ne signifie pas que la conformité à tous les articles des documents de référence soit exigée, mais plutôt que le présent document constitue une référence qui ne peut pas être comprise en l'absence des documents de référence.

NOTE 2 Les références aux diverses parties de la CEI 61508 sont non datées, sauf lorsque des articles spécifiques sont indiqués.

CEI 60204-1, *Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales*

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

CEI 61508-1:1998, *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques / électroniques / électroniques programmables relatifs à la sécurité – Partie 1: Exigences générales*

This is a preview of "IEC 61800-5-2 Ed. 1...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

CEI 61508-2:2000, *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques / électroniques / électroniques programmables relatifs à la sécurité – Partie 2: Exigences pour les systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité*

CEI 61508-3:1998, *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques / électroniques / électroniques programmables relatifs à la sécurité – Partie 3: Exigences concernant les logiciels*

CEI 61508-5, *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité – Partie 5: Exemples de méthodes pour la détermination des niveaux d'intégrité de sécurité*

CEI 61508-6:2000, *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques / électroniques / électroniques programmables relatifs à la sécurité – Partie 6: Lignes directrices pour l'application de la CEI 61508-2 et de la CEI 61508-3*

CEI 61508-7:2000, *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques / électroniques / électroniques programmables relatifs à la sécurité – Partie 7: Présentation de techniques et mesures*

CEI 61800-1, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 1: Exigences générales – Spécifications de dimensionnement pour systèmes d'entraînement de puissance à vitesse variable en courant continu et basse tension*

CEI 61800-2, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 2: Exigences générales – Spécifications de dimensionnement pour systèmes d'entraînement de puissance à vitesse variable en courant alternatif et basse tension*

CEI 61800-3, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 3: Exigences de CEM et méthodes d'essais spécifiques*

CEI 61800-4, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 4: Exigences générales – Spécifications de dimensionnement pour systèmes d'entraînements de puissance en courant alternatif de tension supérieure à 1 000 V alternatif et ne dépassant pas 35 kV*

CEI 61800-5-1:2003, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 5-1: Exigences de sécurité – Électrique, thermique et énergétique*

CEI 62280 (toutes les parties), *Applications ferroviaires – Systèmes de signalisation, de télécommunication et de traitement*