

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 5-4: Application layer service definition – Type 4 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 5-4: Définition des services de la couche application – Eléments de type 4**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.100.70; 35.110

ISBN 978-2-8322-9265-5

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
1.1 General.....	8
1.2 Specifications	9
1.3 Conformance	9
2 Normative references	9
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions	10
3.1 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.....	11
3.5 Fieldbus data-link layer terms	11
3.6 Fieldbus application layer specific definitions.....	11
3.7 Abbreviations and symbols	17
3.8 Conventions.....	18
3.8.1 Overview	18
3.8.2 General conventions.....	19
3.8.3 Conventions for class definitions	19
3.8.4 Conventions for service definitions	20
4 Concepts.....	21
4.1 Overview	21
4.2 Architectural relationships.....	22
4.2.1 Relationship to the Application Layer of the OSI basic reference model.....	22
4.2.2 Relationships to other fieldbus entities	22
4.3 Fieldbus Application Layer structure	24
4.3.1 Overview	24
4.3.2 Fundamental concepts.....	24
4.3.3 Fieldbus application processes	24
4.3.4 Application process objects	28
4.3.5 Application entities	30
4.3.6 Fieldbus application service elements.....	31
4.3.7 Application relationships.....	34
4.4 Fieldbus Application Layer naming and addressing	36
4.4.1 General	36
4.4.2 Identifying objects accessed through the FAL	36
4.4.3 Addressing APs accessed through the FAL	37
4.5 Architecture summary	37
4.6 FAL service procedures	37
4.6.1 FAL confirmed service procedures.....	37
4.6.2 FAL unconfirmed service procedures.....	38
4.7 Common FAL attributes	38
4.8 Common FAL service parameters	39
4.9 APDU size	39

5	Type 4 communication model specification	40
5.1	Concepts	40
5.1.1	Overview	40
5.1.2	Application entities	40
5.1.3	Gateway and routing	42
5.1.4	Architecture summary	43
5.1.5	FAL service procedures and time sequence diagrams	44
5.2	Variable ASE	46
5.2.1	Variable types	46
5.2.2	Variable model class specification	48
5.2.3	Basic variable type specifications	49
5.2.4	Constructed variable type specifications	53
5.2.5	Route endpoint ASE	57
5.2.6	Route endpoint ASE service specification	60
5.3	Application relationship ASE	64
5.3.1	Overview	64
5.3.2	Application relationship class specification	65
5.3.3	Application relationship ASE service specifications	66
	Bibliography	71
	Figure 1 – Relationship to the OSI basic reference model	22
	Figure 2 – Architectural positioning of the fieldbus Application Layer	23
	Figure 3 – Client/server interactions	25
	Figure 4 – Pull model interactions	26
	Figure 5 – Push model interactions	27
	Figure 6 – APOs services conveyed by the FAL	29
	Figure 7 – Application entity structure	30
	Figure 8 – Example FAL ASEs	32
	Figure 9 – FAL management of objects	32
	Figure 10 – ASE service conveyance	33
	Figure 11 – Defined and established AREPs	36
	Figure 12 – FAL architectural components	37
	Figure 13 – FAL AE	41
	Figure 14 – Summary of the FAL architecture	43
	Figure 15 – FAL service procedure overview	44
	Figure 16 – Time sequence diagram for the confirmed services	45
	Figure 17 – Time sequence diagram for unconfirmed services	46
	Table 1 – REQUEST service parameters	60
	Table 2 – RESPONSE service parameters	61
	Table 3 – Error codes by source	62
	Table 4 – Reserve REP service parameters	63
	Table 5 – Free AREP service parameters	63

Table 6 – Get REP attribute service parameters	63
Table 7 – Set REP attribute service parameters	64
Table 8 – AR send service parameters	68
Table 9 – AR acknowledge service parameters	68
Table 10 – AR get attributes service parameters	69
Table 11 – AR set attributes service parameters	69

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
FIELD BUS SPECIFICATIONS –****Part 5-4: Application layer service definition –
Type 4 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 61158-5-4 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2014. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) additional user parameters to services;
- b) additional services to support distributed objects;
- c) additional secure services;

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
65C/947/FDIS	65C/950/RVD

Full information on the voting for the approval of this International 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

This document 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 document 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 document is a conceptual architectural service, independent of administrative and implementation divisions.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 5-4: Application layer service definition – Type 4 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 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 4 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 International Standard defines in an abstract way the externally visible service provided by the Type 4 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 document 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 document specifies the structure and services of the Type 4 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 document to provide access to the FAL to control certain aspects of its operation.

1.2 Specifications

The principal objective of this document 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 IEC 61158-6 (all subparts).

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 document 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 2 application layer services as defined in this document.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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.

