

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 6-15: Application layer protocol specification – Type 15 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 6-15: Spécification des protocoles des couches d'application –
Éléments de Type 15**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XD

ICS 25.040.40; 35.100.70

ISBN 978-2-8322-1983-6

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

CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
1.1 General.....	9
1.2 Specifications.....	9
1.3 Conformance.....	9
2 Normative references	10
3 Terms and definitions, abbreviations, symbols and conventions	10
3.1 Terms and definitions.....	10
3.2 Abbreviations and symbols.....	17
3.3 Conventions	18
3.4 Conventions used in state machines	20
4 Abstract syntax for client/server	22
5 Transfer syntax for client/server	22
5.1 General.....	22
5.2 Common APDU structure	22
5.3 Service-specific APDU structures.....	26
5.4 Data representation 'on the wire'.....	50
6 Abstract syntax for publish/subscribe	50
7 Transfer syntax for publish/subscribe	51
7.1 General.....	51
7.2 APDU structure	51
7.3 Sub-message structure	52
7.4 APDU interpretation.....	54
7.5 Service specific APDU structures	56
7.6 Common data representation for publish/subscribe	77
8 Structure of FAL protocol state machines	82
9 AP-context state machines for client/server	84
10 FAL service protocol machine (FSPM) for client/server.....	84
10.1 General.....	84
10.2 FSPM state tables.....	84
10.3 Functions used by FSPM.....	90
10.4 Parameters of FSPM/ARPM primitives	90
10.5 Client/server server transactions	90
11 Application relationship protocol machines (ARPMs) for client/server	91
11.1 Application relationship protocol machines (ARPMs)	91
11.2 AREP state machine primitive definitions	93
11.3 AREP state machine functions	94
12 DLL mapping protocol machine (DMPM) for client/server.....	94
12.1 AREP mapping to data link layer	94
12.2 DMPM states.....	95
12.3 DMPM states.....	95
12.4 Primitives exchanged between data link layer and DMPM	95
12.5 Client/server on TCP/IP.....	96
13 AP-Context state machines for publish/subscribe	97

14 Protocol machines for publish/subscribe.....	97
14.1 General.....	97
14.2 Publish/subscribe on UDP	99
Bibliography.....	100
Figure 1 – APDU Format.....	22
Figure 2 – Client to server confirmed service request.....	24
Figure 3 – Normal response from server to client.....	24
Figure 4 – Exception response from server to client.....	24
Figure 5 – Client to server unconfirmed service request.....	25
Figure 6 – Publish/subscribe APDU	51
Figure 7 – Relationships among protocol machines and adjacent layers	83
Figure 8 – State transition diagram of FSPM.....	84
Figure 9 – Client/server server transactions	91
Figure 10 – State transition diagram of the client ARPM	92
Figure 11 – State transition diagram of the server ARPM	92
Figure 12 – State transition diagram of DMPM	95
Figure 13 – APDU format.....	96
Figure 14 – TCP/IP PDU format.....	97
Figure 15 – Publish/subscribe receiver	98
Table 1 – Conventions used for state machines	21
Table 2 – Exception code.....	25
Table 3 – Read discretes request	26
Table 4 – Read discretes response.....	26
Table 5 – Read coils request	27
Table 6 – Read coils response.....	27
Table 7 – Write single coil request	28
Table 8 – Write single coil response	28
Table 9 – Write multiple coils request	29
Table 10 – Write multiple coils response.....	29
Table 11 – Broadcast write single coil request	30
Table 12 – Broadcast write multiple coils request.....	31
Table 13 – Read input registers request	31
Table 14 – Read input registers response.....	32
Table 15 – Read holding registers request.....	32
Table 16 – Read holding registers response	33
Table 17 – Write single holding register request	33
Table 18 – Write single holding register response	34
Table 19 – Write multiple holding registers request.....	34
Table 20 – Write multiple holding registers response	35
Table 21 – Mask write holding register request	36
Table 22 – Mask write holding register request	36

