



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 5-3: Application layer service definition – Type 3 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 5-3: Définition des services de la couche application – Éléments de type 3**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE XH
CODE PRIX

ICS 25.040.40; 35.100.70; 35.110

ISBN 978-2-8322-1732-0

**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.....	11
INTRODUCTION.....	13
1 Scope.....	14
1.1 General.....	14
1.2 Specifications.....	15
1.3 Conformance.....	15
2 Normative references.....	15
3 Terms, definitions, abbreviations, symbols and conventions.....	16
3.1 Referenced terms and definitions.....	16
3.2 Fieldbus Application Layer Type 3 – specific terms and definitions.....	18
3.3 Abbreviations and symbols.....	25
3.4 Conventions.....	26
4 Concepts.....	31
5 Data type ASE.....	32
6 Communication model specification.....	32
6.1 DP concepts.....	32
6.2 ASEs.....	51
6.3 Summary of FAL classes.....	430
6.4 Permitted FAL services by AREP role.....	431
6.5 Conformance classes.....	435
6.6 Application characteristics.....	436
Bibliography.....	438
Figure 1 – Example of DP communication with a single controlling device.....	34
Figure 2 – Example of DP communication with several controlling devices.....	34
Figure 3 – Example of DP communication between field devices.....	35
Figure 4 – DP-slave model (modular DP-slave).....	37
Figure 5 – DP-slave model (compact DP-slave).....	38
Figure 6 – Overview of application processes.....	39
Figure 7 – DP-slave model (modular DP-slave).....	40
Figure 8 – Application Service Elements (ASEs).....	42
Figure 9 – Application Process with application Objects (APOs).....	43
Figure 10 – Access to a remote APO.....	44
Figure 11 – Access to a remote APO for publisher/subscriber association.....	45
Figure 12 – Example of one AR with two AREPs.....	46
Figure 13 – Relation of a simple process data object to the real object.....	52
Figure 14 – Relation of a combined process data object to the real objects.....	54
Figure 15 – Sequence of an isochronous DP cycle with one DP-master (class 1).....	85
Figure 16 – Additional time relationships in a DP system operating in isochronous mode.....	86
Figure 17 – DP system with optimized isochronous DP cycle.....	88
Figure 18 – Buffered synchronized isochronous mode at the DP-master (class 1).....	89

Figure 19 – Enhanced synchronized isochronous mode at the DP-master (class 1)	90
Figure 20 – Input, output and PLL state machine interaction	91
Figure 21 – PLL state diagram	96
Figure 22 – OUTPUT state diagram	100
Figure 23 – INPUT state diagram	104
Figure 24 – Treatment of an alarm in the DP system	137
Figure 25 – Load Region state diagram for erasable memory	236
Figure 26 – Load region state diagram for non-erasable memory	237
Figure 27 – Function invocation state diagram	269
Figure 28 – System architecture	283
Figure 29 – Assignment of communication relationship to application relationship	290
Figure 30 – MS0 application relationship	296
Figure 31 – Output buffer model of a DP-slave without sync functionality	297
Figure 32 – Output buffer model of a DP-slave with sync functionality	297
Figure 33 – Input buffer model of a DP-slave without freeze functionality	298
Figure 34 – Input buffer model of a DP-slave with freeze functionality	298
Figure 35 – MS1 application relationship	299
Figure 36 – MS2 application relationship	299
Figure 37 – Example of inter-network communication	300
Figure 38 – Example without inter-network addressing	301
Figure 39 – First example with inter-network addressing	301
Figure 40 – Second example with inter-network addressing	302
Figure 41 – MS3 application relationship	304
Figure 42 – MM1 application relationship	304
Figure 43 – MM2 application relationship	305
Figure 44 – Cycle time of the DP system	437
Table 1 – Requirements and features of fieldbus DP	33
Table 2 – Status values of the service primitives	50
Table 3 – Access Rights MS1	53
Table 4 – Access Rights MS2	53
Table 5 – Access Rights MS1	56
Table 6 – Access Rights MS2	56
Table 7 – SCL matching rules	57
Table 8 – Read	57
Table 9 – Write	59
Table 10 – Data transport	60
Table 11 – Format (simple input data description)	64
Table 12 – Consistency (simple input data description)	64
Table 13 – Format (simple output data)	66
Table 14 – Consistency (simple output data)	66
Table 15 – Format (extended input data)	67
Table 16 – Consistency (extended input data)	68

Table 17 – Format (extended output data)	69
Table 18 – Consistency (extended output data)	70
Table 19 – Set Input	71
Table 20 – Read Input	71
Table 21 – Get Input	73
Table 22 – New Input	74
Table 23 – Set Output	75
Table 24 – Final	76
Table 25 – Read Output	76
Table 26 – Get Output	77
Table 27 – Clear Flag	77
Table 28 – New Flag	78
Table 29 – New Output	78
Table 30 – Clear Flag	78
Table 31 – Global Control	79
Table 32 – Clear Command	79
Table 33 – Sync Command	79
Table 34 – Freeze Command	80
Table 35 – New publisher data	80
Table 36 – Get publisher data	81
Table 37 – New Flag	81
Table 38 – SYNCH	82
Table 39 – SYNCH Delayed	82
Table 40 – DX Finished	83
Table 41 – SYNCH Event	83
Table 42 – Status	83
Table 43 – Primitives issued by the AL to the PLL state machine	92
Table 44 – Primitives issued by the user to the PLL state machine	92
Table 45 – Allowed values of Status	93
Table 46 – Primitives issued by the user to the input state machine	93
Table 47 – Primitives issued by the user to the output state machine	93
Table 48 – Primitives issued by the PLL to the output state machine	93
Table 49 – Primitives issued by the output to the PLL state machine	93
Table 50 – Primitives issued by the PLL to the input state machine	94
Table 51 – Primitives issued by the output to the input state machine	94
Table 52 – Primitives issued by the output state machine to the AL	94
Table 53 – Primitives issued by the AL to the output state machine	94
Table 54 – Primitives issued by the input state machine to the AL	94
Table 55 – Primitives issued by the AL to the input state machine	95
Table 56 – PLL state table	97
Table 57 – OUTPUT state table	101
Table 58 – INPUT state table	105
Table 59 – Identifier status	107

