



# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –  
Part 5-15: Application layer service definition – Type 15 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –  
Partie 5-15: Définition des services de la couche application – Éléments de  
Type 15**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**XF**

ICS 25.040.40; 35.100.70

ISBN 978-2-8322-1557-9

**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 Overview.....	8
1.2 Specifications.....	9
1.3 Conformance.....	9
1.4 Type overview.....	9
2 Normative references.....	10
3 Terms and definitions, abbreviations, symbols and conventions.....	10
3.1 Terms and definitions.....	10
3.2 Abbreviations and symbols.....	18
3.3 Conventions.....	19
4 Concepts.....	23
4.1 Common concepts.....	23
4.2 Client/server specific concepts.....	23
4.3 Publish/subscribe specific concepts.....	31
5 Data type ASE.....	40
5.1 General.....	40
5.2 Formal definition of data type objects.....	40
5.3 FAL defined data types.....	40
5.4 Data type ASE service specification.....	53
6 Client/server communication model specification.....	54
6.1 ASEs.....	54
6.2 ARs.....	113
6.3 Summary of FAL classes.....	115
6.4 Permitted FAL services by AREP role.....	116
7 Publish/subscribe communication model specification.....	117
7.1 ASEs.....	117
7.2 ARs.....	136
7.3 Summary of FAL classes.....	138
7.4 Permitted FAL services by AREP role and sub-role.....	138
Bibliography.....	139
Figure 1 – Client/server stacks.....	23
Figure 2 – Client/server communication on different buses or networks.....	23
Figure 3 – Client/server APOs services conveyed by the FAL.....	24
Figure 4 – [INFORMATIVE] Interpretation as distinct tables.....	25
Figure 5 – [INFORMATIVE] Interpretation as overlapping tables.....	26
Figure 6 – [INFORMATIVE] APO and real objects, non obvious possible interpretation.....	26
Figure 7 – ASE service conveyance.....	28
Figure 8 – Client/server confirmed interaction.....	29
Figure 9 – Client/server AR confirmed service primitives (positive case).....	30
Figure 10 – Client/server AR confirmed service primitives (negative case).....	30
Figure 11 – Client/server unconfirmed interaction.....	31

Figure 12 – Client/server AR unconfirmed service primitives .....	31
Figure 13 – Publish/subscribe communications stacks .....	32
Figure 14 – Publish/subscribe data-centric exchanges between decoupled network objects .....	33
Figure 15 – Publish/subscribe APOs services conveyed by the FAL .....	34
Figure 16 – [INFORMATIVE] Examples of publish/subscribe configurable behaviors via QoS .....	35
Figure 17 – Pull model interactions .....	37
Figure 18 – Push model interactions .....	38
Figure 19 – Publish/subscribe model interactions .....	39
Figure 20 – FAL ASEs .....	55
Figure 21 – Client/server encapsulated interface mechanism .....	102
Figure 22 – Publish/subscribe class derivations and relationships .....	117
Figure 23 – FAL ASEs and classes .....	118
Figure 24 – Publish/subscribe service request composition .....	128
Table 1 – Common client/server APOs .....	25
Table 2 – Class identification .....	48
Table 3 – Assigned vendor IDs .....	49
Table 4 – Filter service parameters .....	57
Table 5 – Read discretes service parameters .....	59
Table 6 – Read coils service parameters .....	63
Table 7 – Write single coil service parameters .....	64
Table 8 – Write multiple coils service parameters .....	66
Table 9 – Broadcast write single coil service parameters .....	67
Table 10 – Broadcast write multiple coils service parameters .....	68
Table 11 – Read input registers service parameters .....	71
Table 12 – Read holding registers service parameters .....	76
Table 13 – Write single holding register service parameters .....	78
Table 14 – Write multiple holding registers service parameters .....	79
Table 15 – Mask write holding register service parameters .....	81
Table 16 – Read/write holding registers service parameters .....	83
Table 17 – Read FIFO service parameters .....	85
Table 18 – Broadcast write single holding register service parameters .....	86
Table 19 – Broadcast write multiple holding registers service parameters .....	87
Table 20 – Read file service parameters .....	94
Table 21 – Write file service parameters .....	98
Table 22 – Device identification categories .....	104
Table 23 – Read device ID code .....	105
Table 24 – Conformity level .....	106
Table 25 – Requested vs. returned known objects .....	107
Table 26 – Read device identification service parameters .....	109
Table 27 – FAL class summary .....	115
Table 28 – Services by AREP role .....	116