Table 23 – Read/Write multiple holding registers request.....	37
Table 24 – Read/Write multiple holding registers response	37
Table 25 – Read FIFO request.....	38
Table 26 – Read FIFO response	38
Table 27 – Broadcast write single holding register request.....	39
Table 28 – Broadcast write multiple holding registers request.....	40
Table 29 – Read file record request	41
Table 30 – Read file record response	42
Table 31 – Write file record request	43
Table 32 – Write file record response	45
Table 33 – Read device identification request.....	46
Table 34 – Device identification categories	47
Table 35 – Read device ID code	47
Table 36 – Read device identification response	48
Table 37 – Conformity level	49
Table 38 – Requested vs. returned known objects	50
Table 39 – APDU structure	52
Table 40 – Sub-message structure	53
Table 41 – Publish/subscribe service identifier encoding	53
Table 42 – Attributes changed modally and affecting APDUs interpretations	55
Table 43 – Issue request	56
Table 44 – Flags of issue request	57
Table 45 – Meaning of issue request flags	57
Table 46 – Interpretation of issue	58
Table 47 – Heartbeat request	59
Table 48 – Flags of heartbeat request.....	59
Table 49 – Meaning of heartbeat request flags	60
Table 50 – Interpretation of heartbeat	61
Table 51 – VAR request.....	62
Table 52 – Flags of VAR request	63
Table 53 – Meaning of VAR request flags	63
Table 54 – Interpretation of VAR.....	64
Table 55 – GAP request.....	65
Table 56 – Flags of GAP request	65
Table 57 – Meaning of GAP request flags	66
Table 58 – Interpretation of GAP.....	66
Table 59 – ACK request.....	67
Table 60 – Flags of ACK request	67
Table 61 – Meaning of ACK request flags	68
Table 62 – Interpretation of ACK.....	68
Table 63 – Header request	69
Table 64 – Change in state of the receiver	70
Table 65 – INFO_DST request.....	70

Table 66 – Flags of INFO_DST request	71
Table 67 – Meaning of INFO_DST request flags	71
Table 68 – INFO_REPLY request	72
Table 69 – Flags of INFO_REPLY request	72
Table 70 – Meaning of INFO_REPLY request flags	73
Table 71 – INFO_SRC request	74
Table 72 – Flags of INFO_SRC request	74
Table 73 – Meaning of INFO_SRC request flags	74
Table 74 – INFO_TS request	75
Table 75 – Flags of INFO_TS request	76
Table 76 – Meaning of INFO_TS request flags	76
Table 77 – PAD request	77
Table 78 – Flags of PAD request	77
Table 79 – Meaning of PAD request flags	77
Table 80 – Semantics	78
Table 81 – FSPM state table – client transactions	85
Table 82 – FSPM state table – server transactions	90
Table 83 – Function MatchInvokeID()	90
Table 84 – Function HighBit()	90
Table 85 – Parameters used with primitives exchanged between FSPM and ARPM	90
Table 86 – Client ARPM states	92
Table 87 – Client ARPM state table	92
Table 88 – Server ARPM states	92
Table 89 – Server ARPM state table	93
Table 90 – Primitives issued from ARPM to DMPM	93
Table 91 – Primitives issued by DMPM to ARPM	93
Table 92 – Parameters used with primitives exchanged between ARPM and DMPM	93
Table 93 – DMPM state descriptions	95
Table 94 – DMPM state table – client transactions	95
Table 95 – DMPM state table – server transactions	95
Table 96 – Primitives exchanged between data-link layer and DMPM	96
Table 97 – Encapsulation parameters for client/server on TCP/IP	96

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
FIELD BUS SPECIFICATIONS –****Part 6-15: Application layer protocol specification – Type 15 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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.

NOTE Use of some of the associated protocol types is restricted by their 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 particular data-link layer protocol type to be used with physical layer and application layer protocols in Type combinations as specified explicitly in the IEC 61784 series. Use of the various protocol types in other combinations may require permission from their respective intellectual-property-right holders.

International Standard IEC 61158-6-15 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This first edition and its companion parts of the IEC 61158-6 subseries cancel and replace IEC 61158-6:2003. This edition of this part constitutes a technical addition. This part and its Type 15 companion parts also cancel and replace IEC/PAS 62030, published in 2005.

This edition of IEC 61158-6 includes the following significant changes from the previous edition:

- a) deletion of the former Type 6 fieldbus for lack of market relevance;
- b) addition of new types of fieldbuses;
- c) partition of part 6 of the third edition into multiple parts numbered -6-2, -6-3, ...

This bilingual version (2014-12) corresponds to the monolingual English version, published in 2007-12.

