

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 6-23: Application layer protocol specification – Type 23 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 6-23: Spécification du protocole de la couche application – Éléments
de type 23**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.100.70; 35.110

ISBN 978-2-8322-9327-0

**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.....	9
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
1.1 General.....	13
1.2 Specifications	14
1.3 Conformance	14
2 Normative references	14
3 Terms, definitions, symbols, abbreviated terms and conventions	15
3.1 Referenced terms and definitions.....	15
3.1.1 ISO/IEC 7498-1 terms.....	15
3.1.2 ISO/IEC 8822 terms.....	15
3.1.3 ISO/IEC 9545 terms.....	15
3.1.4 ISO/IEC 8824-1 terms.....	15
3.1.5 IEC 61158-1 terms.....	16
3.2 Additional Type 23 terms and definitions.....	16
3.3 Symbols and abbreviated terms	18
3.4 Conventions.....	19
3.4.1 General concept	19
3.4.2 Convention for the encoding of reserved bits and octets.....	19
3.4.3 Conventions for abstract syntax description.....	19
3.4.4 Conventions for bit description in octets	20
3.4.5 Conventions for state machine descriptions	20
4 FAL syntax description	21
4.1 FALPDU type C abstract syntax.....	21
4.1.1 Basic abstract syntax.....	21
4.1.2 Connect-PDU	22
4.1.3 ConnectAck-PDU.....	22
4.1.4 Scan-PDU	22
4.1.5 Collect-PDU.....	23
4.1.6 Select-PDU.....	23
4.1.7 Launch-PDU	23
4.1.8 Token-PDU.....	23
4.1.9 MyStatus-PDU.....	24
4.1.10 Transient1-PDU.....	24
4.1.11 Dummy-PDU.....	25
4.1.12 Transient2-PDU.....	25
4.1.13 NTNTest-PDU.....	25
4.1.14 CyclicDataW-PDU.....	26
4.1.15 CyclicDataB-PDU	26
4.1.16 CyclicDataOut1-PDU	26
4.1.17 CyclicDataOut2-PDU	27
4.1.18 CyclicDataIn1-PDU	27
4.1.19 CyclicDataIn2-PDU.....	27
4.2 FALPDU type F abstract syntax	28
4.2.1 Basic abstract syntax.....	28
4.2.2 Persuasion-PDU	29
4.2.3 TestData-PDU	30

4.2.4	TestDataAck-PDU.....	30
4.2.5	Setup-PDU	31
4.2.6	SetupAck-PDU.....	31
4.2.7	F-Token-PDU	32
4.2.8	F-MyStatus-PDU.....	32
4.2.9	Measure-PDU	32
4.2.10	F-Offset-PDU.....	33
4.2.11	F-Update-PDU	33
4.2.12	F-CyclicData-PDU	33
4.2.13	Transient1-PDU.....	33
4.2.14	TransientAck-PDU	36
4.2.15	Transient2-PDU.....	37
4.2.16	ParamCheck-PDU	37
4.2.17	Parameter-PDU	38
4.2.18	Timer-PDU	39
4.3	Data type assignments for type C	39
4.4	Data type assignments for type F.....	40
5	FAL transfer syntax	41
5.1	Encoding rules	41
5.1.1	Unsigned encoding	41
5.1.2	Octet string encoding.....	41
5.1.3	SEQUENCE encoding.....	42
5.1.4	LOctetString encoding	42
5.2	FALPDU type C elements encoding	42
5.2.1	FALARHeader	42
5.2.2	Connect-PDU	44
5.2.3	ConnectAck-PDU.....	45
5.2.4	Scan-PDU	45
5.2.5	Collect-PDU.....	46
5.2.6	Select-PDU.....	48
5.2.7	Launch-PDU	49
5.2.8	Token-PDU.....	49
5.2.9	MyStatus-PDU	49
5.2.10	Transient1-PDU	51
5.2.11	Dummy-PDU.....	55
5.2.12	Transient2-PDU.....	56
5.2.13	NTNTest-PDU.....	67
5.2.14	CyclicDataW-PDU.....	67
5.2.15	CyclicDataB-PDU	68
5.2.16	CyclicDataOut1-PDU	69
5.2.17	CyclicDataOut2-PDU	69
5.2.18	CyclicDataIn1-PDU	70
5.2.19	CyclicDataIn2-PDU	71
5.3	FALPDU type F elements encoding.....	72
5.3.1	FALARHeader	72
5.3.2	Persuasion-PDU	76
5.3.3	TestData-PDU	77
5.3.4	TestDataAck-PDU.....	77
5.3.5	Setup-PDU	78