Table 29 – Issue service parameters .....	120
Table 30 – Heartbeat service parameters.....	121
Table 31 – VAR service parameters .....	123
Table 32 – VAR service parameters .....	125
Table 33 – ACK service parameters .....	127
Table 34 – Header service parameters .....	130
Table 35 – INFO_DST service parameters .....	131
Table 36 – INFO_REPLY service parameters.....	132
Table 37 – INFO_SRC service parameters.....	134
Table 38 – INFO_TS service parameters .....	135
Table 39 – PAD service parameters .....	136
Table 40 – FAL class summary .....	138
Table 41 – Services by AREP role and sub-role .....	138

Withdrawn

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

#### Part 5-15: Application layer service definition – Type 15 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

NOTE Use of some of the associated protocol types is restricted by their 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 particular data-link layer protocol type to be used with physical layer and application layer protocols in type combinations as specified explicitly in the IEC 61784 series. Use of the various protocol types in other combinations may require permission of their respective intellectual-property-right holders.

International Standard IEC 61158-5-15 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This bilingual version (2014-06) corresponds to the English version, published in 2007-12.

This first edition and its companion parts of the IEC 61158-5 subseries cancel and replace IEC 61158-5:2003. This edition of this part constitutes a technical revision. This part and its Type 15 companion parts also cancel and replace IEC/PAS 62030, published in 2004.

This edition of IEC 61158-5 includes the following significant changes from the previous edition:

- a) deletion of the former Type 6 fieldbus for lack of market relevance;
- b) addition of new types of fieldbuses;
- c) partition of part 5 of the third edition into multiple parts numbered -5-2, -5-3, ...

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

FDIS	Report on voting
65C/475/FDIS	65C/486/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.

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under <http://webstore.iec.ch> in the data related to the specific publication . At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

NOTE The revision of this standard will be synchronized with the other parts of the IEC 61158 series.

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

## 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/TR 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.

Withdrawn

## INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

### Part 5-15: Application layer service definition – Type 15 elements

#### 1 Scope

##### 1.1 Overview

In network communications, as in many fields of engineering, it is a fact that “one size does not fit all.” Engineering design is about making the right set of trade-offs, and these trade-offs must balance conflicting requirements such as simplicity, generality, ease of use, richness of features, performance, memory size and usage, scalability, determinism, and robustness. These trade-offs must be made in light of the types of information flow (e.g. periodic, one-to-many, request-reply, events), and the constraints imposed by the application and execution platforms.

The Type 15 fieldbus provides two major communication mechanisms that complement each others to satisfy communication requirements in the field of automation: the Client/Server and the Publish/Subscribe paradigms. They can be used concurrently on the same device.

Type 15 Client/Server operates in a Client/Server relationship. Its application layer service definitions and protocol specifications are independent of the underlying layers, and have been implemented on a variety of stacks and communication media, including EIA/TIA-232, EIA/TIA-422, EIA/TIA-425, HDLC (ISO 13239), fiber, TCP/IP, Wireless LANs and Radios.

Type 15 Publish/Subscribe operates in a Publish/Subscribe relationship. Its application layer service definitions and protocol specifications are independent of the underlying layers and can be configured to provide reliable behaviour and support determinism. The most common stack is UDP/IP.

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 part of IEC 61158 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 15 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 part of IEC 61158 define in an abstract way the externally visible service provided by the Type 15 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 part of IEC 61158 is to define the services provided to

- 1) the FAL user at the boundary between the user and the Application Layer of the Fieldbus Reference Model, and



## 2) Systems Management at the boundary between the Application Layer and Systems Management of the Fieldbus Reference Model.

This part of IEC 61158 specifies the structure and services of the Type 15 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 part of IEC 61158 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 part of IEC 61158 does not specify individual implementations or products, nor do they 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 the Type 15 application layer services as defined in this part of IEC 61158.

### 1.4 Type overview

In network communications, as in many fields of engineering, it is a fact that “one size does not fit all.” Engineering design is about making the right set of trade-offs, and these trade-offs must balance conflicting requirements such as simplicity, generality, ease of use, richness of features, performance, memory size and usage, scalability, determinism, and robustness. These trade-offs must be made in light of the types of information flow (e.g. periodic, one-to-

many, request-reply, events), and the constraints imposed by the application and execution platforms.

The Type 15 fieldbus provides two major communication mechanisms that complement each others to satisfy communication requirements in the field of automation: the Client/Server and the Publish/Subscribe paradigms. They can be used concurrently on the same device.

