

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 5-23: Application layer service definition – Type 23 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 5-23 : Définition des services de la couche application – Éléments de
type 23**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40, 35.100.70, 35.110

ISBN 978-2-8322-7691-4

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.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
1.1 General.....	9
1.2 Specifications	10
1.3 Conformance	10
2 Normative references	10
3 Terms, definitions, symbols, abbreviated terms and conventions	11
3.1 Referenced terms and definitions.....	11
3.1.1 ISO/IEC 7498-1 terms.....	11
3.1.2 ISO/IEC 8822 terms.....	11
3.1.3 IEC 61158-1 terms.....	11
3.2 Additional Type 23 terms and definitions.....	12
3.3 Symbols and abbreviated terms	14
3.4 Conventions.....	15
3.4.1 General conventions.....	15
3.4.2 Conventions for class definitions	16
3.4.3 Conventions for service definitions	17
4 Concept.....	18
5 Data type ASE.....	18
5.1 Overview.....	18
5.2 Fixed length types.....	19
5.2.1 Bitstring types.....	19
5.2.2 Numeric types	20
6 Communication model specification	24
6.1 Communication model.....	24
6.1.1 General	24
6.1.2 Cyclic model n:n	24
6.1.3 Cyclic model 1:n	25
6.1.4 Transient model.....	25
6.2 ASE	26
6.2.1 Overview type C	26
6.2.2 Overview type F.....	26
6.2.3 Cyclic data ASE type C.....	26
6.2.4 Cyclic data ASE type F	33
6.2.5 Acyclic data ASE type C	38
6.2.6 Acyclic data ASE type F	44
6.2.7 Management ASE.....	57
6.2.8 Synchronization ASE	60
6.2.9 Measurement ASE.....	61
6.2.10 Overview type T.....	62
6.2.11 Cyclic data ASE type T	63
6.2.12 Acyclic data ASE type T	65
6.2.13 Management ASE type T	73
6.2.14 Time sync data ASE type T.....	75
6.2.15 SLMP data ASE type T	77

6.3	AR type C	78
6.3.1	Overview	78
6.3.2	Connection Control	79
6.3.3	Cyclic transmission type C	83
6.3.4	Acyclic transmission type C	84
6.3.5	Common parameter dist.....	87
6.4	AR type F	92
6.4.1	Overview	92
6.4.2	Channel control	93
6.4.3	Cyclic transmission type F	100
6.4.4	Acyclic transmission type F.....	102
6.4.5	Parameter dist	105
6.4.6	Synchronous trigger.....	108
6.4.7	Measurement transmission	109
6.5	AR type T	111
6.5.1	Overview	111
6.5.2	Cyclic transmission type T	112
6.5.3	Acyclic transmission type T.....	113
6.5.4	Channel control type T.....	114
6.5.5	Time sync control	117
6.5.6	IP trans control	118
6.5.7	Handler.....	119
	Bibliography.....	120
	Figure 1 – Cyclic model (n:n type distributed shared memory, unconfirmed push model)	25
	Figure 2 – Cyclic model (1:n type distributed shared memory, unconfirmed push model)	25
	Figure 3 – Transient model (Client server model).....	25
	Figure 4 – Transient model (Push model).....	26
	Figure 5 – Structure of ASE type C of FAL Type 23	26
	Figure 6 – Structure of ASE type F of FAL Type 23.....	26
	Figure 7 – Structure of ASE type T of FAL Type 23.....	63
	Figure 8 – Structure of AR type C	78
	Figure 9 – Structure of AR type F.....	92
	Figure 10 – Structure of AR type T.....	111
	Table 1 – Ld service parameters	28
	Table 2 – Set service parameters.....	28
	Table 3 – Reset service parameters.....	28
	Table 4 – Read service parameters.....	29
	Table 5 – Write service parameters.....	29
	Table 6 – Ld service parameters	30
	Table 7 – Set service parameters.....	31
	Table 8 – Reset service parameters.....	31
	Table 9 – Read service parameters.....	32
	Table 10 – Write service parameters.....	32
	Table 11 – Ld service parameters	34