5.3.6	SetupAck-PDU.....	80
5.3.7	F-Token-PDU	82
5.3.8	F-Measure-PDU.....	83
5.3.9	F-Offset-PDU.....	83
5.3.10	F-Update-PDU	84
5.3.11	F-MyStatus-PDU.....	84
5.3.12	F-CyclicData-PDU	89
5.3.13	Transient1-PDU.....	90
5.3.14	TransientAck-PDU	94
5.3.15	Transient2-PDU.....	95
5.3.16	ParamCheck-PDU	98
5.3.17	Parameter-PDU	99
5.3.18	Timer-PDU	106
6	Structure of the FAL protocol state machine	106
7	FAL service protocol machine (FSPM).....	107
7.1	Overview.....	107
7.2	FSPM type C	107
7.2.1	Overview	107
7.2.2	FSPM	108
7.3	FSPM type F.....	111
7.3.1	Overview	111
7.3.2	FSPM	113
8	Application relationship protocol machine (ARPM).....	118
8.1	ARPM type C	118
8.1.1	Overview	118
8.1.2	Acyclic transmission	118
8.1.3	Cyclic transmission.....	120
8.1.4	Connection control.....	125
8.1.5	Common parameter dist.....	163
8.2	ARPM type F	168
8.2.1	Overview	168
8.2.2	Acyclic transmission	169
8.2.3	Cyclic transmission.....	171
8.2.4	Channel control	174
8.2.5	Parameter dist.....	212
8.2.6	Synchronous trigger.....	215
8.2.7	Timer.....	217
8.2.8	Measure transmission.....	218
9	DLL mapping protocol machine (DMPM).....	222
9.1	DMPM type C.....	222
9.2	DMPM type F	223
	Bibliography.....	225
	Figure 1 – Bit description in octets	20
	Figure 2 – Structure for memory access information retrieve response	59
	Figure 3 – Attribute definitions	59
	Figure 4 – Access code definitions.....	60
	Figure 5 – Structure for RUN request.....	61

Figure 6 – Structure for RUN response	61
Figure 7 – Structure for STOP request	62
Figure 8 – Structure for STOP response	62
Figure 9 – Structure for batch memory read request	62
Figure 10 – Structure for batch memory read response	63
Figure 11 – Structure for random memory read request	63
Figure 12 – Structure for random memory read response	64
Figure 13 – Structure for batch memory write request	65
Figure 14 – Structure for batch memory write response	65
Figure 15 – Structure for random memory write request	66
Figure 16 – Structure for random memory write response	66
Figure 17 – Relationships between protocol machines	107
Figure 18 – Structure of FSPM C	108
Figure 19 – Structure of FSPM F	111
Figure 20 – Structure of ARPM C	118
Figure 21 – Structure of ARPM F	168
Figure 22 – Structure of type C DMPM	222
Figure 23 – Structure of type F DMPM	224
Table 1 – State machine description elements	20
Table 2 – Description of state machine elements	20
Table 3 – Conventions used in state machines	21
Table 4 – afFType	42
Table 5 – priority	43
Table 6 – portChoice	44
Table 7 – portCheckResult	45
Table 8 – dstPortInfo	45
Table 9 – scanState	45
Table 10 – nodeType	46
Table 11 – loopState	47
Table 12 – Cyclic status	47
Table 13 – Parameter setting mode	47
Table 14 – opState	50
Table 15 – errorState	50
Table 16 – Data type	52
Table 17 – CPW	52
Table 18 – CPWC	53
Table 19 – CPWCR	53
Table 20 – cmParam	53
Table 21 – Details of param area	54
Table 22 – Details of application parameters	54
Table 23 – Details of LB/LW CM area and LB/LW CM additional area	55
Table 24 – Details of LX/LY CM 1 area and LX/LY CM 2 area	55

Table 25 – Destination module flag	57
Table 26 – Command types	58
Table 27 – Access codes of network module memory	60
Table 28 – Access codes of controller memory	60
Table 29 – byteValidity	67
Table 30 – afFType	72
Table 31 – dataType	73
Table 32 – varField	74
Table 33 – nodeType	74
Table 34 – ProtocolVerType	75
Table 35 – Link status	78
Table 36 – Port enable/disable specification	79
Table 37 – Cyclic transmission parameter hold status	86
Table 38 – Detailed application operation status	86
Table 39 – Error detection status	86
Table 40 – Slave-specific event reception status	88
Table 41 – dataSupType of dataType (0x07)	91
Table 42 – FieldSpecificTransient opHeader	91
Table 43 – command (dataType: 0x07, dataSubType: 0x0002)	92
Table 44 – subCommand type for each command type	92
Table 45 – Structure of Deliver node information	92
Table 46 – Structure of Deliver node information – message	93
Table 47 – Structure of Get statistical information response	93
Table 48 – Structure of Acquisition of node details response	94
Table 49 – Execution module specification	96
Table 50 – Command type	97
Table 51 – Cyclic data state table	109
Table 52 – Acyclic data state table	109
Table 53 – Management state table	111
Table 54 – Cyclic data state table	114
Table 55 – Acyclic data state table	114
Table 56 – Management state table	117
Table 57 – Synchronization state table	117
Table 58 – Measurement state table	117
Table 59 – Acyclic transmission state table	119
Table 60 – Acyclic transmission functions	120
Table 61 – Cyclic transmission state table	120
Table 62 – Cyclic transmission functions	125
Table 63 – Connection control state machine – Initial	126
Table 64 – Connection control state machine – Connect	126
Table 65 – Connection control state machine – Scan	128
Table 66 – Connection control state machine – ScanWait	131
Table 67 – Connection control state machine – Collect	134

Table 68 – Connection control state machine – CollectWait	137
Table 69 – Connection control state machine – Select	140
Table 70 – Connection control state machine – TokenStartWait	143
Table 71 – Connection control state machine – LaunchWait.....	146
Table 72 – Connection control state machine – TokenReleaseWait.....	149
Table 73 – Connection control state machine – TokenReleased.....	152
Table 74 – Connection control state machine – TokenWait	157
Table 75 – Connection control state machine – NTNTestMaster	162
Table 76 – Connection control state machine – NTNTestSlave	162
Table 77 – Function list of connection control	163
Table 78 – Common parameter dist state table	163
Table 79 – Function list of connection control	167
Table 80 – Mapping of internal service and acyclic transmission service.....	168
Table 81 – Acyclic transmission states.....	169
Table 82 – Acyclic transmission state table.....	169
Table 83 – Acyclic transmission functions	171
Table 84 – Acyclic transmission variables	171
Table 85 – Cyclic transmission states	172
Table 86 – Cyclic transmission state table	172
Table 87 – Cyclic transmission functions.....	174
Table 88 – Cyclic transmission variables.....	174
Table 89 – Master station channel control states	174
Table 90 – Slave station channel control states	175
Table 91 – Master station state table – MasterDown	175
Table 92 – Master station state table – Listen	175
Table 93 – Master station state table – MasterArbitration.....	177
Table 94 – Master station state table – PrimaryMasterScatterTD	178
Table 95 – Master station state table – PrimaryMasterSettingUp.....	180
Table 96 – Master station state table – PrimaryMasterHoldToken	183
Table 97 – Master station state table – PrimaryMasterSolicitToken.....	186
Table 98 – Master station state table – PrimaryMasterInviting.....	188
Table 99 – Master station state table – MasterWaitTD	190
Table 100 – Master station state table – MasterWaitSetup.....	192
Table 101 – Master station state table – MasterSolicitToken (without Transmission path delay measurement)	193
Table 102 – Master station state table – MasterSolicitToken (with Transmission path delay measurement)	195
Table 103 – Master station state table – MasterHoldToken	197
Table 104 – Master station state table – MasterMeasurement (without Transmission path delay measurement function)	200
Table 105 – Master station state table – MasterMeasurement (with Transmission path delay measurement function)	200
Table 106 – Slave station state table – SlaveDown.....	200
Table 107 – Slave station state table – SlaveWaitTD	201

Table 108 – Slave station state table – SlaveWaitSetup.....	202
Table 109 – Slave station state table – SlaveSolicitToken (without Transmission path delay measurement)	203
Table 110 – Slave station state table – SlaveSolicitToken (with Transmission path delay measurement)	204
Table 111 – Slave station state table – SlaveHoldToken	206
Table 112 – Master station channel control functions	209
Table 113 – Slave station channel control functions.....	210
Table 114 – Master station channel control variables.....	211
Table 115 – Slave station channel control variables.....	211
Table 116 – Master station channel control timers	212
Table 117 – Slave station channel control timers	212
Table 118 – Master station parameter dist states	212
Table 119 – Slave station parameter dist states	212
Table 120 – Master station parameter dist state table	213
Table 121 – Slave station parameter dist state table	214
Table 122 – Master station parameter dist functions	215
Table 123 – Slave station parameter dist functions	215
Table 124 – Master station synchronous trigger states.....	216
Table 125 – Slave station synchronous trigger states.....	216
Table 126 – Master station synchronous trigger state table.....	216
Table 127 – Slave station synchronous trigger state table.....	216
Table 128 – Synchronous trigger functions	216
Table 129 – Timer states – Best effort type.....	217
Table 130 – Timer states – Fixed cycle type	217
Table 131 – Timer state table – Best effort type	217
Table 132 – Timer state table – Fixed cycle type	217
Table 133 – Timer variables.....	217
Table 134 – Fixed cycle timer	218
Table 135 – Master station measure transmission states	218
Table 136 – Slave station measure transmission states	218
Table 137 – Master station measure transmission state table	219
Table 138 – Slave station measure transmission state table	220
Table 139 – Master station measure transmission functions.....	221
Table 140 – Slave station measure transmission functions.....	221
Table 141 – Master station measure transmission variables.....	222
Table 142 – Mapping of type C DMPM service and DL service.....	223
Table 143 – Destination address for each type C PDU	223
Table 144 – Mapping of type F DMPM service and DL service	224

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
FIELD BUS SPECIFICATIONS –****Part 6-23: Application layer protocol specification –
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 IEC 61784-1 and IEC 61784-2.

International Standard IEC 61158-6-23 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2014. This edition constitutes a technical revision. This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- addition of the transmission extended mode and related attribute (Clauses 3.2.28, 4.1.9, 4.4, 5.2.9.2, and 5.3);
- update of Table 4, Table 5, Table 16 and Table 48.

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

FDIS	Report on voting
65C/948/FDIS	65C/956/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 the ISO/IEC Directives, Part 2.

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 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 standards in the set as defined by the “three-layer” fieldbus reference model described in IEC 61158-1.

The application protocol provides the application service by making use of the services available from the data-link or other immediately lower layer. The primary aim of this document is to provide a set of rules for communication expressed in terms of the procedures to be carried out by peer application entities (AEs) at the time of communication. These rules for communication are intended to provide a sound basis for development in order to serve a variety of purposes:

- as a guide for implementers and designers;
- for use in the testing and procurement of equipment;
- as part of an agreement for the admittance of systems into the open systems environment;
- as a refinement to the understanding of time-critical communications within OSI.

This document is concerned, in particular, with the communication and interworking of sensors, effectors and other automation devices. By using this document together with other standards positioned within the OSI or fieldbus reference models, otherwise incompatible systems may work together in any combination.

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of a patent concerning Type 23 elements and possibly other types given in 8.1 and 8.2 as follows:

JP 05106658 US 9350626 DE 112006003943.1 KR 10-1029201 TWI 427974	[MEC]	Communication management device, communication node, communication system, and data communication method
JP 4503678 DE 112006003895T5 KR 10-1024472 CN 102325071 TW I333356	[MEC]	Communication management device, communication device, and communication method
JP 4995294 US 8687647 DE 112006004225.4 KR 10-1024482 CN10182037 TWI 427974	[MEC]	Communication node, and token issuing method and token-ring communication method in ring communication system
JP 05127977	[MEC]	Synchronization system, time master nodes, time slave nodes and synchronization method
JP 05106658 US 9350626 DE 112008004265.9 KR 10-1277368 CN 102594592 TWI 483586B	[MEC]	Communication management device, communication node, communication system, and data communication method
JP 5220165 US 9270483 DE 112008004268 KR 10-1256767 CN 102710480 TWI 455524	[MEC]	Communication management device, communication device, and communication method

JP 05084916 US 8908566 DE112008004245 KR 10-1253931 CN 102265561 TWI 405436	[MEC]	Communication management device, communication device, and communication method
JP 5172015 US 8842521 DE 112009004913 KR 10-1307092 CN 102461085 TWI 422190	[MEC]	Communication managing apparatus, communication nodes, and data communication method
JP 5449566 US 9270554 KR 10-1479883 CN 103109491	[MEC]	Network performance estimating apparatus, network performance estimating method, network structure recognizing method, communication managing apparatus, and data communication method

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of these patent rights.

The holders of these patent rights have assured IEC that they are willing to negotiate licenses either free of charge or under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holders of these patent rights is registered with IEC. Information may be obtained from:

[MEC] Mitsubishi Electric Corporation
Corporate Licensing Division
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8310, Japan

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights other than those identified above. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO (www.iso.org/patents) and IEC (<http://patents.iec.ch>) maintain on-line data bases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the data bases for the most up to date information concerning patents.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 6-23: Application layer protocol specification – 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 International Standard defines in an abstract way the externally visible behavior provided by the different Types of the fieldbus Application Layer in terms of:

- a) the abstract syntax defining the application layer protocol data units conveyed between communicating application entities,
- b) the transfer syntax defining the application layer protocol data units conveyed between communicating application entities,
- c) the application context state machine defining the application service behavior visible between communicating application entities; and
- d) the application relationship state machines defining the communication behavior visible between communicating application entities.

The purpose of this document is to define the protocol provided to:

- a) define the wire-representation of the service primitives defined in IEC 61158-5-23, and
- b) define the externally visible behavior associated with their transfer.

This document specifies the protocol of the IEC fieldbus Application Layer, in conformance with the OSI Basic Reference Model (ISO/IEC 7498) and the OSI Application Layer Structure (ISO/IEC 9545).

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

Although these services specify, from the perspective of applications, how request and responses are issued and delivered, they do not include a specification of what the requesting and responding applications are to do with them. That is, the behavioral aspects of the applications are not specified; only a definition of what requests and responses they can

send/receive is specified. This permits greater flexibility to the FAL users in standardizing such object behavior. In addition to these services, some supporting services are also defined in this 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 syntax and behavior of the application layer protocol that conveys the application layer services defined in IEC 61158-5-23.

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 protocols standardized in subparts of IEC 61158-6.

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 the application layer service definition document. Instead, conformance is achieved through implementation of this application layer protocol specification.

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 61158-1:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series*

IEC 61158-5-23, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-23: Application layer service definition – Type 23 elements*

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

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): 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*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	234
INTRODUCTION.....	236
1 Domaine d'application	238
1.1 Généralités	238
1.2 Spécifications	239
1.3 Conformité	239
2 Références normatives	239
3 Termes, définitions, symboles, termes abrégés et conventions	240
3.1 Termes et définitions référencés	240
3.1.1 Termes de l'ISO/IEC 7498-1	240
3.1.2 Termes de l'ISO/IEC 8822	240
3.1.3 Termes de l'ISO/IEC 9545	241
3.1.4 Termes de l'ISO/IEC 8824-1	241
3.1.5 Termes de l'IEC 61158-1	241
3.2 Termes et définitions supplémentaires pour le Type 23	241
3.3 Symboles et termes abrégés	244
3.4 Conventions.....	245
3.4.1 Concept général	245
3.4.2 Convention de codage des bits et octets réservés	245
3.4.3 Conventions pour la description de la syntaxe abstraite.....	245
3.4.4 Conventions pour la description de bit en octets	246
3.4.5 Conventions relatives aux descriptions des diagrammes d'états	246
4 Description de la syntaxe de FAL	247
4.1 Syntaxe abstraite des FAL-PDU de type C	247
4.1.1 Syntaxe abstraite de base	247
4.1.2 Connect-PDU	248
4.1.3 ConnectAck-PDU.....	248
4.1.4 Scan-PDU	248
4.1.5 Collect-PDU.....	249
4.1.6 Select-PDU.....	249
4.1.7 Launch-PDU	249
4.1.8 Token-PDU.....	249
4.1.9 MyStatus-PDU.....	250
4.1.10 Transient1-PDU	250
4.1.11 Dummy-PDU.....	251
4.1.12 Transient2-PDU	251
4.1.13 NTNTest-PDU.....	251
4.1.14 CyclicDataW-PDU.....	252
4.1.15 CyclicDataB-PDU	252
4.1.16 CyclicDataOut1-PDU	252
4.1.17 CyclicDataOut2-PDU	253
4.1.18 CyclicDataIn1-PDU	253
4.1.19 CyclicDataIn2-PDU	253
4.2 Syntaxe abstraite des FAL PDU de type F	254
4.2.1 Syntaxe abstraite de base	254
4.2.2 Persuasion-PDU	255

