IEC/TR 62685

Edition 1.0 2010-12

TECHNICAL REPORT

RAPPORT TECHNIQUE

colour inside

Industrial communication networks – Profiles – Assessment guideline for safety devices using IEC 61784-3 functional safety communication profiles (FSCPs)

Réseaux de communication industriels – Profils – Lignes directrices pour l'évaluation des appareils de sécurité utilisant les profils de communication pour la sécurité fonctionnelle (FSCP) de la CEI 61784-3

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX U

ICS 13.160; 35.100.05

ISBN 978-2-83220-721-5

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 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms, definitions, symbols and abbreviations 9
3.1 Terms and definitions 9
3.2 Symbols and abbreviations 11
4 General 12
5 Test bed and operations 13
6 General test conditions 14
7 Climatic tests 15
8 Mechanical tests 15
9 Markings and identification 16
10 User manual 16
11 Electromagnetic immunity 17
11.1 Test bed for EMC testing 17
11.2 Existing EMC standards for functional safety 17
11.3 Phase *I* testing (normal immunity) 17
11.4 Phase *II* testing (increased immunity) 19
11.5 Rules 20
12 Electrical safety 20
12.1 General 20
12.2 Ingress protection (IP) 21
12.3 Insulation rating 21
12.4 Electrical shock 21
12.5 Clearance and creepage distances 21
12.6 Flame-retardancy 21
13 Suitability of components 21
14 Simple circumvention 22
15 Explosive atmosphere 22
16 Field verification (process automation devices) 22
Annex A (informative) Comparison of immunity levels in several IEC standards 24
Annex B (informative) Product, sector and application specific requirements 27
Bibliography 28

Figure 1 – Environmental view on safety functions 6
Figure 2 – Example of a mixed module remote I/O 12
Figure 3 – Example test bed for EMC and other testing 14
Figure 4 – Example of application areas within an automation application 17
Figure 5 – Generic procedural model for safety EMC testing (part 1) 18
Figure 6 – Generic procedural model for safety EMC testing (part 2) 19
Figure 7 – EMC mitigation using a cabinet 20
Figure 8 – Justification for field verification with process automation devices 22

Table 1 – Overview of the environmental tests for safety devices 13
Table 2 – General test conditions 14
Table A.1 – Comparison of immunity levels 24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – PROFILES –

Assessment guideline for safety devices using IEC 61784-3 functional safety communication profiles (FSCPs)

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.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

IEC 62685, which is a technical report, has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This bilingual version (2013-04) corresponds to the monolingual English version, published in 2010-12.

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

Enquiry draft	Report on voting
65C/610/DTR	65C/626/RVC

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

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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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

During the development of IEC 61784-3:2010, the need was recognized for a separate document covering environmental tests, proofs and information checks, which were currently specified in the German document GS-ET-26 [37][1]. This document has been one of the starting points for IEC 61784-3 and most of its contents have been already taken into account in IEC 61784-3. The material related to environmental tests, proofs and information checks has been transformed, updated and supplemented into this new document.

NOTE IEC 61784-3 explains the relevant principles for functional safety communications with reference to IEC 61508 series and specifies several safety communication layers (profiles and corresponding protocols) based on the communication profiles and protocol layers of IEC 61784-1, IEC 61784-2 and the IEC 61158 series.

The combination of the IEC 61508 series[2], with its new view on complete safety functions, and of the FSCPs in the IEC 61784-3 series, eases the implementation of safety functions. Further benefits can be achieved, if the environmental conditions can be defined and harmonized for FSCP devices.

The objective of this document is to specify the requirements for FSCP devices on how to fulfill environmental and deployment conditions. It addresses the needs of designers, manufacturers, assessment bodies, and test laboratories.

Figure 1 provides a basic overview on safety functions, FSCP devices and the impact of the environment. It demonstrates the necessity of harmonized environmental requirements.