Table 12 – Set service parameters.....	35
Table 13 – Reset service parameters.....	35
Table 14 – Read service parameters.....	36
Table 15 – Write service parameters.....	36
Table 16 – Get memory access info service parameters	39
Table 17 – Run service parameters.....	40
Table 18 – Stop service parameters.....	41
Table 19 – Read memory service parameters	42
Table 20 – Write memory service parameters	43
Table 21 – Get memory access info service parameters	45
Table 22 – Run service parameters.....	46
Table 23 – Stop service parameters.....	47
Table 24 – Read memory service parameters	48
Table 25 – Write memory service parameters	49
Table 26 – Vendor command service parameters.....	50
Table 27 – Distribute node info service parameters.....	51
Table 28 – Get statistics service parameters.....	52
Table 29 – Get node info detail service parameters	54
Table 30 – AC data service parameters	56
Table 31 – AC data ND service parameters	57
Table 32 – Get attribute service parameters	58
Table 33 – Set attribute service parameters.....	59
Table 34 – Synchronization trigger service parameters	60
Table 35 – Start measurement service parameters	61
Table 36 – Get offset service parameters.....	62
Table 37 – Read service parameters.....	64
Table 38 – Write service parameters.....	64
Table 39 – Priority service parameters.....	66
Table 40 – Detection service parameters	67
Table 41 – Detection Ack service parameters	68
Table 42 – Test data service parameters	70
Table 43 – Test data ack service parameters.....	71
Table 44 – Acyclic data rsv service parameters	72
Table 45 – Acyclic data nrsv service parameters.....	73
Table 46 – Get attribute service parameters	74
Table 47 – Set attribute service parameters.....	75
Table 48 – TimeSyncMng service parameters.....	76
Table 49 – SLMP data service parameters.....	77
Table 50 – Control cyclic service parameters.....	82
Table 51 – CT Update service parameters	84
Table 52 – AC Send service parameters	85
Table 53 – AC Param send service parameters.....	87
Table 54 – CPD Set service parameters	92

Table 55 – Control cyclic service parameters	99
Table 56 – CT Update service parameters	101
Table 57 – AC Send service parameters	102
Table 58 – AC Send ND service parameters	104
Table 59 – Synchronous trigger internal service parameters	108
Table 60 – Measure send service parameters	109
Table 61 – MeasureAck send service parameters	110
Table 62 – Offset send service parameters	110
Table 63 – Update send service parameters	111
Table 64 – C Update service parameters	112
Table 65 – AC Update service parameters	114
Table 66 – Send cyclic service parameters	115
Table 67 – Send acyclic service parameters	116
Table 68 – TimeSync service parameters.....	117
Table 69 – SLMPSend service parameters.....	118

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
FIELDBUS SPECIFICATIONS –****Part 5-23: Application layer service definition –
Type 23 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 the IEC 61784-1 series and the IEC 61784-2 series.

IEC 61158-5-23 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2019. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) addition of Type T ASE (6.2.10 to 6.2.15).
- b) addition of Type T AR (6.5).

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

Draft	Report on voting
65C/1203/FDIS	65C/1244/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document 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 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 can 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 5-23: Application layer service definition – Type 23 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 23 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 document 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 that 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

- a) the FAL user at the boundary between the user and the Application Layer of the Fieldbus Reference Model, and
- b) 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 IEC Fieldbus Application Layer, in conformance with the OSI Basic Reference Model (ISO/IEC 7498-1) and the OSI Application Layer Structure (ISO/IEC 9545).

FAL services and protocols are provided by FAL application-entities (AE) contained within the application processes. The FAL AE is composed of a set of object-oriented Application Service Elements (ASEs) and a Layer Management Entity (LME) that manages the AE. The ASEs provide communication services that operate on a set of related application process object (APO) classes. One of the FAL ASEs is a management ASE that provides a common set of services for the management of the instances of FAL classes.