4.2.3	TestData-PDU	256
4.2.4	TestDataAck-PDU.....	256
4.2.5	Setup-PDU	257
4.2.6	SetupAck-PDU.....	257
4.2.7	F-Token-PDU	258
4.2.8	F-MyStatus-PDU.....	258
4.2.9	Measure-PDU	258
4.2.10	F-Offset-PDU.....	259
4.2.11	F-Update-PDU.....	259
4.2.12	F-CyclicData-PDU	259
4.2.13	Transient1-PDU.....	259
4.2.14	TransientAck-PDU	262
4.2.15	Transient2-PDU.....	263
4.2.16	ParamCheck-PDU	263
4.2.17	Parameter-PDU	264
4.2.18	Timer-PDU	265
4.3	Affectation des types de données pour le type C.....	265
4.4	Affectation des types de données pour le type F	266
5	Syntaxe de transfert FAL.....	267
5.1	Règles de codage.....	267
5.1.1	Codage de valeur Unsigned.....	267
5.1.2	Codage de chaîne d'octets	268
5.1.3	Codage de SEQUENCE.....	268
5.1.4	Codage de LOctetString	268
5.2	Codage des éléments de FAL-PDU de type C.....	268
5.2.1	FALARHeader	268
5.2.2	Connect-PDU	270
5.2.3	ConnectAck-PDU.....	271
5.2.4	Scan-PDU	271
5.2.5	Collect-PDU.....	272
5.2.6	Select-PDU.....	275
5.2.7	Launch-PDU	275
5.2.8	Token-PDU.....	275
5.2.9	MyStatus-PDU.....	275
5.2.10	Transient1-PDU.....	277
5.2.11	Dummy-PDU.....	283
5.2.12	Transient2-PDU.....	283
5.2.13	NTNTest-PDU.....	300
5.2.14	CyclicDataW-PDU.....	301
5.2.15	CyclicDataB-PDU	302
5.2.16	CyclicDataOut1-PDU	302
5.2.17	CyclicDataOut2-PDU	303
5.2.18	CyclicDataIn1-PDU	304
5.2.19	CyclicDataIn2-PDU	305
5.3	Codage des éléments FAL-PDU de type F	305
5.3.1	FALARHeader	305
5.3.2	Persuasion-PDU	310
5.3.3	TestData-PDU	311
5.3.4	TestDataAck-PDU.....	311

5.3.5	Setup-PDU	312
5.3.6	SetupAck-PDU.....	314
5.3.7	F-Token-PDU	316
5.3.8	F-Measure-PDU.....	317
5.3.9	F-Offset-PDU.....	317
5.3.10	F-Update-PDU	318
5.3.11	F-MyStatus-PDU.....	318
5.3.12	F-CyclicData-PDU	323
5.3.13	Transient1-PDU.....	324
5.3.14	TransientAck-PDU	329
5.3.15	Transient2-PDU.....	330
5.3.16	ParamCheck-PDU	333
5.3.17	Parameter-PDU	334
5.3.18	Timer-PDU	341
6	Structure du diagramme d'états de protocole FAL.....	342
7	Machine de protocole FSPM	343
7.1	Vue d'ensemble	343
7.2	FSPM de type C.....	343
7.2.1	Vue d'ensemble	343
7.2.2	FSPM	344
7.3	FSPM de type F	347
7.3.1	Vue d'ensemble.....	347
7.3.2	FSPM	349
8	Machine protocolaire de relations entre applications (ARPM)	354
8.1	ARPM de type C	354
8.1.1	Vue d'ensemble.....	354
8.1.2	Acyclic transmission (Transmission acyclique).....	355
8.1.3	Cyclic transmission (Transmission cyclique)	356
8.1.4	Commande de connexion	362
8.1.5	Common parameter dist.....	400
8.2	ARPM de type F.....	405
8.2.1	Vue d'ensemble.....	405
8.2.2	Acyclic transmission (Transmission acyclique).....	406
8.2.3	Cyclic transmission (Transmission cyclique)	409
8.2.4	Channel control (Commande de canal)	412
8.2.5	Parameter dist.....	451
8.2.6	Synchronous trigger (Déclenchement synchrone)	454
8.2.7	Temporisateur	456
8.2.8	Transmission de mesure.....	457
9	Machine de protocole DMPM	461
9.1	DMPM de type C.....	461
9.2	DMPM de type F	463
	Bibliographie.....	465
	Figure 1 – Description de bit en octets.....	246
	Figure 2 – Structure de réponse à une demande de récupération d'informations sur l'accès à la mémoire	287
	Figure 3 – Définitions des attributs.....	288

Figure 4 – Définitions des codes d'accès	288
Figure 5 – Structure en cas de demande RUN	290
Figure 6 – Structure en cas de réponse à une demande RUN	291
Figure 7 – Structure en cas de demande STOP	291
Figure 8 – Structure en cas de réponse à une demande STOP	292
Figure 9 – Structure en cas de demande de lecture de mémoire par lots	293
Figure 10 – Structure en cas de réponse à une demande de lecture de mémoire par lots ...	294
Figure 11 – Structure en cas de demande de lecture de mémoire aléatoire.....	295
Figure 12 – Structure en cas de réponse à une demande de lecture de mémoire aléatoire	296
Figure 13 – Structure en cas de demande d'écriture mémoire par lots	297
Figure 14 – Structure en cas de réponse à une demande d'écriture mémoire par lots	298
Figure 15 – Structure en cas de demande d'écriture mémoire aléatoire	299
Figure 16 – Structure en cas de réponse à une demande d'écriture mémoire aléatoire	300
Figure 17 – Relations entre les diagrammes de protocole	342
Figure 18 – Structure du FSPM de type C	343
Figure 19 – Structure du FSPM de type F	347
Figure 20 – Structure de l'ARPM de type C	354
Figure 21 – Structure de l'ARPM de type F	406
Figure 22 – Structure du DMPM de type C	462
Figure 23 – Structure du DMPM de type F	463
Tableau 1 – Eléments de la description d'un diagramme d'états	246
Tableau 2 – Description des éléments d'un diagramme d'états	246
Tableau 3 – Conventions utilisées dans les diagrammes d'états	247
Tableau 4 – afFType	268
Tableau 5 – priority	269
Tableau 6 – portChoice	270
Tableau 7 – portCheckResult	271
Tableau 8 – dstPortInfo	271
Tableau 9 – scanState	272
Tableau 10 – nodeType	272
Tableau 11 – loopState	273
Tableau 12 – Etat cyclique	273
Tableau 13 – Mode paramétrage	274
Tableau 14 – opState	276
Tableau 15 – errorState	277
Tableau 16 – Data type	278
Tableau 17 – CPW	279
Tableau 18 – CPWC	279
Tableau 19 – CPWCR	279
Tableau 20 – cmParam	280
Tableau 21 – Détails de param area	281

Tableau 22 – Détails des paramètres d'application	282
Tableau 23 – Détails de LB/LW CM area et de LB/LW CM additional area	282
Tableau 24 – Détails de LX/LY CM 1 area et de LX/LY CM 2 area	283
Tableau 25 – Indicateur de module de destination	285
Tableau 26 – Types de commandes.....	286
Tableau 27 – Codes d'accès à la mémoire du module de réseau	289
Tableau 28 – Codes d'accès à la mémoire du contrôleur	289
Tableau 29 – byteValidity.....	301
Tableau 30 – afFType	306
Tableau 31 – dataType	307
Tableau 32 – varField	308
Tableau 33 – nodeType	308
Tableau 34 – ProtocolVerType.....	309
Tableau 35 – Etat de liaison.....	312
Tableau 36 – Spécification d'activation/de désactivation de port	313
Tableau 37 – Etat de maintien du paramètre de transmission cyclique.....	320
Tableau 38 – Etat de fonctionnement d'application détaillé	321
Tableau 39 – Etat de détection d'erreur	321
Tableau 40 – Etat de réception d'événement spécifique à une station esclave.....	323
Tableau 41 – dataSupType de dataType (0x07).....	325
Tableau 42 – FieldSpecificTransient opHeader	326
Tableau 43 – command (dataType: 0x07, dataSubType: 0x0002)	326
Tableau 44 – Type subCommand pour chaque type de commande	326
Tableau 45 – Structure de la "Remise des informations relatives au nœud "	327
Tableau 46 – Structure de la remise des informations relatives au nœud – message	327
Tableau 47 – Structure de la réponse à une demande d'obtention d'informations statistiques (Get statistical information response)	328
Tableau 48 – Structure de la réponse à une demande d'acquisition des détails du nœud (Acquisition of node details response).....	329
Tableau 49 – Spécification du module d'exécution	331
Tableau 50 – Type de commande	332
Tableau 51 – Table d'états des données cycliques	344
Tableau 52 – Table d'états des données acycliques (Acyclic data)	344
Tableau 53 – Table d'états de Management (gestion)	346
Tableau 54 – Table d'états des données cycliques	350
Tableau 55 – Table d'états des données acycliques (Acyclic data)	350
Tableau 56 – Table d'états de Management (gestion)	353
Tableau 57 – Table d'états de Synchronization (synchronisation)	353
Tableau 58 – Table d'états de Measurement (mesure).....	354
Tableau 59 – Table d'états de "Acyclic transmission" (transmission acyclique)	355
Tableau 60 – Fonctions de transmission acyclique.....	356
Tableau 61 – Table d'états de Cyclic transmission (transmission cyclique)	357
Tableau 62 – Fonctions de Cyclic transmission (transmission cyclique)	361
Tableau 63 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – Initial....	362

Tableau 64 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – Connect	363
Tableau 65 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – Scan	365
Tableau 66 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – ScanWait	368
Tableau 67 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – Collect	371
Tableau 68 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – CollectWait	374
Tableau 69 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – Select	377
Tableau 70 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – TokenStartWait	380
Tableau 71 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – LaunchWait	383
Tableau 72 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – TokenReleaseWait	386
Tableau 73 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – TokenReleased	389
Tableau 74 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – TokenWait	394
Tableau 75 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – NTNTestMaster	399
Tableau 76 – Diagramme d'états de Connection control (contrôle de connexion) – NTNTestSlave	399
Tableau 77 – Liste des fonctions de Connection control (contrôle de connexion)	400
Tableau 78 – Table d'états de Common parameter dist (distribution de paramètres communs)	400
Tableau 79 – Liste des fonctions de Connection control (contrôle de connexion)	404
Tableau 80 – Mapping des services internes et des services de transmission acyclique	405
Tableau 81 – Etats de Acyclic transmission (transmission acyclique)	406
Tableau 82 – Table d'états de "Acyclic transmission" (transmission acyclique)	407
Tableau 83 – Fonctions de transmission acyclique	408
Tableau 84 – Variables de transmission acyclique	409
Tableau 85 – Etats de Cyclic transmission (transmission cyclique)	409
Tableau 86 – Table d'états de Cyclic transmission (transmission cyclique)	409
Tableau 87 – Fonctions de Cyclic transmission (transmission cyclique)	411
Tableau 88 – Variables de Cyclic transmission (transmission cyclique)	412
Tableau 89 – Etats du contrôle de canal de la station maître	412
Tableau 90 – Etats du contrôle de canal de la station esclave	412
Tableau 91 – Table d'états de station maître – MasterDown	413
Tableau 92 – Table d'états de station maître – Listen	413
Tableau 93 – Table d'états de station maître – MasterArbitration	414
Tableau 94 – Table d'états de station maître – PrimaryMasterScatterTD	415
Tableau 95 – Table d'états de station maître – PrimaryMasterSettingUp	418
Tableau 96 – Table d'états de station maître – PrimaryMasterHoldToken	421
Tableau 97 – Table d'états de station maître – PrimaryMasterSolicitToken	424