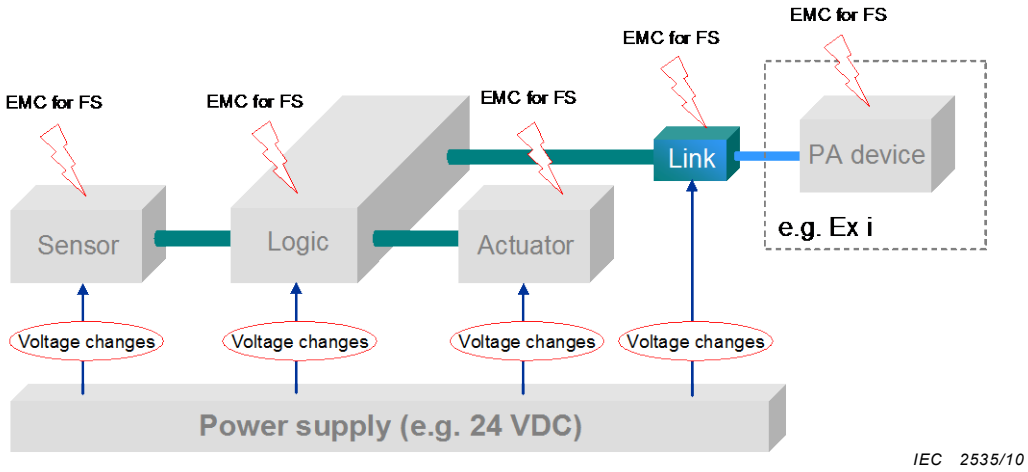


Figure 1 – Environmental view on safety functions

---

1 Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

2 In this Technical Report, “IEC 61508” is used for “IEC 61508 series”.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – PROFILES –

Assessment guideline for safety devices using IEC 61784-3 functional safety communication profiles (FSCPs)

1 Scope

This Technical Report provides information about the assessment aspects of safe communication such as test beds, proof of increased interference immunity (EMC for functional safety), electrical safety, and other environmental requirements.

This document is only applicable to safety devices for functional safety communication which are developed according to IEC 61508 and IEC 61784-3.

NOTE This document does not cover the more complex aspects of preserving existing devices and applications in the field and migration from safety rules before IEC 61508.

The scope covers general industrial environments such as defined in IEC 61131-2 or IEC 61000-6-2 and process automation environments such as those covered in the IEC 61326 series.

Reference is made to the ERS (Equipment Requirements Specification) and/or SRS (Safety Requirements Specification) of a particular safety application to verify the necessary immunity of devices and systems according to IEC 61508.

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 60068-2 (all parts)[3], *Environmental testing – Part 2-x: Tests*

IEC 60079 (all parts)[3], *Explosive atmospheres*

IEC 60300-3-2, *Dependability management – Part 3-2: Application guide – Collection of dependability data from the field*

IEC 60721-3 (all parts)[3], *Classification of environmental conditions – Part 3 Classification of groups of environmental parameters and their severities*

IEC 60721-3-1, *Classification of environmental conditions – Part 3 Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 1: Storage*

IEC 60721-3-2, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 2: Transportation*

---

3 Relevant parts of the series depend on the context – see detailed requirements in the following clauses.

IEC 60721-3-3, *Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weatherprotected locations*

IEC/TS 61000-1-2*, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 1-2: General – Methodology for the achievement of functional safety of electrical and electronic systems including equipment with regard to electromagnetic phenomena*

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

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

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

IEC 61010 (all parts)[4], *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use*

IEC 61131-2:2007, *Programmable controllers – Part 2: Equipment requirements and tests*

IEC 61241 (all parts)[4], *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust*

IEC 61326 (all parts)[4], *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements*

IEC 61326-1, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements*

IEC 61326-3-1, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 3-1: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) – General industrial applications*

IEC 61326-3-2, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 3-2: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) – Industrial applications with specified electromagnetic environment*

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

IEC 61496-1, Amendment 1 (2007)

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

IEC 61508-2:2010, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC 61508-3:2010, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 3: Software requirements*

_____

4 Relevant parts of the series depend on the context – see detailed requirements in the following clauses.

IEC 61511 (all parts), *Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector*