Although these services specify, from the perspective of applications, how request and responses are issued and delivered, they do not include a specification of what the requesting and responding applications are to do with them. That is, the behavioral aspects of the applications are not specified; only a definition of what requests and responses they can send/receive is specified. This permits greater flexibility to the FAL users in standardizing such object behavior. In addition to these services, some supporting services are also defined in this 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 subparts of IEC 61158-6.

This document can 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 any given Type of 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 the IEC 61784-1 series and the IEC 61784-2 series 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 61158-1:2023, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series*

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

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

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

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

ISO/IEC 8824-1, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1) – Part 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*

IEEE Std 802.1AS, *Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Timing and Synchronization for Time-Sensitive Applications in Bridged Local Area Networks*

IEEE Std 1588, *Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	126
INTRODUCTION.....	128
1 Domaine d'application	129
1.1 Généralités	129
1.2 Spécifications	130
1.3 Conformité	130
2 Références normatives	130
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	131
3.1 Termes et définitions référencés	131
3.1.1 Termes de l'ISO/IEC 7498-1	131
3.1.2 Termes de l'ISO/IEC 8822	131
3.1.3 Termes de l'IEC 61158-1	132
3.2 Termes et définitions supplémentaires de type 23	132
3.3 Symboles et abréviations	135
3.4 Conventions.....	135
3.4.1 Conventions générales	135
3.4.2 Conventions pour les définitions de classe	137
3.4.3 Conventions pour les définitions de service	138
4 Concept.....	139
5 ASE de type de données	139
5.1 Vue d'ensemble	139
5.2 Types Fixed length (longueur fixe)	140
5.2.1 Types Bitstring (chaîne de bits)	140
5.2.2 Types numériques	141
6 Spécification du modèle de communication	145
6.1 Modèle de communication.....	145
6.1.1 Généralités	145
6.1.2 Modèle cyclique n:n	145
6.1.3 Modèle cyclique 1:n	146
6.1.4 Modèle transitoire	147
6.2 ASE	148
6.2.1 Vue d'ensemble du type C	148
6.2.2 Vue d'ensemble du type F	148
6.2.3 ASE "Cyclic data" de type C	149
6.2.4 ASE "Cyclic data" de type F	156
6.2.5 ASE "Acyclic data" type C	161
6.2.6 ASE "Acyclic data" type F	167
6.2.7 Élément ASE de gestion	181
6.2.8 ASE de synchronisation	184
6.2.9 ASE de mesure.....	185
6.2.10 Vue d'ensemble du type T	187
6.2.11 ASE Cyclic data de type T	187
6.2.12 ASE Acyclic data de type C	189
6.2.13 ASE "Management" de type T	198
6.2.14 ASE "Time sync data" de type T	200
6.2.15 ASE "SLMP data" de type T	201

6.3	AR type C	202
6.3.1	Vue d'ensemble	202
6.3.2	Connection Control	204
6.3.3	Cyclic transmission type C	208
6.3.4	Acyclic transmission type C	209
6.3.5	Common parameter dist.....	212
6.4	AR type F	217
6.4.1	Vue d'ensemble	217
6.4.2	Channel control	218
6.4.3	Cyclic transmission type F	225
6.4.4	Acyclic transmission type F.....	227
6.4.5	Parameter dist	230
6.4.6	Synchronous trigger.....	233
6.4.7	Measurement transmission	234
6.5	AR de type T	236
6.5.1	Vue d'ensemble	236
6.5.2	Cyclic transmission type T	237
6.5.3	"Acyclic transmission" de type T	239
6.5.4	Channel control type T.....	240
6.5.5	Time sync control	242
6.5.6	IP trans control	243
6.5.7	Handler.....	245
	Bibliographie.....	246
	Figure 1 – Modèle cyclique (mémoire partagée distribuée de type n:n, modèle pousseur non confirmé)	146
	Figure 2 – Modèle cyclique (mémoire partagée distribuée de type 1:n, modèle pousseur non confirmé)	147
	Figure 3 – Modèle transitoire (modèle client/serveur).....	147
	Figure 4 – Modèle transitoire (modèle pousseur)	148
	Figure 5 – Structure de l'ASE type C de la FAL type 23	148
	Figure 6 – Structure de l'ASE type F de la FAL type 23.....	149
	Figure 7 – Structure de l'ASE type T de la FAL type 23.....	187
	Figure 8 – Structure de l'AR type C.....	203
	Figure 9 – Structure de l'AR de type F	217
	Figure 10 – Structure de l'AR de type T	237
	Tableau 1 – Paramètres du service "Ld"	150
	Tableau 2 – Paramètres du service "Set"	151
	Tableau 3 – Paramètres du service "Reset"	151
	Tableau 4 – Paramètres du service "Read"	151
	Tableau 5 – Paramètres du service "Write"	152
	Tableau 6 – Paramètres du service "Ld"	153
	Tableau 7 – Paramètres du service "Set"	154
	Tableau 8 – Paramètres du service "Reset"	154
	Tableau 9 – Paramètres du service "Read"	155