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

FDIS	Report on voting
65C/476/FDIS	65C/487/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

NOTE The revision of this standard will be synchronized with the other parts of the IEC 61158 series.

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

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

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 6-15: Application layer protocol specification – Type 15 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 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 15 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 behavior provided by the Type 15 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; and.

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

- 1) define the wire representation of the service primitives defined in IEC 61158-5-15, and
- 2) define the externally visible behavior associated with their transfer.

This standard specifies the protocol of the Type 15 IEC fieldbus Application Layer, in conformance with the OSI Basic Reference Model (ISO/IEC 7498) and the OSI Application Layer Structure (ISO/IEC 9545).

1.2 Specifications

The principal objective of this standard is to specify the syntax and behavior of the application layer protocol that conveys the application layer services defined in IEC 61158-5-15.

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 IEC 61158-6.

1.3 Conformance

This standard does not specify individual implementations or products, nor does it constrain the implementations of application layer entities within industrial automation systems.

Conformance is achieved through implementation of this application layer protocol specification.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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.

IEC 61158-5-15, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-15: Application layer service definition – Type 15 elements*

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

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

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

ISO/IEC 8824, *Information technology – Open Systems Interconnection – Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	106
INTRODUCTION.....	108
1 Domaine d'application	109
1.1 Généralités.....	109
1.2 Spécifications.....	109
1.3 Conformité	110
2 Références normatives.....	110
3 Termes et définitions, abréviations, symboles et conventions	110
3.1 Termes et définitions.....	110
3.2 Abréviations et symboles.....	117
3.3 Conventions	118
3.4 Conventions utilisées dans les diagrammes d'états	121
4 Syntaxe abstraite pour le client/serveur	122
5 Syntaxe de transfert pour le client/serveur.....	122
5.1 Généralités.....	122
5.2 Structure commune des APDU	122
5.3 Structures d'APDU spécifiques aux services	127
5.4 Représentation des données "sur le fil"	154
6 Syntaxe abstraite du mode fournisseur/abonné.....	154
7 Syntaxe de transfert du mode fournisseur/abonné.....	155
7.1 Généralités.....	155
7.2 Structure d'APDU.....	155
7.3 Structure des sous-messages	156
7.4 Interprétation des APDU	158
7.5 Structures d'APDU spécifiques aux services	160
7.6 Représentation commune des données pour le fournisseur/abonné.....	184
8 Structure des diagrammes d'états de protocole FAL	189
9 Diagrammes d'états d'AP-context pour le client/serveur	191
10 Machine de protocole de service FAL (FSPM) pour le client/serveur.....	191
10.1 Généralités.....	191
10.2 Tableaux d'état de la FSPM	192
10.3 Fonctions utilisées par la FSPM	198
10.4 Paramètres des primitives FSPM/ARPM.....	198
10.5 Transactions du serveur client/serveur	199
11 Machines de protocole de relation d'application (ARPM) pour le client/serveur	200
11.1 Machines de protocole de relation d'application (ARPM)	200
11.2 Définitions des primitives du diagramme d'états d'AREP	202
11.3 Fonctions du diagramme d'états d'AREP	203
12 Machine de protocole de mise en correspondance DLL (DMPM) pour le client/serveur.....	203
12.1 Mise en correspondance de l'AREP avec la couche liaison de données	203
12.2 États de la DMPM	204
12.3 États DMPM	204
12.4 Primitives échangées entre la couche liaison de données et la DMPM	205
12.5 Client/serveur sur TCP/IP	205

