



IEC 61158-5-9

Edition 2.0 2014-08

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –  
Part 5-9: Application layer service definition – Type 9 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –  
Partie 5-9: Définition des services de la couche application – Eléments de type 9**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**XF**

ICS 25.040.40; 35.100.70; 35.110

ISBN 978-2-8322-1735-1

**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 ISO/IEC 7498-1 terms.....	10
3.2 ISO/IEC 8822 terms.....	10
3.3 ISO/IEC 9545 terms.....	10
3.4 ISO/IEC 8824-1 terms.....	10
3.5 IEC 61158-1 terms.....	10
3.6 Type 9 fieldbus application-layer specific definitions.....	14
3.7 Abbreviations and symbols.....	14
3.8 Conventions.....	15
4 Concepts.....	18
5 Data type ASE.....	18
5.1 Overview.....	18
5.2 Formal definition of data type objects.....	21
5.3 FAL defined data types.....	22
5.4 Data type ASE service specification.....	25
5.5 Summary of data types.....	25
6 Communication model specification.....	26
6.1 Concepts.....	26
6.2 Common parameters.....	26
6.3 ASEs.....	26
6.4 ARs.....	115
6.5 Summary of classes.....	118
6.6 Permitted services by AREP role.....	119
Bibliography.....	121
Figure 1 – Data type class hierarchy.....	19
Figure 2 – VFD model.....	27
Figure 3 – Abstract model of an automation system (VFD).....	27
Figure 4 – Source OD/remote OD.....	33
Figure 5 – Put OD state machine.....	46
Figure 6 – Transaction object state machine.....	52
Figure 7 – Context test of two features-supported with different bitstring length.....	60
Figure 8 – Overview of event.....	80
Figure 9 – Event state machine.....	85
Figure 10 – Domain genericdownload/download state machine (server).....	100
Figure 11 – Domain upload state machine (server).....	102
Figure 12 – State diagram.....	113

Table 1 – Data type summary .....	26
Table 2 – Logical status .....	28
Table 3 – Status .....	29
Table 4 – Unsolicited status .....	30
Table 5 – Identify .....	31
Table 6 – Structure of the object dictionary .....	34
Table 7 – Structure of the static list of types .....	34
Table 8 – Structure of the static object dictionary .....	34
Table 9 – Structure of the dynamic list of variable lists .....	35
Table 10 – Structure of the dynamic list of program invocations .....	35
Table 11 – Empty object dictionary .....	39
Table 12 – Get OD service parameters .....	42
Table 13 – Initiate put OD service parameters .....	44
Table 14 – Put OD service parameters .....	45
Table 15 – Terminate put OD service parameters .....	46
Table 16 – Put OD state transitions .....	48
Table 17 – Attribute FMS features supported .....	50
Table 18 – Transaction object state transitions .....	53
Table 19 – Initiate service parameters .....	54
Table 20 – Failure reasons .....	55
Table 21 – Abort service parameters .....	56
Table 22 – User abort reasons .....	57
Table 23 – APO ASE abort reasons .....	57
Table 24 – Reject service parameters .....	58
Table 25 – Reject APDU reasons .....	58
Table 26 – Compatibility of the local context to the remote context .....	59
Table 27 – Unconfirmed send service parameters .....	62
Table 28 – Confirmed send service parameters .....	63
Table 29 – AR-Abort service parameters .....	64
Table 30 – Compel service parameters .....	64
Table 31 – Get buffered message service parameters .....	65
Table 32 – AR-Status service parameters .....	66
Table 33 – Simple variable access group membership .....	68
Table 34 – Simple variable access rights membership .....	68
Table 35 – Array variable access group membership .....	70
Table 36 – Array variable access rights membership .....	70
Table 37 – Variable list access group membership .....	72
Table 38 – Variable list access rights membership .....	72
Table 39 – Read service parameters .....	75
Table 40 – Write service parameters .....	76
Table 41 – Information report service parameters .....	77
Table 42 – Define variable list service parameters .....	78

Table 43 – Delete variable list service parameters .....	79
Table 44 – Event access group membership .....	81
Table 45 – Event access rights membership .....	81
Table 46 – Event notification service parameters .....	82
Table 47 – Acknowledge event notification service parameters .....	83
Table 48 – Alter event condition monitoring service parameters .....	84
Table 49 – Event state transitions .....	85
Table 50 – Domain access group membership .....	87
Table 51 – Domain access rights membership .....	87
Table 52 – GenericInitiateDownloadSequence .....	89
Table 53 – GenericDownloadSegment .....	90
Table 54 – GenericTerminateDownloadSequence .....	91
Table 55 – InitiateDownloadSequence .....	92
Table 56 – DownloadSegment .....	93
Table 57 – TerminateDownloadSequence .....	94
Table 58 – RequestDomainDownload .....	95
Table 59 – InitiateUploadSequence .....	96
Table 60 – UploadSegment.....	97
Table 61 – TerminateUploadSequence .....	98
Table 62 – RequestDomainUpload .....	99
Table 63 – Domain genericDownload/download state machine (server) .....	100
Table 64 – Domain upload state machine (server) .....	102
Table 65 – Program invocation access group membership .....	104
Table 66 – Program invocation access group membership .....	104
Table 67 – Create program invocation service parameters .....	106
Table 68 – Delete program invocation service parameters .....	107
Table 69 – Start service parameters .....	108
Table 70 – Stop service parameters .....	109
Table 71 – Resume service parameters .....	110
Table 72 – Reset service parameters .....	111
Table 73 – Kill service parameters .....	112
Table 74 – Program invocation state machine .....	114
Table 75 – Class summary.....	119
Table 76 – Services by AREP role .....	119

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –  
FIELDBUS SPECIFICATIONS –****Part 5-9: Application layer service definition –  
Type 9 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 61158-5-9 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 2007. This edition constitutes a technical revision. The main change with respect to the previous edition is listed below:

- Correct download state machine event service

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 the parts of the IEC 61158 series, 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 5-9: Application layer service definition – Type 9 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 9 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

- 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 standard specifies the structure and services of the IEC fieldbus Application Layer, in conformance with the OSI Basic Reference Model (ISO/IEC 7498-1) 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.

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 the Type 9 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 61158-1:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series*

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

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 8824-1, *Information Technology – Abstract Syntax Notation One (ASN-1): Specification of basic notation*

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*

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	125
INTRODUCTION.....	127
1 Domaine d'application .....	128
1.1 Généralités.....	128
1.2 Spécifications.....	129
1.3 Conformité .....	129
2 Références normatives.....	129
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions .....	130
3.1 Termes de l'ISO/CEI 7498-1 .....	130
3.2 Termes de l'ISO/CEI 8822 .....	130
3.3 Termes de l'ISO/CEI 9545 .....	130
3.4 Termes de l'ISO/CEI 8824-1 .....	131
3.5 Termes de la CEI 61158-1.....	131
3.6 Définitions spécifiques à la couche Application de bus de terrain de Type 9.....	135
3.7 Abréviations et symboles.....	135
3.8 Conventions .....	136
4 Concepts.....	139
5 ASE des types de données.....	139
5.1 Vue d'ensemble.....	139
5.2 Définition formelle des objets de types de données .....	142
5.3 Types de données définis pour la FAL.....	143
5.4 Spécification des services ASE pour les types de données .....	147
5.5 Synthèse des types de données .....	147
6 Spécification du modèle de communication .....	147
6.1 Concepts.....	147
6.2 Paramètres communs.....	147
6.3 ASE.....	148
6.4 AR.....	240
6.5 Synthèse des classes.....	243
6.6 Services admis par rôle d'AREP .....	244
Bibliographie.....	247
Figure 1 – Hiérarchie de la classe des types de données.....	140
Figure 2 – Modèle de VFD .....	148
Figure 3 – Modèle abstrait d'un système d'automation (VFD).....	149
Figure 4 – OD source/OD distant .....	155
Figure 5 – Diagramme d'états de Put OD .....	169
Figure 6 – Diagramme d'états de l'objet "Transaction" .....	175
Figure 7 – Essai du contexte de deux attributs "features-supported" avec des chaînes binaires de longueur différente .....	182
Figure 8 – Vue d'ensemble d'un événement.....	202
Figure 9 – Diagramme d'états de l'événement.....	208
Figure 10 –Diagramme d'états de genericdownload/download du domaine (serveur) .....	223
Figure 11 – Diagramme d'état de téléchargement montant du domaine (serveur).....	225
Figure 12 – Diagramme d'états .....	238

Tableau 1 – Synthèse des types de données .....	147
Tableau 2 – Statuts logiques.....	150
Tableau 3 – Status.....	151
Tableau 4 – Unsolicited status .....	152
Tableau 5 – Identify .....	153
Tableau 6 – Structure du dictionnaire d'objets .....	156
Tableau 7 – Structure de la liste statique des types .....	156
Tableau 8 – Structure du dictionnaire d'objets statique .....	157
Tableau 9 – Structure de la liste dynamique des listes de variables .....	157
Tableau 10 – Structure de la liste dynamique des invocations de programme .....	158
Tableau 11 – Dictionnaire d'objets vide.....	161
Tableau 12 – Paramètre du service Get OD.....	164
Tableau 13 – Paramètres du service Initiate put OD .....	166
Tableau 14 – Paramètres du service Put OD .....	167
Tableau 15 – Paramètres du service Terminate put OD .....	168
Tableau 16 – Transitions d'états de Put OD .....	170
Tableau 17 – Attribut "Features Supported" de la FMS .....	172
Tableau 18 – Transitions d'états des objets "transaction".....	175
Tableau 19 – Paramètres du service Initiate .....	176
Tableau 20 – Causes d'échec.....	177
Tableau 21 – Paramètres du service Abort .....	178
Tableau 22 – Causes d'abandon de valeur "USER" .....	179
Tableau 23 – Causes d'abandon de valeur "APO ASE" (ASE APO).....	179
Tableau 24 – Paramètres du service Reject.....	180
Tableau 25 – Cause de rejet de l'unité APDU .....	180
Tableau 26 – Compatibilité du contexte local avec le contexte distant .....	181
Tableau 27 – Paramètres du service Unconfirmed send.....	184
Tableau 28 – Paramètres du service Confirmed send .....	185
Tableau 29 – Paramètres du service AR-Abort.....	186
Tableau 30 – Paramètres du service Compel.....	186
Tableau 31 – Paramètres du service Get buffered message .....	187
Tableau 32 – Paramètres du service AR-Status .....	188
Tableau 33 – Appartenance aux groupes d'accès de "Simple Variable".....	190
Tableau 34 – Appartenance aux droits d'accès de "Simple Variable" .....	190
Tableau 35 – Appartenance aux groupes d'accès de "Array Variable".....	192
Tableau 36 – Appartenance aux droits d'accès de "Array Variable".....	192
Tableau 37 – Appartenance aux groupes d'accès de "Variable List".....	194
Tableau 38 – Appartenance aux droits d'accès de "Variable List" .....	194
Tableau 39 – Paramètres du service Read.....	197
Tableau 40 – Paramètres du service Write.....	198
Tableau 41 – Paramètres du service Information report .....	199
Tableau 42 – Paramètres du service Define variable list .....	200

Tableau 43 – Paramètres du service Delete variable list .....	201
Tableau 44 – Appartenance aux groupes d'accès de "Event" .....	204
Tableau 45 – Appartenance aux droits d'accès de "Event" .....	204
Tableau 46 – Paramètres du service Event notification .....	205
Tableau 47 – Paramètres du service Acknowledge event notification .....	206
Tableau 48 – Paramètres du service Alter event condition monitoring .....	207
Tableau 49 – Transitions d'états relatives aux événements .....	208
Tableau 50 – Appartenance aux groupes d'accès de "Domain" .....	209
Tableau 51 – Appartenance aux droits d'accès de "Domain" .....	210
Tableau 52 – GenericInitiateDownloadSequence .....	212
Tableau 53 – GenericDownloadSegment .....	213
Tableau 54 – GenericTerminateDownloadSequence .....	214
Tableau 55 – InitiateDownloadSequence .....	215
Tableau 56 – DownloadSegment.....	216
Tableau 57 – TerminateDownloadSequence .....	217
Tableau 58 – RequestDomainDownload.....	218
Tableau 59 – InitiateUploadSequence.....	219
Tableau 60 – UploadSegment.....	220
Tableau 61 – TerminateUploadSequence.....	221
Tableau 62 – RequestDomainUpload .....	222
Tableau 63 – Diagramme d'états genericDownload/download du domaine (serveur) .....	224
Tableau 64 – Diagramme d'états du téléchargement montant du domaine (serveur) .....	226
Tableau 65 – Appartenance aux groupes d'accès de "Invocation Program" .....	227
Tableau 66 – Appartenance aux droits d'accès de "Program Invocation".....	227
Tableau 67 – Paramètres du service Create program invocation .....	230
Tableau 68 – Paramètres du service Delete program invocation .....	231
Tableau 69 – Paramètres du service Start .....	232
Tableau 70 – Paramètres du service Stop.....	233
Tableau 71 – Paramètres du service Resume .....	234
Tableau 72 – Paramètres du service Reset.....	235
Tableau 73 – Paramètres du service Kill .....	236
Tableau 74 – Diagramme d'états liés aux invocations de programme.....	239
Tableau 75 – Synthèse des classes .....	244
Tableau 76 – Services admis par le rôle de l'AREP.....	245

