IEC 61158-6-11

Edition 1.0 2007-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-11: Application layer protocol specification – Type 11 elements

Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-11: Spécification du protocole de la couche d'application – Éléments de Type 11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

V

ICS 25.040.40; 35.100.70

ISBN 978-2-8322-1023-9

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
1.1 General 7
1.2 Specifications 8
1.3 Conformance 8
2 Normative references 8
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions 9
3.1 Introduction 9
3.2 Terms and definitions from other ISO/IEC standards 9
3.3 Terms and definitions from IEC/TR 61158-1 10
3.4 Other terms and definitions 10
3.5 Abbreviations and symbols 11
3.6 Conventions 12
4 FAL syntax description 13
4.1 Concept 13
4.2 General 14
4.3 FAL-AR PDU abstract syntax 14
4.4 Abstract syntax of PDU body 15
4.5 Data type 15
5 Transfer syntax 15
5.1 Overview and FAL header 15
5.2 Encoding rule 16
5.3 Encoding of structured types 18
6 FAL protocol state machines structures 18
6.1 Overview 18
7 FAL service protocol machine (FSPM) 19
7.1 General 19
7.2 Primitives definitions 19
7.3 FSPM state tables 20
8 Application relationship protocol machine (ARPM) 21
8.1 General 21
8.2 Primitive definitions 21
8.3 DLL mapping of BNU-PEC AREP class 22
8.4 BNU-PEC ARPM states machine 23
9 DLL mapping protocol machine (DMPM) 25
9.1 Overview 25
9.2 Primitive definitions 26
9.3 DLL mapping protocol machine (DMPM) 27
9.4 Data-link layer service selection 30
Bibliography 31

Figure 1 – RTE-TCnet communication profile 14
Figure 2 – APDU overview 16
Figure 3 – Relationship between FSPM, ARPM, DMPM and external physical CM 19

Figure 4 – State transition diagram of FSPM 20
Figure 5 – State transition diagram of the BNU-PEC 23
Figure 6 – State transition diagram of DMPM 27

Table 1 – Conventions used for state machines 12
Table 2 – FAL header 16
Table 3 – Primitives issued by FAL user to FSPM 20
Table 4 – Primitives issued by FSPM to FAL user 20
Table 5 – FSPM state table – sender transactions 20
Table 6 – FSPM state table – receiver transactions 21
Table 7 – Function SelectArep 21
Table 8 – Primitives issued by FSPM to ARPM 22
Table 9 – Primitives issued by ARPM to FSPM 22
Table 10 – Parameters used with primitives exchanged between FSPM and ARPM 22
Table 11 – BNU-PEC state descriptions 23
Table 12 – BNU-PEC ARPM state table – sender transactions 24
Table 13 – BNU-PEC ARPM state table – receiver transactions 24
Table 14 – Function GetArepId () 25
Table 15 – Function BuildFAL-PDU 25
Table 16 – Function FAL_Pdu_Type 25
Table 17 – Primitives issued by ARPM to DMPM 26
Table 18 – Primitives issued by DMPM to ARPM 26
Table 19 – Parameters used with primitives exchanged between ARPM and DMPM 26
Table 20 – Primitives exchanged between data-link layer and DMPM 27
Table 21 – DMPM state descriptions 27
Table 22 – DMPM state table – sender transactions 28
Table 23 – DMPM state table – receiver transactions 29
Table 24 – Function PickArep 29
Table 25 – Function FindAREP 29

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 6-11: Application layer protocol specification – Type 11 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.

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.

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this standard may involve the use of patents concerning as follows:

TOSHIBA has the patent applications listed below:

- US Publication Number 6711131 and its counterpart patents in other countries
- US Publication Number 5414813 and its counterpart patents in other countries
- US Publication Number 4930121 and its counterpart patents in other countries

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of this patent right.

The holder of this patent right has assured the IEC that he is willing to negotiate licences under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holder of this patent right is registered with IEC. Information may be obtained from:

Toshiba Corporation
1-1, Shibaura 1-Chome
Minato-ku Tokyo 105-8001, Japan

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

International standard IEC 61158-6-11 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 11 companion parts also cancel and replace IEC/PAS 62406, published in 2005.

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.

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, …

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 6-11: Application layer protocol specification – Type 11 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 11 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 different Types of the fieldbus Application Layer in terms of

a) the abstract syntax defining the application layer protocol data units conveyed between communicating application entities,
b) the transfer syntax defining the application layer protocol data units conveyed between communicating application entities,
c) the application context state machine defining the application service behavior visible between communicating application entities; and
d) the application relationship state machines defining the communication behavior visible between communicating application entities; 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 61158-5-11, and
2) define the externally visible behavior associated with their transfer.

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

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

Although these services specify, from the perspective of applications, how request and responses are issued and delivered, they do not include a specification of what the requesting and responding applications are to do with them. That is, the behavioral aspects of the applications are not specified; only a definition of what requests and responses they can send/receive is specified. This permits greater flexibility to the FAL users in standardizing

such object behavior. In addition to these services, some supporting services are also defined in this standard to provide access to the FAL to control certain aspects of its operation.

1.2 Specifications

The principal objective of this standard is to specify the syntax and behavior of the application layer protocol that conveys the application layer services defined in IEC 61158-5-11.

