

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –  
Part 6-13: Application layer protocol specification – Type 13 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –  
Partie 6-13: Spécification du protocole de la couche application – Éléments  
de type 13**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XB**  
CODE PRIX

---

ICS 25.040.40; 35.100.70; 35.110

ISBN 978-2-8322-1763-4

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

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
1.1 General.....	8
1.2 Specifications.....	8
1.3 Conformance.....	9
2 Normative references.....	9
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions.....	9
3.1 ISO/IEC 7498-1 terms.....	10
3.2 ISO/IEC 8822 terms.....	10
3.3 ISO/IEC 9545 terms.....	10
3.4 ISO/IEC 8824-1 terms.....	10
3.5 Terms and definitions from IEC 61158-5-13.....	11
3.6 Other terms and definitions.....	11
3.7 Abbreviations and symbols.....	11
4 FAL syntax description.....	12
4.1 General.....	12
4.2 FAL-AR PDU abstract syntax.....	12
4.3 Abstract syntax of Asyn1 pduBody.....	15
4.4 Abstract syntax of Asyn2 pduBody.....	16
5 Transfer syntax.....	23
5.1 Encoding of data types.....	23
6 FAL protocol state machines.....	27
7 AP context state machine.....	28
8 FAL service protocol machine.....	28
9 AR protocol machine.....	29
9.1 Buffered-network-scheduled bi-directional pre-established connection (BNB-PEC) ARPM.....	29
9.2 Buffered-network-scheduled uni-directional pre-established connection (BNU-PEC) ARPM.....	31
9.3 Queued user-triggered uni-directional (QUU) ARPM.....	33
9.4 Queued user-triggered bi-directional connectionless (QUB-CL) ARPM.....	36
9.5 Queued user-triggered bi-directional connection-oriented with segmentation (QUB-COS) ARPM.....	40
10 DLL mapping protocol machine.....	58
10.1 Primitive definitions.....	58
10.2 DMPM state machine.....	59
Annex A (normative) Constant value assignments.....	61
A.1 Values of abort-code.....	61
A.2 NMT-command-ID.....	62
A.3 Type 13 specific error-code constants.....	62
A.4 Node-list.....	64
Bibliography.....	65
Figure 1 – Encoding of Time of Day value.....	26

Figure 2 – Encoding of Time Difference value .....	27
Figure 3 – Primitives exchanged between protocol machines .....	28
Figure 4 – State transition diagram of BNB-PEC ARPM .....	30
Figure 5 – State transition diagram of BNU-PEC ARPM .....	32
Figure 6 – State transition diagram of QUU ARPM .....	35
Figure 7 – State transition diagram of QUB-CL ARPM .....	38
Figure 8 – State transition diagram of QUB-COS (CmdL) ARPM .....	43
Figure 9 – State transition diagram of QUB-COS (SeqL) ARPM .....	55
Figure 10 – State transition diagram of DMPM .....	59
Table 1 – Use of signaling-flags .....	14
Table 2 – Values of error-type .....	18
Table 3 – Transfer syntax for bit sequences .....	23
Table 4 – Transfer syntax for data type UNSIGNEDn .....	24
Table 5 – Transfer syntax for data type INTEGERn .....	25
Table 6 – Primitives issued by user to BNB-PEC ARPM .....	29
Table 7 – Primitives issued by BNB-PEC ARPM to user .....	29
Table 8 – BNB-PEC ARPM state table – sender transactions .....	30
Table 9 – BNB-PEC ARPM state table – receiver transactions .....	31
Table 10 – Function BuildFAL-PDU .....	31
Table 11 – Primitives issued by user to BNU-PEC ARPM .....	31
Table 12 – Primitives issued by BNU-PEC ARPM to user .....	31
Table 13 – BNU-PEC ARPM state table – sender transactions .....	33
Table 14 – BNU-PEC ARPM state table – receiver transactions .....	33
Table 15 – Function BuildFAL-PDU .....	33
Table 16 – Primitives issued by user to QUU ARPM .....	33
Table 17 – Primitives issued by QUU ARPM to user .....	34
Table 18 – QUU ARPM state table – sender transactions .....	35
Table 19 – QUU ARPM state table – receiver transactions .....	35
Table 20 – Function BuildFAL-PDU .....	36
Table 21 – Primitives issued by user to QUB-CL ARPM .....	36
Table 22 – Primitives issued by QUB-CL ARPM to user .....	37
Table 23 – QUB-CL ARPM state table – sender transactions .....	39
Table 24 – QUB-CL ARPM state table – receiver transactions .....	40
Table 25 – Function BuildFAL-PDU .....	40
Table 26 – Primitives issued by user to QUB-COS (CmdL) ARPM .....	41
Table 27 – Primitives issued by QUB-COS (CmdL) ARPM to user .....	42
Table 28 – QUB-COS (CmdL) ARPM state table – sender transactions .....	44
Table 29 – QUB-COS (CmdL) ARPM state table – receiver transactions .....	49
Table 30 – Function BuildSegment .....	51
Table 31 – Function RoundUp .....	51
Table 32 – Function MoreFollows .....	51