Type 15 Client/Server operates in a Client/Server relationship. Its application layer service definitions and protocol specifications are independent of the underlying layers, and have been implemented on a variety of stacks and communication media, including EIA/TIA-232, EIA/TIA-422, EIA/TIA-425, HDLC (ISO 13239), fiber, TCP/IP, Wireless LANs and Radios.

Type 15 Publish/Subscribe operates in a Publish/Subscribe relationship. Its application layer service definitions and protocol specifications are independent of the underlying layers and can be configured to provide reliable behavior and support determinism. The most common stack is UDP/IP.

## 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC/TR 61158-1 (Ed.2.0), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series*

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

ISO/IEC 8822, *Information technology – Open Systems Interconnection – Presentation service definition*

ISO/IEC 8824, *Information technology – Open Systems Interconnection – Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1)*

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

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	143
INTRODUCTION.....	145
1 Domaine d'application .....	146
1.1 Vue d'ensemble.....	146
1.2 Spécifications.....	147
1.3 Conformité .....	148
1.4 Vue d'ensemble du type .....	148
2 Références normatives.....	148
3 Termes et définitions, abréviations, symboles et conventions .....	149
3.1 Termes et définitions.....	149
3.2 Abréviations et symboles.....	157
3.3 Conventions .....	158
4 Concepts.....	161
4.1 Concepts communs.....	161
4.2 Concepts spécifiques au client/serveur.....	161
4.3 Concepts spécifiques au fournisseur/abonné.....	175
5 ASE de type de données .....	185
5.1 Généralités.....	185
5.2 Définition formelle des objets de type de données.....	185
5.3 Types de données définis dans la FAL .....	185
5.4 Spécification des services des ASE de type de données .....	199
6 Spécification du modèle de communication client/serveur.....	199
6.1 ASE.....	199
6.2 Les AR.....	260
6.3 Résumé des classes FAL.....	263
6.4 Services FAL permis par rôle d'AREP .....	263
7 Spécification du modèle de communication fournisseur/abonné.....	265
7.1 Les ASE.....	265
7.2 Les AR.....	285
7.3 Résumé des classes FAL .....	287
7.4 Services FAL permis par rôle et sous-rôle d'AREP .....	287
Bibliographie.....	289
Figure 1 – Piles client/serveur.....	162
Figure 2 – Communication client/serveur sur différents bus ou réseaux .....	163
Figure 3 – Services d'APO client/serveur transmis par la FAL.....	164
Figure 4 – [INFORMATIVE] Interprétation en tant que tableaux distincts.....	166
Figure 5 – [INFORMATIVE] Interprétation en tant que tableaux chevauchants .....	167
Figure 6 – [INFORMATIVE] APO et objets réels, interprétation possible non évidente.....	167
Figure 7 – Transmission des services d'ASE.....	169
Figure 8 – Interaction confirmée client/serveur.....	171
Figure 9 – Primitives de service confirmé d'AR client/serveur (cas positif) .....	172
Figure 10 – Primitives de service confirmé d'AR client/serveur (cas négatif) .....	173
Figure 11 – Interaction non confirmée client/serveur .....	174