Table 60 – Channel type	108
Table 61 – IO type	109
Table 62 – Status type	109
Table 63 – Status specifier	110
Table 64 – Status specifier	111
Table 65 – Module status	111
Table 66 – Status specifier	112
Table 67 – Link status	112
Table 68 – Link error	113
Table 69 – Set Slave Diag	114
Table 70 – Ext Diag Flag	115
Table 71 – Get Slave Diag	117
Table 72 – Read Slave Diag	126
Table 73 – New Slave Diag	136
Table 74 – Alarm type	138
Table 75 – Add Ack	139
Table 76 – Alarm specifier	139
Table 77 – Alarm notification	140
Table 78 – Alarm Ack	141
Table 79 – Prm data type	146
Table 80 – Supported feature	156
Table 81 – Supported profile feature	156
Table 82 – Role	157
Table 83 – Check user Prm	159
Table 84 – Prm structure	160
Table 85 – MS1 Command	162
Table 86 – Check user Prm result	164
Table 87 – Status values	165
Table 88 – Check Ext user Prm	166
Table 89 – Check Ext user Prm result	169
Table 90 – Status values	170
Table 91 – Check Cfg	170
Table 92 – Check Cfg result	171
Table 93 – Status values	172
Table 94 – Set Cfg	172
Table 95 – Get Cfg	173
Table 96 – Set Slave Add	174
Table 97 – Initiate	175
Table 98 – Abort	178
Table 99 – Instance	178
Table 100 – MS0 init DP-slave	179
Table 101 – MS1 init DP-slave	179
Table 102 – MS2 init DP-slave	180

Table 103 – DP-slave started.....	180
Table 104 – Alarm limit	181
Table 105 – DP-slave stopped	181
Table 106 – Reset DP-slave	182
Table 107 – DP-slave fault.....	182
Table 108 – Application ready DP-slave.....	182
Table 109 – Start subscriber	183
Table 110 – Stop subscriber	183
Table 111 – Publisher active.....	184
Table 112 – Status.....	185
Table 113 – Init DP-master CI1	185
Table 114 – DP-master CI1 started	186
Table 115 – Alarm limit	187
Table 116 – DP-master CI1 stopped	187
Table 117 – Reset DP-master CI1	187
Table 118 – DP-master CI1 fault.....	188
Table 119 – DP-master CI1 reject	188
Table 120 – Set mode DP-master CI1	189
Table 121 – DP-master CI1 mode changed	190
Table 122 – Load bus Par DP-master CI1	191
Table 123 – Mark DP-master CI1	192
Table 124 – Abort DP-master CI1	192
Table 125 – Read value DP-master CI1	193
Table 126 – Delete SC DP-master CI1	193
Table 127 – DP-master CI1 event	194
Table 128 – Init DP-master CI2	195
Table 129 – Reset DP-master CI2.....	196
Table 130 – DP-master CI2 fault.....	196
Table 131 – DP-master CI2 reject	196
Table 132 – DP-master CI2 closed.....	197
Table 133 – DP-master CI2 event	197
Table 134 – USIF state	198
Table 135 – Data rate	202
Table 136 – USIF state	203
Table 137 – Isochronous mode	203
Table 138 – Slave type	206
Table 139 – Alarm mode.....	207
Table 140 – Get Master Diag	210
Table 141 – MDiag identifier	210
Table 142 – Start Seq.....	211
Table 143 – Area code (start seq).....	212
Table 144 – Download	213
Table 145 – Upload.....	214

Table 146 – End Seq	215
Table 147 – Act Para Brct.....	216
Table 148 – Area code (Act Para Brct).....	216
Table 149 – Act param.....	217
Table 150 – Area code (Act param)	218
Table 151 – Activate	218
Table 152 – Access rights MS1.....	220
Table 153 – Access rights MS2.....	221
Table 154 – Load region state	221
Table 155 – Initiate load	223
Table 156 – Default values for the parameter Intersegment Request Timeout.....	224
Table 157 – Push segment	225
Table 158 – Pull segment	227
Table 159 – Terminate load	229
Table 160 – Primitives issued by the user to the Load Region state machine.....	231
Table 161 – Primitives issued by the Load Region state machine to the user.....	232
Table 162 – Primitives issued by the Function Invocation to the Load Region state machine.....	232
Table 163 – Primitives issued by the Load Region to the Function Invocation state machine.....	233
Table 164 – Load Region state definitions	233
Table 165 – Load Region function table.....	234
Table 166 – Load Region state table for erasable memory.....	237
Table 167 – Load Region state table for non-erasable memory.....	249
Table 168 – Access rights MS1.....	254
Table 169 – Access rights MS2.....	254
Table 170 – Function Invocation state.....	255
Table 171 – Load Region object in use	255
Table 172 – Access rights MS1.....	256
Table 173 – Access rights MS2.....	257
Table 174 – Load Region object in use	257
Table 175 – Start.....	258
Table 176 – Stop	259
Table 177 – Resume.....	260
Table 178 – Reset	261
Table 179 – Get FI state	262
Table 180 – Call	263
Table 181 – Primitives issued by the user to the Function Invocation state machine	265
Table 182 – Primitives issued by the Function Invocation state machine to the user	266
Table 183 – Primitives issued by the Load Region to the Function Invocation state machine.....	266
Table 184 – Primitives issued by the Function Invocation to the Load Region state machine.....	267
Table 185 – Function Invocation state definitions.....	267