IECEx 61779-x (all parts), *IECEx Test Report for IEC 61779-x (1998) ed 1.0 – Electrical apparatus for the detection and measurement of flammable gases*

IEC 61784-3 (all parts)[5], *Industrial communication networks – Profiles – Functional safety fieldbuses*

IEC 61784-3:2010, *Industrial communication networks – Profiles – Part 3: Functional safety fieldbuses – General rules and profile definitions*

IEC 62013 (all parts)[5], *Caplights for use in mines susceptible to firedamp*

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

IECEx 62086-1, *IECEx Test Report for IEC 62086-1 (2001) ed 1.0 – Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Electrical resistance trace heating – Part 1: General and testing requirements*

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

---

5 Relevant parts of the series depend on the context – see detailed requirements in the following clauses.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 32
INTRODUCTION 34
1 Domaine d'application 36
2 Références normatives 36
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions 38
3.1 Termes et définitions 38
3.2 Symboles et abréviations 41
4 Généralités 41
5 Banc d'essai et opérations 43
6 Conditions d'essai générales 44
7 Essais climatiques 45
8 Essais mécaniques 45
9 Marquages et identification 46
10 Manuel de l'utilisateur 46
11 Immunité électromagnétique 47
11.1 Banc d'essai pour les essais de CEM 47
11.2 Normes CEM existantes pour la sécurité fonctionnelle 47
11.3 Essais de phase *I* (immunité normale) 48
11.4 Essais de phase *II* (immunité augmentée) 52
11.5 Règles 52
12 Sécurité électrique 53
12.1 Généralités 53
12.2 Protection contre la pénétration (IP) 53
12.3 Caractéristiques d'isolation 54
12.4 Choc électrique 54
12.5 Distances d'isolement et lignes de fuite 54
12.6 Ignifugation 54
13 Caractère approprié des composants 54
14 Contournement simple 54
15 Atmosphère explosive 55
16 Vérification sur site (appareils d'automatisation de procédés) 55
Annex A (informative) Comparaison des niveaux d'immunité dans plusieurs normes CEI 57
Annex B (informative) Exigences spécifiques au produit, au secteur et à l'application 60
Bibliographie 61

Figure 1 – Présentation des fonctions de sécurité du point de vue de l'environnement 35
Figure 2 – Exemple d'un appareil d'entrée/sortie combinant des modules de nature différente 42
Figure 3 – Exemple de banc d'essai pour la compatibilité électromagnétique et la réalisation d'autres essais 44
Figure 4 – Exemple de domaines d'application dans le cadre d'une application d'automatisation 48
Figure 5 – Modèle procédural générique pour les essais de CEM de sécurité (partie 1) 50

Figure 6 – Modèle procédural générique pour les essais de CEM de sécurité (partie 2) 52
Figure 7 – Atténuation CEM par utilisation d'une armoire 53
Figure 8 – Justification de la vérification sur site pour des appareils d'automatisation de procédés 55

Tableau 1 – Présentation des essais d'environnement pour les appareils de sécurité 42
Tableau 2 – Conditions d'essai générales 44
Tableau A.1 – Comparaison des niveaux d'immunité 57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – PROFILS –

Lignes directrices pour l'évaluation des appareils de sécurité utilisant les profils de communication pour la sécurité fonctionnelle (FSCP) de la CEI 61784-3

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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes Internationales. Toutefois, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique lorsqu'il a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

La CEI 62685, qui est un rapport technique, a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

La présente version bilingue (2013-04) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2010-12.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 65C/610/DTR et 65C/626/RVC.

Le rapport de vote 65C/626/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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 stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

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

L'élaboration de la CEI 61784-3:2010 a fait apparaître la nécessité d'un document distinct couvrant les essais d'environnement, les essais périodiques et la vérification de l'information, spécifiés par ailleurs dans le document allemand GS-ET-26 [37][1]. Ce document constitue l'un des points de départ de l'élaboration de la CEI 61784-3, son contenu étant en grande partie pris en compte dans ladite norme. Les éléments relatifs aux essais d'environnement, aux essais périodiques et à la vérification de l'information ont été modifiés, actualisés et complétés dans ce nouveau document.