13 Diagrammes d'états d'AP-context pour le mode fournisseur/abonné	207
14 Machines de protocole du mode fournisseur/abonné	207
14.1 Généralités.....	207
14.2 Fournisseur/abonné sur UDP	209
Bibliographie.....	211
 Figure 1 – Format d'APDU	122
Figure 2 – Demande de service confirmé du client au serveur	124
Figure 3 – Réponse normale du serveur au client	124
Figure 4 – Réponse d'exception du serveur au client	125
Figure 5 – Demande de service non confirmé du client au serveur.....	127
Figure 6 – APDU du modèle fournisseur/abonné.....	155
Figure 7 – Relations entre les machines de protocole et les couches adjacentes.....	190
Figure 8 – Schéma de transition d'état de la FSPM.....	191
Figure 9 – Transactions du serveur client/serveur.....	200
Figure 10 – Schéma de transition d'état de l'ARPM cliente	200
Figure 11 – Schéma de transition d'état de l'ARPM serveur.....	201
Figure 12 – Schéma de transition d'état de la DMPM.....	204
Figure 13 – Format d'APDU	206
Figure 14 – Format de PDU TCP/IP	206
Figure 15 – Destinataire fournisseur/abonné.....	208
 Tableau 1 – Conventions utilisées pour les diagrammes d'états.....	121
Tableau 2 – Code d'exception.....	126
Tableau 3 – Demande Lire discrets.....	127
Tableau 4 – Réponse à Lire discrets.....	127
Tableau 5 – Demande Lire bobines.....	128
Tableau 6 – Réponse à Lire bobines.....	128
Tableau 7 – Demande Écrire bobine individuelle.....	129
Tableau 8 – Réponse à Écrire bobine individuelle.....	130
Tableau 9 – Demande Écrire plusieurs bobines	131
Tableau 10 – Réponse à Écrire plusieurs bobines.....	131
Tableau 11 – Demande Écrire en diffusion bobine individuelle.....	132
Tableau 12 – Demande Écrire en diffusion plusieurs bobines	133
Tableau 13 – Demande Lire registres d'entrée.....	133
Tableau 14– Réponse à Lire registres d'entrée.....	134
Tableau 15 – Demande Lire registres de maintien	134
Tableau 16 – Réponse à Lire registres de maintien.....	135
Tableau 17 – Demande Écrire registre de maintien individuel	135
Tableau 18 – Réponse à Écrire registre de maintien individuel	136
Tableau 19 – Demande Écrire plusieurs registres de maintien	137
Tableau 20 – Réponse à Écrire plusieurs registres de maintien	137
Tableau 21 – Demande Écrire avec masque registre de maintien	138

Tableau 22 – Demande Écrire avec masque registre de maintien	138
Tableau 23 – Demande Lire/écrire plusieurs registres de maintien.....	140
Tableau 24 – Réponse à Lire/écrire plusieurs registres de maintien.....	140
Tableau 25 – Demande Lire FIFO	141
Tableau 26 – Réponse à Lire FIFO	141
Tableau 27 – Demande Écrire en diffusion registre de maintien individuel	142
Tableau 28 – Demande Écrire en diffusion plusieurs registres de maintien	143
Tableau 29 – Demande Lire enregistrement de fichier	144
Tableau 30 – Réponse à Lire enregistrement de fichier	146
Tableau 31 – Demande Écrire enregistrement de fichier	147
Tableau 32 – Réponse à Écrire enregistrement de fichier	149
Tableau 33 – Demande Lire identification de dispositif.....	150
Tableau 34 – Catégories d'identification de dispositif.....	151
Tableau 35 – Code d'ID de lecture de dispositif	151
Tableau 36 – Réponse à Lire identification de dispositif.....	152
Tableau 37 – Niveau de conformité.....	153
Tableau 38 – Objets connus demandés et renvoyés	154
Tableau 39 – Structure de l'APDU	156
Tableau 40 – Structure des sous-messages.....	157
Tableau 41 – Codage des identificateurs de service fournisseur/abonné.....	157
Tableau 42 – Attributs modifiés de façon modale et affectant les interprétations des APDU	159
Tableau 43 – Demande Question.....	161
Tableau 44 – Indicateurs de la demande question	162
Tableau 45 – Signification des indicateurs de la demande question	162
Tableau 46 – Interprétation de la question.....	163
Tableau 47 – Demande Pulsation.....	164
Tableau 48 – Indicateurs de la demande pulsation.....	164
Tableau 49 – Signification des indicateurs de la demande pulsation	165
Tableau 50 – Interprétation de la pulsation	166
Tableau 51 – Demande VAR.....	167
Tableau 52 – Indicateurs de la demande VAR.....	168
Tableau 53 – Signification des indicateurs de la demande VAR	168
Tableau 54 – Interprétation du VAR	169
Tableau 55 – Demande GAP.....	170
Tableau 56 – Indicateurs de la demande GAP	170
Tableau 57 – Signification des indicateurs de la demande GAP	171
Tableau 58 – Interprétation du GAP.....	171
Tableau 59 – Demande ACK.....	172
Tableau 60 – Indicateurs de la demande ACK.....	173
Tableau 61 – Signification des indicateurs de la demande ACK	173
Tableau 62 – Interprétation de l'ACK	174
Tableau 63 – Demande En-tête	175

Tableau 64 – Changement dans l'état du destinataire	175
Tableau 65 – Demande INFO_DST	176
Tableau 66 – Indicateurs de la demande INFO_DST	177
Tableau 67 – Signification des indicateurs de la demande INFO_DST	177
Tableau 68 – Demande INFO_REPLY	178
Tableau 69 – Indicateurs de la demande INFO_REPLY	179
Tableau 70 – Signification des indicateurs de la demande INFO_REPLY	179
Tableau 71 – Demande INFO_SRC	180
Tableau 72 – Indicateurs de la demande INFO_SRC	181
Tableau 73 – Signification des indicateurs de la demande INFO_SRC	181
Tableau 74 – Demande INFO_TS	182
Tableau 75 – Indicateurs de la demande INFO_TS	182
Tableau 76 – Signification des indicateurs de la demande INFO_TS	182
Tableau 77 – Demande PAD	183
Tableau 78 – Indicateurs de la demande PAD	183
Tableau 79 – Signification des indicateurs de la demande PAD	184
Tableau 80 – Sémantique	185
Tableau 81 – Tableau d'états FSPM – transactions clientes	193
Tableau 82 – Tableau d'états FSPM – transactions serveur	198
Tableau 83 – Fonction MatchInvokeID()	198
Tableau 84 – Fonction HighBit()	198
Tableau 85 – Paramètres utilisés dans les primitives échangées entre la FSPM et l'ARPM	198
Tableau 86 – États de l'ARPM cliente	200
Tableau 87 – Tableau d'états de l'ARPM cliente	201
Tableau 88 – États de l'ARPM serveur	201
Tableau 89 – Tableau d'états de l'ARPM serveur	202
Tableau 90 – Primitives émises entre l'ARPM et la DMPM	202
Tableau 91 – Primitives émises par la DMPM à l'ARPM	202
Tableau 92 – Paramètres utilisés dans les primitives échangées entre l'ARPM et la DMPM	202
Tableau 93 – Description d'état de la DMPM	204
Tableau 94 – Tableau d'états DMPM – transactions clientes	205
Tableau 95 – Tableau d'états DMPM – transactions serveur	205
Tableau 96 – Primitives échangées entre la couche liaison de données et la DMPM	205
Tableau 97 – Paramètres d'encapsulation du client/serveur sur TCP/IP	206

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –
SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –****Partie 6-15: Spécification des protocoles des couches d'application –
Éléments de Type 15****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Électrotechnique 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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Il convient que tous les utilisateurs s'assurent d'être 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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

NOTE L'utilisation de certains des types de protocoles associés est limitée par leurs détenteurs de droits de propriété intellectuelle. Dans tous les cas, l'engagement à limiter l'attribution des droits de propriété intellectuelle effectuée par les détenteurs de ces droits permet l'utilisation d'un type de protocole de couche liaison de données particulier avec des protocoles de couche physique et de couche application en combinaisons de types, comme spécifié explicitement dans la série CEI 61784. L'utilisation des différents types de protocoles dans d'autres combinaisons peut nécessiter la permission de la part de leurs détenteurs de droits de propriété intellectuelle respectifs.

La Norme Internationale CEI 61158-6-15 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 première édition et ses parties d'accompagnement de la sous-série CEI 61158-6 annulent et remplacent la CEI 61158-6:2003. La présente édition de cette partie constitue une addition technique. Cette partie et ses parties d'accompagnement pour le Type 15 annulent et remplacent également la CEI/PAS 62030, publiée en 2005.

Cette édition de la CEI 61158-6 inclut les modifications majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) suppression du précédent bus de terrain de Type 6 en raison du manque d'adéquation au marché;
- b) ajout de nouveaux types de bus de terrain;
- c) division de la partie 6 de la troisième édition en parties multiples numérotées -6-2,-6-3, ...

La présente version bilingue (2014-12) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2007-12.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 65C/476/FDIS et 65C/487/RVD.

Le rapport de vote 65C/487/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

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

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

NOTE La révision de la présente norme sera synchronisée avec les autres parties de la série CEI 61158.