Table 186 – Function definitions	268
Table 187 – Function Invocation state table	269
Table 188 – CS status	285
Table 189 – Summertime	285
Table 190 – Synchronization active.....	286
Table 191 – Announcement hour	286
Table 192 – Summertime	287
Table 193 – Accuracy	287
Table 194 – Set time.....	288
Table 195 – Sync interval violation	289
Table 196 – Parameter of Initiate service without inter-network addressing.....	301
Table 197 – Parameter of Initiate service with inter-network addressing (first example)	302
Table 198 – Parameter of Initiate service with inter-network addressing (second example).....	303
Table 199 – AR type	309
Table 200 – Sync supported	310
Table 201 – Freeze supported	311
Table 202 – Group identifier	313
Table 203 – DPV1 enabled	313
Table 204 – Fail safe	314
Table 205 – WD Base	314
Table 206 – No Add change.....	316
Table 207 – Alarm mode supported	319
Table 208 – Isochronous mode supp.....	323
Table 209 – Isochronous mode	323
Table 210 – Alarm mode	324
Table 211 – Time device type	325
Table 212 – S_SAP_index	328
Table 213 – D_addr	329
Table 214 – Service_activate	330
Table 215 – Role_in_service.....	331
Table 216 – Indication_mode	331
Table 217 – Max_DLSDU_length_req_low	332
Table 218 – Max_DLSDU_length_req_high.....	333
Table 219 – Max_DLSDU_length_ind_low	333
Table 220 – Max_DLSDU_length_ind_high	334
Table 221 – S_SAP_index	339
Table 222 – D_SAP_index	339
Table 223 – D_addr	340
Table 224 – Service_activate	340
Table 225 – Role_in_service.....	341
Table 226 – Indication_mode	341
Table 227 – Max_DLSDU_length_req_low	342

Table 228 – Max_DLSDU_length_req_high.....	342
Table 229 – Max_DLSDU_length_ind_low	343
Table 230 – Max_DLSDU_length_ind_high	343
Table 231 – Sync.....	344
Table 232 – Freeze.....	345
Table 233 – DPV1 enabled	346
Table 234 – Fail safe	346
Table 235 – Enable publisher.....	347
Table 236 – WD Base	347
Table 237 – Alarm mode	348
Table 238 – Fail safe	358
Table 239 – S_SAP_index	365
Table 240 – D_SAP_index	366
Table 241 – D_addr	366
Table 242 – Service_activate	366
Table 243 – Role_in_service.....	367
Table 244 – Max_DLSDU_length_req_low	367
Table 245 – Max_DLSDU_length_req_high.....	367
Table 246 – Max_DLSDU_length_ind_low	368
Table 247 – Max_DLSDU_length_ind_high	368
Table 248 – DLL init DP-slave	369
Table 249 – Load ARL DP-slave	370
Table 250 – Get ARL DP-slave	376
Table 251 – Set ARL isochronous mode	382
Table 252 – Load ARL DP-master CI1	383
Table 253 – Get ARL DP-master CI1.....	386
Table 254 – ARL Slave update DP-master CI1.....	388
Table 255 – Load ARL DP-master CI2	390
Table 256 – Get ARL DP-master CI2.....	391
Table 257 – Load CRL DP-slave	392
Table 258 – Load CRL DXB link entries	394
Table 259 – Get CRL DP-slave	395
Table 260 – Load CRL DP-master CI1	397
Table 261 – Get CRL DP-master CI1	410
Table 262 – CRL Slave activate.....	423
Table 263 – CRL Slave new Prm	424
Table 264 – CRL Slave new Prm data.....	425
Table 265 – Load CRL DP-master CI2	427
Table 266 – Get CRL DP-master CI2	429
Table 267 – Fieldbus AL class summary	430
Table 268 – Assignment of the services to DP-masters and DP-slaves	432
Table 269 – Support of AR types in the different DP-device types.....	433
Table 270 – Support of services at the different AREPs respectively CREPs	434

Table 271 – Conformance classes DP-master (class 1)	436
Table 272 – Conformance classes DP-master (class 2)	436

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 5-3: Application layer service definition – Type 3 elements

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Attention is drawn to the fact that the use of the associated protocol type is restricted by its intellectual-property-right holders. In all cases, the commitment to limited release of intellectual-property-rights made by the holders of those rights permits a layer protocol type to be used with other layer protocols of the same type, or in other type combinations explicitly authorized by its intellectual-property-right holders.

NOTE Combinations of protocol Types are specified in IEC 61784-1 and IEC 61784-2.

International Standard IEC 61158-5-3 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

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

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

- Correction of spelling and improved formatting for a better reading.

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

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

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

This part of IEC 61158 is one of a series produced to facilitate the interconnection of automation system components. It is related to other standards in the set as defined by the “three-layer” fieldbus reference model described in IEC 61158-1:2013.

The application service is provided by the application protocol making use of the services available from the data-link or other immediately lower layer. This standard defines the application service characteristics that fieldbus applications and/or system management exploit.

Throughout the set of fieldbus standards, the term “service” refers to the abstract capability provided by one layer of the OSI Basic Reference Model to the layer immediately above. Thus, the application layer service defined in this standard is a conceptual architectural service, independent of administrative and implementation divisions.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 5-3: Application layer service definition – Type 3 elements

1 Scope

1.1 General

This standard 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.

This sub-part contains material specific to Type 3 fieldbus.

The fieldbus Application Layer (FAL) provides user programs with a means to access the fieldbus communication environment. In this respect, the FAL can be viewed as a “window between corresponding application programs.”

This standard provides common elements for basic time-critical and non-time-critical messaging communications between application programs in an automation environment and material specific to Type 3 fieldbus. The term “time-critical” is used to represent the presence of a time-window, within which one or more specified actions are required to be completed with some defined level of certainty. Failure to complete specified actions within the time window risks failure of the applications requesting the actions, with attendant risk to equipment, plant and possibly human life.

This standard defines in an abstract way the externally visible service provided by the different Types of fieldbus Application Layer in terms of

- a) an abstract model for defining application resources (objects) capable of being manipulated by users via the use of the FAL service;
- b) the primitive actions and events of the service;
- c) the parameters associated with each primitive action and event, and the form which they take; and
- d) the interrelationship between these actions and events, and their valid sequences.

The purpose of this standard is to define the services provided to

- 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 standard specifies the structure and services of the IEC fieldbus Application Layer, in conformance with the OSI Basic Reference Model (ISO/IEC 7498-1) and the OSI Application Layer Structure (ISO/IEC 9545).

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

object (APO) classes. One of the FAL ASEs is a management ASE that provides a common set of services for the management of the instances of FAL classes.

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

1.2 Specifications

The principal objective of this standard is to specify the characteristics of conceptual application layer services suitable for time-critical communications, and thus supplement the OSI Basic Reference Model in guiding the development of application layer protocols for time-critical communications.

A secondary objective is to provide migration paths from previously-existing industrial communications protocols. It is this latter objective which gives rise to the diversity of services standardized as the various Types of IEC 61158, and the corresponding protocols standardized in subparts of IEC 61158-6.

This specification may be used as the basis for formal Application Programming-Interfaces. Nevertheless, it is not a formal programming interface, and any such interface will need to address implementation issues not covered by this specification, including

- a) the sizes and octet ordering of various multi-octet service parameters, and
- b) the correlation of paired request and confirm, or indication and response, primitives.

1.3 Conformance

This standard does not specify individual implementations or products, nor do they 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 part of IEC 61158.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE All parts of the IEC 61158 series, as well as IEC 61784-1 and IEC 61784-2 are maintained simultaneously. Cross-references to these documents within the text therefore refer to the editions as dated in this list of normative references.

IEC 61131-1, *Programmable controllers – Part 1: General information*

IEC 61158-1:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series*

IEC 61158-3-3:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-3: Data-link layer service definition – Type 3 elements*

IEC 61158-4-3:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-3: Data-link layer protocol specification – Type 3 elements*

IEC 61158-5-10:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-10: Application layer service definition – Type 10 elements*

IEC 61158-6-3:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-3: Application layer protocol specification – Type 3 elements*

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

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

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

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

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	449
INTRODUCTION.....	451
1 Domaine d'application	452
1.1 Généralités.....	452
1.2 Spécifications.....	453
1.3 Conformité	453
2 Références normatives.....	453
3 Termes, définitions, abréviations, symboles et conventions	454
3.1 Termes et définitions référencés	454
3.2 Couche application des bus de terrain de Type 3 – termes et définitions spécifiques.....	456
3.3 Symboles et abréviations	463
3.4 Conventions	464
4 Concepts.....	470
5 ASE Data type.....	470
6 Spécification de modèle de communication	471
6.1 Concepts de DP	471
6.2 ASE.....	495
6.3 Résumé des classes de FAL	884
6.4 Services de FAL autorisés par rôle d'AREP	885
6.5 Classes de conformité.....	890
6.6 Caractéristiques d'application.....	891
Bibliographie.....	893
Figure 1 – Exemple de communication DP avec un seul appareil de commande	473
Figure 2 – Exemple de communication DP avec plusieurs appareils de commande.....	474
Figure 3 – Exemple de communication DP entre appareils de terrain.....	474
Figure 4 – Modèle d'esclave DP (esclave DP modulaire)	478
Figure 5 – Modèle d'esclave DP (esclave DP compact).....	479
Figure 6 – Vue d'ensemble de processus d'application	480
Figure 7 – Modèle d'esclave DP (esclave DP modulaire)	482
Figure 8 – Éléments de service application (ASE).....	485
Figure 9 – Processus d'application avec objets d'application (APO).....	486
Figure 10 – Accès à un APO distant	487
Figure 11 – Accès à un APO distant pour association éditeur/abonné.....	488
Figure 12 – Exemple d'une AR avec deux AREP.....	489
Figure 13 – Relation d'un objet "données de processus simples" à l'objet réel	496
Figure 14 – Relation d'un objet "données de processus combinées" aux objets réels.....	498
Figure 15 – Séquence d'un cycle de DP isochrone avec un seul maître DP (Classe 1).....	530
Figure 16 – Relations temporelles supplémentaires dans un système de DP fonctionnant en mode isochrone	532
Figure 17 – Système de DP avec cycle de DP isochrone optimisé	534
Figure 18 – Mode isochrone synchronisé tamponné au niveau du maître DP (Classe 1)	536
Figure 19 – Mode isochrone synchronisé évolué au niveau du maître DP (Classe 1)	537

Figure 20 – Interaction des diagrammes d'états Input, Output and PLL	538
Figure 21 – Diagramme d'états de PLL	544
Figure 22 – Diagramme d'états de l'OUTPUT	548
Figure 23 – Diagramme d'états de l'INPUT	552
Figure 24 – Traitement d'une alarme dans le système DP	585
Figure 25 – Diagramme d'états des Load Region pour mémoire effaçable	685
Figure 26 – Diagramme d'états des Load Region pour mémoire non effaçable	686
Figure 27 – Diagramme d'états des Function invocation	720
Figure 28 – Architecture système	733
Figure 29 – Affectation d'une relation de communication à une relation entre applications	741
Figure 30 – Relation entre applications MS0	748
Figure 31 – Modèle de tampon de sorties d'un esclave DP sans fonctionnalité sync	748
Figure 32 – Modèle de tampon de sorties d'un esclave DP avec fonctionnalité sync	749
Figure 33 – Modèle de tampon d'entrées d'un esclave DP sans fonctionnalité freeze	750
Figure 34 – Modèle de tampon d'entrées d'un esclave DP avec fonctionnalité freeze	751
Figure 35 – Relation entre applications MS1	752
Figure 36 – Relation entre applications MS2	752
Figure 37 – Exemple de communication entre réseaux	754
Figure 38 – Exemple sans adressage entre réseaux	755
Figure 39 – Premier exemple avec adressage entre réseaux	755
Figure 40 – Second exemple avec adressage entre réseaux	756
Figure 41 – Relation entre applications MS3	758
Figure 42 – Relation entre applications MM1	759
Figure 43 – Relation entre applications MM2	760
Figure 44 – Durée de cycle du système DP	891
Tableau 1 – Exigences et caractéristiques des DP de bus de terrain	472
Tableau 2 – Valeurs de statut des primitives de service	494
Tableau 3 – Droits d'accès MS1	497
Tableau 4 – Droits d'accès MS2	497
Tableau 5 – Droits d'accès MS1	500
Tableau 6 – Droits d'accès MS2	500
Tableau 7 – Règles de concordance de SCL	501
Tableau 8 – Read	502
Tableau 9 – Write	503
Tableau 10 – Data transport	505
Tableau 11 – Format (description de données d'entrée simples)	509
Tableau 12 – Consistency (description de données d'entrée simples)	509
Tableau 13 – Format (données de sortie simples)	511
Tableau 14 – Consistency (données de sortie simples)	511
Tableau 15 – Format (données d'entrée étendues)	512
Tableau 16 – Consistency (données d'entrée étendues)	513

Tableau 17 – Format (données de sortie étendues)	514
Tableau 18 – Consistency (données de sortie étendues)	514
Tableau 19 – Set Input.....	515
Tableau 20 – Read Input.....	516
Tableau 21 – Get Input	517
Tableau 22 – New Input	518
Tableau 23 – Set Output.....	519
Tableau 24 – Final.....	520
Tableau 25 – Read Output.....	521
Tableau 26 – Get Output.....	522
Tableau 27 – Clear Flag	522
Tableau 28 – New Flag	522
Tableau 29 – New Output	523
Tableau 30 – Clear Flag	523
Tableau 31 – Global Control	524
Tableau 32 – Clear Command.....	524
Tableau 33 – Sync Command	524
Tableau 34 – Freeze Command	525
Tableau 35 – New publisher data	525
Tableau 36 – Get publisher data	526
Tableau 37 – New Flag	526
Tableau 38 – SYNCH.....	527
Tableau 39 – SYNCH Delayed	527
Tableau 40 – DX Finished.....	528
Tableau 41 – SYNCH Event.....	528
Tableau 42 – Status.....	528
Tableau 43 – Primitives émises par l'AL vers le diagramme d'états de la PLL	539
Tableau 44 – Primitives émises par l'utilisateur vers le diagramme d'états de la PLL	540
Tableau 45 – Valeurs admissibles de Status.....	540
Tableau 46 – Primitives émises par l'utilisateur vers le diagramme d'états des entrées.....	540
Tableau 47 – Primitives émises par l'utilisateur vers le diagramme d'états des sorties	540
Tableau 48 – Primitives émises par le diagramme d'états de PLL vers le diagramme d'états des sorties.....	541
Tableau 49 – Primitives émises par le diagramme d'états des sorties vers le diagramme d'états de PLL	541
Tableau 50 – Primitives émises par le diagramme d'états de PLL vers le diagramme d'états des entrées	541
Tableau 51 – Primitives émises par le diagramme d'états des sorties vers le diagramme d'états des entrées	541
Tableau 52 – Primitives émises par le diagramme d'états des sorties vers l'AL	542
Tableau 53 – Primitives émises par l'AL vers le diagramme d'états des sorties	542
Tableau 54 – Primitives émises par le diagramme d'états des entrées vers l'AL.....	542
Tableau 55 – Primitives émises par l'AL vers le diagramme d'états des entrées.....	542
Tableau 56 – Table d'états de PLL.....	545