Tableau 98 – Table d'états de station maître – PrimaryMasterInviting	426
Tableau 99 – Table d'états de station maître – MasterWaitTD	428
Tableau 100 – Table d'états de station maître – MasterWaitSetup	429
Tableau 101 – Table d'états de station maître – MasterSolicitToken (sans mesure de retard du chemin de transmission)	431
Tableau 102 – Table d'états de station maître – MasterSolicitToken (avec mesure de retard du chemin de transmission)	433
Tableau 103 – Table d'états de station maître – MasterHoldToken	435
Tableau 104 – Table d'états de station maître – MasterMeasurement (sans fonction de mesure de retard du chemin de transmission)	438
Tableau 105 – Table d'états de station maître – MasterMeasurement (sans fonction de mesure de retard du chemin de transmission)	438
Tableau 106 – Table d'états de station esclave – SlaveDown	438
Tableau 107 – Table d'états de station esclave – SlaveWaitTD	439
Tableau 108 – Table d'états de station esclave – SlaveWaitSetup	440
Tableau 109 – Table d'états de station esclave – SlaveSolicitToken (sans mesure de retard du chemin de transmission)	441
Tableau 110 – Table d'états de station esclave – SlaveSolicitToken (avec mesure de retard du chemin de transmission)	443
Tableau 111 – Table d'états de station esclave – SlaveHoldToken	445
Tableau 112 – Fonctions de contrôle de canal de station maître	448
Tableau 113 – Fonctions de contrôle de canal de la station esclave	449
Tableau 114 – Variables de contrôle de canal de station maître	450
Tableau 115 – Variables de contrôle de canal de la station esclave	450
Tableau 116 – Temporisateurs de contrôle de canal de station maître	451
Tableau 117 – Temporisateurs de contrôle de canal de la station esclave	451
Tableau 118 – Etats de la distribution des paramètres de la station maître	451
Tableau 119 – Etats de la distribution des paramètres de la station esclave	451
Tableau 120 – Table d'états de la distribution des paramètres de la station maître	452
Tableau 121 – Table d'états de la distribution des paramètres de la station esclave	453
Tableau 122 – Fonctions de la distribution des paramètres de la station maître	454
Tableau 123 – Fonctions de la distribution des paramètres de la station esclave	454
Tableau 124 – Etats du déclencheur synchrone (Synchronous trigger) de la station maître	455
Tableau 125 – Etats du déclencheur synchrone (Synchronous trigger) de la station esclave	455
Tableau 126 – Table d'états du déclencheur synchrone (Synchronous trigger) de la station maître	455
Tableau 127 – Table d'états du déclencheur synchrone (Synchronous trigger) de la station esclave	455
Tableau 128 – Fonctions du déclencheur synchrone (Synchronous trigger)	456
Tableau 129 – Etats du temporisateur – Type "au mieux" (Best effort)	456
Tableau 130 – Tableau – Etats du temporisateur – Type "cycle fixe" (Fixed cycle)	456
Tableau 131 – Etats du temporisateur – Type "au mieux"	456
Tableau 132 – Table d'états du temporisateur – Type "cycle fixe"	456
Tableau 133 – Variables du temporisateur	457

Tableau 134 – Temporisateur à cycle fixe	457
Tableau 135 – Etats de la transmission de mesure (Measure transmission) de la station maître.....	457
Tableau 136 – Etats de la transmission de mesure (Measure transmission) de la station esclave.....	457
Tableau 137 – Table d'états de la transmission de mesure (Measure transmission) de la station maître.....	458
Tableau 138 – Table d'états de la transmission de mesure (Measure transmission) de la station esclave	459
Tableau 139 – Fonctions de la transmission de mesure (Measure transmission) de la station maître.....	460
Tableau 140 – Fonctions de la transmission de mesure (Measure transmission) de la station esclave.....	461
Tableau 141 – Variables de la transmission de mesure (Measure transmission) de la station maître.....	461
Tableau 142 – Mapping des services du DMPM de type C et des services DL	462
Tableau 143 – Adresse de destination de chaque PDU de type C	463
Tableau 144 – Mapping des services du DMPM de type F et des services DL.....	464

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –
SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –****Partie 6-23: Spécification du protocole de la couche application –
Éléments de type 23**

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 61158-6-23 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 deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2014. Cette édition constitue une révision technique. Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- ajout du mode étendu de transmission et de l'attribut associé (paragraphe 3.2.28, 4.1.9, 4.4, 5.2.9.2 et 5.3);
- mise à jour du Tableau 4, du Tableau 5, du Tableau 16 et du Tableau 48.

La présente version bilingue (2021-02) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2019-06.

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.

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 à d'autres normes de la série telle que définie par le modèle de référence des bus de terrain "à trois couches" décrit dans l'IEC 61158-1.