Table 33 – Function AddSegment .....	52
Table 34 – Function GetIntermediatePDU .....	52
Table 35 – Primitives issued by QUB-COS (CmdL) to QUB-COS (SeqL) .....	52
Table 36 – Primitives issued by QUB-COS (SeqL) to QUB-COS (CmdL) .....	53
Table 37 – Parameters used with primitives exchanged between QUB-COS (SeqL) and QUB-COS (CmdL) .....	53
Table 38 – QUB-COS (SeqL) ARPM states .....	54
Table 39 – QUB-COS (SeqL) ARPM state table – sender transactions .....	55
Table 40 – QUB-COS (SeqL) ARPM state table – receiver transactions .....	56
Table 41 – Function BuildFAL-PDU .....	58
Table 42 – Function IncrementCounter .....	58
Table 43 – Function AddToHistoryBuffer .....	58
Table 44 – Primitives issued by ARPM to DMPM .....	58
Table 45 – Primitives issued by DMPM to ARPM .....	58
Table 46 – Primitives issued by DMPM to data-link layer .....	59
Table 47 – Primitives issued by data-link layer to DMPM .....	59
Table 48 – DMPM state table – sender transactions .....	60
Table 49 – DMPM state table – receiver transactions .....	60
Table A.1 – Values of abort-code .....	61
Table A.2 – Values of NMTCommandID .....	62
Table A.3 – Type 13 specific error-code constants .....	63
Table A.4 – Node-list format .....	64

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –  
FIELDBUS SPECIFICATIONS –****Part 6-13: Application layer protocol specification –  
Type 13 elements**

## FOREWORD

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

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

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

International Standard IEC 61158-6-13 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision. The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- addition of synchronization feature,
- corrections and
- editorial improvements.

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

FDIS	Report on voting
65C/764/FDIS	65C/774/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.

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

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.

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

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

## INTRODUCTION

This 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.

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 6-13: Application layer protocol specification – Type 13 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 13 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 13 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

- 1) define the wire-representation of the service primitives defined in IEC 61158-5-13, and
- 2) define the externally visible behavior associated with their transfer.

This standard specifies the protocol of the Type 13 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 61158-5-13.

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 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 61158-3-13, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-13: Data-link layer service definition – Type 13 elements*

IEC 61158-4-13, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-13: Data-link layer protocol specification – Type 13 elements*

IEC 61158-5-13, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-13: Application layer service definition – Type 13 elements*

ISO/IEC 7498 (all parts), *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model*

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

ISO/IEC 8802-3, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications*

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 9899, *Information technology – Programming languages – C*

IEEE 754, *IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	69
INTRODUCTION.....	71
1 Domaine d'application .....	72
1.1 Généralités.....	72
1.2 Spécifications.....	72
1.3 Conformité .....	73
2 Références normatives.....	73
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions .....	74
3.1 Termes de l'ISO/CEI 7498-1 .....	74
3.2 Termes de l'ISO/CEI 8822 .....	74
3.3 Termes de l'ISO/CEI 9545 .....	74
3.4 Termes de l'ISO/CEI 8824-1 .....	74
3.5 Termes et définitions issus de la CEI 61158-5-13 .....	75
3.6 Autres termes et définitions .....	75
3.7 Abréviations et symboles.....	75
4 Description de la syntaxe de FAL .....	77
4.1 Généralités.....	77
4.2 Syntaxe abstraite des PDU des AR de la FAL .....	77
4.3 Syntaxe abstraite de l'Asyn1 pduBody.....	80
4.4 Syntaxe abstraite de l'Asyn2 pduBody.....	81
5 Syntaxe de transfert .....	88
5.1 Codage des types de données (data types).....	88
6 Diagrammes d'états de protocole FAL .....	93
7 Diagramme d'états de contexte AP .....	95
8 Machine protocolaire de services FAL .....	95
9 Machine protocolaire d'AR.....	95
9.1 Machine ARPM BNB-PEC (Buffered-network-scheduled bi-directional pre-established connection, connexion préétablie bidirectionnelle programmée par le réseau et mise en tampon) .....	95
9.2 Machine ARPM BNU-PEC (Buffered-network-scheduled uni-directional pre-established connection, connexion préétablie unidirectionnelle programmée par le réseau et mise en tampon) .....	98
9.3 ARPM QUU (Queued user-triggered uni-directional, unidirectionnelle déclenchée par l'utilisateur et mise en tampon) .....	100
9.4 ARPM QUB-CL (Queued user-triggered bi-directional connectionless, sans connexion bidirectionnelle déclenchée par l'utilisateur et mise en tampon) .....	103
9.5 ARPM QUB-COS (Queued user-triggered bi-directional connection-oriented with segmentation, orientée connexion bidirectionnelle déclenchée par l'utilisateur et mise en tampon, avec segmentation) .....	108
10 Machine protocolaire de mapping à la DLL .....	126
10.1 Définitions des primitives.....	126
10.2 Diagramme d'états de la DMPM .....	127
Annexe A (normative) Attributions de valeurs constantes.....	130
A.1 Valeurs de abort-code .....	130
A.2 NMT-command-ID .....	131
A.3 Constantes de codes d'erreur spécifiques au Type 13 .....	132
A.4 Node-list.....	133

