



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 5-20: Application layer service definition – Type 20 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 5-20: Définition des services de la couche application – Eléments
de type 20**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XA**
CODE PRIX

ICS 25.040.40; 35.100.70; 35.110

ISBN 978-2-8322-1741-2

**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.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions	7
3.1 Terms and definitions from other ISO/IEC standards	7
3.2 IEC 61158-1 terms	8
3.3 Type 20 fieldbus application-layer specific definitions	10
3.4 Abbreviations and symbols	12
3.5 Conventions	13
4 Concepts	16
5 Data type ASE.....	16
5.1 Overview	16
5.2 Formal definition of data type objects	18
5.3 FAL defined data types.....	20
5.4 Data type ASE service specification	23
5.5 Summary of data types.....	24
6 Communication model specification.....	24
6.1 Common parameters	24
6.2 ASEs	25
6.3 ARs	52
6.4 Summary of classes	54
6.5 Permitted services by AREP role	55
Bibliography.....	56
Figure 1 – Data type class hierarchy	17
Figure 2 – VFD model	25
Table 1 – Packed ASCII character set.....	23
Table 2 – ISO Latin-1 characters	23
Table 3 – Data type summary	24
Table 4 – Response code values	24
Table 5 – Communication status values	25
Table 6 – Identify service parameters	28
Table 7 – Read service parameters.....	32
Table 8 – Write service parameters.....	33
Table 9 – Information report parameters	34
Table 10 – Action service parameters	36
Table 11 – AR get attributes service parameters	53
Table 12 – AR set attributes service parameters	54
Table 13 – Class summary.....	55
Table 14 – Confirmed services by AREP class.....	55
Table 15 – Unconfirmed services by AREP class	55

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 5-20: Application layer service definition – Type 20 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 61158-5-20 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2010. This edition constitutes a technical revision.

The main change with respect to the previous edition is listed below:

- added Data types;
- added services;
- updated the Normative references, Terms, definitions, symbols, abbreviations;
- corrected the editorial errors and the text.

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

FDIS	Report on voting
65C/763/FDIS	65C/773/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

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

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

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

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

INTRODUCTION

This document is one of a series produced to facilitate the interconnection of automation system components. It is related to other documents 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 5-20: Application layer service definition –

1 Scope

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 International 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 20 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 20 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 International Standard is to define the services provided to the FAL user at the boundary between the user and the Application Layer of the Fieldbus Reference Model.

This International 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).

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 International Standard to provide access to the FAL to control certain aspects of its operation.

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*

IEC 62591:2010, *Industrial communication networks – Wireless communication network and communication profiles – WirelessHART™*

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

ISO/IEC 8824-1, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation*

ISO/IEC 8859-1, *Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No. 1*

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

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

ANSI/IEEE 754: *IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	59
INTRODUCTION.....	61
1 Domaine d'application	62
2 Références normatives.....	62
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	63
3.1 Termes et définitions d'autres normes ISO/CEI	63
3.2 Termes de la CEI 61158-1.....	64
3.3 Définitions spécifiques à la couche application de bus de terrain de type 20	66
3.4 Abréviations et symboles.....	68
3.5 Conventions	69
4 Concepts.....	72
5 ASE des types de données.....	72
5.1 Vue d'ensemble.....	72
5.2 Définition formelle des objets de types de données	75
5.3 Types de données définis par la FAL.....	76
5.4 Spécification des services ASE pour le type de données	80
5.5 Synthèse des types de données	80
6 Spécification du modèle de Communication.....	80
6.1 Paramètres communs.....	80
6.2 ASE.....	82
6.3 AR.....	109
6.4 Synthèse des classes.....	112
6.5 Services admis par le rôle de l'AREP	112
Bibliographie.....	114
Figure 1 – Hiérarchie des classes de types de données.....	73
Figure 2 – Modèle VFD	82
Tableau 1 – Ensemble de caractères ASCII compact	79
Tableau 2 – Caractères ISO Latin n°1.....	80
Tableau 3 – Synthèse des types de données	80
Tableau 4 – Valeurs de code de réponse	81
Tableau 5 – Valeurs d'état de communication	81
Tableau 6 – Paramètres de service d'identification	85
Tableau 7 – Paramètres de service Lecture	89
Tableau 8 – Paramètres de service Ecriture.....	90
Tableau 9 – Paramètres de service Rapport d'information	91
Tableau 10 – Paramètres de service Action	93
Tableau 11 – Paramètres de service AR get attributes.....	111
Tableau 12 – Paramètres de service AR set attributes.....	111
Tableau 13 – Synthèse des classes	112
Tableau 14 – Services confirmés par classe d'AREP	112
Tableau 15 – Services non confirmés par classe d'AREP	113

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 5-20: Définition des services de la couche application – Éléments de type 20

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 61158-5-20 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2010. Cette édition constitue une révision technique.

