



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – Profiles –
Part 3-8: Functional safety fieldbuses – Additional specifications for CPF 8**

**Réseaux de communication industriels – Profils –
Partie 3-8: Bus de terrain de sécurité fonctionnelle – Spécifications
supplémentaires pour CPF 8**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40, 35.100.05

ISBN 978-2-8322-3491-4

**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.....	7
0 Introduction	9
0.1 General.....	9
0.2 Patent declaration	11
1 Scope.....	12
2 Normative references.....	12
3 Terms, definitions, symbols, abbreviated terms and conventions.....	13
3.1 Terms and definitions	13
3.1.1 Common terms and definitions	14
3.1.2 CPF 8: Additional terms and definitions	20
3.2 Symbols and abbreviated terms.....	21
3.2.1 Common symbols and abbreviated terms.....	21
3.2.2 CPF 8: Additional symbols and abbreviated terms.....	22
3.3 Conventions.....	22
4 Overview	22
5 General	22
6 Safety communication layer services.....	23
7 Safety communication layer protocol	23
8 Safety communication layer management.....	23
9 System requirements	23
10 Assessment.....	23
11 FSCP 8/1	23
11.1 Scope – FSCP 8/1.....	23
11.2 Normative references – FSCP 8/1.....	23
11.3 Terms, definitions, symbols, abbreviated terms and conventions – FSCP 8/1.....	23
11.4 Overview of FSCP 8/1 (CC-Link Safety™)	23
11.5 General – FSCP 8/1	24
11.5.1 External documents providing specifications for the profile.....	24
11.5.2 Safety functional requirements	24
11.5.3 Safety measures	24
11.5.4 Safety communication layer structure	26
11.5.5 Relationships with FAL (and DLL, PhL).....	26
11.6 Safety communication layer services for FSCP 8/1.....	27
11.6.1 General	27
11.6.2 SASEs	27
11.6.3 SARs	28
11.6.4 Process data SAR ASEs	28
11.7 Safety communication layer protocol for FSCP 8/1	29
11.7.1 Safety PDU format	29
11.7.2 State description.....	36
11.8 Safety communication layer management for FSCP 8/1	40
11.8.1 General	40
11.8.2 Connection establishment and confirmation processing.....	41
11.8.3 Safety slave verification	41
11.9 System requirements for FSCP 8/1	42

11.9.1	Indicators and switches	42
11.9.2	Installation guidelines.....	43
11.9.3	Safety function response time	43
11.9.4	Duration of demands	45
11.9.5	Constraints for calculation of system characteristics	45
11.9.6	Maintenance	46
11.9.7	Safety manual.....	47
11.10	Assessment for FSCP 8/1.....	47
12	FSCP 8/2	47
12.1	Scope – FSCP 8/2.....	47
12.2	Normative references – FSCP 8/2.....	47
12.3	Terms, definitions, symbols, abbreviated terms and conventions – FSCP 8/2.....	47
12.4	Overview of FSCP 8/2 (CC-Link IE™ Safety communication function)	47
12.5	General – FSCP 8/2	48
12.5.1	External documents providing specifications for the profile.....	48
12.5.2	Safety functional requirements	48
12.5.3	Safety measures	49
12.5.4	Safety communication layer structure	53
12.5.5	Relationships with FAL (and DLL, PhL).....	54
12.6	Safety communication layer services for FSCP 8/2.....	54
12.6.1	General	54
12.6.2	Connection reestablishment services.....	54
12.6.3	Data transmission services.....	55
12.6.4	Connection termination notification services	56
12.7	Safety communication layer protocol for FSCP 8/2.....	56
12.7.1	Safety PDU format	56
12.7.2	Safety FAL service protocol machine (SFSPM).....	62
12.8	Safety communication layer management for FSCP 8/2	85
12.8.1	Parameter Definitions.....	85
12.8.2	Parameter Setup.....	89
12.8.3	Management Services.....	89
12.9	System requirements for FSCP 8/2.....	92
12.9.1	Indicators and switches	92
12.9.2	Installation guidelines.....	94
12.9.3	Safety function response time	94
12.9.4	Duration of demands.....	95
12.9.5	Constraints for calculation of system characteristics	95
12.9.6	Maintenance	97
12.9.7	Safety manual.....	97
12.10	Assessment for FSCP 8/2.....	98
Annex A (informative) Additional information for functional safety communication profiles of CPF 8.....		99
A.1	Hash function calculation for FSCP 8/1	99
A.2	Hash function calculation for FSCP 8/2	99
A.3	Meaning of response time calculation formula for FSCP 8/2	99
Annex B (informative) Information for assessment of the functional safety communication profiles of CPF 8.....		100
Bibliography		101

Figure 1 – Relationships of IEC 61784-3 with other standards (machinery).....	9
Figure 2 – Relationships of IEC 61784-3 with other standards (process)	10
Figure 3 – Relationship between SCL and the other layers of IEC 61158 Type 18	26
Figure 4 – State diagram.....	37
Figure 5 – Detection of unintended repetition	50
Figure 6 – Detection of incorrect sequence.....	51
Figure 7 – Detection of loss	51
Figure 8 – Detection of unacceptable delay by time stamps	52
Figure 9 – Detection of unacceptable delay by timer	53
Figure 10 – Protocol Hierarchy	54
Figure 11 – Safety PDU Structure	57
Figure 12 – CTRL Configuration	57
Figure 13 – SASE-M and SASE-S TS	60
Figure 14 – S-Data during safety refresh	60
Figure 15 – S-Data not during safety refresh	61
Figure 16 – S-Data header configuration	61
Figure 17 – CRC calculation.....	62
Figure 18 – Communication models.....	62
Figure 19 – SFSPM state transition diagram.....	63
Figure 20 – Connection establishment sequence	65
Figure 21 – Communication sequence during safety refresh communication.....	65
Figure 22 – Offset measurement and generation sequence during safety refresh communication	66
Figure 23 – SFSPM-M state transition diagram.....	67
Figure 24 – Sequence other than during safety refresh	70
Figure 25 – S-Connect-req.....	71
Figure 26 – S-InitConfirmNetPrm-req	71
Figure 27 – net_prm_list	72
Figure 28 – S-InitVerifyStnPrm-req.....	72
Figure 29 – stn_prm_list	72
Figure 30 – S-InvokeFunc-req	73
Figure 31 – S-WriteErrorInfo-req	73
Figure 32 – date_and_time_of_occurence	74
Figure 33 – SFSPM-S state transition diagram	75
Figure 34 – Sequence other than during safety refresh	80
Figure 35 – S-Connect-rsp	80
Figure 36 – S-InitConfirmNetPrm-rsp.....	81
Figure 37 – S-InitVerifyStnPrm-rsp.....	81
Figure 38 – S-InvokeFunc-rsp	82
Figure 39 – Offset calculation procedure of safety clock	83
Figure 40 – Relationship between transmission interval fluctuation and transmission_interval	86
Figure 41 – Calculation of allowable_refresh_interval	88
Figure 42 – Calculation of allowable_delay	89