Bibliographie.....	135
Figure 1 – Codage d'une valeur TimeOfDay.....	92
Figure 2 – Codage d'une valeur Time Difference.....	93
Figure 3 – Primitives échangées entre machines protocolaires .....	94
Figure 4 – Diagramme de transition d'états de l'ARPM BNB-PEC.....	96
Figure 5 – Diagramme de transition d'états de l'ARPM BNU-PEC .....	99
Figure 6 – Diagramme de transition d'états de l'ARPM QUU .....	101
Figure 7 – Diagramme de transition d'états de l'ARPM QUB-CL.....	105
Figure 8 – Diagramme de transition d'états de l'ARPM QUB-COS (CmdL) .....	110
Figure 9 – Diagramme de transition d'états de l'ARPM QUB-COS (SeqL) .....	122
Figure 10 – Diagramme de transition d'états de la DMPM .....	128
Tableau 1 – Utilisation de fanions de signalisation .....	79
Tableau 2 – Valeurs de error-type.....	83
Tableau 3 – Syntaxe de transfert des suites de bits .....	89
Tableau 4 – Syntaxe de transfert du data type UNSIGNEDn .....	90
Tableau 5 – Syntaxe de transfert du data type INTEGERN .....	91
Tableau 6 – Primitives émises par l'utilisateur vers l'ARPM BNB-PEC .....	95
Tableau 7 – Primitives émises par l'ARPM BNB-PEC vers l'utilisateur .....	95
Tableau 8 – Table d'états de l'ARPM BNB-PEC – transactions d'expéditeur .....	97
Tableau 9 – Table d'états de l'ARPM BNB-PEC – transactions de destinataire .....	97
Tableau 10 – Fonction BuildFAL-PDU .....	97
Tableau 11 – Primitives émises par l'utilisateur vers l'ARPM BNU-PEC .....	98
Tableau 12 – Primitives émises par l'ARPM BNU-PEC vers l'utilisateur .....	98
Tableau 13 – Table d'états de l'ARPM BNU-PEC – transactions d'expéditeur .....	99
Tableau 14 – Table d'états de l'ARPM BNU-PEC – transactions de destinataire .....	99
Tableau 15 – Fonction BuildFAL-PDU.....	100
Tableau 16 – Primitives émises par l'utilisateur vers l'ARPM QUU .....	100
Tableau 17 – Primitives émises par l'ARPM QUU vers l'utilisateur .....	100
Tableau 18 – Table d'états de l'ARPM QUU – transactions d'expéditeur .....	102
Tableau 19 – Table d'états de l'ARPM QUU – transactions de destinataire .....	102
Tableau 20 – Fonction BuildFAL-PDU.....	102
Tableau 21 – Primitives émises par l'utilisateur vers l'ARPM QUB-CL.....	103
Tableau 22 – Primitives émises par l'ARPM QUB-CL vers l'utilisateur.....	104
Tableau 23 – Table d'états de l'ARPM QUB-CL – transactions d'expéditeur.....	106
Tableau 24 – Table d'états de l'ARPM QUB-CL – transactions de destinataire.....	107
Tableau 25 – Fonction BuildFAL-PDU.....	107
Tableau 26 – Primitives émises par l'utilisateur vers l'ARPM QUB-COS (CmdL) .....	108
Tableau 27 – Primitives émises par l'ARPM QUB-COS (CmdL) vers l'utilisateur .....	109
Tableau 28 – Table d'états de l'ARPM QUB-COS (CmdL) – transactions d'expéditeur .....	111

Tableau 29 – Table d'états de l'ARPM QUB-COS (CmdL) – transactions de destinataire.....	116
Tableau 30 – Fonction BuildSegment.....	118
Tableau 31 – Fonction RoundUp.....	118
Tableau 32 – Fonction MoreFollows.....	119
Tableau 33 – Fonction AddSegment .....	119
Tableau 34 – Fonction GetIntermediatePDU .....	119
Tableau 35 – Primitives émises par QUB-COS (CmdL) vers QUB-COS (SeqL) .....	120
Tableau 36 – Primitives émises par QUB-COS (SeqL) vers QUB-COS (CmdL) .....	120
Tableau 37 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre QUB-COS (SeqL) et QUB-COS (CmdL) .....	120
Tableau 38 – États de l'ARPM QUB-COS (SeqL) .....	122
Tableau 39 – Table d'états de l'ARPM QUB-COS (SeqL) – transactions d'expéditeur .....	123
Tableau 40 – Table d'états de l'ARPM QUB-COS (SeqL) – transactions de destinataire .....	124
Tableau 41 – Fonction BuildFAL-PDU .....	126
Tableau 42 – Fonction IncrementCounter .....	126
Tableau 43 – Fonction AddToHistoryBuffer .....	126
Tableau 44 – Primitives émises par l'ARPM vers la DMPM .....	126
Tableau 45 – Primitives émises par la DMPM vers l'ARPM .....	126
Tableau 46 – Primitives émises par la DMPM vers la couche liaison de données.....	127
Tableau 47 – Primitives émises par la couche liaison de données vers la DMPM.....	127
Tableau 48 – Table d'états de la DMPM – transactions d'expéditeur .....	128
Tableau 49 – Table d'états de la DMPM – transactions de destinataire .....	129
Tableau A.1 – Valeurs de abort-code .....	130
Tableau A.2 – Valeurs de NMTCommandID .....	131
Tableau A.3 – Constantes des codes d'erreur spécifiques au Type 13 .....	132
Tableau A.4 – Format de node-list .....	133

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –  
SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –****Partie 6-13: Spécification du protocole de la couche application –  
Éléments de type 13**

## 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 de certains types de protocole associés est limitée par leurs détenteurs de droit à la propriété intellectuelle. Dans tous les cas, l'engagement visant à limiter l'abandon des droits à la propriété intellectuelle prévus par les détenteurs de ces droits permet d'utiliser un type de protocole de couche avec les autres protocoles de même type, ou dans d'autres combinaisons de type explicitement autorisées par leurs détenteurs de droits à la propriété intellectuelle respectifs.