Figure 12 – Primitives de service non confirmé d'AR client/serveur.....	175
Figure 13 – Piles de communication fournisseur/abonné.....	176
Figure 14 – Échanges fournisseur/abonné centrés sur les données entre objets de réseau découplés .....	177
Figure 15 – Services d'APO fournisseur/abonné transmis par la FAL.....	178
Figure 16 – [INFORMATIVE] Exemples de comportements configurables fournisseur/abonné utilisant la QoS .....	180
Figure 17 – Interactions du modèle tireur.....	182
Figure 18 – Interactions du modèle pousseur.....	183
Figure 19 – Interactions du modèle fournisseur/abonné .....	184
Figure 20 – Les ASE de la FAL.....	201
Figure 21 – Mécanisme d'interface encapsulée client/serveur.....	248
Figure 22 – Dérivations et relations des classes du modèle fournisseur/abonné .....	265
Figure 23 – Les ASE de la FAL et leurs classes.....	267
Figure 24 – Composition des demandes de service fournisseur/abonné.....	277
Tableau 1 – APO client/serveur communs.....	165
Tableau 2 – Identification des classes .....	194
Tableau 3 – ID de vendeur affectés .....	195
Tableau 4 – Paramètres de service de filtre.....	203
Tableau 5 – Paramètres du service Lire discrets.....	205
Tableau 6 – Paramètres du service Lire bobines.....	208
Tableau 7 – Paramètres du service Écrire bobine individuelle.....	210
Tableau 8 – Paramètres du service Écrire bobines multiples.....	211
Tableau 9 – Paramètres du service Écrire en diffusion bobine individuelle.....	213
Tableau 10 – Paramètres du service Écrire en diffusion bobines multiples.....	214
Tableau 11 – Paramètres du service Lire registres d'entrée.....	216
Tableau 12 – Paramètres du service Lire registres de maintien .....	221
Tableau 13 – Paramètres du service Écrire registre de maintien individuel .....	223
Tableau 14 – Paramètres du service Écrire registres de maintien multiples .....	224
Tableau 15 – Paramètres du service Écrire avec masque registre de maintien .....	226
Tableau 16 – Paramètres du service Lire/écrire registres de maintien.....	228
Tableau 17 – Paramètres du service Lire FIFO .....	230
Tableau 18 – Paramètres du service Écrire en diffusion registre de maintien individuel .....	231
Tableau 19 – Paramètres du service Écrire en diffusion registres de maintien multiples .....	232
Tableau 20 – Paramètres du service Lire fichier .....	240
Tableau 21 – Paramètres du service Écrire fichier .....	244
Tableau 22 – Catégories d'identification de dispositif.....	250
Tableau 23 – Code d'ID de lecture de dispositif .....	252
Tableau 24 – Niveau de conformité.....	253
Tableau 25 – Objets connus demandés et renvoyés .....	254
Tableau 26 – Paramètres du service Lire identification de dispositif.....	256
Tableau 27 – Résumé des classes FAL .....	263
Tableau 28 – Services par rôle d'AREP .....	264

Tableau 29 – Paramètres du service Question .....	269
Tableau 30 – Paramètres du service Pulsation .....	270
Tableau 31 – Paramètres du service VAR .....	271
Tableau 32 – Paramètres du service VAR .....	273
Tableau 33 – Paramètres du service ACK .....	275
Tableau 34 – Paramètres du service d'en-tête .....	278
Tableau 35 – Paramètres du service INFO_DST .....	280
Tableau 36 – Paramètres du service INFO_REPLY .....	281
Tableau 37 – Paramètres du service INFO_SRC .....	282
Tableau 38 – Paramètres du service INFO_TS .....	284
Tableau 39 – Paramètres du service PAD .....	285
Tableau 40 – Résumé des classes FAL .....	287
Tableau 41 – Services par rôle et sous-rôle d'AREP .....	287

Withdrawal

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

#### Partie 5-15: Définition des services de la couche application – Éléments de Type 15

##### AVANT-PROPOS

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

NOTE L'utilisation de certains des types de protocoles associés est limitée par leurs détenteurs de droits de propriété intellectuelle. Dans tous les cas, l'engagement à limiter l'attribution des droits de propriété intellectuelle effectuée par les détenteurs de ces droits permet l'utilisation d'un type de protocole de couche liaison de données particulier avec des protocoles de couche physique et de couche application en combinaisons de types, comme spécifié explicitement dans la série CEI 61784. L'utilisation des différents types de protocoles dans d'autres combinaisons peut nécessiter la permission de la part de leurs détenteurs de droits de propriété intellectuelle respectifs.

La Norme Internationale CEI 61158-5-15 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux de communication industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette première édition et ses parties d'accompagnement de la sous-série CEI 61158-5 annulent et remplacent la CEI 61158-5:2003. La présente édition de cette partie constitue une révision technique. Cette partie et ses parties d'accompagnement pour le Type 15 annulent et remplacent également la CEI/PAS 62030, publiée en 2004.

Cette édition de la CEI 61158-5 inclut les modifications majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) suppression du précédent bus de terrain de Type 6 en raison du manque d'adéquation au marché;
- b) ajout de nouveaux types de bus de terrain;
- c) division de la partie 5 de la troisième édition en parties multiples numérotées -5-2,-5-3, ...

La présente version bilingue (2014-06) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2007-12.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 65C/475/FDIS et 65C/486/RVD.

Le rapport de vote 65C/486/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

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

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

NOTE La révision de la présente norme sera synchronisée avec les autres parties de la série CEI 61158.

La liste de toutes les parties de la série CEI 61158, publiées sous le titre général *Communications numériques pour les systèmes de mesure et de commande – Spécifications des bus de terrain*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

## INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61158 constitue l'un des éléments d'une série rédigée pour faciliter l'interconnexion des composants des systèmes d'automatisation. Elle est liée à d'autres normes de l'ensemble défini par le modèle de référence de bus de terrain dit "à trois couches", décrit dans la CEI/TR 61158-1.