Figure 43 – Calculation of response time between safety PLCs.....	94
Figure 44 – Relationship between safety connections and residual error rate	97
Figure A.1 – allowable_delay and offset calculation deviation	99
Table 1 – Selection of the various measures for possible errors.....	25
Table 2 – M1 safety device manager attribute format	30
Table 3 – S1 safety device manager attribute format	30
Table 4 – M1 safety connection manager attribute format	30
Table 5 – S1 safety connection manager attribute format.....	30
Table 6 – M1 safety cyclic transmission attribute format	31
Table 7 – S1 safety cyclic transmission attribute format	31
Table 8 – M1 safety device manager attribute encoding.....	32
Table 9 – S1 safety device manager attribute encoding	32
Table 10 – M1 safety connection manager attribute encoding	32
Table 11 – S1 safety connection manager attribute encoding	33
Table 12 – M1 safety cyclic transmission attribute encoding.....	33
Table 13 – S1 safety cyclic transmission attribute encoding	35
Table 14 – Safety master monitor timer operation.....	39
Table 15 – Safety slave monitor timer operation	39
Table 16 – Safety data monitor timer operation.....	39
Table 17 – Details of connection establishment and confirmation processing.....	41
Table 18 – Details of slave information verification processing.....	41
Table 19 – Details of safety slave parameter transmission processing.....	42
Table 20 – Monitor LEDs.....	43
Table 21 – Safety function response time calculation.....	44
Table 22 – Safety function response time definition of terms.....	44
Table 23 – Number of occupied slots and safety data	45
Table 24 – Residual error rate Λ (occupied slots = 1).....	46
Table 25 – Residual error rate Λ (occupied slots = 2).....	46
Table 26 – Selection of the various measures for possible errors	49
Table 27 – SS-Start	54
Table 28 – SS-Restart	55
Table 29 – SS-InvokeFunc	55
Table 30 – SS-Read	55
Table 31 – SS-Write.....	56
Table 32 – SS-Terminate	56
Table 33 – Safety PDU elements.....	57
Table 34 – CTRL Elements	58
Table 35 – State list.....	63
Table 36 – SFSPM-M timers	67
Table 37 – SFSPM-M state transition table.....	67
Table 38 – support_functions	71
Table 39 – error_category.....	74

Table 40 – error_category for AL errors	74
Table 41 – error_code	74
Table 42 – SFSPM-S timers	76
Table 43 – SFSPM-S state transition table	76
Table 44 – Parameters used by safety communication layer	85
Table 45 – SM-SetSafetyStationInfo	89
Table 46 – Safety station information setting parameters of SM-SetSafetyStationInfo	90
Table 47 – SM-SetSafetyNetworkParameter	90
Table 48 – Safety network parameters of SM-SetSafetyNetworkParameter	90
Table 49 – SM-GetSafetyStationInfo	91
Table 50 – Safety station information parameters of SM-GetSafetyStationInfo (Request)	91
Table 51 – Safety station information parameters of SM-GetSafetyStationInfo (Response)	91
Table 52 – SM-GetSafetyNetworkParameter	92
Table 53 – Parameters of SM-GetSafetyNetworkParameter request	92
Table 54 – Parameters of SM-GetSafetyNetworkParameter response	92
Table 55 – Monitor LEDs	93
Table 56 – Communication port monitor LEDs	93

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – PROFILES –

Part 3-8: Functional safety fieldbuses – Additional specifications for CPF 8

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.

International Standard IEC 61784-3-8 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2010. This edition constitutes a technical revision. This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- Added FSCP 8/2;
- Added FSCP 8/2 Clause 12;
- Added content for FSCP 8/2 to Clauses 1 to 3 (scope, references, terms);
- Moved previous FSCP 8/1 to Clause 11 (demoting all old heading levels by one);
- Restructured old Clauses 4 to 10 to point to appropriate subclauses as appropriate.

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

FDIS	Report on voting
65C/851/FDIS	65C/854/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 61784-3 series, published under the general title *Industrial communication networks – Profiles – Functional safety fieldbuses*, can be found on the IEC website.

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.

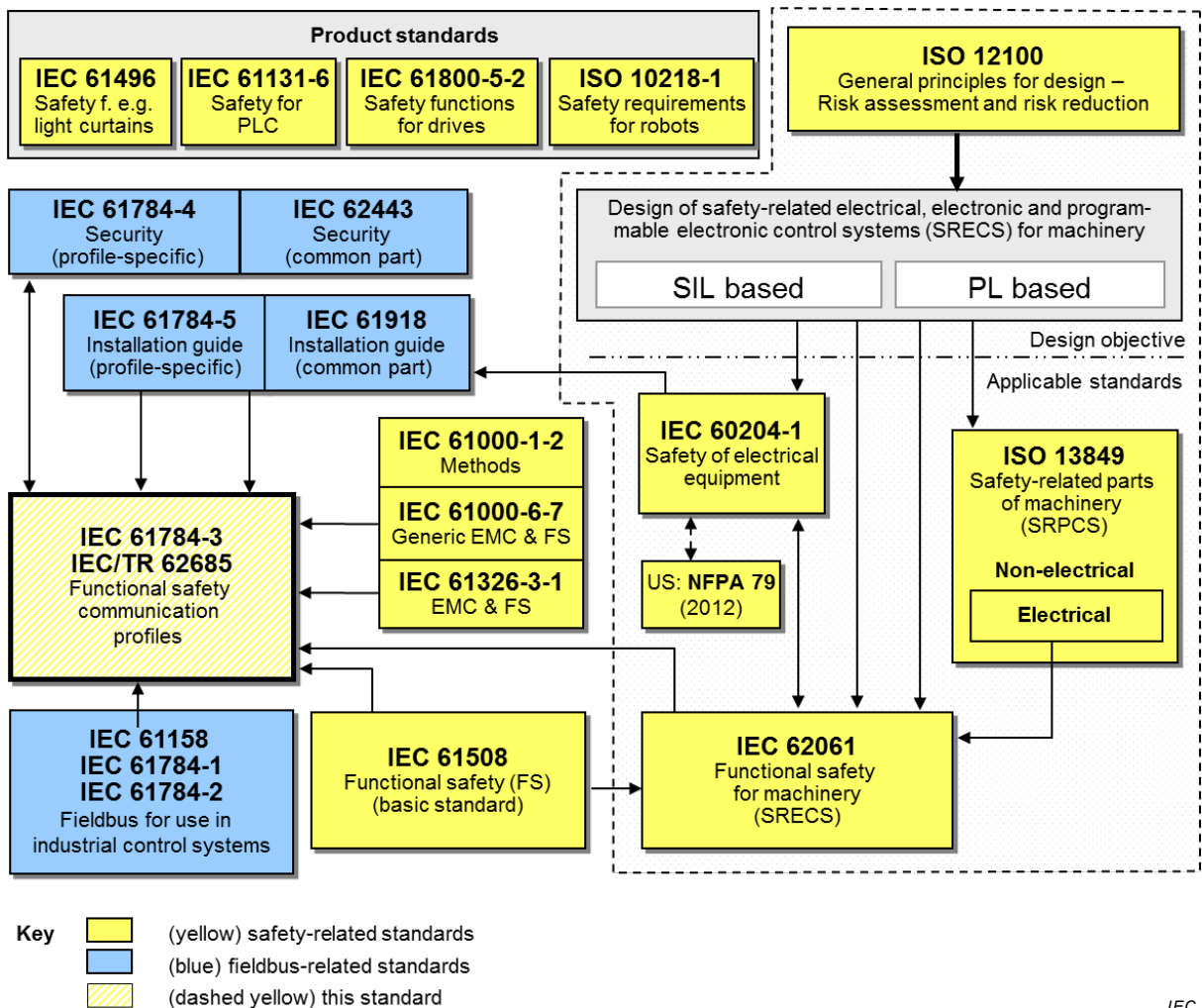
0 Introduction

0.1 General

The IEC 61158 fieldbus standard together with its companion standards IEC 61784-1 and IEC 61784-2 defines a set of communication protocols that enable distributed control of automation applications. Fieldbus technology is now considered well accepted and well proven. Thus fieldbus enhancements continue to emerge, addressing applications for areas such as real time, safety-related and security-related applications.

This standard 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. It does not cover electrical safety and intrinsic safety aspects.

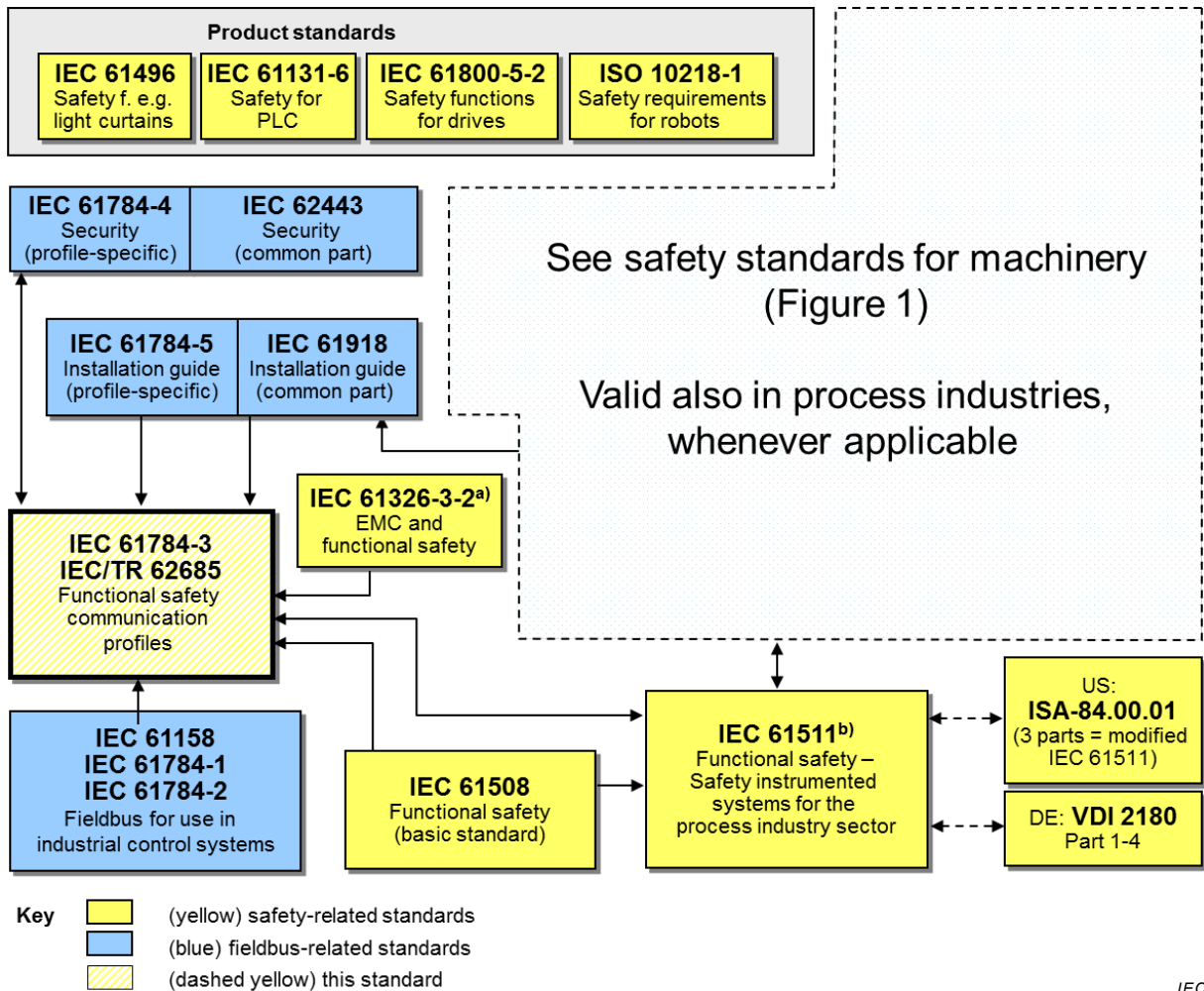
Figure 1 shows the relationships between this standard and relevant safety and fieldbus standards in a machinery environment.



NOTE Subclauses 6.7.6.4 (high complexity) and 6.7.8.1.6 (low complexity) of IEC 62061 specify the relationship between PL (Category) and SIL.

Figure 1 – Relationships of IEC 61784-3 with other standards (machinery)

Figure 2 shows the relationships between this standard and relevant safety and fieldbus standards in a process environment.



^a For specified electromagnetic environments; otherwise IEC 61326-3-1 or IEC 61000-6-7.

^b EN ratified.

Figure 2 – Relationships of IEC 61784-3 with other standards (process)

Safety communication layers which are implemented as parts of safety-related systems according to IEC 61508 series provide the necessary confidence in the transportation of messages (information) between two or more participants on a fieldbus in a safety-related system, or sufficient confidence of safe behaviour in the event of fieldbus errors or failures.

Safety communication layers specified in this standard do this in such a way that a fieldbus can be used for applications requiring functional safety up to the Safety Integrity Level (SIL) specified by its corresponding functional safety communication profile.

The resulting SIL claim of a system depends on the implementation of the selected functional safety communication profile (FSCP) within this system – implementation of a functional safety communication profile in a standard device is not sufficient to qualify it as a safety device.

This standard describes:

- basic principles for implementing the requirements of IEC 61508 series for safety-related data communications, including possible transmission faults, remedial measures and considerations affecting data integrity;

- functional safety communication profiles for several communication profile families in IEC 61784-1 and IEC 61784-2, including safety layer extensions to the communication service and protocols sections of the IEC 61158 series.