Tableau 57 – Table d'états de l'OUTPUT	549
Tableau 58 – Table d'états de l'INPUT	553
Tableau 59 – Identifier status.....	555
Tableau 60 – Channel type	556
Tableau 61 – IO type	557
Tableau 62 – Status type	557
Tableau 63 – Status specifier.....	558
Tableau 64 – Status specifier.....	559
Tableau 65 – Module status	559
Tableau 66 – Status specifier.....	560
Tableau 67 – Link status	560
Tableau 68 – Link error.....	561
Tableau 69 – Set Slave Diag.....	562
Tableau 70 – Ext Diag Flag.....	563
Tableau 71 – Get Slave Diag	565
Tableau 72 – Read Slave Diag.....	575
Tableau 73 – New Slave Diag.....	584
Tableau 74 – Alarm type	587
Tableau 75 – Add Ack.....	587
Tableau 76 – Alarm specifier	587
Tableau 77 – Alarm notification.....	588
Tableau 78 – Alarm Ack.....	589
Tableau 79 – Prm data type	594
Tableau 80 – Supported feature.....	604
Tableau 81 – Supported profile feature	604
Tableau 82 – Role	605
Tableau 83 – Check user Prm.....	606
Tableau 84 – Prm structure.....	607
Tableau 85 – MS1 Command.....	610
Tableau 86 – Check user Prm result	612
Tableau 87 – Valeurs de Status	612
Tableau 88 – Check Ext user Prm.....	614
Tableau 89 – Check Ext user Prm result	617
Tableau 90 – Valeurs de Status	618
Tableau 91 – Check Cfg	618
Tableau 92 – Check Cfg result.....	619
Tableau 93 – Valeurs de Status	620
Tableau 94 – Set Cfg	620
Tableau 95 – Get Cfg.....	621
Tableau 96 – Set Slave Add.....	622
Tableau 97 – Initiate	623
Tableau 98 – Abort	626
Tableau 99 – Instance	627

Tableau 100 – MS0 init DP-slave	627
Tableau 101 – MS1 init DP-slave	628
Tableau 102 – MS2 init DP-slave	628
Tableau 103 – DP-slave started	629
Tableau 104 – Alarm limit	629
Tableau 105 – DP-slave stopped	630
Tableau 106 – Reset DP-slave.....	630
Tableau 107 – DP-slave fault.....	630
Tableau 108 – Application ready DP-slave.....	631
Tableau 109 – Start subscriber	631
Tableau 110 – Stop subscriber	632
Tableau 111 – Publisher active	632
Tableau 112 – Status	633
Tableau 113 – Init DP-master CI1	634
Tableau 114 – DP-master CI1 started	635
Tableau 115 – Alarm limit	635
Tableau 116 – DP-master CI1 stopped.....	636
Tableau 117 – Reset DP-master CI1	636
Tableau 118 – DP-master CI1 fault	636
Tableau 119 – DP-master CI1 reject	637
Tableau 120 – Set mode DP-master CI1	637
Tableau 121 – DP-master CI1 mode changed	639
Tableau 122 – Load bus Par DP-master CI1	639
Tableau 123 – Mark DP-master CI1	640
Tableau 124 – Abort DP-master CI1.....	641
Tableau 125 – Read value DP-master CI1	641
Tableau 126 – Delete SC DP-master CI1	642
Tableau 127 – DP-master CI1 event	642
Tableau 128 – Init DP-master CI2	643
Tableau 129 – Reset DP-master CI2.....	644
Tableau 130 – DP-master CI2 fault	644
Tableau 131 – DP-master CI2 reject	645
Tableau 132 – DP-master CI2 closed.....	645
Tableau 133 – DP-master CI2 event	645
Tableau 134 – USIF state	647
Tableau 135 – Data rate	651
Tableau 136 – USIF state	651
Tableau 137 – Isochronous mode	652
Tableau 138 – Slave type	655
Tableau 139 – Alarm mode.....	656
Tableau 140 – Get Master Diag	659
Tableau 141 – MDiag identifier	659
Tableau 142 – Start Seq	660

Tableau 143 – Area code (start seq)	661
Tableau 144 – Download	662
Tableau 145 – Upload	663
Tableau 146 – End Seq	664
Tableau 147 – Act Para Brct	665
Tableau 148 – Area code (Act Para Brct)	665
Tableau 149 – Act param	666
Tableau 150 – Area code (Act param)	667
Tableau 151 – Activate	667
Tableau 152 – Access rights MS1	669
Tableau 153 – Access rights MS2	670
Tableau 154 – Load region state	670
Tableau 155 – Initiate load	672
Tableau 156 – Valeurs par défaut pour le paramètre Intersegment Request Timeout	673
Tableau 157 – Push segment	674
Tableau 158 – Pull segment	676
Tableau 159 – Terminate load	678
Tableau 160 – Primitives émises par l'utilisateur vers le diagramme d'états des Load Region	680
Tableau 161 – Primitives émises par le diagramme d'états des Load Region vers l'utilisateur	681
Tableau 162 – Primitives émises par le diagramme d'états des Function Invocation vers le diagramme d'états des Load Region	681
Tableau 163 – Primitives émises par le diagramme d'états des Load Region vers le diagramme d'états des Function Invocation	682
Tableau 164 – Définitions des états de Load Region	682
Tableau 165 – Tableau des fonctions de Load Region	683
Tableau 166 – Table d'états des Load Region pour mémoire effaçable	687
Tableau 167 – Table d'états des Load Region pour mémoire non effaçable	699
Tableau 168 – Access rights MS1	703
Tableau 169 – Access rights MS2	704
Tableau 170 – Function Invocation state	704
Tableau 171 – Load Region object in use	705
Tableau 172 – Access rights MS1	706
Tableau 173 – Access rights MS2	706
Tableau 174 – Load Region object in use	707
Tableau 175 – Start	708
Tableau 176 – Stop	709
Tableau 177 – Resume	710
Tableau 178 – Reset	711
Tableau 179 – Get FI state	712
Tableau 180 – Call	713
Tableau 181 – Primitives émises par l'utilisateur vers le diagramme d'états des Function Invocation	715