La 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.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61158 constitue l'un des éléments d'une série rédigée pour faciliter l'interconnexion des composants des systèmes d'automatisation. Elle est liée à d'autres normes de l'ensemble défini par le modèle de référence de bus de terrain dit "à trois couches", décrit dans la CEI/TR 61158-1.

Le protocole d'application fournit le service d'application en utilisant les services disponibles dans la couche liaison de données ou toute autre couche immédiatement inférieure. Le principal objet de la présente norme est de fournir un ensemble de règles relatives à la communication, exprimées de façon à indiquer les procédures que doivent exécuter les entités d'application (AE) des pairs au moment de la communication. Ces règles relatives à la communication, conçues pour offrir une base utile au développement, jouent également différents rôles; elles peuvent:

- servir de guide aux concepteurs et aux personnes chargées de la mise en œuvre;
- être utilisées pour les essais et les approvisionnements en équipements;
- faire partie des contrats relatifs au droit d'admission des systèmes dans l'environnement des systèmes ouverts;
- apporter une meilleure compréhension des communications prioritaires dans l'OSI.

La présente norme concerne en particulier la communication et l'interfonctionnement des capteurs, des effecteurs et d'autres dispositifs d'automatisation. Lorsqu'ils utilisent la présente norme parallèlement à d'autres normes positionnées dans les modèles de référence de l'OSI ou des bus de terrain, des systèmes normalement incompatibles peuvent fonctionner ensemble quelle que soit la façon dont on les combine.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 6-15: Spécification des protocoles des couches d'application – Éléments de Type 15

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La couche application de bus de terrain (FAL - fieldbus application layer) donne aux programmes d'utilisateur le moyen d'accéder à l'environnement de communication des bus de terrain. À cet égard, la FAL peut être considérée comme une "fenêtre entre programmes d'application correspondants".

La présente norme 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 15. On utilise le terme "prioritaire" pour traduire la présence d'une fenêtre temporelle, à l'intérieur de laquelle une ou plusieurs actions spécifiées doivent être terminées avec un niveau de certitude défini. Si les actions spécifiées ne sont pas terminées à l'intérieur de cette fenêtre temporelle, les applications qui ont demandé l'exécution de ces actions risquent de présenter des dysfonctionnements, accompagnés de risques pour les équipements, l'usine, voire les vies humaines.

La présente norme définit d'une manière abstraite le comportement visible de manière externe fourni par la couche application du bus de terrain de type 15 en termes

- a) de syntaxe abstraite définissant les unités de données de protocole de couche application transmises entre les entités d'application communicantes,
- b) de syntaxe de transfert définissant les unités de données de protocole de couche application transmises entre les entités d'application communicantes,
- c) de diagramme d'états de contexte d'application définissant le comportement de service d'application visible entre les entités d'application communicantes; et
- d) de diagramme d'états de relation d'application définissant le comportement de communication visible entre les entités d'application communicantes.

La présente norme a pour objet de définir le protocole servant à

- 1) définir la représentation point à point des primitives de service définies dans la CEI 61158-5-15, et
- 2) définir le comportement visible de manière externe associé à leur transfert.

La présente norme spécifie le protocole de la couche application de bus de terrain CEI type 15, en conformité au modèle de référence de base OSI (ISO/CEI 7498) et à la structure de couche application OSI (ISO/CEI 9545).

1.2 Spécifications

Le principal objectif de la présente norme est de spécifier la syntaxe et le comportement du protocole de couche application qui transmet les services de couche application définis dans la CEI 61158-5-15.

Un objectif secondaire est de fournir des chemins de migration aux protocoles de communication industriels existants. C'est ce dernier objectif qui est à l'origine de la diversité de protocoles normalisés dans la CEI 61158-6.

1.3 Conformité

La présente Norme ne spécifie pas de mises en œuvre individuelles ou de produits; elle n'impose pas non plus la mise en œuvre d'entités de couche application dans les systèmes d'automatisation industriels. La conformité s'obtient par la mise en œuvre de la présente spécification de protocole de couche application.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 61158-5-15, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-15: Définition des services de la couche application – Éléments de type 15*

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

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

ISO/CEI 8822, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Définition du service de présentation en mode connexion*

ISO/CEI 8824, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification de la notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)*