0.2 Patent declaration

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of a patent concerning FSCP 8/2 given in Clause 12 as follows:

JP 2012-533784 US 13/821733 DE 112010005881.4 KR 10-2013-7006469 CN 201080069108.6	[MEC]	Communication apparatus and delay detecting method
--	-------	--

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of this patent right.

The holder of this patent right has assured the IEC that he/she is willing to negotiate licences either free of charge or under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holder of this patent right is registered with IEC. Information may be obtained from:

[MEC]	Mitsubishi Electric Corporation Corporate Licensing Division 2-7-3 Marunouchi, Chiyoda-ku Tokyo 100-8310 Japan
-------	---

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights other than those identified above. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO (www.iso.org/patents) and IEC (<http://patents.iec.ch>) maintain on-line data bases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the data bases for the most up-to-date information concerning patents.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – PROFILES –

Part 3-8: Functional safety fieldbuses – Additional specifications for CPF 8

1 Scope

This part of the IEC 61784-3 series specifies a safety communication layer (services and protocol) based on CPF 8 of IEC 61784-1, IEC 61784-2 and IEC 61158 Type 18 and Type 23. It identifies the principles for functional safety communications defined in IEC 61784-3 that are relevant for this safety communication layer. This safety communication layer is intended for implementation in safety devices only.

NOTE 1 It does not cover electrical safety and intrinsic safety aspects. Electrical safety relates to hazards such as electrical shock. Intrinsic safety relates to hazards associated with potentially explosive atmospheres.

This part¹ defines mechanisms for the transmission of safety-relevant messages among participants within a distributed network using fieldbus technology in accordance with the requirements of IEC 61508 series² for functional safety. These mechanisms may be used in various industrial applications such as process control, manufacturing automation and machinery.

This part provides guidelines for both developers and assessors of compliant devices and systems.

NOTE 2 The resulting SIL claim of a system depends on the implementation of the selected functional safety communication profile within this system – implementation of a functional safety communication profile according to this part in a standard device is not sufficient to qualify it as a safety device.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. 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 61131-2:2007, *Programmable controllers – Part 2: Equipment requirements and tests*

IEC 61158 (all parts), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*

IEC 61158-2, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition*

IEC 61158-3-18, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-18: Data-link layer service definition – Type 18 elements*

¹ In the following pages of this standard, “this part” will be used for “this part of the IEC 61784-3 series”.

² In the following pages of this standard, “IEC 61508” will be used for “IEC 61508 series”.

IEC 61158-4-18, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-18: Data-link layer protocol specification – Type 18 elements*

IEC 61158-5-18, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-18: Application layer service definition – Type 18 elements*

IEC 61158-5-23, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-23: Application layer service definition – Type 23 elements*

IEC 61158-6-18, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-18: Application layer protocol specification – Type 18 elements*

IEC 61158-6-23, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-23: Application layer protocol specification – Type 23 elements*

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

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

IEC 61784-1, *Industrial communication networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles*

IEC 61784-2, *Industrial communication networks – Profiles – Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on ISO/IEC 8802-3*

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

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

IEEE 802.3, *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method And Physical Layer Specifications*

³ To be published.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	109
0 Introduction	111
0.1 Généralités	111
0.2 Déclaration de droits de propriété.....	114
1 Domaine d'application.....	116
2 Références normatives	116
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	118
3.1 Termes et définitions	118
3.1.1 Termes et définitions communs	118
3.1.2 CPF 8: Termes et définitions supplémentaires	125
3.2 Symboles et abréviations	126
3.2.1 Symboles et abréviations communs.....	126
3.2.2 CPF 8: Symboles et abréviations supplémentaires.....	126
3.3 Conventions.....	127
4 Présentation générale.....	127
5 Généralités.....	127
6 Services de la couche de communication de sécurité	127
7 Protocole de couche de communication de sécurité.....	127
8 Gestion de la couche de communication de sécurité.....	128
9 Exigences système	128
10 Évaluation	128
11 FSCP 8/1	128
11.1 Domaine d'application – FSCP 8/1.....	128
11.2 Références normatives – FSCP 8/1	128
11.3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions – FSCP 8/1	128
11.4 Aperçu de FSCP 8/1 (CC-Link Safety™).....	128
11.5 Généralités – FSCP 8/1.....	129
11.5.1 Documents externes de spécifications applicables au profil.....	129
11.5.2 Exigences fonctionnelles de sécurité	129
11.5.3 Mesures de sécurité.....	129
11.5.4 Structure de la couche de communication de sécurité	131
11.5.5 Relations avec la FAL (et DLL, PhL).....	131
11.6 Services de la couche de communication de sécurité pour FSCP 8/1	132
11.6.1 Généralités	132
11.6.2 SASE.....	132
11.6.3 SAR.....	133
11.6.4 ASE SAR des données de processus	134
11.7 Protocole de couche de communication de sécurité pour FSCP 8/1.....	135
11.7.1 Format PDU de sécurité	135
11.7.2 Description d'état.....	141
11.8 Gestion de la couche de communication de sécurité pour FSCP 8/1	146
11.8.1 Généralités	146
11.8.2 Établissement de connexion et processus de confirmation	147
11.8.3 Vérification des esclaves de sécurité	147
11.9 Exigences système pour FSCP 8/1	148

11.9.1	Voyants et commutateurs	148
11.9.2	Lignes directrices d'installation.....	149
11.9.3	Temps de réponse de la fonction de sécurité	149
11.9.4	Durée des sollicitations	151
11.9.5	Contraintes liées au calcul des caractéristiques du système.....	151
11.9.6	Maintenance	153
11.9.7	Manuel de sécurité.....	153
11.10	Évaluation de FSCP 8/1	154
12	FSCP 8/2	154
12.1	Domaine d'application – FSCP 8/2.....	154
12.2	Références normatives – FSCP 8/2	154
12.3	Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions – FSCP 8/2	154
12.4	Présentation de FSCP 8/2 (fonction de communication de sécurité CC-Link IE™).....	154
12.5	Généralités – FSCP 8/2.....	155
12.5.1	Documents externes de spécifications applicables au profil.....	155
12.5.2	Exigences fonctionnelles de sécurité	155
12.5.3	Mesures de sécurité.....	155
12.5.4	Structure de la couche de communication de sécurité	161
12.5.5	Relations avec la FAL (et DLL, PhL).....	161
12.6	Services de la couche de communication de sécurité pour FSCP 8/2	161
12.6.1	Généralités	161
12.6.2	Services de rétablissement de la connexion.....	161
12.6.3	Services de transmission de données.....	163
12.6.4	Service de notification de fin de connexion	163
12.7	Protocole de couche de communication de sécurité pour FSCP 8/2.....	164
12.7.1	Format PDU de sécurité	164
12.7.2	Machine de protocole de service FAL de sécurité (SFSPM).....	170
12.8	Gestion de la couche de communication de sécurité pour FSCP 8/2	195
12.8.1	Définitions de paramètre	195
12.8.2	Configuration de paramètre	200
12.8.3	Services de gestion.....	200
12.9	Exigences système pour FSCP 8/2	204
12.9.1	Voyants et commutateurs	204
12.9.2	Lignes directrices d'installation.....	206
12.9.3	Temps de réponse de la fonction de sécurité	206
12.9.4	Durée des sollicitations	207
12.9.5	Contraintes liées au calcul des caractéristiques du système.....	207
12.9.6	Maintenance	209
12.9.7	Manuel de sécurité.....	210
12.10	Évaluation pour FSCP 8/2	210
Annexe A (informative) Informations supplémentaires pour les profils de communication de sécurité fonctionnelle de CPF 8		211
A.1	Calcul de la fonction de hachage pour FSCP 8/1.....	211
A.2	Calcul de la fonction de hachage pour FSCP 8/2.....	211
A.3	Signification de la formule de calcul du temps de réponse pour FSCP 8/2	211
Annexe B (informative) Informations pour l'évaluation des profils de communication de sécurité fonctionnelle de CPF 8.....		212
Bibliographie		213