Le service d'application est fourni par le protocole d'application, qui utilise les services disponibles dans la couche liaison de données ou toute autre couche immédiatement inférieure. La présente norme définit les caractéristiques des services d'application que les applications à bus de terrain et/ou la gestion de systèmes peuvent exploiter.

Dans cet ensemble de normes relatives aux bus de terrain, le terme "service" désigne la capacité abstraite fournie par une couche du modèle de référence de base OSI à la couche située juste au-dessus. Le service de couche application défini dans la présente norme est donc un service architectural conceptuel, indépendant des divisions administratives et de mise en œuvre.

Withdrawn



## RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

### Partie 5-15: Définition des services de la couche application – Éléments de Type 15

#### 1 Domaine d'application

##### 1.1 Vue d'ensemble

Dans les communications par réseaux, de même que dans de nombreux domaines de l'ingénierie, il est un fait que "les tailles uniques ne conviennent pas à tout le monde". La conception technique a pour objet de rechercher les bons compromis, ceux-ci devant permettre de parvenir à un bon équilibre entre différentes exigences conflictuelles telles que simplicité, universalité, facilité d'utilisation, richesse des fonctions, performances, taille et usage de la mémoire, modularité, déterminisme et robustesse. Ces compromis doivent prendre en considération les types de flux d'information (par exemple périodiques, à origine unique et destinations multiples, demande-réponse, événements) et les contraintes imposées par les plates-formes d'application et d'exécution.

Le bus de terrain de type 15 fournit deux mécanismes de communication majeurs qui se complètent l'un l'autre pour satisfaire aux exigences de communication du domaine de l'automatisation: les paradigmes client/serveur et fournisseur/abonné. Ils peuvent être utilisés de manière concomitante sur le même dispositif.

Le client/serveur type 15 fonctionne dans une relation client/serveur. Les définitions des services de couche application et les spécifications de protocole le concernant sont indépendantes des couches sous-jacentes et ont été mises en œuvre sur différentes sortes de piles et de supports de communication, notamment EIA/TIA-232, EIA/TIA-422, EIA/TIA-425, HDLC (ISO 13239), la fibre, TCP/IP, les réseaux locaux sans fil et les radios.

Le fournisseur/abonné type 15 fonctionne dans une relation fournisseur/abonné. Les définitions des services de couche application et les spécifications de protocole le concernant sont indépendantes des couches sous-jacentes et peuvent être configurées pour fournir un fonctionnement fiable et supporter le déterminisme. La pile la plus commune est la pile UDP/IP.

La couche application de bus de terrain (FAL - fieldbus application layer) donne aux programmes d'utilisateur le moyen d'accéder à l'environnement de communication des bus de terrain. À cet égard, la FAL peut être considérée comme une "fenêtre entre programmes d'application correspondants".

La présente partie de la CEI 61158 fournit des éléments communs pour les communications de messagerie prioritaires et non prioritaires élémentaires entre les programmes d'application des environnements d'automatisation et le matériel spécifique au bus de terrain de type 15. On utilise le terme "prioritaire" pour traduire la présence d'une fenêtre temporelle, à l'intérieur de laquelle une ou plusieurs actions spécifiées doivent être terminées avec un niveau de certitude défini. Si les actions spécifiées ne sont pas terminées à l'intérieur de cette fenêtre temporelle, les applications qui ont demandé l'exécution de ces actions risquent de présenter des dysfonctionnements, accompagnés de risques pour les équipements, l'usine, voire les vies humaines.

La présente partie de la CEI 61158 définit d'une manière abstraite le service visible de manière externe fourni par la couche application du bus de terrain de type 15 en termes:

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

La présente partie de la CEI 61158 a pour objet de définir les services fournis:

- 1) à l'utilisateur de la FAL à la frontière entre l'utilisateur et la couche application du modèle de référence de bus de terrain, et
- 2) à la gestion des systèmes à la frontière entre la couche application et la gestion des systèmes du modèle de référence de bus de terrain.

La présente partie de la CEI 61158 spécifie la structure et les services de la couche application de bus de terrain CEI type 15, en conformité au modèle de référence de base OSI (ISO/CEI 7498) et à la structure de couche application OSI (ISO/CEI 9545).

