



IEC 61158-5-12

Edition 3.0 2014-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 5-12: Application layer service definition – Type 12 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 5-12: Définition des services de la couche application – Éléments
de type 12**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XF

ICS 25.040.40; 35.100.70; 35.110

ISBN 978-2-8322-1737-5

**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.**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope	8
1.1 General.....	8
1.2 Specifications	9
1.3 Conformance.....	9
2 Normative references	9
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions	10
3.1 Reference model terms and definitions.....	10
3.2 Service convention terms and definitions.....	11
3.3 Application layer and data-link service terms and definitions.....	11
3.4 Common symbols and abbreviations	15
3.5 Conventions	16
4 Concepts.....	17
4.1 Common concepts	17
4.2 Type specific concepts	17
5 Data type ASE.....	26
5.1 General.....	26
5.2 Formal definition of data type objects.....	26
5.3 FAL defined data types	26
5.4 Data type ASE service specification	35
6 Communication model specification	35
6.1 ASEs.....	35
6.2 AR	116
Bibliography	129
Figure 1 – Producer consumer model	19
Figure 2 – Client server model	19
Figure 3 – Server triggered invocation.....	19
Figure 4 – Slave reference model.....	21
Figure 5 – Simple slave device.....	22
Figure 6 – Complex slave device.....	23
Figure 7 – Master functional overview	24
Figure 8 – Process output data sequence.....	36
Figure 9 – Process input data sequence.....	37
Figure 10 – CoE server model.....	55
Figure 11 – Successful single SDO-Download sequence.....	60
Figure 12 – Unsuccessful single SDO-Download sequence.....	61
Figure 13 – Successful segmented SDO-Download sequence.....	62
Figure 14 – Successful single SDO-Upload sequence.....	63
Figure 15 – Unsuccessful single SDO-Upload sequence	64
Figure 16 – Successful segmented SDO-Upload sequence	65

Figure 17 – SDO information sequence	66
Figure 18 – Emergency service	67
Figure 19 – Command sequence	68
Figure 20 – PDO mapping	70
Figure 21 – Sync manager PDO assignment	71
Figure 22 – RxPDO service	73
Figure 23 – TxPDO service	74
Figure 24 – RxPDO remote transmission sequence	75
Figure 25 – TxPDO remote transmission sequence	76
Figure 26 – EoE sequence	96
Figure 27 – FoE read sequence with success	104
Figure 28 – FoE read sequence with error	105
Figure 29 – FoE write sequence with success	106
Figure 30 – FoE write sequence with error	107
Figure 31 – FoE write sequence with busy	108
Figure 32 – Successful AL control sequence	118
Figure 33 – Unsuccessful AL control sequence	119
Figure 34 – AL state changed sequence	120
Table 1 – Process output data	39
Table 2 – Process input data	40
Table 3 – Update process input data	41
Table 4 – SII read	49
Table 5 – SII write	50
Table 6 – SII reload	51
Table 7 – Allocation of SDO areas	55
Table 8 – SDO download expedited	80
Table 9 – SDO download normal	81
Table 10 – Download SDO segment	82
Table 11 – SDO upload expedited	83
Table 12 – SDO upload normal	84
Table 13 – Upload SDO segment	85
Table 14 – Abort SDO transfer	85
Table 15 – Get OD list	86
Table 16 – OD list segment	87
Table 17 – Get object description	88
Table 18 – Get entry description	89
Table 19 – Object entry segment	91
Table 20 – Emergency	92
Table 21 – RxPDO	93
Table 22 – TxPDO	93
Table 23 – RxPDO remote transmission	94
Table 24 – TxPDO remote transmission	94

Table 25 – Initiate EoE.....	99
Table 26 – EoE fragment	100
Table 27 – Set IP parameter	101
Table 28 – Set address filter	102
Table 29 – FoE read	109
Table 30 – FoE write.....	110
Table 31 – FoE data	110
Table 32 – FoE ack.....	111
Table 33 – FoE busy	111
Table 34 – FoE error.....	112
Table 35 – MBX read	113
Table 36 – MBX write.....	114
Table 37 – MBX read upd	115
Table 38 – AL management and ESM service primitives	117
Table 39 – AL control.....	127
Table 40 – AL state change	128

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
FIELDBUS SPECIFICATIONS –****Part 5-12: Application layer service definition –
Type 12 elements**

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.