Figure 1 – Relation entre l'IEC 61784–3 et d'autres normes (machines)	112
Figure 2 – Relation entre l'IEC 61784–3 et d'autres normes (transformation).....	114
Figure 3 – Relation entre la SCL et les autres couches du Type 18 de l'IEC 61158.....	132
Figure 4 – Diagramme d'états	142
Figure 5 – Détection d'une répétition non prévue	157
Figure 6 – Détection d'une séquence incorrecte	157
Figure 7 – Détection d'une perte	158
Figure 8 – Détection d'un retard inacceptable par les horodatages.....	159
Figure 9 – Détection d'un retard inacceptable par le temporisateur	160
Figure 10 – Hiérarchie de protocole.....	161
Figure 11 – Structure du PDU de sécurité.....	164
Figure 12 – Configuration CTRL.....	165
Figure 13 – TS du SASE-M et du SASE-S	167
Figure 14 – S-Data lors du rafraîchissement de sécurité	168
Figure 15 – S-Data hors du rafraîchissement de sécurité	168
Figure 16 – Configuration d'en-tête S-Data.....	169
Figure 17 – Calcul de CRC.....	170
Figure 18 – Modèles de communication.....	171
Figure 19 – Diagramme de transition d'état SFSPM	172
Figure 20 – Séquence d'établissement d'une connexion	174
Figure 21 – Séquence de communication lors de la communication de rafraîchissement de sécurité	174
Figure 22 – Séquence de mesure et de génération du décalage lors de la communication de rafraîchissement de sécurité.....	175
Figure 23 – Diagramme de transition d'état SFSPM-M	176
Figure 24 – Séquence autre que celle réalisée lors du rafraîchissement de sécurité.....	179
Figure 25 – S-Connect-req	180
Figure 26 – S-InitConfirmNetPrm-req	180
Figure 27 – net_prm_list	181
Figure 28 – S-InitVerifyStnPrm-req.....	181
Figure 29 – stn_prm_list	182
Figure 30 – S-InvokeFunc-req	182
Figure 31 – S-WriteErrorInfo-req	183
Figure 32 – date_and_time_of_occurence	184
Figure 33 – Diagramme de transition d'état SFSPM-S.....	185
Figure 34 – Séquence autre que celle réalisée lors du rafraîchissement de sécurité.....	190
Figure 35 – S-Connect-rsp	190
Figure 36 – S-InitConfirmNetPrm-rsp.....	191
Figure 37 – S-InitVerifyStnPrm-rsp.....	191
Figure 38 – S-InvokeFunc-rsp	192
Figure 39 – Procédure de calcul du décalage de l'horloge de sécurité.....	193
Figure 40 – Relation entre la variation de l'intervalle de transmission et transmission_interval	197

Figure 41 – Calcul d'allowable_refresh_interval	199
Figure 42 – Calcul d'allowable_delay.....	200
Figure 43 – Calcul du temps de réponse entre des PLC de sécurité	206
Figure 44 – Relation entre les connexions de sécurité et le taux d'erreurs résiduelles	209
Figure A.1 – allowable_delay et écart de calcul de décalage.....	211
Tableau 1 – Sélection des différentes mesures correspondant aux erreurs possibles	130
Tableau 2 – Format d'attributs de gestionnaire d'appareil de sécurité M1	135
Tableau 3 – Format d'attributs de gestionnaire d'appareil de sécurité S1.....	135
Tableau 4 – Format d'attributs de gestionnaire de connexion de sécurité M1.....	135
Tableau 5 – Format d'attributs de gestionnaire de connexion de sécurité S1	136
Tableau 6 – Format d'attributs de transmission cyclique de sécurité M1	136
Tableau 7 – Format d'attributs de transmission cyclique de sécurité S1	137
Tableau 8 – Codage d'attributs de gestionnaire d'appareil de sécurité M1	137
Tableau 9 – Codage d'attributs de gestionnaire d'appareil de sécurité S1	138
Tableau 10 – Codage d'attributs de gestionnaire de connexion de sécurité M1	138
Tableau 11 – Codage d'attributs de gestionnaire de connexion de sécurité S1	138
Tableau 12 – Codage d'attributs de transmission cyclique de sécurité M1	139
Tableau 13 – Codage d'attributs de transmission cyclique de sécurité S1.....	140
Tableau 14 – Fonctionnement du temporisateur de contrôle des appareils maîtres de sécurité	145
Tableau 15 – Fonctionnement du temporisateur de contrôle des appareils esclaves de sécurité	145
Tableau 16 – Fonctionnement du temporisateur de contrôle des données de sécurité	145
Tableau 17 – Détails de l'établissement de connexion et du processus de confirmation	147
Tableau 18 – Détails du processus de vérification des informations sur les esclaves	147
Tableau 19 – Détails du processus de transmission des paramètres des esclaves de sécurité	148
Tableau 20 – LED de contrôle	149
Tableau 21 – Calcul du temps de réponse de la fonction de sécurité.....	150
Tableau 22 – Définitions des termes relatifs au temps de réponse de la fonction de sécurité	150
Tableau 23 – Nombre de créneaux occupés et données de sécurité.....	152
Tableau 24 – Taux d'erreurs résiduelles Λ (créneaux occupés = 1)	152
Tableau 25 – Taux d'erreurs résiduelles Λ (créneaux occupés = 2)	153
Tableau 26 – Sélection des différentes mesures correspondant aux erreurs possibles.....	156
Tableau 27 – SS-Start	162
Tableau 28 – SS-Restart.....	162
Tableau 29 – SS-InvokeFunc	162
Tableau 30 – SS-Read.....	163
Tableau 31 – SS-Write.....	163
Tableau 32 – SS-Terminate	164
Tableau 33 – Éléments du PDU de sécurité.....	164
Tableau 34 – Éléments de CTRL.....	165

Tableau 35 – Liste des états	172
Tableau 36 – Temporisateurs SFSPM-M	176
Tableau 37 – Table des transitions d'état SFSPM-M	176
Tableau 38 – support_functions	180
Tableau 39 – error_category	183
Tableau 40 – error_category correspondant aux erreurs AL	183
Tableau 41 – error_code	184
Tableau 42 – Temporisateurs SFSPM-S	185
Tableau 43 – Table des transitions d'état SFSPM-S	186
Tableau 44 – Paramètres utilisés par la couche de communication de sécurité	196
Tableau 45 – SM-SetSafetyStationInfo	201
Tableau 46 – Paramètres de configuration des informations relatives au poste de sécurité de SM-SetSafetyStationInfo	201
Tableau 47 – SM-SetSafetyNetworkParameter	202
Tableau 48 – Paramètres de réseau de sécurité de SM-SetSafetyNetworkParameter	202
Tableau 49 – SM-GetSafetyStationInfo	202
Tableau 50 – Paramètres des informations relatives au poste de sécurité de SM-GetSafetyStationInfo (Demande)	203
Tableau 51 – Paramètres des informations relatives au poste de sécurité de SM-GetSafetyStationInfo (Réponse)	203
Tableau 52 – SM-GetSafetyNetworkParameter	203
Tableau 53 – Paramètres de la demande SM-GetSafetyNetworkParameter	204
Tableau 54 – Paramètres de la réponse SM-GetSafetyNetworkParameter	204
Tableau 55 – LED du moniteur	205
Tableau 56 – LED du moniteur de port de communication	206

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – PROFILS –

Partie 3-8: Bus de terrain de sécurité fonctionnelle – Spécifications supplémentaires pour CPF 8

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC") Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.

La Norme internationale IEC 61784-3-8 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 2010. Cette édition constitue une révision technique. Les modifications techniques majeures par rapport à l'édition précédente sont énumérées ci-dessous.

- FSCP 8/2 ajouté;
- FSCP 8/2, Article 12 ajouté;
- Contenu relatif à FSCP 8/2 ajouté aux Articles 1 à 3 (domaine d'application, références, termes);
- FSCP 8/1 précédent déplacé vers l'Article 11 (rétrogradant tous les anciens en-têtes d'un niveau);

- Anciens Articles 4 à 10 restructurés pour pointer vers les paragraphes appropriés, selon le cas.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65C/851/FDIS	65C/854/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61784-3, publiées sous le titre général *Réseaux de communication industriels – Profils – Bus de terrain de sécurité fonctionnelle*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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 l'IEC 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.

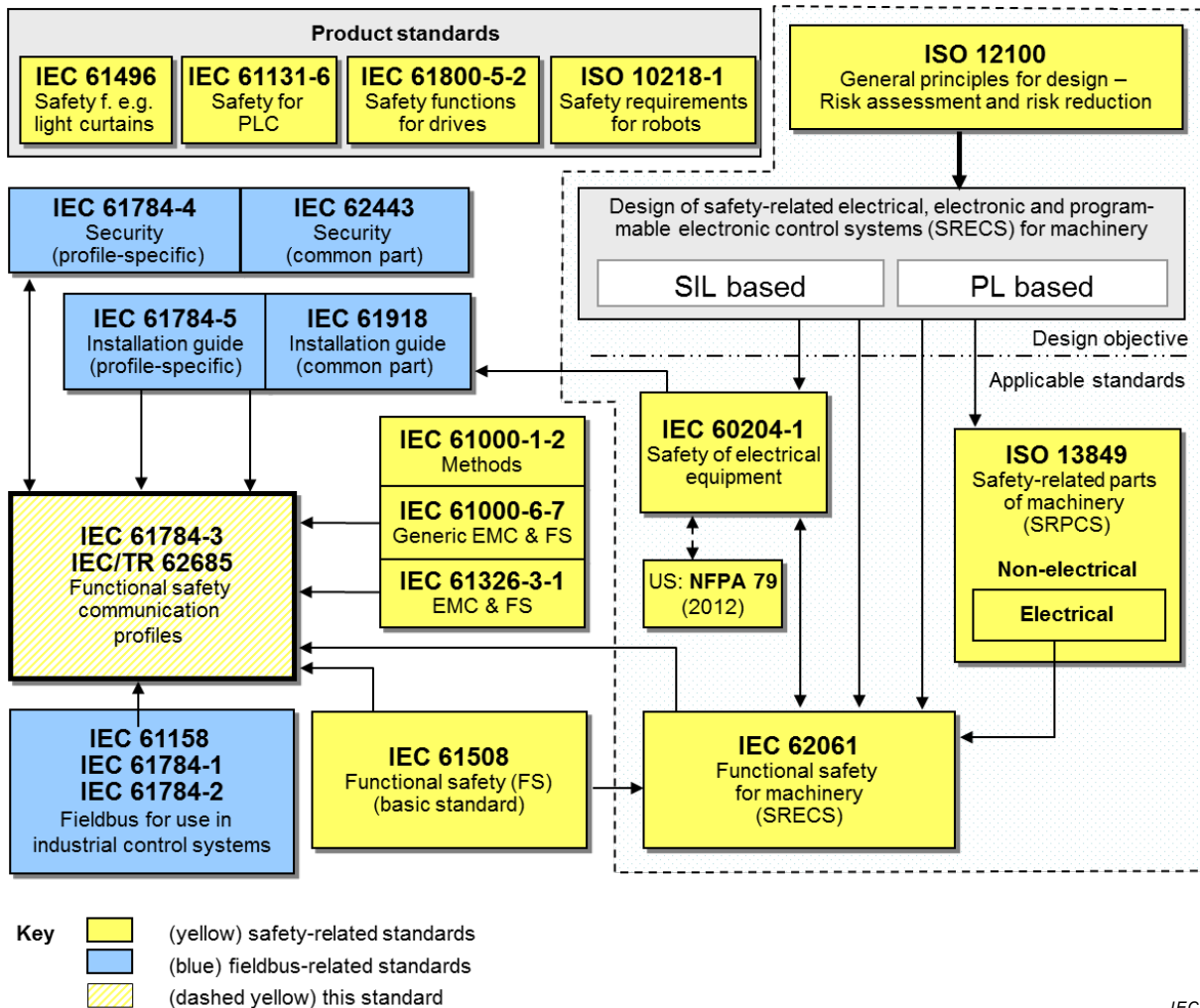
0 Introduction

0.1 Généralités

La norme IEC 61158 relative aux bus de terrain, ainsi que ses normes associées IEC 61784-1 et IEC 61784-2, définit un ensemble de protocoles de communication qui assurent la commande répartie d'applications automatisées. La technologie de bus de terrain est désormais reconnue et bien éprouvée. Ainsi, les améliorations des bus de terrain continuent à se développer, traitant des applications pour des domaines tels que les applications en temps réel relatives à la sécurité et à la sûreté.

La présente norme définit les principes pertinents applicables aux communications en termes de sécurité fonctionnelle en référence à la série IEC 61508, et spécifie plusieurs couches de communication de sécurité (profils et protocoles correspondants) basées sur les profils de communication et les couches de protocole de l'IEC 61784-1, l'IEC 61784-2 et de la série IEC 61158. Elle ne couvre pas les aspects relatifs à la sécurité électrique et à la sécurité intrinsèque.