Tableau 10 – Paramètres du service "Write"	155
Tableau 11 – Paramètres du service "Ld"	157
Tableau 12 – Paramètres du service "Set"	158
Tableau 13 – Paramètres du service "Reset"	158
Tableau 14 – Paramètres du service "Read"	159
Tableau 15 – Paramètres du service "Write"	159
Tableau 16 – Paramètres du service "Get memory access info"	162
Tableau 17 – Paramètres du service "Run"	163
Tableau 18 – Paramètres du service "Stop"	164
Tableau 19 – Paramètres du service "Read memory"	165
Tableau 20 – Paramètres du service "Write memory"	166
Tableau 21 – Paramètres du service "Get memory access info"	168
Tableau 22 – Paramètres du service "Run"	169
Tableau 23 – Paramètres du service "Stop"	170
Tableau 24 – Paramètres du service "Read memory"	171
Tableau 25 – Paramètres du service "Write memory"	172
Tableau 26 – Paramètres du service "Vendor command"	173
Tableau 27 – Paramètres du service "Distribute node info"	174
Tableau 28 – Paramètres du service "Get statistics"	176
Tableau 29 – Paramètres du service "Get node info detail"	178
Tableau 30 – Paramètres du service "AC data"	180
Tableau 31 – Paramètres du service "AC data ND"	181
Tableau 32 – Paramètres du service "Get attribute"	182
Tableau 33 – Paramètres du service "Set attribute"	183
Tableau 34 – Paramètres du service "Synchronization trigger"	185
Tableau 35 – Paramètres du service "Start measurement"	186
Tableau 36 – Paramètres du service "Get offset"	186
Tableau 37 – Paramètres du service "Read"	188
Tableau 38 – Paramètres du service "Write"	189
Tableau 39 – Paramètres du service "Priority"	190
Tableau 40 – Paramètres du service "Detection"	191
Tableau 41 – Paramètres du service "Detection Ack"	192
Tableau 42 – Paramètres du service "Test data"	194
Tableau 43 – Paramètres du service "Test data ack"	196
Tableau 44 – Paramètres du service "Acyclic data rsv"	197
Tableau 45 – Paramètres du service "Acyclic data nrsv"	197
Tableau 46 – Paramètres du service "Get attribute"	199
Tableau 47 – Paramètres du service "Set attribute"	199
Tableau 48 – Paramètres du service "TimeSyncMng"	201
Tableau 49 – Paramètres du service "SLMP data"	202
Tableau 50 – Paramètres du service "Control cyclic"	207
Tableau 51 – Paramètres du service "CT Update"	209
Tableau 52 – Paramètres du service "AC Send"	210