Attention is drawn to the fact that the use of the associated protocol type is restricted by its intellectual-property-right holders. In all cases, the commitment to limited release of intellectual-property-rights made by the holders of those rights permits a layer protocol type to be used with other layer protocols of the same type, or in other type combinations explicitly authorized by its intellectual-property-right holders.

NOTE Combinations of protocol types are specified in IEC 61784-1 and IEC 61784-2.

International Standard IEC 61158-5-12 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2010. This edition constitutes a technical revision. The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- bug fixes;
- editorial improvements;
- support of Explicit Device Identification added in ESM (see 6.2.2)

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

FDIS	Report on voting
65C/763/FDIS	65C/773/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 ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of the IEC 61158 series, published under the general title *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*, can be found on the IEC web site.

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.

INTRODUCTION

This part of IEC 61158 is one of a series produced to facilitate the interconnection of automation system components. It is related to other standards in the set as defined by the “three-layer” fieldbus reference model described in IEC 61158-1.

The application service is provided by the application protocol making use of the services available from the data-link or other immediately lower layer. This standard defines the application service characteristics that fieldbus applications and/or system management may exploit.

Throughout the set of fieldbus standards, the term “service” refers to the abstract capability provided by one layer of the OSI Basic Reference Model to the layer immediately above. Thus, the application layer service defined in this standard is a conceptual architectural service, independent of administrative and implementation divisions.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 5-12: Application layer service definition – Type 12 elements

1 Scope

1.1 General

The fieldbus Application Layer (FAL) provides user programs with a means to access the fieldbus communication environment. In this respect, the FAL can be viewed as a “window between corresponding application programs.”

This standard provides common elements for basic time-critical and non-time-critical messaging communications between application programs in an automation environment and material specific to Type 12 fieldbus. The term “time-critical” is used to represent the presence of a time-window, within which one or more specified actions are required to be completed with some defined level of certainty. Failure to complete specified actions within the time window risks failure of the applications requesting the actions, with attendant risk to equipment, plant and possibly human life.

This standard defines in an abstract way the externally visible service provided by the different Types of the fieldbus Application Layer in terms of

- a) an abstract model for defining application resources (objects) capable of being manipulated by users via the use of the FAL service,
- b) the primitive actions and events of the service;
- c) the parameters associated with each primitive action and event, and the form which they take; and
- d) the interrelationship between these actions and events, and their valid sequences.

The purpose of this standard is to define the services provided to

- a) the FAL user at the boundary between the user and the Application Layer of the Fieldbus Reference Model, and
- b) Systems Management at the boundary between the Application Layer and Systems Management of the Fieldbus Reference Model.

This standard specifies the structure and services of the IEC fieldbus Application Layer, in conformance with the OSI Basic Reference Model (ISO/IEC 7498) and the OSI Application Layer Structure (ISO/IEC 9545).

FAL services and protocols are provided by FAL application-entities (AE) contained within the application processes. The FAL AE is composed of a set of object-oriented Application Service Elements (ASEs) and a Layer Management Entity (LME) that manages the AE. The ASEs provide communication services that operate on a set of related application process object (APO) classes. One of the FAL ASEs is a management ASE that provides a common set of services for the management of the instances of FAL classes.

Although these services specify, from the perspective of applications, how request and responses are issued and delivered, they do not include a specification of what the requesting and responding applications are to do with them. That is, the behavioral aspects of the applications are not specified; only a definition of what requests and responses they can

send/receive is specified. This permits greater flexibility to the FAL users in standardizing such object behavior. In addition to these services, some supporting services are also defined in this standard to provide access to the FAL to control certain aspects of its operation.