NOTE La CEI 61784-3 définit les principes applicables aux communications pour la sécurité fonctionnelle en référence à la série CEI 61508, et spécifie plusieurs couches de communication de sécurité (profils et protocoles correspondants) basées sur les profils de communication et les couches de protocoles de la CEI 61784-1, de la CEI 61784-2 et de la série CEI 61158.

La combinaison de la série CEI 61508[2], avec sa nouvelle vision des fonctions de sécurité globales, et des profils de communication pour la sécurité fonctionnelle de la série CEI 61784-3, facilite la mise en œuvre des fonctions de sécurité. D'autres avantages sont possibles si les conditions d'environnement peuvent être définies et harmonisées pour les appareils FSCP.

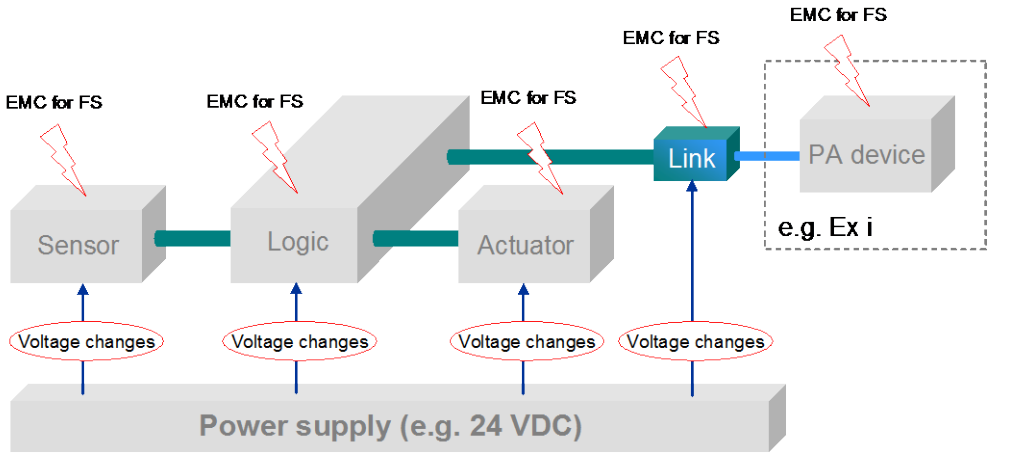
Le présent document a pour objectif de préciser les exigences relatives aux appareils FSCP concernant les principes et/ou méthodes à adopter pour satisfaire aux conditions d'environnement et d'utilisation. Le présent document répond aux besoins des concepteurs, fabricants, organismes d'évaluation et laboratoires d'essai.

La Figure 1 donne une vue d'ensemble des fonctions de sécurité, des appareils FSCP et de l'influence de l'environnement. Elle démontre la nécessité de formuler des exigences harmonisées en matière d'environnement.

---

1 Les numéros entre crochets renvoient à la bibliographie.

2 Dans les pages suivantes du présent rapport technique, la "CEI 61508" est utilisée pour désigner la série "CEI 61508".



Légende

Anglais	Français
EMC for FS	CEM pour FS
Sensor	Capteur
Logic	logique
Actuator	Actionneur
PA device	Appareil PA
e.g.	par exemple
Voltage changes	Variations de tension
Power supply (e.g. 24 V DC)	Alimentation (par exemple 24 V CC)

Figure 1 – Présentation des fonctions de sécurité du point de vue de l'environnement

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – PROFILS –

Lignes directrices pour l'évaluation des appareils de sécurité utilisant les profils de communication pour la sécurité fonctionnelle (FSCP) de la CEI 61784-3

1 Domaine d'application

Le présent rapport technique fournit des informations concernant les aspects liés à l'évaluation d'une communication de sécurité tels que les bancs d'essai, la démonstration d'une immunité renforcée aux brouillages (CEM pour la sécurité fonctionnelle), la sécurité électrique et d'autres exigences en matière d'environnement.