La Figure 1 représente les relations entre la présente norme et les normes pertinentes relatives à la sécurité et au bus de terrain dans un environnement machines.



IEC

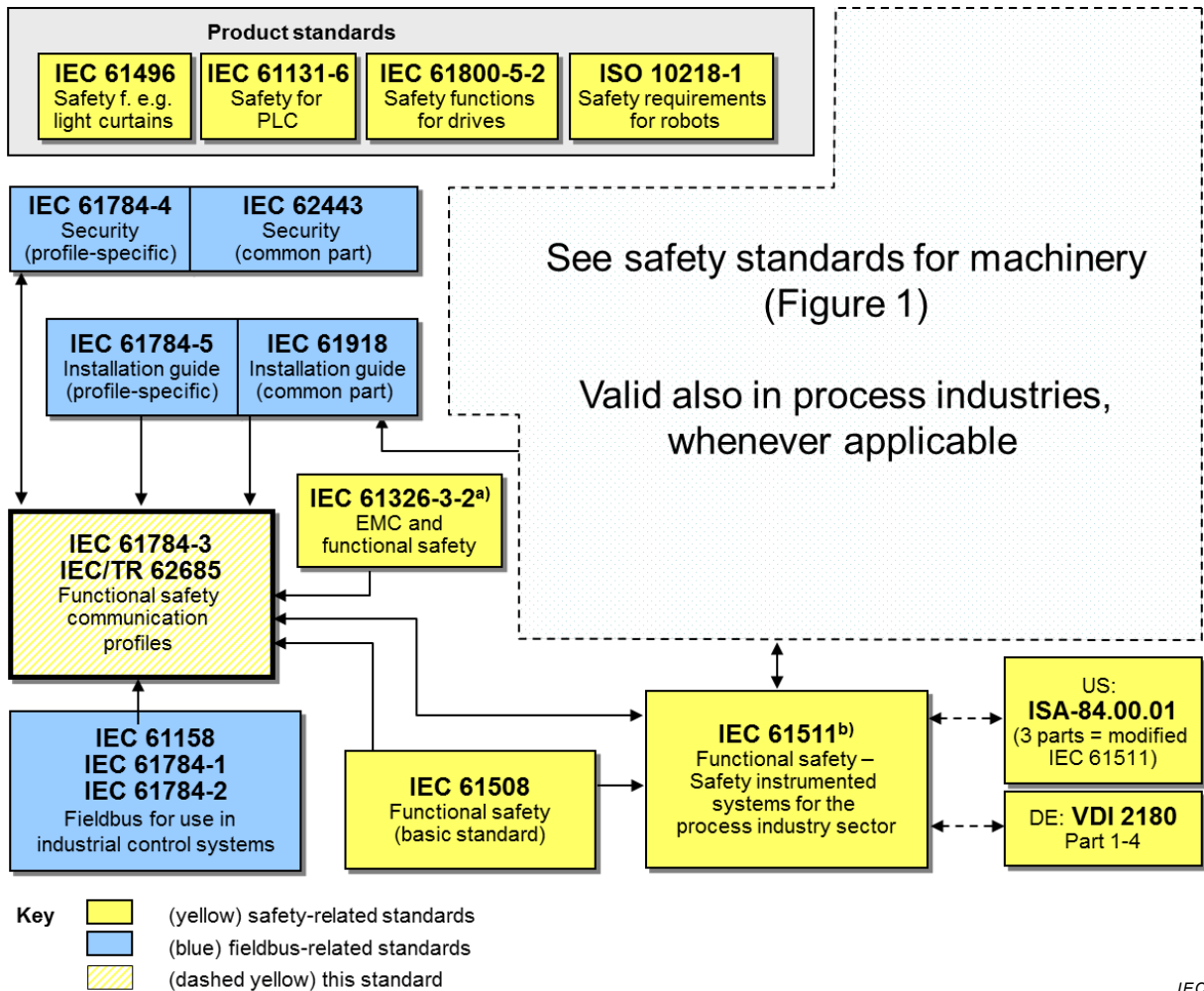
Anglais	Français
Product standards	Normes de produits
Safety function, e.g. light curtains	Fonction de sécurité, par exemple rideaux de lumière

Anglais	Français
Safety for PLC	Sécurité relative aux automates programmables
Safety functions for drives	Fonctions de sécurité applicables aux entraînements
Safety requirements for robots	Exigences de sécurité applicables aux robots
General principles for design – Risk assessment and risk reduction	Principes généraux de conception – Appréciation du risque et réduction du risque
Security (profile-specific)	Sûreté (spécifique au profil)
Security (common part)	Sûreté (partie commune)
Design of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems (SRECS) for machinery	Conception des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité pour les machines
SIL based	Basé sur SIL
PL based	Basé sur PL
Installation guide (profile-specific)	Guide d'installation (spécifique au profil)
Installation guide (common part)	Guide d'installation (partie commune)
Design objective	Objectif de conception
Applicable standards	Normes applicables
Methods	Méthodes
Generic EMC & FS	CEM & FS génériques
EMC & FS	CEM & FS
Safety of electrical equipment	Sécurité des équipements électriques
Safety-related parts of machinery (SRPCS)	Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité
Non-electrical	Non électrique
Electrical	Électrique
Functional safety communication profiles	Profil de communication de sécurité fonctionnelle
Fieldbus for use in industrial control systems	Bus de terrain pour utilisation dans des systèmes de commande industriels
Functional safety (FS) (basic standard)	Sécurité fonctionnelle (FS) (norme de base)
Functional safety for machinery (SRECS)	Sécurité fonctionnelle des machines
Key	Légende
(yellow) safety-related standards	(jaune) normes relatives à la sécurité
(blue) fieldbus-related standards	(bleu) normes relatives au bus de terrain
(dashed yellow) this standard	(jaune pointillé) la présente norme

NOTE Les paragraphes 6.7.6.4 (haute complexité) et 6.7.8.1.6 (faible complexité) de l'IEC 62061 spécifient la relation entre PL (catégorie) et SIL.

Figure 1 – Relation entre l'IEC 61784–3 et d'autres normes (machines)

La Figure 2 présente les relations entre la présente Norme et les normes pertinentes relatives à la sécurité et au bus de terrain dans un environnement de transformation.