Les modifications majeures par rapport à l'édition précédente sont mentionnées ci-dessous:

- ajout de Types de données;
- ajout de services;
- mise à jour des Références Normatives, des Termes, définitions, symboles, abréviations.
- correction des erreurs rédactionnelles et syntaxiques.

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*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

INTRODUCTION

Le présent document fait partie d'une série élaborée pour faciliter l'interconnexion des composants de systèmes d'automatisation. Il est apparenté à d'autres documents dans l'ensemble, comme défini par le modèle de référence de bus de terrain "à trois couches" décrit dans la CEI 61158-1.

Le service d'application est fourni par le protocole d'application correspondant faisant appel aux services proposés par la liaison de données ou une autre couche immédiatement inférieure. Le présent document définit les caractéristiques de service d'application que les applications de bus de terrain et/ou la gestion de systèmes peuvent exploiter.

Dans l'ensemble des normes de bus de terrain, le terme "service" fait référence à la capacité abstraite transmise par une couche du modèle de référence de base OSI à la couche immédiatement supérieure. Ainsi, le service de couche application défini dans le présent document est un service d'architecture conceptuel, indépendant des services d'administration et de mise en œuvre.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 5-20: Définition des services de la couche application – Éléments de type 20

1 Domaine d'application

La couche application de bus de terrain (FAL) fournit aux programmes 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 les programmes d'application correspondants."

La présente Norme internationale fournit des éléments communs pour les communications de messagerie de base, prioritaires et non prioritaires, entre les programmes d'application dans un environnement automatisé et les équipements spécifiques aux bus de terrain de Type 20. Le terme "prioritaire" est utilisé pour représenter la présence d'une fenêtre temporelle, dans le cadre de laquelle une ou plusieurs actions spécifiées sont tenues d'être réalisées avec un certain niveau de certitude défini. La non-réalisation des actions spécifiées dans le cadre de la fenêtre temporelle peut mener à l'échec des applications sollicitant les actions, avec un risque annexe pour les équipements, l'installation et éventuellement les personnes.

La présente Norme internationale définit de manière abstraite le service visible externe fourni par le Type 20 de Couche application de bus de terrain, en termes

- a) d'un modèle abstrait de définition des ressources (objets) d'application que les utilisateurs peuvent manipuler grâce au service FAL,
- b) des actions et événements primitifs du service;
- c) des paramètres associés à chaque action et à chaque événement primitifs, ainsi que la forme de ces derniers, et
- d) de l'interrelation entre ces actions et événements, et leurs séquences valides.

La présente Norme internationale a pour objet de définir les services fournis à l'utilisateur FAL à la limite entre l'utilisateur et la couche application du modèle de référence de bus de terrain.

La présente Norme internationale spécifie la structure et les services de la couche application de bus de terrain CEI, conformément au modèle de référence de base OSI (ISO/CEI 7498-1) et à la structure de la couche application OSI (ISO/CEI 9545).

Bien que ces services précisent, du point de vue des applications, de quelle manière sont émises et transmises la demande et les réponses, ils ne comportent aucune spécification indiquant ce que les applications de demande et de réponse vont faire à ces dernières. En fait, les aspects liés au comportement des applications ne sont pas spécifiés, et seule est précisée une définition du type de demandes et de réponses que ces applications peuvent transmettre/recevoir. Ceci permet aux utilisateurs FAL d'appliquer une plus grande souplesse dans la normalisation de ce type de comportement d'objet. Outre ces services, la présente Norme internationale définit également certains services d'appui destinés à fournir un accès à la FAL afin de contrôler certains aspects de son fonctionnement.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les

références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

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

CEI 62591:2010, *Réseaux de communication industriels – Réseau de communications sans fil et profils de communication – WirelessHART™*

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

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

ISO/IEC 8859-1, *Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No. 1* (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 (OSI) – Modèle de référence de base – Conventions pour la définition des services OSI*

ANSI/IEEE 754: *IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic*