



IEC 61158-6-7

Edition 1.0 2007-12

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –  
Part 6-7: Application layer protocol specification – Type 7 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –  
Partie 6-7: Spécifications de protocole de la couche d'application – Éléments  
de Type 7**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XG**  
CODE PRIX

---

ICS 25.040.40; 35.100.70

ISBN 978-2-8322-1022-2

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

## CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
1.1 General.....	9
1.2 Specifications.....	9
1.3 Conformance.....	9
2 Normative references.....	10
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions.....	10
3.1 Terms and definitions from other ISO/IEC standards.....	10
3.2 Terms and definitions from IEC 61158-5-7.....	11
3.3 Additional terms and definitions.....	12
3.4 Abbreviations and symbols.....	16
3.5 Conventions.....	16
3.6 Conventions used in state machines.....	16
4 Abstract syntax of data type.....	17
4.1 Data abstract syntax specification.....	17
4.2 FAL PDU abstract syntax.....	21
5 Transfer syntaxes.....	22
5.1 Compact encoding.....	22
5.2 Data type encoding.....	23
6 Structure of protocol machines.....	82
7 AP-context state machine.....	83
8 Sub-MMS FAL service protocol machine (FSPM).....	83
8.1 General.....	83
8.2 Projection of the SUB-MMS PDUs on the MCS services.....	83
8.3 Projection of the SUB-MMS abort service on the MCS services.....	83
8.4 Construction of a SUB-MMS-PDU from a service primitive.....	84
8.5 Extraction of a valid service primitive from a SUB-MMS-PDU.....	84
8.6 Negotiation of an abstract syntax and a transfer syntax commonly called presentation-context.....	84
8.7 Identification of the SUB-MMS core abstract syntax.....	86
8.8 Identification of the application context name.....	87
8.9 Identification of the ASE of the core abstract syntax and the transfer syntax.....	87
9 Association relationship protocol machine (ARPM).....	87
10 DLL mapping protocol machine (DMPM).....	88
10.1 MPS ARPM and DMPM.....	88
10.2 MCS ARPM and DMPM.....	99
11 Protocol options.....	135
11.1 Conformances classes.....	135
Bibliography.....	155
Figure 1 – Example of an evaluation net.....	17
Figure 2 – Encoding of a CompactValue.....	22
Figure 3 – Organisation of the bits and octets within a PDU.....	24

Figure 4 – Encoding of a Bitstring .....	27
Figure 5 – Encoding of a Floating point value .....	28
Figure 6 – Encoding of a structure .....	29
Figure 7 – Encoding of a Boolean array .....	30
Figure 8 – Representation of a MCS PDU .....	36
Figure 9 – Relationships among Protocol Machines and Adjacent Layers .....	82
Figure 10 – A_Readloc service evaluation net .....	88
Figure 11 – A_WriteLoc service evaluation net.....	89
Figure 12 – A_Update service evaluation net.....	90
Figure 13 – A_Readfar service evaluation net.....	91
Figure 14 – A_Writefar service evaluation net.....	93
Figure 15 – A_Sent service evaluation net.....	94
Figure 16 – A_Received service evaluation net.....	94
Figure 17 – Association establishment: Requester element state machine .....	101
Figure 18 – Association establishment: Responder element state machine .....	102
Figure 19 – Association termination: Requester element state machine .....	104
Figure 20 – Association termination: Responder element state machine .....	106
Figure 21 – Association revocation: Requester element state machine .....	107
Figure 22 – Association revocation: Acceptor element state machine.....	108
Figure 23 – Interactions between state machine in an associated mode data transfer.....	110
Figure 24 – Transfer service: Requester element state machine .....	114
Figure 25 – Transfer service: Acceptor element state machine .....	115
Figure 26 – Unacknowledged transfer: Requester element state machine .....	116
Figure 27 – Unacknowledged transfer: Acceptor element state machine .....	116
Figure 28 – Acknowledged transfer: Requester element state machine .....	118
Figure 29 – Acknowledged transfer: Acceptor element state machine .....	119
Figure 30 – Numbering mechanism state machine .....	120
Figure 31 – Retry mechanism state machine.....	122
Figure 32 – Anticipation mechanism state machine .....	125
Figure 33 – Segmentation mechanism state machine.....	127
Figure 34 – Reassembly mechanism state machine .....	129
Figure 35 – Interaction of state machine in a non associated data transfer .....	131
Figure 36 – Unacknowledged transfer: Requester element state machine .....	132
Figure 37 – Unacknowledged transfer: Acceptor element state machine .....	132
Figure 38 – Acknowledged transfer: Requester element state machine .....	133
Figure 39 – Acknowledged transfer: Acceptor element state machine .....	134
Table 1 – Example of encoding of a SEQUENCE .....	19
Table 2 – Example of encoding of a SEQUENCE OF .....	19
Table 3 – Example of encoding of a CHOICE.....	20
Table 4 – Example of encoding of an object identifier .....	21
Table 5 – Example of encoding of a PDU.....	22
Table 6 – MPS PDU types .....	25

Table 7 – Fields of a CompactValuePDU .....	25
Table 8 – Fields of a VariableDescriptionPDU.....	32
Table 9 – Fields of an AccessDescriptionPDU .....	33
Table 10 – Fields of a TypeDescriptionPDU.....	34
Table 11 – Fields of a ListDescriptionPDU .....	35
Table 12 – Coding of the different MCS PDU types .....	37
Table 13 – Coding of the variable part of the PDU .....	37
Table 14 – Structure of association establishment request.....	38
Table 15 – Structure of an associated establishment response .....	42
Table 16 – Structure of an association termination request .....	44
Table 17 – Structure of an association termination response .....	44
Table 18 – Structure of an association revocation request .....	45
Table 19 – Structure of an associated transfer request .....	46
Table 20 – Structure of an associated transfer acknowledgement .....	46
Table 21 – Structure of a non-associated transfer request .....	47
Table 22 – Structure of a non-associated transfer acknowledgement .....	48
Table 23 – Definitions of object classes .....	50
Table 24 – Definition of Sub-MMS Services .....	51
Table 25 – Structure of the antiduplication list.....	123
Table 26 – Structure of the reassembly list .....	128
Table 27 – PV_R/W parameter values .....	136
Table 28 – PV_IND parameter values .....	136
Table 29 – PV_LIS parameter values .....	136
Table 30 – Constraints on PV_LIS parameter .....	137
Table 31 – PV_AT parameter values.....	137
Table 32 – PV_RE parameter values .....	137
Table 33 – PV_UT parameter values.....	137
Table 34 – Constraints on PV_RE parameter.....	137
Table 35 – PH_R_A parameter values .....	138
Table 36 – PH_R_S parameter values .....	138
Table 37 – PH_R_P parameter values .....	138
Table 38 – PH_P_A parameter values .....	139
Table 39 – PH_P_S parameter values .....	139
Table 40 – PH_P_P parameter values .....	139
Table 41 – PH_COH parameter values .....	139
Table 42 – PH_FIA parameter values.....	140
Table 43 – PH_SPF parameter values .....	140
Table 44 – PH_SPM parameter values.....	140
Table 45 – PH_ACC parameter values.....	141
Table 46 – PH_RES parameter values.....	141
Table 47 – PH_AK parameter values .....	141
Table 48 – PH_RA parameter values .....	141
Table 49 – PH_SR parameter values .....	141

Table 50 – PH_CF parameter values .....	142
Table 51 – Constraints on PH_RA parameter.....	142
Table 52 – Constraints on PH_SR parameter.....	142
Table 53 – PT_OCT parameter values .....	142
Table 54 – PT_BIN parameter values.....	143
Table 55 – PT_VIS parameter values.....	143
Table 56 – PT_BOO parameter values.....	143
Table 57 – PT_BCD parameter values .....	143
Table 58 – PT_BTM parameter values .....	144
Table 59 – PT_INT parameter values.....	144
Table 60 – PT_UNO parameter values .....	144
Table 61 – PT_FPT parameter values.....	144
Table 62 – PT_GTM parameter values.....	145
Table 63 – PT_TAB parameter values.....	145
Table 64 – PT_STR parameter values .....	145
Table 65 – Constraints on PT_TAB parameter .....	146
Table 66 – Constraints on PT_STR parameter .....	146
Table 67 – Conformance classes for environment management.....	149
Table 68 – Conformance classes for VMD management .....	150
Table 69 – Conformance classes for PI management.....	151
Table 70 – Conformance classes for domain management.....	152
Table 71 – Conformance classes for variable/variable list management.....	153
Table 72 – Conformance classes for event management .....	154

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

## INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

### Part 6-7: Application layer protocol specification – Type 7 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 61158-6-7 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 an editorial revision.

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 (2013-09) 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 6-7: Application layer protocol specification – Type 7 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 7 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 specifies interactions between remote applications and defines the externally visible behavior provided by the Type 7 fieldbus application layer in terms of

- a) the formal abstract syntax defining the application layer protocol data units conveyed between communicating application entities;
- b) the transfer syntax defining encoding rules that are applied to the application layer protocol data units;
- c) the application context state machine defining the application service behavior visible between communicating application entities;
- d) the application relationship state machines defining the communication behavior visible between communicating application entities.

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

- define the wire-representation of the service primitives defined in IEC 61158-5-7, and
- define the externally visible behavior associated with their transfer.

This standard specifies the protocol of the Type 7 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 61158-5-7.

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 parts of the IEC 61158-6 series.

##### **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.

There is no conformance of equipment to the application layer service definition standard. Instead, 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 60559, *Binary floating-point arithmetic for microprocessor systems*

IEC 61158-3-7, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-7: Data-link layer service definition – Type 7 elements*

IEC 61158-4-7, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-7: Data-link layer protocol specification – Type 7 elements*

IEC 61158-5-7, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-7: Application layer service definition – Type 7 elements*

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

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

ISO/IEC 8825, *Information technology – ASN.1 encoding rules: Specification of Basic Encoding Rules (BER), Canonical Encoding Rules (CER) and Distinguished Encoding Rules (DER)*

ISO/IEC 9506-2, *Industrial automation systems – Manufacturing Message Specification – Part 2: Protocol specification*

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	160
INTRODUCTION.....	162
1 Domaine d'application .....	163
1.1 Généralités.....	163
1.2 Spécifications.....	163
1.3 Conformité .....	164
2 Références normatives.....	164
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions .....	164
3.1 Termes et définitions issus des autres normes ISO/CEI .....	165
3.2 Termes et définitions issus de la CEI 61158-5-7.....	166
3.3 Termes et définitions supplémentaires .....	166
3.4 Abréviations et symboles.....	170
3.5 Conventions .....	170
3.6 Conventions utilisées dans les diagrammes d'états .....	171
4 Syntaxe abstraite de type de données .....	172
4.1 Spécification relative à la syntaxe abstraite de données .....	172
4.2 Syntaxe abstraite de PDU FAL.....	175
5 Syntaxe de transfert .....	176
5.1 Codage compact .....	176
5.2 Codage de type de données.....	177
6 Structure des machines de protocole.....	239
7 Diagramme d'états d'AP-context.....	240
8 Machine de protocole des services de la FAL Sub-MMS (FSPM).....	241
8.1 Généralités.....	241
8.2 Projection des PDU SUB-MMS sur les services de MCS .....	241
8.3 Projection du service abort de SUB-MMS sur les services de MCS .....	241
8.4 Construction d'une PDU-SUB-MMS à partir d'une primitive de service .....	241
8.5 Extraction d'une primitive de service valide à partir d'une PDU SUB-MMS .....	241
8.6 Négociation d'une syntaxe abstraite et d'une syntaxe de transfert généralement appelée contexte de présentation.....	242
8.7 Identification de la syntaxe abstraite de SUB-MMS core.....	244
8.8 Identification du nom de contexte d'application.....	244
8.9 Identification de l'ASE de la syntaxe abstraite centrale et de la syntaxe de transfert .....	244
9 Machine de protocole des relations entre associations (ARPM).....	245
10 Machine de protocole de mapping de la DLL (DMPM).....	245
10.1 ARPM et DMPM de MPS .....	245
10.2 ARPM et DMPM de MCS.....	258
11 Option de protocole .....	297
11.1 Classes de conformité.....	297
Bibliographie.....	318
Figure 1 – Exemple de réseau d'évaluation.....	171
Figure 2 – Codage d'une CompactValue .....	177