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

La Norme internationale CEI 61158-6-13 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 deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

Les modifications majeures par rapport à l'édition antérieure sont énumérées ci-dessous:

- ajout de la caractéristique de synchronisation,
- corrections et
- améliorations éditoriales.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65C/764/FDIS	65C/774/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.

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

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.

## INTRODUCTION

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

Le protocole d'application fournit le service d'application en utilisant les services disponibles issus de la couche liaison de données ou d'une autre couche immédiatement supérieure. Le but principal de la présente norme est de fournir un ensemble de règles pour la communication exprimées en termes des procédures devant être accomplies par des entités d'application (AE) d'homologues au moment de la communication. Ces règles pour la communication visent à fournir une base solide pour le développement et de servir une diversité de besoins:

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

La présente norme est concernée, en particulier, par la communication et l'interfonctionnement des capteurs, des effecteurs et autres appareils d'automatisation. L'utilisation de la présente norme conjointement à d'autres normes positionnées dans les modèles de référence de l'OSI ou de bus de terrain permet à n'importe quelle combinaison de systèmes autrement incompatibles de fonctionner.

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

### Partie 6-13: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 13

#### 1 Domaine d'application

##### 1.1 Généralités

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

La présente 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 dans un matériel spécifiques au bus de terrain du Type 13. Le terme «prioritaire» 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 spécifie les interactions entre les applications distantes et définit le comportement visible de l'extérieur fourni par la couche application de bus de terrain de Type 13 en termes

- a) de la syntaxe abstraite formelle définissant les unités de données de protocole de couche application acheminées entre les entités d'application engagées dans une communication;
- b) de la syntaxe de transfert définissant les règles de codage qui sont appliquées aux unités de données de protocole de couche application;
- c) du diagramme d'états de contexte application définissant le comportement de service application visible entre des entités d'application engagées dans une communication;
- d) des diagrammes d'états de relation d'applications définissant le comportement de communication visible entre des entités d'application engagées dans une communication.

Le but de la présente norme est de définir le protocole fourni pour

- 1) définir la représentation câblée des primitives de service définies dans la CEI 61158-5-13, et
- 2) définir le comportement visible de l'extérieur qui est associé à leur transfert.

La présente norme spécifie le protocole de la couche application des réseaux de terrain de Type 13, en conformité avec le Modèle de référence de base de l'OSI (ISO/CEI 7498) et la Structure de la couche application de l'OSI (ISO/CEI 9545).

##### 1.2 Spécifications

L'objet principal de la présente norme est de spécifier la syntaxe et le comportement du protocole de couche application qui achemine les services de couche application définis dans la CEI 61158-5-13.



Un objectif secondaire est de fournir des trajets de migration à partir de protocoles de communications industrielles préexistants. C'est ce dernier objectif qui donne naissance à la diversité des protocoles normalisés dans la CEI 61158-6.

### 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 couche application au sein des systèmes d'automatisation industriels. La conformité est obtenue par la mise en œuvre de cette spécification de protocole de couche application.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités 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 61158-3-13, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-13: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 13*

CEI 61158-4-13, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-13: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Éléments de type 13*

CEI 61158-5-13, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-13: Définition des services de la couche application – Éléments de type 13*

ISO/CEI 7498 (toutes les parties), *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base*

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

ISO/IEC 8802-3, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications* (disponible en anglais seulement)

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/IEC 9899, *Information technology – Programming languages – C* (disponible en anglais seulement)

IEEE 754, *IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic* (disponible en anglais seulement)