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 61158-3-4:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-4: Data-link layer service definition – Type 4 elements*

IEC 61158-4-4:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-4: Data-link layer protocol specification – Type 4 elements*

IEC 61158-6-4:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-4: Application layer protocol specification – Type 4 elements*

IEC 61158-6 (all subparts), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6: Application layer protocol specification*

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 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.....	75
INTRODUCTION.....	77
1 Domaine d'application	78
1.1 Généralités	78
1.2 Spécifications	79
1.3 Conformité	79
2 Références normatives	79
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	80
3.1 Termes de l'ISO/IEC 7498-1	80
3.2 Termes de l'ISO/IEC 8822	81
3.3 Termes de l'ISO/IEC 9545	81
3.4 Termes de l'ISO/IEC 8824-1	81
3.5 Termes relatifs à la couche Liaison de données de bus de terrain.....	81
3.6 Définitions relatives à la couche application de bus de terrain.....	82
3.7 Abréviations et symboles	88
3.8 Conventions.....	89
3.8.1 Vue d'ensemble	89
3.8.2 Conventions générales	89
3.8.3 Conventions pour les définitions de classe	90
3.8.4 Conventions pour les définitions de service	91
4 Concepts	93
4.1 Vue d'ensemble	93
4.2 Relations de l'architecture.....	93
4.2.1 Relation à la couche Application du modèle de référence de base OSI	93
4.2.2 Relations avec les autres entités du bus de terrain	94
4.3 Structure de la couche Application de bus de terrain.....	96
4.3.1 Vue d'ensemble	96
4.3.2 Concepts fondamentaux	96
4.3.3 Procédés d'application de bus de terrain	97
4.3.4 Objets de processus d'application (APO)	101
4.3.5 Entités d'application	104
4.3.6 Eléments de service d'application de bus de terrain.....	104
4.3.7 Relations entre applications.....	108
4.4 Désignation et adressage de la couche Application de bus de terrain	111
4.4.1 Généralités	111
4.4.2 Identification des objets accessibles par l'intermédiaire de la couche FAL	111
4.4.3 Adressage des AP accessibles par l'intermédiaire de la couche FAL	112
4.5 Résumé de l'architecture	112
4.6 Procédure de service FAL.....	113
4.6.1 Procédures de service confirmé FAL	113
4.6.2 Procédures de service non confirmé FAL.....	113
4.7 Attributs FAL courants	114
4.8 Paramètres communs aux services de la FAL	114
4.9 Taille APDU	115

5	Spécification du modèle de communication de type 4	115
5.1	Concepts	115
5.1.1	Vue d'ensemble	115
5.1.2	Entités d'application	115
5.1.3	Passerelle et routage.....	117
5.1.4	Résumé de l'architecture	119
5.1.5	Procédures de service FAL et diagrammes de séquence temporelle	119
5.2	Elément ASE de variable	123
5.2.1	Types de variable	123
5.2.2	Spécification de la classe de modèle de variable	124
5.2.3	Spécifications du type de variable de base	125
5.2.4	Spécifications du type de variable construite	130
5.2.5	Point d'extrémité de chemin ASE	134
5.2.6	Spécification du service Route endpoint ASE	137
5.3	ASE de relations entre applications.....	142
5.3.1	Vue d'ensemble	142
5.3.2	Spécification de la classe de relation d'applications.....	142
5.3.3	Spécifications de service de l'ASE de relations entre applications	144
	Bibliographie.....	148
	Figure 1 – Relation avec le modèle de référence de base OSI	94
	Figure 2 – Positionnement architectural de la couche Application de bus de terrain	95
	Figure 3 – Interactions client/serveur	98
	Figure 4 – Interactions du modèle tireur.....	99
	Figure 5 – Interactions du modèle pousseur.....	100
	Figure 6 – Services APO transmis par la couche FAL	102
	Figure 7 – Structure d'entité d'application	104
	Figure 8 – Exemple de FAL ASE.....	106
	Figure 9 – Gestion FAL des objets	107
	Figure 10 – Transmission des services d'ASE.....	108
	Figure 11 – AREP définis et établis.....	111
	Figure 12 – Composants d'architecture de la couche FAL	112
	Figure 13 – FAL AE	116
	Figure 14 – Résumé de l'architecture FAL	119
	Figure 15 – Présentation de la procédure de service FAL	120
	Figure 16 – Diagramme de séquence temporelle des services confirmés	121
	Figure 17 – Diagramme de séquence temporelle des services non confirmés	122
	Tableau 1 – Paramètres du service REQUEST	137
	Tableau 2 – Paramètres du service REPONSE	138
	Tableau 3 – Codes d'erreur par source	139
	Tableau 4 – Paramètre du service Reserve REP.....	140

Tableau 5 – Paramètres du service Free AREP	140
Tableau 6 – Paramètres du service de l'attribut Get REP	141
Tableau 7 – Paramètres du service de l'attribut Set REP	141
Tableau 8 – Paramètres du service AR send	145
Tableau 9 – Paramètres du service AR acknowledge	146
Tableau 10 – Paramètres du service AR get attributes	146
Tableau 11 – Paramètres du service AR set attributes	147

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –
SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –****Partie 5-4: Définition des services de la couche application –
Éléments de type 4**

AVANT-PROPOS

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

NOTE Les combinaisons de types de protocoles sont spécifiées dans les normes IEC 61784-1 et IEC 61784-2.