Figure 3 – Organisation des bits et des octets au sein d'une PDU .....	179
Figure 4 – Codage de type bitstring .....	182
Figure 5 – Codage d'une valeur de type floating point.....	184
Figure 6 – Codage de type structure .....	185
Figure 7 – Codage de type Boolean array .....	186
Figure 8 – Représentation d'une PDU MCS .....	192
Figure 9 – Relations entre les Machines de Protocole et les Couches Adjacentes.....	239
Figure 10 – Réseau d'évaluation du service A_Readloc.....	246
Figure 11 – Réseau d'évaluation du service A_Writeloc.....	247
Figure 12 – Réseau d'évaluation du service A_Update .....	248
Figure 13 – Réseau d'évaluation du service A_Readfar .....	250
Figure 14 – Réseau d'évaluation du service A_Writefar .....	252
Figure 15 – Réseau d'évaluation du service A_Sent .....	253
Figure 16 – Réseau d'évaluation du service A_Received .....	253
Figure 17 – Établissement d'association: diagramme d'états de l'élément demandeur .....	260
Figure 18 – Établissement d'association: diagramme d'états de l'élément répondeur .....	262
Figure 19 – Interruption d'association: diagramme d'états de l'élément demandeur .....	264
Figure 20 – Interruption d'Association: diagramme d'états de l'élément répondeur.....	266
Figure 21 – Révocation d'association: diagramme d'états de l'élément demandeur.....	268
Figure 22 – Révocation d'association: diagramme d'états de l'élément accepteur .....	269
Figure 23 – Interactions entre les diagrammes d'états dans un transfert de données en mode associé .....	270
Figure 24 – Service de transfert: diagramme d'états de l'élément demandeur .....	275
Figure 25 – Service de transfert: diagramme d'états de l'élément accepteur .....	276
Figure 26 – Transfert non acquitté: diagramme d'états de l'élément demandeur.....	277
Figure 27 – Transfert non acquitté: diagramme d'états de l'élément accepteur .....	277
Figure 28 – Transfert acquitté: diagramme d'états de l'élément demandeur .....	279
Figure 29 – Transfert acquitté: diagramme d'états de l'élément accepteur .....	280
Figure 30 – Diagramme d'états du mécanisme de numérotation.....	282
Figure 31 – Diagramme d'états du mécanisme de nouvelles tentatives .....	283
Figure 32 – Diagramme d'états du mécanisme d'anticipation .....	286
Figure 33 – Diagrammes d'états du mécanisme de segmentation .....	288
Figure 34 – Diagramme d'états du mécanisme de réassemblage .....	291
Figure 35 – Interaction du diagramme d'états dans un transfert de données non associé .....	293
Figure 36 – Transfert non acquitté: diagramme d'états de l'élément demandeur .....	294
Figure 37 – Transfert non acquitté: diagramme d'états de l'élément accepteur .....	294
Figure 38 – Transfert acquitté: diagramme d'états de l'élément demandeur .....	296
Figure 39 – Transfert acquitté: diagramme d'états de l'élément accepteur .....	297
Tableau 1 – Exemple de codage de type SEQUENCE .....	173
Tableau 2 – Exemple de codage de type SEQUENCE OF.....	174
Tableau 3 – Exemple de codage de type CHOICE .....	174
Tableau 4 – Exemple de codage d'un identifiant d'objet.....	175

Tableau 5 – Exemple de codage d'une PDU .....	176
Tableau 6 – Types de PDU MPS.....	180
Tableau 7 – Champs d'une CompactValuePDU.....	180
Tableau 8 – Champ d'une VariableDescriptionPDU.....	187
Tableau 9 – Champ d'une AccessDescriptionPDU .....	189
Tableau 10 – Champ d'une TypeDescriptionPDU.....	190
Tableau 11 – Champ d'une ListDescriptionPDU .....	190
Tableau 12 – Codage des différents types de PDU MCS.....	192
Tableau 13 – Codage de la partie variable de la PDU .....	193
Tableau 14 – Structure de la demande d'établissement d'association .....	193
Tableau 15 – Structure d'une réponse d'établissement associé .....	197
Tableau 16 – Structure d'une demande de rupture d'association .....	200
Tableau 17 – Structure d'une réponse d'interruption d'association.....	200
Tableau 18 – Structure d'une demande de révocation d'association.....	201
Tableau 19 – Structure d'une demande de transfert associé .....	201
Tableau 20 – Structure d'un acquittement de transfert associé .....	202
Tableau 21 – Structure d'une demande de transfert non associé .....	203
Tableau 22 – Structure d'un acquittement de transfert non associé.....	204
Tableau 23 – Définitions des classes d'objets .....	206
Tableau 24 – Définition des Services de Sub MMS .....	207
Tableau 25 – Structure de la liste antiduplication .....	284
Tableau 26 – Structure de la liste de réassemblage.....	290
Tableau 27 – Valeurs du paramètre PV_R/W .....	298
Tableau 28 – Valeurs du paramètre PV_IND.....	299
Tableau 29 – Valeurs du paramètre PV_LIS .....	299
Tableau 30 – Contraintes sur le paramètre PV_LIS.....	299
Tableau 31 – Valeur du paramètre PV_AT .....	300
Tableau 32 – Valeur du paramètre PV_RE.....	300
Tableau 33 – Valeurs du paramètre PV_UT .....	300
Tableau 34 – Contraintes sur le paramètre PV_RE .....	300
Tableau 35 – Valeurs du paramètre PH_R_A.....	300
Tableau 36 – Valeurs du paramètre PH_R_S.....	301
Tableau 37 – Valeurs du paramètre PH_R_P.....	301
Tableau 38 – Valeurs du paramètre PH_P_A .....	301
Tableau 39 – Valeurs du paramètre PH_P_S.....	302
Tableau 40 – Valeurs du paramètre PH_P_P.....	302
Tableau 41 – Valeurs du paramètre PH_COH.....	302
Tableau 42 – Valeurs du paramètre PH_FIA .....	302
Tableau 43 – Valeurs du paramètre PH_SPF.....	303
Tableau 44 – Valeurs du paramètre PH_SPM .....	303
Tableau 45 – Valeurs du paramètre PH_ACC .....	303
Tableau 46 – Valeurs du paramètre PH_RES.....	304
Tableau 47 – Valeurs du paramètre PH_AK.....	304

Tableau 48 – Valeurs du paramètre PH_RA.....	304
Tableau 49 – Valeurs du paramètre PH_SR.....	304
Tableau 50 – Valeurs du paramètre PH_CF.....	304
Tableau 51 – Contraintes sur le paramètre PH_RA.....	305
Tableau 52 – Contraintes sur le paramètre PH_SR.....	305
Tableau 53 – Valeurs du paramètre PT_OCT.....	305
Tableau 54 – Valeurs du paramètre PT_BIN.....	305
Tableau 55 – Valeurs du paramètre PT_VIS.....	306
Tableau 56 – Valeurs du paramètre PT_BOO.....	306
Tableau 57 – Valeurs du paramètre PT_BCD.....	306
Tableau 58 – Valeurs du paramètre PT_BTM.....	306
Tableau 59 – Valeurs du paramètre PT_INT.....	307
Tableau 60 – Valeurs du paramètre PT_UNO.....	307
Tableau 61 – Valeurs du paramètre PT_FPT.....	307
Tableau 62 – Valeurs du paramètre PT_GTM.....	307
Tableau 63 – Valeurs du paramètre PT_TAB.....	308
Tableau 64 – Valeurs du paramètre PT_STR.....	308
Tableau 65 – Contraintes sur le paramètre PT_TAB.....	308
Tableau 66 – Contraintes sur le paramètre PT_STR.....	308
Tableau 67 – Classes de conformité pour la gestion d’environnement.....	312
Tableau 68 – Classes de conformité pour la gestion de VMD.....	313
Tableau 69 – Classes de conformité pour la gestion de domain.....	314
Tableau 70 – Classes de conformité pour la Gestion de PI.....	315
Tableau 71 – Classes de conformité pour la gestion de variable/de variable-list.....	316
Tableau 72 – Classes de conformité pour la gestion d’évent.....	317

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

#### Partie 6-7: Spécifications de protocole de la couche d'application – Éléments de Type 7

#### 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. À 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) 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 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 est restreinte par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle correspondants. Quoi qu'il en soit, l'engagement pris par les détenteurs, quant à une diffusion limitée desdits droits de propriété intellectuelle, permet d'utiliser un type particulier de protocole de Couche Liaison de données avec des protocoles de Couche Physique et de Couche Application dans les combinaisons de types explicitement spécifiées dans la série CEI 61784. L'utilisation des divers types de protocoles dans d'autres combinaisons peut nécessiter l'autorisation de leurs détenteurs de droits de propriété intellectuelle respectifs.

La Norme internationale CEI 61158-6-7 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux de communication industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

La première édition de cette norme et ses parties d'accompagnement de la série CEI 61158-6 annulent et remplacent la CEI 61158-6:2003. L'édition de cette partie constitue une révision rédactionnelle.

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

- a) suppression de l'ancien bus de terrain de Type 6 du fait d'un manque de pertinence pour le marché;
- b) addition de nouveaux types de bus de terrain;
- c) répartition de la partie 6 de la troisième édition en plusieurs parties numérotées -6-2, -6-3, ...

La présente version bilingue (2013-09) 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 maintenance 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.