IEC

Anglais	Français
Product standards	Normes de produits
Safety function, e.g. light curtains	Fonction de sécurité, par exemple rideaux de lumière
Safety for PLC	Sécurité relative aux automates programmables
Safety functions for drives	Fonctions de sécurité applicables aux entraînements
Safety requirements for robots	Exigences de sécurité applicables aux robots
Security (profile-specific)	Sûreté (spécifique au profil)
Security (common part)	Sûreté (partie commune)
Installation guide (profile-specific)	Guide d'installation (spécifique au profil)
Installation guide (common part)	Guide d'installation (partie commune)
See safety standards for machinery (Figure 1)	Voir normes de sécurité pour les machines (Figure 1)
Valid also in process industries, whenever applicable	Valable également dans les industries de transformation, le cas échéant
Functional safety communication profiles	Profils de communication de sécurité fonctionnelle
EMC and functional safety	CEM et sécurité fonctionnelle
Fieldbus for use in industrial control systems	Bus de terrain pour utilisation dans des systèmes de commande industriels
Functional safety (basic standard)	Sécurité fonctionnelle (norme de base)
Functional safety–safety instrumented systems for the process industry sector	Sécurité fonctionnelle – Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur des industries de transformation
3 parts = modified IEC 61511	3 parties = IEC 61511 modifiée

Anglais	Français
Part 1 –4	Parties 1 à 4
Key	Légende
(yellow) safety-related standards	(jaune) normes relatives à la sécurité
(blue) fieldbus-related standards	(bleu) normes relatives au bus de terrain
(dashed yellow) this standard	(jaune pointillé) la présente norme

- a Pour des environnements électromagnétiques spécifiés, sinon IEC 61326-3-1 ou IEC 61000-6-7.
- b EN ratifiée.

Figure 2 – Relation entre l'IEC 61784–3 et d'autres normes (transformation)

Les couches de communication de sécurité mises en œuvre dans le cadre de systèmes relatifs à la sécurité conformément à la série IEC 61508, assurent la confiance nécessaire à accorder à la transmission de messages (information) entre deux participants ou plus sur un bus de terrain dans un système relatif à la sécurité, ou une fiabilité suffisante dans le comportement de sécurité en cas d'erreurs ou de défaillances du bus de terrain.

Les couches de communication de sécurité spécifiées dans la présente norme permettent de garantir cette assurance en utilisant un bus de terrain dans des applications nécessitant une sécurité fonctionnelle jusqu'au niveau d'intégrité de sécurité (SIL) spécifié par son profil de communication de sécurité fonctionnelle correspondant.

La revendication du SIL qui en résulte pour un système dépend de la mise en œuvre du profil de communication de sécurité fonctionnelle (FSCP) retenu au sein du système – la mise en œuvre du profil de communication de sécurité fonctionnelle dans un appareil normal ne suffit pas à le qualifier d'appareil de sécurité.

La présente norme décrit:

- les principes de base de mise en œuvre des exigences de la série IEC 61508 pour les communications de données relatives à la sécurité, y compris les défauts de transmission potentiels, les mesures correctives et les considérations concernant l'intégrité des données;
- les profils de communication de sécurité fonctionnelle pour plusieurs familles de profils de communication dans l'IEC 61784-1 et l'IEC 61784-2, y compris les extensions de la couche de sécurité aux sections relatives au service et aux protocoles de communication de la série IEC 61158.

0.2 Déclaration de droits de propriété

La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité aux dispositions du présent document peut impliquer l'utilisation d'un brevet intéressant le FSCP 8/2 traité à l'Article 12, comme suit:

JP 2012-533784 US 13/821733 DE 112010005881.4 KR 10-2013-7006469 CN 201080069108.6	[MEC]	Appareil de communication et méthode de détection des retards
--	-------	---

L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété.

Le détenteur de ces droits de propriété a donné l'assurance à l'IEC qu'il consent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, gratuitement ou à des termes et

conditions raisonnables et non discriminatoires. À ce propos, la déclaration du détenteur des droits de propriété est enregistrée à l'IEC. Des informations peuvent être demandées à:

[MEC]	Mitsubishi Electric Corporation Corporate Licensing Division 2-7-3 Marunouchi, Chiyoda-ku Tokyo 100-8310 Japon
-------	---

L'attention est d'autre part attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle autres que ceux identifiés ci-dessus. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

L'ISO (www.iso.org/patents) et l'IEC (<http://patents.iec.ch>) maintiennent à disposition des bases de données en ligne des brevets relatifs à leurs normes. Les utilisateurs sont invités à les consulter pour obtenir les dernières informations relatives à ces brevets.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – PROFILS –

Partie 3-8: Bus de terrain de sécurité fonctionnelle – Spécifications supplémentaires pour CPF 8

1 Domaine d'application

La présente partie de la série IEC 61784-3 spécifie une couche de communication de sécurité (services et protocole) reposant sur CPF 8 de l'IEC 61784-1, de l'IEC 61784-2 et de l'IEC 61158 Type 18 et Type 23. Elle identifie les principes en matière de communications de sécurité fonctionnelle définies dans l'IEC 61784-3 pertinents pour cette couche de communication de sécurité. Cette couche de communication de sécurité est destinée à être mise en œuvre uniquement sur les appareils de sécurité.

NOTE 1 Elle ne couvre pas les aspects relatifs à la sécurité électrique et à la sécurité intrinsèque. La sécurité électrique concerne les dangers tels que les chocs électriques. La sécurité intrinsèque concerne les dangers associés aux atmosphères explosibles.

La présente partie¹ définit les mécanismes de transmission des messages propres à la sécurité entre les participants d'un réseau réparti, en utilisant la technologie de bus de terrain conformément aux exigences de la série 61508² pour la sécurité fonctionnelle. Ces mécanismes peuvent être utilisés dans diverses applications industrielles, telles que la commande de processus, l'usinage automatique et les machines.

La présente partie fournit des lignes directrices tant pour les développeurs que pour les évaluateurs d'appareils et systèmes conformes.

NOTE 2 La revendication du SIL qui en résulte pour un système dépend de la mise en œuvre du profil de communication de sécurité fonctionnelle retenu au sein du système – la mise en œuvre du profil de communication de sécurité fonctionnelle, conforme à la présente partie, dans un appareil normal ne suffit pas à le qualifier d'appareil de sécurité.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

IEC 61131-2:2007, *Automates programmables – Partie 2: Exigences et essais des équipements*

IEC 61158 (toutes les parties), *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain*

¹ Dans les pages suivantes de la présente norme, "la présente partie" se substitue à "cette partie de la série IEC 61784-3".

² Dans les pages suivantes de la présente norme, "IEC 61508" se substitue à "série IEC 61508".

IEC 61158-2, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 2: Spécification et définition des services de la couche physique*

IEC 61158-3-18, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-18: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de Type 18*

IEC 61158-4-18, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-18: Spécification du protocole de couche de liaison de données – Éléments de Type 18*

IEC 61158-5-18, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-18: Application layer service definition – Type 18 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-5-23, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-23: Définition des services de la couche application – Éléments de type 23*

IEC 61158-6-18, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-18: Application layer protocol specification – Type 18 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-6-23, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-23: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 23*

IEC 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*

IEC 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*

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

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

IEC 61784-1, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 1: Profils de bus de terrain*

IEC 61784-2, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 2: Profils de bus de terrain supplémentaires pour les réseaux en temps réel basés sur l'ISO/CEI 8802-3*

IEC 61784-3: —³, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 3: Bus de terrain de sécurité fonctionnelle – Règles générales et définitions de profils*

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

IEEE 802.3, *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method And Physical Layer Specifications*

³ A publier.