1.2 Specifications

The principal objective of this standard is to specify the characteristics of conceptual application layer services suitable for time-critical communications, and thus supplement the OSI Basic Reference Model in guiding the development of application layer protocols for time-critical communications.

A secondary objective is to provide migration paths from previously-existing industrial communications protocols. It is this latter objective which gives rise to the diversity of services standardized as the various Types of IEC 61158, and the corresponding protocols standardized in subparts of IEC 61158-6.

This specification may be used as the basis for formal Application Programming-Interfaces. Nevertheless, it is not a formal programming interface, and any such interface will need to address implementation issues not covered by this specification, including

- a) the sizes and octet ordering of various multi-octet service parameters, and
- b) the correlation of paired request and confirm, or indication and response, primitives.

1.3 Conformance

This standard does not specify individual implementations or products, nor does it constrain the implementations of application layer entities within industrial automation systems.

There is no conformance of equipment to this application layer service definition standard. Instead, conformance is achieved through implementation of conforming application layer protocols that fulfill any given Type of application layer services as defined in this standard.

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.

NOTE All parts of the IEC 61158 series, as well as IEC 61784-1 and IEC 61784-2 are maintained simultaneously. Cross-references to these documents within the text therefore refer to the editions as dated in this list of normative references.

IEC 61131-3, *Programmable controllers – Part 3: Programming languages*

IEC 61158-1:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series*

IEC 61158-3-12, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-12: Data-link layer service definition – Type 12 elements*

ISO/IEC 646:1991, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange*

ISO/IEC 7498-1, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model*

ISO/IEC 7498-3, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: Naming and addressing*

ISO/IEC 8802-3, *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*

ISO 9545, *Information technology – Open Systems Interconnection – Application Layer structure*

ISO/IEC 10646, *Information technology – Universal Coded Character Set (UCS)*

ISO/IEC 10731, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Conventions for the definition of OSI services*

ISO/IEC/IEEE 60559, *Information technology – Microprocessor Systems – Floating-Point arithmetic*

IEEE 802.1D, *IEEE standard for local and metropolitan area networks – Media access control (MAC) Bridges*; available at <<http://www.ieee.org>>

IETF RFC 791, *Internet Protocol darpa internet program protocol specification*; available at <<http://www.ietf.org>>

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	133
INTRODUCTION.....	135
1 Domaine d'application.....	136
1.1 Généralités.....	136
1.2 Spécifications	137
1.3 Conformité	137
2 Références normatives	137
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	138
3.1 Termes et définitions du modèle de référence	138
3.2 Termes et définitions de convention pour les services	139
3.3 Termes et définitions pour les services de la couche application et de liaison de données	139
3.4 Symboles et abréviations communs	144
3.5 Conventions	145
4 Concepts.....	146
4.1 Concepts communs	146
4.2 Concepts spécifiques de type	146
5 ASE "Data type"	156
5.1 Généralités.....	156
5.2 Définition formelle des objets "types de données".....	156
5.3 Types de données définis pour la FAL.....	156
5.4 Spécification de service de l'ASE "Data type"	169
6 Spécification de modèle de communication	169
6.1 Les ASE	169
6.2 AR	254
Bibliographie	267
Figure 1 – Modèle producteur-consommateur	148
Figure 2 – Modèle client-serveur	148
Figure 3 – Invocation déclenchée par le serveur.....	149
Figure 4 – Modèle de référence d'esclave	151
Figure 5 – Appareil esclave simple	152
Figure 6 – Appareil esclave complexe	153
Figure 7 – Vue d'ensemble fonctionnelle du maître	154
Figure 8 – Séquence de données de sortie de processus.....	170
Figure 9 – Séquence de données d'entrée de processus	171
Figure 10 – Modèle de serveur CoE	192
Figure 11 – Séquence d'un seul SDO-Download qui a réussi	198
Figure 12 – Séquence d'un seul SDO-Download qui a échoué	199
Figure 13 – Séquence d'un SDO-Download segmenté qui a réussi.....	201
Figure 14 – Séquence d'un seul SDO-Upload qui a réussi	201
Figure 15 – Séquence d'un seul SDO-Upload qui a échoué.....	202

Figure 16 – Séquence d'un SDO-Upload segmenté qui a réussi	204
Figure 17 – Séquence d'informations de SDO.....	204
Figure 18 – Service 'Emergency' (Urgence)	205
Figure 19 – Séquence de "Command"	206
Figure 20 – Mapping de PDO	207
Figure 21 – Sync manager PDO assignment (Assignation des PDO au gestionnaire de synchronisation)	208
Figure 22 – Service RxPDO	210
Figure 23 – Service TxPDO.....	211
Figure 24 – Séquence "RxPDO remote transmission" (émission distante RxPDO)	212
Figure 25 – Séquence "TxPDO remote transmission" (émission distante TxPDO)	213
Figure 26 – Séquence "EoE"	234
Figure 27 – Séquence "FoE read" avec succès.....	242
Figure 28 – Séquence "FoE read" avec erreur	243
Figure 29 – Séquence "FoE write" avec succès	243
Figure 30 – Séquence "FoE write" avec erreur.....	244
Figure 31 – Séquence "FoE write" avec occupation	245
Figure 32 – Séquence de commande d'AL qui a réussi	255
Figure 33 – Séquence de commande d'AL qui a échoué	256
Figure 34 – Séquence d'état changé d'AL.....	257
Tableau 1 – Process output data	174
Tableau 2 – Process input data	175
Tableau 3 – Update process input data	176
Tableau 4 – SII read	186
Tableau 5 – SII write	187
Tableau 6 – SII reload	188
Tableau 7 – Allocation des zones de SDO	193
Tableau 8 – SDO download expedited.....	217
Tableau 9 – SDO download normal	218
Tableau 10 – Download SDO segment	219
Tableau 11 – SDO upload expedited	220
Tableau 12 – SDO upload normal.....	221
Tableau 13 – Upload SDO segment	222
Tableau 14 – Abort SDO transfer	223
Tableau 15 – Get OD list.....	224
Tableau 16 – OD list segment	225
Tableau 17 – Get object description	226
Tableau 18 – Get entry description.....	227
Tableau 19 – Object entry segment.....	229
Tableau 20 – Emergency	230
Tableau 21 – RxPDO	230
Tableau 22 – TxPDO	231

Tableau 23 – RxPDO remote transmission	232
Tableau 24 – TxPDO remote transmission	232
Tableau 25 – Initiate EoE.....	237
Tableau 26 – EoE fragment.....	238
Tableau 27 – Set IP parameter.....	239
Tableau 28 – Set address filter	241
Tableau 29 – FoE read	246
Tableau 30 – FoE write	247
Tableau 31 – FoE data.....	247
Tableau 32 – FoEack	248
Tableau 33 – FoE busy	248
Tableau 34 – FoE error	249
Tableau 35 – MBX read	251
Tableau 36 – MBX write	252
Tableau 37 – MBX read upd.....	253
Tableau 38 – Primitives de de gestion d'AL et de services ESM	255
Tableau 39 – AL control	265
Tableau 40 – AL state change.....	266

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –
SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –****Partie 5-12: Définition des services de la couche application –
Éléments de type 12**

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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

L'attention est attirée sur le fait que l'utilisation du type de protocole associé est restreinte par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle. En tout état de cause, l'engagement de renonciation partielle aux droits de propriété intellectuelle pris par les détenteurs de ces droits autorise l'utilisation d'un type de protocole de couche avec les autres protocoles de couche du même type, ou dans des combinaisons avec d'autres types autorisées explicitement par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle pour ce type.

NOTE Les combinaisons de types de protocoles sont spécifiées dans la CEI 61784-1 et la CEI 61784-2.

La Norme internationale CEI 61158-5-12 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.

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

- réparations des erreurs;
- améliorations éditoriales;
- prise en charge de l'Identification Explicite d'Appareils ajoutée dans l'ESM (voir 6.2.2)

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65C/763/FDIS	65C/773/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/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61158, publiées sous le titre général *Réseaux de communication industriels – Spécifications de bus de terrain*, peut être consultée sur le site web 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.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61158 est l'une d'une série produite pour faciliter l'interconnexion des composants d'un système d'automation. Elle est liée à d'autres normes de la série telle que définie par le modèle de référence des bus de terrain "à trois couches" décrit dans la CEI 61158-1.

Le service application est fourni par le protocole d'application utilisant les services disponibles de la liaison de données ou autre couche immédiatement inférieure. La présente norme définit les caractéristiques de services d'application pouvant être exploitées par les applications de bus de terrain et/ou la gestion de système.

Dans toute la série de normes relatives aux bus de terrain, le terme "service" se réfère à la capacité abstraite fournie par une couche du Modèle de référence de base de l'Interconnexion des systèmes ouverts (OSI) à la couche immédiatement supérieure. Ainsi, le service de la couche application défini dans la présente norme est un service architectural conceptuel, indépendant des divisions administratives et de mise en œuvre.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 5-12: Définition des services de la couche application – Éléments de type 12

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La couche application de bus de terrain (FAL «Fieldbus Application Layer») fournit aux programmes d'utilisateur un moyen d'accéder à l'environnement de communication du bus de terrain. À cet égard, la FAL peut être vue comme une «fenêtre entre des programmes d'application correspondants».

La présente norme fournit les éléments communs pour les communications de messagerie de base à temps critique et à temps non critique entre des programmes d'application dans un environnement d'automation et le matériel spécifique au bus de terrain de Type 12. Le terme "à temps critique" sert à représenter la présence d'une fenêtre temporelle, dans les limites de laquelle une ou plusieurs actions spécifiées sont tenues d'être parachevées avec un certain niveau défini de certitude. Le manquement à parachever les actions spécifiées dans les limites de la fenêtre temporelle risque d'entraîner la défaillance des applications qui demandent ces actions, avec le risque concomitant pour l'équipement, l'installation et éventuellement pour la vie humaine.

La présente norme définit de manière abstraite le service visible de l'extérieur fourni par les différents types de la couche application de bus de terrain en termes

- a) d'un modèle abstrait pour définir des ressources (objets) d'application capables d'être manipulées par les utilisateurs par l'intermédiaire de l'utilisation du service FAL;
- b) des actions et événements primitifs du service;
- c) des paramètres associés à chaque action primitive et événement primitif, et la forme qu'ils prennent; et
- d) l'interrelation entre ces actions et événements, et leurs séquences valides.

Le but de la présente norme est de définir les services fournis à

- a) l'utilisateur de FAL à la frontière entre l'utilisateur et la Couche application du Modèle de référence de bus de terrain; et
- b) la Gestion des systèmes au niveau de la frontière entre la Couche application et la Gestion des systèmes selon le Modèle de référence de bus de terrain.

La présente norme spécifie la structure et les services de la couche application des bus de terrain de la CEI, en conformité avec le Modèle de référence de base de l'OSI (ISO/CEI 7498) et la Structure de la couche application de l'OSI (ISO/CEI 9545).

Les services et protocoles de la FAL sont fournis par des entités d'application (application entity, AE) de la FAL contenues dans les processus d'application. L'AE de la FAL se compose d'un jeu d'Éléments de service application (ASE, Application Service Element) orientés objet et d'une Entité de gestion de couche (LME, Layer Management Entity) qui gère l'AE. Les ASE fournissent des services de communication qui fonctionnent sur un jeu de classes d'objets de processus d'application (APO, application process object) connexes. L'un des ASE de la FAL est un ASE de gestion qui fournit un jeu commun de services pour la gestion des instances de classes de la FAL.