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, publiée sous le titre général *Industrial communication networks – Fieldbus specifications (Réseaux de communication industriels – Spécifications de bus de terrain)*, est disponible sur le site web de la CEI.



## INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61158 s'inscrit dans une série créée pour faciliter l'interconnexion des composants de systèmes d'automatisation. Elle est liée à d'autres normes dans l'ensemble tel que défini par le modèle de référence des bus de terrain «à trois couches» décrit dans la CEI/TR 61158-1.

Le protocole d'application assure le service d'application en s'appuyant sur les services offerts par la couche de liaison de données ou une autre couche immédiatement inférieure. La présente norme a pour principal objet de fournir un ensemble de règles de communication exprimées sous la forme de procédures que doivent réaliser des entités d'application homologues (AE) au moment de la communication. Ces règles de communication visent à fournir une base saine pour le développement, dans divers buts:

- en tant que guide pour les développeurs et les concepteurs;
- dans une optique d'utilisation lors de l'essai et de l'achat de matériel;
- dans le cadre d'un accord pour l'admission de systèmes dans l'environnement de systèmes ouverts;
- en tant que précision apportée à la compréhension des communications en temps critique dans le modèle OSI.

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

## RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

### Partie 6-7: Spécifications de protocole de la couche d'application – Éléments de Type 7

#### 1 Domaine d'application

##### 1.1 Généralités

La couche d'application de bus de terrain (FAL, «Fieldbus Application Layer») fournit aux programmes utilisateur un moyen d'accès à l'environnement de communication des bus de terrain. À cet égard, la FAL peut être considérée comme une «fenêtre entre les programmes d'application correspondants.»

La présente norme fournit des éléments communs pour les communications en temps critique ou non entre des programmes d'application dans un environnement et avec un matériel d'automatisation propres aux bus de terrain de Type 7. Le terme "en temps critique" est utilisé pour représenter la présence d'une fenêtre temporelle, dans le cadre de laquelle une ou plusieurs actions spécifiées doivent être réalisées avec un certain niveau de certitude défini. La non-réalisation des actions spécifiées dans le cadre de la fenêtre temporelle peut mener à l'échec des applications sollicitant les actions, avec un risque annexe pour les équipements, l'installation et éventuellement les personnes.

La présente norme définit les interactions entre les applications à distance et le comportement visible par un observateur externe assurés par la couche d'application de bus de terrain de Type 7 en termes de

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

La présente norme vise à définir le protocole mis en place pour

- définir la représentation filaire des primitives de service définies dans la CEI 61158-5-7, et
- définir le comportement visible de l'extérieur associé à leur transfert.

La présente norme spécifie le protocole de la couche application de bus de terrain de Type 7, conformément au modèle de référence de base OSI (ISO/CEI 7498) et à la structure de la couche application OSI (ISO/CEI 9545).

##### 1.2 Spécifications

L'objectif principal de la présente norme est de spécifier la syntaxe et le comportement du protocole de la couche d'application qui assure les services de la couche d'application définis dans la CEI 61158-5-7.

Un second objectif consiste à fournir des voies de migration issues des protocoles de communication industriels précédents. Ce dernier objectif génère la diversité des protocoles normalisés dans les parties de la série CEI 61158-6.

### 1.3 Conformité

La présente norme ne spécifie aucune mise en œuvre ou aucun produit individuel, de même qu'elle ne restreint nullement les mises en œuvre des entités de la couche d'application dans les systèmes d'automatisation industriels.

Il n'y a pas de conformité des équipements à la norme de définition du service de la couche d'application. En revanche, la conformité est obtenue par la mise en œuvre de cette spécification du protocole de la couche d'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 60559, *Arithmétique binaire en virgule flottante pour systèmes à microprocesseurs*

IEC 61158-3-7, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-7: Data-link layer service definition – Type 7 elements* (disponible en anglais uniquement)

IEC 61158-4-7, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-7: Data-link layer protocol specification – Type 7 elements* (disponible en anglais uniquement)

IEC 61158-5-7, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-7: Application layer service definition – Type 7 elements* (disponible en anglais uniquement)

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

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

ISO/CEI 8825, *Technologies de l'information – Règles de codage ASN.1: Spécification des Règles de Codage de Base, des Règles de Codage Canoniques et des Règles de Codage Distinctives*

ISO/CEI 9506-2, *Systèmes d'automatisation industrielle – Spécification de messagerie industrielle – Partie 2: Spécification de protocole*

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