Le protocole application fournit le service application en utilisant les services disponibles de la liaison de données ou autre couche immédiatement inférieure. Le principal objectif du présent document est de définir un ensemble de règles de communication, exprimées en termes de procédures que sont tenues de suivre les entités d'application (Application Entity, AE) homologues au moment de la communication. Ces règles pour la communication visent à fournir une base solide pour le développement et de servir une diversité de besoins:

- guider les implémenteurs et les concepteurs;
- pour une utilisation dans les essais et achats d'équipements;
- comme partie intégrante d'un accord pour l'admission de systèmes dans l'environnement de systèmes ouverts;
- comme affinement pour la compréhension de communications prioritaires au sein de l'OSI (Open Systems Interconnexion, c'est-à-dire Interconnexion des systèmes ouverts).

Cette norme traite, en particulier, de la communication et de l'interfonctionnement des capteurs, effecteurs et autres appareils d'automatisation. L'utilisation conjointe du présent document avec d'autres normes entrant dans les modèles de référence OSI ou de bus de terrain permet à des systèmes qui ne pourraient pas, sans cela, fonctionner ensemble dans toute combinaison.

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec les dispositions du présent document peut impliquer l'utilisation d'un brevet intéressant des éléments de type 23 et éventuellement d'autres types indiqués en 8.1 et 8.2 comme suit:

JP 05106658 US 9350626 DE 112006003943.1 KR 10-1029201 TWI 427974	[MEC]	Communication management device, communication node, communication system, and data communication method
JP 4503678 DE 112006003895T5 KR 10-1024472 CN 102325071 TW I333356	[MEC]	Communication management device, communication device, and communication method
JP 4995294 US 8687647 DE 112006004225.4 KR 10-1024482 CN10182037. TWI 427974	[MEC]	Communication node, and token issuing method and token-ring communication method in ring communication system
JP 05127977	[MEC]	Synchronization system, time master nodes, time slave nodes and synchronization method
JP 05106658 US 9350626 DE 112008004265.9 KR 10-1277368 CN 102594592 TWI 483586B	[MEC]	Communication management device, communication node, communication system, and data communication method

JP 5220165 US 9270483 DE 112008004268 KR 10-1256767 CN 102710480 TWI 455524	[MEC]	Communication management device, communication device, and communication method
JP 05084916 US 8908566 DE112008004245. KR 10-1253931 CN 102265561 TWI 405436	[MEC]	Communication management device, communication device, and communication method
JP 5172015 US 8842521 DE 112009004913 KR 10-1307092 CN 102461085 TWI 422190	[MEC]	Communication managing apparatus, communication nodes, and data communication method
JP 5449566 US 9270554 KR 10-1479883 CN 103109491	[MEC]	Network performance estimating apparatus, network performance estimating method, network structure recognizing method, communication managing apparatus, and data communication method

L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété.

Les détenteurs de ces droits de propriété ont donné l'assurance à l'IEC qu'ils consentent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, soit sans frais soit à des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires. A ce propos, la déclaration des détenteurs des droits de propriété est enregistrée à l'IEC. Des informations peuvent être demandées à:

[MEC] Mitsubishi Electric Corporation
Corporate Licensing Division
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8310, Japon

L'attention est d'autre part attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété autres que ceux qui ont été mentionnés ci-dessus. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de l'identification de ces droits de propriété en tout ou partie.

L'ISO (www.iso.org/patents) et l'IEC (<http://patents.iec.ch>) maintiennent des bases de données, consultables en ligne, des droits de propriété pertinents à leurs normes. Les utilisateurs sont encouragés à consulter ces bases de données pour obtenir l'information la plus récente concernant les droits de propriété.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 6-23: Spécification du protocole de la couche application – Eléments 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. 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 23. 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 internationale définit de manière abstraite le comportement, visible par un observateur externe, assuré par les différents Types de la couche Application de bus de terrain, en termes

- a) de syntaxe abstraite définissant les unités de données de protocole de la couche Application, transmises entre les entités d'application en communication,
- b) de syntaxe de transfert définissant les unités de données de protocole de la couche Application, transmises entre les entités d'application en communication;
- c) de diagramme d'états de contexte d'application définissant le comportement de service d'application observable entre les entités d'application en communication; et
- d) de diagrammes d'états de relations d'applications définissant le comportement de communication visible entre les entités d'application en communication.

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

- a) définir la représentation câblée des primitives de service définies dans l'IEC 61158-5-23, et
- b) définir le comportement visible de l'extérieur associé à leur transfert.

Le présent document spécifie le protocole de la couche Application de bus de terrain de l'IEC, en conformité avec le modèle de référence de base OSI (ISO/IEC 7498) et avec la structure de la couche Application 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 objectif principal de spécifier la syntaxe et le comportement du protocole de la couche Application qui véhicule les services de la couche Application définis dans l'IEC 61158-5-23.

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 protocoles normalisés dans les sous-parties de l'IEC 61158.

1.3 Conformité

Le présent document ne spécifie ni ne contraint les 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'est pas défini de conformité d'équipement à la présente norme de définition des services de couche application. A la place, la conformité est obtenue par la mise en œuvre de cette spécification de protocole de couche application.

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 61158-1:2019, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 1: Vue d'ensemble et lignes directrices des séries IEC 61158 et IEC 61784*

IEC 61158-5-23, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-23: Définition des services de la couche application – Éléments de type 23*

IEC 61158-6 (toutes les 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: Le modèle de base*

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

ISO/IEC 8824-1, *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*