Bien que ces services spécifient, du point de vue des applications, la manière dont la demande et les réponses sont émises et délivrées, ils n'incluent pas une spécification de ce que les applications qui demandent et qui répondent doivent en faire. À savoir, les aspects comportementaux des applications ne sont pas spécifiés; seule une définition des demandes et réponses qu'elles peuvent envoyer/recevoir est spécifiée. Cela permet une plus grande flexibilité aux utilisateurs de la FAL pour normaliser un tel comportement d'objet. En plus de ces services, certains services d'appui sont également définis dans la présente norme pour fournir l'accès à la FAL afin de maîtriser certains aspects de son fonctionnement.

1.2 Spécifications

L'objectif principal de la présente norme est de spécifier les caractéristiques des services conceptuels d'une couche application qui sont adaptées à des communications à temps critique et, donc, complètent le Modèle de référence de base de l'OSI en guidant le développement des protocoles de couche application pour les communications à temps critique.

Un objectif secondaire est de fournir des trajets de migration à partir de protocoles de communications industrielles préexistants. C'est ce dernier objectif qui donne naissance à la diversité des services normalisés comme les divers Types de la CEI 61158, et les protocoles correspondants normalisés dans les sous-parties de la CEI 61158-6.

La présente spécification peut être utilisée comme la base pour les interfaces de programmation d'applications (Application Programming-Interfaces) formelles. Néanmoins, elle n'est pas une interface de programmation formelle et il sera nécessaire pour toute interface de ce type de traiter de questions de mise en œuvre qui ne sont pas couvertes par la présente spécification, y compris

- a) les tailles et l'ordonnancement des octets pour les divers paramètres de service à plusieurs octets, et
- b) la corrélation de primitives appariées "request-confirm" (c'est-à-dire: demande et confirmation) ou "indication-response" (c'est-à-dire: indication et réponse).

1.3 Conformité

La présente norme ni ne spécifie de mises en œuvre individuelles ou de produits individuels ni ne contraint les mises en œuvre d'entités de couche application au sein des systèmes d'automatisation industriels.

Il n'y a pas de conformité d'équipement à la présente norme de définition des services de couche application. Au contraire, la conformité est obtenue par une mise en œuvre de protocoles conformes de couche application qui satisfont à tout type donné de services de couche application définis dans la présente norme.

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).

NOTE Toutes les parties de la série CEI 61158, ainsi que la CEI 61784-1 et la CEI 61784-2 font l'objet d'une maintenance simultanée. Les références croisées à ces documents dans le texte se rapportent par conséquent aux éditions datées dans la présente liste de références normatives.

CEI 61158-1:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 1: Présentation et lignes directrices des séries CEI 61158 et CEI 61784*

CEI 61158-3-12, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain- Partie 3-12: Définition des services de la couche liaison de données – Eléments de type 12*

ISO/IEC 646:1991, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange* (disponible en anglais seulement)

ISO/CEI 7498-1, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Le modèle de base*

ISO/CEI 7498-3, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Dénomination et adressage*

ISO/IEC 8802-3, *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* (disponible en anglais seulement)

ISO 9545, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Structure de la couche Application*

ISO/IEC 10646, *Information technology – Universal Coded Character Set (UCS)* (disponible en anglais seulement)

ISO/CEI 10731, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Conventions pour la définition des services OSI*

ISO/IEC/IEEE 60559, *Information technology – Microprocessor Systems – Floating-Point arithmetic* (disponible en anglais seulement)

IEEE 802.1D, *IEEE standard for local and metropolitan area networks– Media access control (MAC) Bridges*; disponible à l'adresse <<http://www.ieee.org>>

IETF RFC 791, *Internet Protocol darpa internet program protocol specification*; Disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>>