Tableau 182 – Primitives émises par le diagramme d'états des Function Invocation vers l'utilisateur	716
Tableau 183 – Primitives émises par le diagramme d'états des Load Region vers le diagramme d'états des Function Invocation.....	716
Tableau 184 – Primitives émises par le diagramme d'états des Function Invocation vers le diagramme d'états des Load Region.....	717
Tableau 185 – Définitions des états des Function Invocation	717
Tableau 186 – Définitions de fonctions	718
Tableau 187 – Table d'états des Function Invocation	720
Tableau 188 – CS status.....	735
Tableau 189 – Summertime	735
Tableau 190 – Synchronization active.....	737
Tableau 191 – Announcement hour.....	737
Tableau 192 – Summertime	737
Tableau 193 – Accuracy	737
Tableau 194 – Set time	738
Tableau 195 – Sync interval violation.....	739
Tableau 196 – Paramètre du service Initiate sans adressage entre réseaux	755
Tableau 197 – Paramètre du service Initiate avec adressage entre réseaux (premier exemple).....	756
Tableau 198 – Paramètre du service Initiate avec adressage entre réseaux (second exemple).....	757
Tableau 199 – AR type	764
Tableau 200 – Sync supported.....	766
Tableau 201 – Freeze supported	766
Tableau 202 – Group identifier.....	768
Tableau 203 – DPV1 enabled	768
Tableau 204 – Fail safe	769
Tableau 205 – WD base.....	769
Tableau 206 – No Add change	771
Tableau 207 – Alarm mode supported.....	774
Tableau 208 – Isochronous mode supp.....	778
Tableau 209 – Isochronous mode	778
Tableau 210 – Alarm mode	780
Tableau 211 – Time device type	781
Tableau 212 – S_SAP_index	784
Tableau 213 – D_addr	785
Tableau 214 – Service_activate	785
Tableau 215 – Role_in_service.....	786
Tableau 216 – Indication_mode	787
Tableau 217 – Max_DLSDU_length_req_low	787
Tableau 218 – Max_DLSDU_length_req_high	788
Tableau 219 – Max_DLSDU_length_ind_low.....	788
Tableau 220 – Max_DLSDU_length_ind_high	789

Tableau 221 – S_SAP_index	794
Tableau 222 – D_SAP_index	794
Tableau 223 – D_addr	795
Tableau 224 – Service_activate	795
Tableau 225 – Role_in_service	796
Tableau 226 – Indication_mode	796
Tableau 227 – Max_DLSDU_length_req_low	797
Tableau 228 – Max_DLSDU_length_req_high	797
Tableau 229 – Max_DLSDU_length_ind_low	798
Tableau 230 – Max_DLSDU_length_ind_high	798
Tableau 231 – Sync	799
Tableau 232 – Freeze	800
Tableau 233 – DPV1 enabled	801
Tableau 234 – Fail safe	801
Tableau 235 – Enable publisher	802
Tableau 236 – WD base	802
Tableau 237 – Alarm mode	804
Tableau 238 – Fail safe	813
Tableau 239 – S_SAP_index	821
Tableau 240 – D_SAP_index	821
Tableau 241 – D_addr	821
Tableau 242 – Service_activate	822
Tableau 243 – Role_in_service	822
Tableau 244 – Max_DLSDU_length_req_low	822
Tableau 245 – Max_DLSDU_length_req_high	823
Tableau 246 – Max_DLSDU_length_ind_low	823
Tableau 247 – Max_DLSDU_length_ind_high	824
Tableau 248 – DLL init DP-slave	824
Tableau 249 – Load ARL DP-slave	825
Tableau 250 – Get ARL DP-slave	831
Tableau 251 – Set ARL isochronous mode	837
Tableau 252 – Load ARL DP-master CI1	838
Tableau 253 – Get ARL DP-master CI1	841
Tableau 254 – ARL Slave update DP-master CI1	843
Tableau 255 – Load ARL DP-master CI2	845
Tableau 256 – Get ARL DP-master CI2	846
Tableau 257 – Load CRL DP-slave	847
Tableau 258 – Load CRL DXB link entries	849
Tableau 259 – Get CRL DP-slave	850
Tableau 260 – Load CRL DP-master CI1	852
Tableau 261 – Get CRL DP-master CI1	865
Tableau 262 – CRL Slave activate	877
Tableau 263 – CRL Slave new Prm	878

Tableau 264 – CRL Slave new Prm data	879
Tableau 265 – Load CRL DP-master CI2	881
Tableau 266 – Get CRL DP-master CI2.....	883
Tableau 267 – Résumé des classes AL de bus terrain	884
Tableau 268 – Affectation des services aux maîtres DP et aux esclaves DP	886
Tableau 269 – Prise en charge des types d'AR types dans les différents types des appareils DP	888
Tableau 270 – Prise en charge respective de services aux différents AREP et CREP	888
Tableau 271 – Classes de conformité des DP-master (class 1)	890
Tableau 272 – Classes de conformité des DP-master (class 2)	891

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 5-3: Définition des services de la couche application – Éléments de type 3

AVANT-PROPOS

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

L'attention est attirée sur le fait que l'utilisation du type de protocole associé est restreinte par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle. En tout état de cause, l'engagement de renonciation partielle aux droits de propriété intellectuelle pris par les détenteurs de ces droits autorise l'utilisation d'un type de protocole de couche avec les autres protocoles de couche du même type, ou dans des combinaisons avec d'autres types autorisées explicitement par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle pour ce type.