Les services et les protocoles de la FAL sont fournis par des entités d'application (AE - application-entity) de FAL contenues dans les processus d'application. L'AE de FAL est composée d'un ensemble d'éléments de service d'application (ASE - Application Service Elements) 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 ensemble de classes d'objets de processus d'application (APO - application process object) associées. L'un des ASE de la FAL est un ASE de gestion qui fournit un ensemble commun de services pour la gestion des instances des classes FAL.

Ces services spécifient, du point de vue des applications, la façon dont les demandes et les réponses sont émises et fournies, mais ils ne spécifient pas ce que les applications émettant les demandes et les réponses doivent en faire. Autrement dit, les aspects comportementaux des applications ne sont pas spécifiés; seules sont définies les demandes et les réponses que ces applications peuvent envoyer/recevoir. Cela offre aux utilisateurs de la FAL une plus grande flexibilité pour normaliser le comportement de ces objets. Outre ces services, la présente norme définit également certains services de support permettant l'accès à la FAL pour contrôler certains aspects de son fonctionnement.

## 1.2 Spécifications

Le principal objectif de la présente partie de la CEI 61158 est de spécifier les caractéristiques des services conceptuels de couche application appropriés pour les communications prioritaires et, ainsi, de compléter le modèle de référence de base OSI en guidant le développement des protocoles de couche application pour les communications prioritaires.

Un objectif secondaire est de fournir des chemins de migration aux protocoles de communication industriels existants. C'est ce dernier objectif qui a donné lieu à la diversité des services normalisés reflétée par les différents types de la CEI 61158 et les protocoles correspondants normalisés des sous-parties de la CEI 61158-6.

Cette spécification peut être utilisée comme base dans les interfaces de programmation d'application formelles. Néanmoins, il ne s'agit pas d'une interface de programmation formelle, et toute interface de ce type devra résoudre les problèmes de mise en œuvre non traités par la présente spécification, notamment:

- a) les tailles et l'ordre des octets de divers paramètres de service multi-octets, et
- b) la corrélation des primitives appariées demande et confirmation, ou indication et réponse.

### 1.3 Conformité

La présente partie de la CEI 61158 ne spécifie pas de mises en œuvre individuelles ou de produits; elle n'impose pas non plus la mise en œuvre d'entités de couche application dans les systèmes d'automatisation industriels.

Il n'y a pas de conformité des équipements à la présente norme de définition des services de couche application. La conformité s'obtient au contraire par la mise en œuvre de protocoles de couche application conformes qui permettent de réaliser les services de couche application de type 15 définis dans la présente partie de la CEI 61158.

### 1.4 Vue d'ensemble du type

Dans les communications par réseaux, de même que dans de nombreux domaines de l'ingénierie, il est un fait que "les tailles uniques ne conviennent pas à tout le monde". La conception technique a pour objet de rechercher les bons compromis, ceux-ci devant permettre de parvenir à un bon équilibre entre différentes exigences conflictuelles telles que simplicité, universalité, facilité d'utilisation, richesse des fonctions, performances, taille et usage de la mémoire, modularité, déterminisme et robustesse. Ces compromis doivent prendre en considération les types de flux d'information (par exemple périodiques, à origine unique et destinations multiples, demande-réponse, événements) et les contraintes imposées par les plates-formes d'application et d'exécution.

Le bus de terrain de type 15 fournit deux mécanismes de communication majeurs qui se complètent l'un l'autre pour satisfaire aux exigences de communication du domaine de l'automatisation: les paradigmes client/serveur et fournisseur/abonné. Ils peuvent être utilisés de manière concomitante sur le même dispositif.

Le client/serveur type 15 fonctionne dans une relation client/serveur. Les définitions des services de couche application et les spécifications de protocole le concernant sont indépendantes des couches sous-jacentes et ont été mises en œuvre sur différentes sortes de piles et de supports de communication, notamment EIA/TIA-232, EIA/TIA-422, EIA/TIA-425, HDLC (ISO 13239), la fibre, TCP/IP, les réseaux locaux sans fil et les radios.

Le fournisseur/abonné type 15 fonctionne dans une relation fournisseur/abonné. Les définitions des services de couche application et les spécifications de protocole le concernant sont indépendantes des couches sous-jacentes et peuvent être configurées pour fournir un fonctionnement fiable et supporter le déterminisme. La pile la plus commune est la pile UDP/IP.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI/TR 61158-1 (Ed.2.0), *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 1: Présentation et lignes directrices*Séries des séries CEI 61158 et CEI 61784

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

ISO/CEI 8822, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Définition du service de présentation en mode connexion*

ISO/CEI 8824, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification de la notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)*

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

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

Withdrawn