Le présent document s'applique uniquement aux appareils de sécurité offrant une communication pour la sécurité fonctionnelle qui ont été développés selon la CEI 61508 et la CEI 61784-3.

NOTE Le présent document ne couvre pas les aspects plus complexes liés à la conservation des appareils et applications déjà installés et à la transition par rapport aux règles de sécurité préalables à la CEI 61508.

Le domaine d'application concerne les environnements industriels généraux tels que définis dans la CEI 61131-2 ou la CEI 61000-6-2, et les environnements d'automatisation de procédés tels que ceux traités dans la série CEI 61326.

Il est fait référence à l'ERS (Spécification des exigences des équipements) et/ou à la SRS (Spécification des exigences de sécurité) d'une application de sécurité particulière afin de vérifier l'immunité nécessaire des appareils et systèmes selon la CEI 61508.

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 60068-2 (toutes les parties)[3], *Essais d'environnement – Partie 2-x: Essais*

CEI 60079 (toutes les parties)[3], *Atmosphères explosives*

CEI 60300-3-2, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-2: Guide d'application – Recueil de données de sûreté de fonctionnement dans des conditions d'exploitation*

CEI 60721-3 (toutes les parties)[3], *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités*

CEI 60721-3-1, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 1: Stockage*

---

3 Les parties applicables d'une série dépendent du contexte – voir les exigences détaillées dans les articles suivants.

CEI 60721-3-2, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 2: Transport*

CEI 60721-3-3, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3-3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*

IEC/TS 61000-1-2*, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 1-2: General – Methodology for the achievement of the functional safety of electrical and electronic equipment with regard to electromagnetic phenomena* (disponible uniquement en anglais)

CEI 61000-4-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

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

CEI 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Immunité pour les environnements industriels*

CEI 61010 (toutes les parties)[4], *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire*

IEC 61131-2:2007, *Programmable controllers – Part 2: Equipment requirements and tests* (disponible uniquement en anglais)

CEI 61241 (toutes les parties)[4], *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles*

CEI 61326 (toutes les parties)[4], *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM*

CEI 61326-1, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 1: Exigences générales*

CEI 61326-3-1, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 3-1: Exigences d'immunité pour les systèmes relatifs à la sécurité et pour les matériels destinés à réaliser des fonctions relatives à la sécurité (sécurité fonctionnelle) – Applications industrielles générales*

CEI 61326-3-2, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 3-2: Exigences d'immunité pour les systèmes relatifs à la sécurité et pour les matériels destinés à réaliser des fonctions relatives à la sécurité (sécurité fonctionnelle) – Applications industrielles dont l'environnement électromagnétique est spécifié*

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

CEI 61496-1, Amendement 1 (2007)

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

---

4 Les parties applicables d'une série dépendent du contexte – voir les exigences détaillées dans les articles suivants.

CEI 61508-2:2010, *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 61508-3:2010, *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques / électroniques / électroniques programmables relatifs à la sécurité – Partie 3: Exigences concernant les logiciels*

CEI 61511 (toutes les parties), *Sécurité fonctionnelle – Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur des industries de transformation*

IECEx 61779-x (toutes les parties), *IECEx Test Report for IEC 61779-x (1998) ed 1.0 – Electrical apparatus for the detection and measurement of flammable gases* (disponible uniquement en anglais)

IEC 61784-3 (toutes les parties)[5], *Industrial communication networks – Profiles – Functional safety fieldbuses* (disponible uniquement en anglais)

IEC 61784-3:2010, *Industrial communication networks – Profiles – Part 3: Functional safety fieldbuses – General rules and profile definitions* (disponible uniquement en anglais)

CEI 62013 (toutes les parties)[5], *Lampes-chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses*

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

IECEx 62086-1, *IECEx Test Report for IEC 62086-1 (2001) ed 1.0 – Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Electrical resistance trace heating – Part 1: General and testing requirements* (disponible uniquement en anglais)

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

---

5 Les parties applicables d'une série dépendent du contexte – voir les exigences détaillées dans les articles suivants.