Tableau 53 – Paramètres du service "AC Param send"	212
Tableau 54 – Paramètres du service "CPD Set"	217
Tableau 55 – Paramètres du service "Control cyclic"	224
Tableau 56 – Paramètres du service "CT Update"	226
Tableau 57 – Paramètres du service "AC Send"	227
Tableau 58 – Paramètres du service "AC Send ND"	229
Tableau 59 – Paramètres du service "Synchronous trigger internal"	233
Tableau 60 – Paramètres du service "Measure send"	234
Tableau 61 – Paramètres du service "MeasureAck send"	235
Tableau 62 – Paramètres du service "Offset send"	235
Tableau 63 – Paramètres du service "Update send"	236
Tableau 64 – Paramètres du service "C Update"	238
Tableau 65 – Paramètres du service "AC Update"	239
Tableau 66 – Paramètres du service "Send cyclic"	241
Tableau 67 – Paramètres du service "Send acyclic"	242
Tableau 68 – Paramètres du service "TimeSync"	243
Tableau 69 – Paramètres du service "SLMPSTransmit"	244

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 5-23: Définition des services de la couche application – Éléments de type 23

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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 du présent document 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.

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 série IEC 61784-1 et dans la série IEC 61784-2.

L'IEC 61158-5-23 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2019. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) ajout de l'ASE de type T (6.2.10 à 6.2.15),
- b) ajout de l'AR de type T (6.5).

La présente version bilingue (2023-11) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2023-03.

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

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*, se trouve sur le site Web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site Web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

Le présent document fait partie d'une série produite pour faciliter l'interconnexion des composants d'un système d'automatisation. Il renvoie aux autres normes de l'ensemble défini par le modèle de référence de bus de terrain "à trois couches" décrit 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 de l'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 5-23: Définition des services de la couche application – Éléments de type 23

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La couche application de bus de terrain (FAL, Fieldbus Application Layer) fournit aux programmes d'utilisateur un moyen d'accéder à l'environnement de communication du bus de terrain. À 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 23. Le terme "prioritaire" signale l'existence d'une fenêtre temporelle dans laquelle une ou plusieurs actions spécifiées doivent être réalisées, 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.

Le présent document définit de manière abstraite le service visible de l'extérieur fourni par les différents types de la couche application de bus de terrain en ce qui concerne:

- a) 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) les événements et actions liés aux primitives du service;
- c) les paramètres associés à chaque événement et action de primitive, ainsi que la forme prise par ces paramètres; et
- d) l'interaction entre ces événements et ces actions, ainsi que les séquences valides desdits événements et actions.

Le présent document vise à définir le protocole mis en place pour

- a) l'utilisateur de FAL à la frontière entre l'utilisateur et la couche application du modèle de référence de bus de terrain; et
- b) 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 des bus de terrain de l'IEC, 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, "Application Service Element") orientés objet et d'une entité de gestion de couche (LME, "Layer Management Entity") qui gère l'AE. Les ASE fournissent des services de communication qui fonctionnent sur un 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

Le présent document a pour principal objet de préciser les caractéristiques des services conceptuels de couche application adaptés aux communications prioritaires; il vise ainsi à compléter le modèle de référence de base de l'OSI en guidant le développement de protocoles de couche application destinés aux 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 IEC 61158, ainsi que celle des protocoles correspondants, normalisés dans les sous-parties de l'IEC 61158-6.

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

- a) les dimensions et l'ordre des octets de plusieurs paramètres de service multi-octet; et
- b) la corrélation des primitives associées (demande et confirmation, ou indication et réponse).

1.3 Conformité

Le présent document ne spécifie pas de mises en œuvre individuelles ou de produits individuels et ne contraint pas 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 à tout type donné de services de couche application 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 la série IEC 61784-1 et la série 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 61158-1:2023, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 1: Vue d'ensemble et recommandations pour les séries IEC 61158 et IEC 61784*

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

ISO/IEC 646, *Technologies de l'information – Jeu ISO de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information*

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

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

ISO/IEC 8824-1, *Technologies de l'information — Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1) — Partie 1: Spécification de la notation de base*

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 (OSI) – Modèle de référence de base – Conventions pour la définition des services OSI*

IEEE Std 802.1AS, *Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Timing and Synchronization for Time-Sensitive Applications in Bridged Local Area Networks*

IEEE Std 1588, *Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems*