

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 des couches d'application –
Éléments de Type 9**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XE

ICS 25.040.40; 35.100.70

ISBN 978-2-8322-1949-2

**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
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 terms.....	10
3.5 IEC/TR 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.....	20
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.....	114
6.5 Summary of classes.....	118
6.6 Permitted services by AREP role.....	118
Bibliography.....	120
Figure 1 – Data type class hierarchy.....	19
Figure 2 – VFD model.....	26
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.....	79
Figure 9 – Event state machine.....	85
Figure 10 – Domain genericdownload/download state machine (server).....	99
Figure 11 – Domain upload state machine (server).....	101
Figure 12 – State diagram.....	112

Table 1 – Data type summary	25
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	63
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	67
Table 34 – Simple variable access rights membership	67
Table 35 – Array variable access group membership	69
Table 36 – Array variable access rights membership	70
Table 37 – Variable list access group membership	71
Table 38 – Variable list access rights membership	72
Table 39 – Read service parameters	74
Table 40 – Write service parameters	75
Table 41 – Information report service parameters	76
Table 42 – Define variable list service parameters	77

Table 43 – Delete variable list service parameters	78
Table 44 – Event access group membership	80
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	86
Table 51 – Domain access rights membership	86
Table 52 – GenericInitiateDownloadSequence	88
Table 53 – GenericDownloadSegment	89
Table 54 – GenericTerminateDownloadSequence	90
Table 55 – InitiateDownloadSequence	91
Table 56 – DownloadSegment	92
Table 57 – TerminateDownloadSequence	93
Table 58 – RequestDomainDownload	94
Table 59 – InitiateUploadSequence	95
Table 60 – UploadSegment	96
Table 61 – TerminateUploadSequence	97
Table 62 – RequestDomainUpload	98
Table 63 – Domain genericDownload/download state machine (server)	99
Table 64 – Domain upload state machine (server)	101
Table 65 – Program invocation access group membership	103
Table 66 – Program invocation access group membership	103
Table 67 – Create program invocation service parameters	105
Table 68 – Delete program invocation service parameters	106
Table 69 – Start service parameters	107
Table 70 – Stop service parameters	108
Table 71 – Resume service parameters	109
Table 72 – Reset service parameters	110
Table 73 – Kill service parameters	111
Table 74 – Program invocation state machine	113
Table 75 – Class summary	118
Table 76 – Services by AREP role	118

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 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 from their respective intellectual-property-right holders.

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 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 an editorial revision.

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

- a) deletion of the former Type 6 fieldbus, and the former Type 1 fieldbus application layer, for lack of market relevance;
- b) addition of new types of fieldbuses;

Withdrawn

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 5-9: Application layer service definition – Type 9 elements

1 Scope

1.1 Overview

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) 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 referenced standards 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 standard (including any amendments) applies.

IEC 60559, *Binary Floating-point Arithmetic for Microprocessor Systems*

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	125
INTRODUCTION.....	127
1 Domaine d'application	128
1.1 Vue d'ensemble	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	130
3.5 Termes de la CEI/TR 61158-1	130
3.6 Définitions spécifiques à la couche Application de bus de terrain de Type 9	134
3.7 Abréviations et symboles	134
3.8 Conventions	135
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	141
5.3 Types de données définis pour la FAL	143
5.4 Spécification des services ASE pour les types de données.....	146
5.5 Synthèse des types de données	146
6 Spécification du modèle de communication	147
6.1 Concepts.....	147
6.2 Paramètres communs.....	147
6.3 ASE.....	147
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).....	148
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	146
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".....	189
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 liées aux événements	208
Tableau 50 – Appartenance aux groupes d'accès de "Domain"	209
Tableau 51 – Appartenance aux droits d'accès de "Domain"	209
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 DE BUS DE TERRAIN –****Partie 5-9: Définition des services des couches d'application –
Éléments de Type 9**

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. À 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 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 des 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 Certains des types de protocoles associés font l'objet d'une utilisation restreinte par les détenteurs de leurs droits de propriété intellectuelle. Dans tous les cas, 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 Liaison de données particulier avec des protocoles de couche physique et de couche Application dans les combinaisons de Types explicitement spécifiées dans la série CEI 61784. L'utilisation des divers types de protocoles dans d'autres combinaisons peut nécessiter l'autorisation de leurs détenteurs de droits de propriété intellectuelle respectifs.

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 première édition et les autres normes de la sous-partie CEI 61158-5 annulent et remplacent la CEI 61158-5:2003. Cette édition de la présente partie constitue une révision éditoriale.

La présente édition de la CEI 61158-5 inclut les modifications majeures suivantes par rapport à l'édition antérieure:

- a) suppression de l'ancien bus de terrain de type 6 qui n'est plus adapté au marché;
- b) ajout de nouveaux types de bus de terrain;
- c) éclatement de la partie 5 de la troisième édition en plusieurs parties numérotées -5-2, -5-3...

La présente version bilingue (2014-12) 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 la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de maintenance 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.

NOTE La révision de la présente norme est 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 *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain*, est disponible sur le site Web de la CEI.

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 renvoie aux autres normes de l'ensemble défini par le modèle de référence de bus de terrain "à trois couches" décrit dans la CEI/TR 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.

Withdrawn

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DE BUS DE TERRAIN –

Partie 5-9: Définition des services des couches d'application – Éléments de Type 9

1 Domaine d'application

1.1 Vue d'ensemble

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. À 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'automation 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 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, 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) 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'Éléments 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. 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 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'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" (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. À 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 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 60559, *Arithmétique binaire en virgule flottante pour systèmes à microprocesseurs*

CEI/TR 61158-1 (Ed.2.0), *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de données – Partie 1:Présentation et lignes directrices 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 7498-3, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base – Partie 3: Dénomination et adressage*

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

Withdrawn