La Norme internationale IEC 61158-5-4 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automatisation dans les processus industriels.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2014. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) paramètres d'utilisateur supplémentaires pour les services;
- b) services supplémentaires pour prendre en charge les objets distribués;
- c) services de sécurité supplémentaires;

La présente version bilingue (2021-02) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2019-04.

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

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

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

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

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 61158 est l'une d'une série produite pour faciliter l'interconnexion des composants d'un système d'automatisation. Elle est liée aux autres normes de la série telle que définie par le modèle de référence de bus de terrain "à trois couches" décrits dans l'IEC 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. Le présent document 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 le présent document est donc un service architectural conceptuel, indépendant des divisions administratives et de mise en œuvre.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 5-4: Définition des services de la couche application – Eléments de type 4

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

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. A cet égard, la FAL peut être vue comme une "fenêtre entre des programmes d'application correspondants".

La présente partie de l'IEC 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 4. On utilise le terme "prioritaire" pour traduire la présence d'une fenêtre temporelle, à l'intérieur de laquelle il est exigé qu'une ou plusieurs actions spécifiées soient terminées avec un niveau de certitude défini. Si les actions spécifiées ne sont pas réalisées dans la fenêtre temporelle, les applications demandant les actions risquent de connaître une défaillance, avec les risques que cela comporte pour les équipements, les installations et éventuellement la vie humaine.

La présente norme définit de manière abstraite le service visible de l'extérieur fourni par la couche application de bus de terrain de type 4 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.

Le but du présent document est de 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 au niveau de la frontière entre la couche application et la gestion des systèmes selon le modèle de référence de bus de terrain.

Le présent document spécifie la structure et les services de la couche application de bus de terrain de type 4, en conformité avec le modèle de référence de base de l'OSI (ISO/IEC 7498-1) et la structure de la couche application de l'OSI (ISO/IEC 9545).

Les services et protocoles de la FAL sont fournis par des entités d'application (AE, "Application Entity") de la FAL contenues dans les processus application. L'AE de la FAL se compose d'un jeu d'éléments de service application (ASE) orientés objet et d'une entité de gestion de couche (LME) qui gère l'AE. Les ASE fournissent des services de communication qui fonctionnent sur un jeu de classes d'objets de processus application (APO, "Application process object") connexes. 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.

Bien que ces services spécifient, du point de vue des applications, la manière dont la demande et les réponses sont émises et délivrées, ils n'incluent pas une spécification de ce que les applications qui demandent et qui répondent sont supposées 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. En plus de ces services, certains services d'appui sont également définis dans le présent document pour fournir l'accès à la FAL afin de maîtriser certains aspects de son fonctionnement.

1.2 Spécifications

L'objectif principal du présent document est de spécifier les caractéristiques des services conceptuels d'une couche application qui sont adaptées à des communications prioritaires et donc complètent le Modèle de référence de base de l'OSI en guidant le développement des protocoles de couche application pour les communications prioritaires.

Un objectif secondaire est de fournir des trajets de migration à partir de protocoles de communication industriels préexistants. Ce dernier objectif explique la diversité des services normalisés sous la forme des différents Types donnés par l'IEC 61158, ainsi que les protocoles correspondants, normalisés dans l'IEC 61158-6 (toutes les sous-parties).

La présente spécification peut être utilisée comme la base pour les interfaces formelles de programmation d'applications ("Application Programming-Interfaces"). 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 multioctets, et
- b) la corrélation des primitives appariées demande et confirmation, ou indication et réponse.

1.3 Conformité

Le présent document ne spécifie de mises en œuvre individuelles ou de produits individuels ni ne contraint les mises en œuvre d'entités de la couche application au sein des systèmes d'automatisation industriels.

Il n'y a pas de conformité des équipements à la présente norme de définition des services de couche application. Au contraire, la conformité est obtenue par une mise en œuvre de protocoles conformes de couche application qui satisfont aux de services de couche application de type 2 définis dans le présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

NOTE Toutes les parties de la série IEC 61158, ainsi que l'IEC 61784-1 et l'IEC 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.

IEC 61158-3-4:2019, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-4: Définition du service de la couche liaison de données – Éléments de type 4*

IEC 61158-4-4:2019, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-4: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Éléments de type 4*

IEC 61158-6-4:2019, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-4: Spécification de protocole de la couche application – Eléments de type 4*

IEC 61158-6 (toutes les sous-parties), *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6: Spécification de protocoles de la couche application*

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

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

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

ISO/IEC 88241, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation (disponible en anglais seulement)*

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

ISO/IEC 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)*