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –  
SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –****Partie 5-9: Définition des services de la couche application –  
Éléments de type 9**

## 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 61158-5-9 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 deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique. La modification principale par rapport à l'édition précédente est la suivante:

- Correction des services d'événements du diagramme d'états de téléchargement descendant

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 des bus de terrain*, est disponible 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. A cette date, la publication sera

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

## INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61158 s'inscrit dans une série créée pour faciliter l'interconnexion des composants de systèmes d'automatisation. Elle est relative aux autres normes de l'ensemble défini par le modèle de référence de bus de terrain "à trois couches" décrit dans la CEI 61158-1.

Le protocole d'application fournit le service d'application au moyen des services disponibles au niveau de la couche liaison de données ou de la couche immédiatement inférieure. La présente norme définit les caractéristiques du service d'application que les applications de bus de terrain et/ou la gestion du système peuvent exploiter.

Dans l'ensemble des normes relatives aux bus de terrain, le terme "service" fait référence à la capacité abstraite fournie par une couche du Modèle de Référence de Base OSI à la couche immédiatement supérieure. Par conséquent, le service de couche Application défini dans la présente norme est un service architectural conceptuel, indépendant des divisions administratives et des divisions de mise en œuvre.



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

### Partie 5-9: Définition des services de la couche application – Eléments de type 9

#### 1 Domaine d'application

##### 1.1 Généralités

La couche Application de bus de terrain (*Fieldbus Application Layer*) (FAL) procure aux programmes de l'utilisateur un moyen d'accès à l'environnement de communication des bus de terrain. A cet égard, la FAL peut être considérée comme une "fenêtre entre programmes d'application correspondants".

La présente norme fournit des 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'automatisation et le matériel spécifique aux bus de terrain de Type 9. 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 exigées 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, les installations 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 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 des événements de primitives du service;
- c) des paramètres associés à chaque action et événement de primitive, et de forme qu'ils prennent; et
- d) de l'interrelation entre ces actions et ces événements, et leurs séquences valides.

La présente norme vise à définir les services fournis à

- 1) l'utilisateur de FAL à la frontière entre l'utilisateur et la Couche Application du Modèle de Référence de Bus de Terrain, et
- 2) 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 norme spécifie la structure et les services de la couche Application de bus de terrain de la CEI, en conformité avec le Modèle de Référence de Base OSI (ISO/CEI 7498-1) et avec la Structure de la Couche Application OSI (ISO/CEI 9545).

Les services et les protocoles de la couche FAL sont fournis par les entités d'application (*Application-entities*) (AE) de FAL contenues dans des processus d'application. L'AE de la couche FAL se compose d'un ensemble d'Eléments de Service d'Application (ASE) orientés objet et d'une Entité de Gestion de Couche (*Layer Management Entity*) (LME) qui gère l'AE. Les ASE fournissent des services de communication qui fonctionnent sur un ensemble de classes d'objets de processus d'application (*Application Process Object*) (APO) associées. L'un des ASE de la couche FAL est un ASE de gestion qui fournit un ensemble de services commun pour la gestion des instances des classes de 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 ne spécifient pas ce que les applications qui demandent et qui répondent doivent en faire. A 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 un 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 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.

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'ordonnement 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" (indication et réponse).

## 1.3 Conformité

La présente norme ne définit pas de mises en œuvre ni de produits particuliers, pas plus qu'elle ne limite les mises en œuvre des entités de couche Application dans les systèmes d'automatisation industriels.

Il n'y a aucune conformité de l'équipement à la présente norme de définition des services de couche application. A la place, la conformité est obtenue par une mise en œuvre de protocoles conformes de couche application qui satisfont aux services de couche application de Type 9 tels que 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*

ISO/IEC 646, *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 – Partie 1: Le modèle de base*

ISO/CEI 8822, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Définition du service de présentation*

ISO/IEC 8824-1, *Information Technology – Abstract Syntax Notation One (ASN1): Specification of basic notation* (disponible en anglais seulement)

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 – 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)