NOTE Les combinaisons de types de protocoles sont spécifiées dans la CEI 61784-1 et la CEI 61784-2.

La Norme internationale CEI 61158-5-3 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

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

La principale modification par rapport à l'édition précédente est énumérée ci-dessous:

- Correction de l'orthographe et de la formulation pour une meilleure lisibilité.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65C/763/FDIS	65C/773/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

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

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

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61158 est l'une d'une série produite pour faciliter l'interconnexion de 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 la CEI 61158-1:2013.

Le service application est fourni par le protocole d'application utilisant les services disponibles de la liaison de données ou autre couche immédiatement inférieure. La présente norme définit les caractéristiques de services d'application qui peuvent être exploitées par les applications de bus de terrain et/ou la gestion de système.

Dans toute la série de normes relatives aux bus de terrain, le terme "service" se réfère à la capacité abstraite fournie par une couche du modèle de référence de base de l'Interconnexion des systèmes ouverts (OSI) à la couche immédiatement supérieure. Ainsi, le service de la couche application défini dans la présente norme est un service architectural conceptuel, indépendant des divisions administratives et de mise en œuvre.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 5-3: Définition des services de la couche application – Éléments de type 3

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La présente norme est l'une d'une série produite pour faciliter l'interconnexion de 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 la CEI 61158-1.

La présente sous-partie contient du matériau spécifique au bus de terrain de Type 3.

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 norme fournit les éléments communs pour les communications de messagerie de base prioritaire et non prioritaire entre des programmes d'application dans un environnement d'automatisation et le matériau spécifique au bus de terrain de Type 3. Le terme "prioritaire" (ou "à temps critique") sert à représenter la présence d'une fenêtre temporelle, dans les limites de laquelle une ou plusieurs actions spécifiées sont tenues d'être parachevées avec un certain niveau défini de certitude. Le manquement à parachever les actions spécifiées dans les limites de la fenêtre temporelle risque d'entraîner la défaillance des applications qui demandent ces actions, avec le risque concomitant pour l'équipement, l'installation et éventuellement pour la vie humaine.

La présente norme définit de manière abstraite le service visible de l'extérieur fourni par les différents types de la couche application de bus de terrain en termes

- a) d'un modèle abstrait pour définir des ressources (objets) d'application capables d'être manipulées par les utilisateurs par l'intermédiaire de l'utilisation du service FAL;
- b) des actions et événements primitifs du service;
- c) des paramètres associés à chaque action primitive et événement primitif, et la forme qu'ils prennent; et
- d) l'interrelation entre ces actions et événements, et leurs séquences valides.

Le but de la présente norme est de définir les services fournis à

- 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.

La présente norme spécifie la structure et les services de la couche application des bus de terrain de la CEI, en conformité avec le Modèle de référence de base de l'OSI (ISO/CEI 7498-1) et la Structure de la couche application de l'OSI (ISO/CEI 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 d'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 d'application (APO, «Application process object») connexes. L'un des ASE de la FAL est un ASE de gestion qui fournit un jeu commun de services pour la gestion des instances de classes de la 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 tenues d'en faire. À savoir, les aspects comportementaux des applications ne sont pas spécifiés; seule une définition des demandes et réponses qu'elles peuvent envoyer/recevoir est spécifiée. Cela permet une plus grande flexibilité aux utilisateurs de la FAL pour normaliser un tel comportement d'objet. En plus de ces services, certains services d'appui sont également définis dans la présente norme pour fournir l'accès à la FAL afin de maîtriser certains aspects de son fonctionnement.

1.2 Spécifications

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

Un objectif secondaire est de fournir des chemins de migration à partir de protocoles de communications industrielles préexistants. C'est ce dernier objectif qui donne naissance à la diversité des services normalisés comme les divers Types de la CEI 61158, et les protocoles correspondants normalisés dans les sous-parties de la CEI 61158-6.

La présente spécification peut être utilisée comme la base pour les interfaces de programmation d'applications (Application Programming-Interfaces) formelles. Néanmoins, elle n'est pas une interface de programmation formelle et il est nécessaire pour toute interface de ce type de traiter de questions de mise en œuvre qui ne sont pas couvertes par la présente spécification, y compris

- a) les tailles et l'ordonnement des octets pour les divers paramètres de service à plusieurs octets, et
- b) la corrélation de primitives appariées "request-confirm" (c'est-à-dire: demande et confirmation) ou "indication-response" (c'est-à-dire: indication et réponse).

1.3 Conformité

La présente norme ne spécifie de mises en œuvre individuelles ou de produits individuels ni ne contraint les mises en œuvre d'entités de la couche application au sein des systèmes d'automation industriels.

Il n'y a pas de conformité d'équipement à la présente norme de définition des services de la couche application. Au contraire, la conformité est obtenue par une mise en œuvre de protocoles conformes de la couche application qui satisfont à tout type donné de services de la couche application définis dans la présente partie de la CEI 61158.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

CEI 61131-1, *Automates programmables – Partie 1: Informations générales*

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

CEI 61158-3-3:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-3: Définition des services de la couche liaison de données – Eléments de type 3*

CEI 61158-4-3:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-3: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Eléments de type 3*

CEI 61158-5-10:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-10: Définition des services de la couche application – Eléments de type 10*

CEI 61158-6-3:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-3: Spécification du protocole de la couche application – Eléments de type 3*

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

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

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

ISO/CEI 10731, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Conventions pour la définition des services OSI*