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 61158-3-11, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-11: Data-link layer service definition – Type 11 elements*

IEC 61158-5-11, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-11: Application layer service definition – Type 11 elements*

IEC 61784-2, *Industrial communication networks – Profiles – Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on ISO/IEC 8802-3*

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

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)*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 34
INTRODUCTION 36
1 Domaine d'application 37
1.1 Généralités 37
1.2 Spécifications 38
1.3 Conformité 38
2 Références normatives 38
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions 39
3.1 Introduction 39
3.2 Termes et définitions provenant d'autres normes ISO/CEI 39
3.3 Termes et définitions provenant de la norme CEI/TR 61158-1 40
3.4 Autres termes et définitions 40
3.5 Abréviations et symboles 41
3.6 Conventions 42
4 Description de la syntaxe FAL 44
4.1 Concept 44
4.2 Généralités 45
4.3 Syntaxe abstraite FAL-AR PDU 46
4.4 Syntaxe abstraite de corps PDU 46
4.5 Data type 46
5 Syntaxe de transfert 47
5.1 Présentation générale et en-tête de FAL 47
5.2 Règle de codage 47
5.3 Codage des types structurés 49
6 Structures des diagrammes d'états de protocole FAL 50
6.1 Présentation générale 50
7 Machine de protocole de service FAL (FSPM) 51
7.1 Généralités 51
7.2 Définitions des primitives 51
7.3 Tableaux d'états de la machine FSPM 52
8 Machine de protocole de relations entre applications (ARPM) 53
8.1 Généralités 53
8.2 Définitions des primitives 53
8.3 Mapping DLL de la classe BNU-PEC AREP 54
8.4 Diagramme d'états BNU-PEC ARPM 55
9 Machine de protocole de mapping DLL (DMPM) 57
9.1 Présentation générale 57
9.2 Définitions des primitives 58
9.3 Machine de protocole de mapping DLL (DMPM) 59
9.4 Choix d'un service de couche Liaison de données 62
Bibliographie 63

Figure 1 – Profil de communication RTE-TCnet 45
Figure 2 – Présentation générale de l'APDU 47
Figure 3 – Relations entre FSPM, ARPM, DMPM et CM physique externe 51

Figure 4 – Diagramme de passage d'états de la machine FSPM 52
Figure 5 – Diagramme de passage d'états de BNU-PEC 55
Figure 6 – Diagramme de passage d'états de la machine DMPM 59

Tableau 1 – Conventions utilisées dans les diagrammes d'états 43
Tableau 2 – En-tête de FAL 47
Tableau 3 – Primitives échangées entre l'utilisateur FAL et la FSPM 51
Tableau 4 – Primitives échangées entre la FSPM et l'utilisateur FAL 51
Tableau 5 – Tableau d'états de la machine FSPM – Transactions de l'émetteur 52
Tableau 6 – Tableau d'états de la machine FSPM – Transactions du récepteur 52
Tableau 7 – Fonction SelectArep 53
Tableau 8 – Primitives échangées entre les machines FSPM et ARPM 53
Tableau 9 – Primitives échangées entre les machines ARPM et FSPM 53
Tableau 10 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre les machines FSPM et ARPM 54
Tableau 11 – Description des états BNU-PEC 55
Tableau 12 – Tableau d'états BNU-PEC ARPM – Transactions de l'émetteur 55
Tableau 13 – Tableau d'états BNU-PEC ARPM – Transactions du récepteur 56
Tableau 14 – Fonction GetArepId () 56
Tableau 15 – Fonction BuildFAL-PDU 57
Tableau 16 – Fonction FAL_Pdu_Type 57
Tableau 17 – Primitives échangées entre les machines ARPM et DMPM 58
Tableau 18 – Primitives échangées entre les machines DMPM et ARPM 58
Tableau 19 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre les machines ARPM et DMPM 58
Tableau 20 – Primitives échangées entre la couche Liaison de données et la machine DMPM 59
Tableau 21 – Description des états DMPM 59
Tableau 22 – Tableau d'états DMPM – Transactions de l'émetteur 60
Tableau 23 – Tableau d'états DMPM – Transactions du récepteur 61
Tableau 24 – Fonction PickArep 61
Tableau 25 – Fonction FindAREP 61

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 6-11: Spécification du protocole de la couche d'application – Éléments de Type 11

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 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 Certains des types de protocoles associés font l'objet d'une utilisation restreinte par les détenteurs de leurs droits de propriété intellectuelle. Dans tous les cas, l'engagement de renonciation partielle aux droits de propriété intellectuelle, pris par les détenteurs de ces droits, autorise l'utilisation d'un type de protocole de couche Liaison de données particulier avec des protocoles de couche physique et de couche Application dans les combinaisons de Types, comme spécifié explicitement 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 commission électrotechnique internationale (CEI) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec les dispositions de la présente norme peut impliquer l'utilisation d'un brevet intéressant ce qui suit:

TOSHIBA possède les applications de brevets énumérées ci-dessous:

- Numéro de publication US 6711131 et ses brevets correspondants dans d'autres pays
- Numéro de publication US 5414813 et ses brevets correspondants dans d'autres pays
- Numéro de publication US 4930121 et ses brevets correspondants dans d'autres pays

La CEI ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété.

Le détenteur de ces droits de propriété a donné l'assurance à la CEI qu'il consent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, à des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires. A ce propos, la déclaration du détenteur des droits de propriété est enregistrée à la CEI. Des informations peuvent être demandées à:

Toshiba Corporation
1-1, Shibaura 1-Chome
Minato-ku Tokyo 105-8001, Japon

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

La Norme internationale CEI 61158-6-11 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 les parties associées de la sous-série CEI 61158-6 annulent et remplacent la CEI 61158-6:2003. L'édition de la présente partie constitue une addition technique. La présente partie et les parties de Type 11 associées annulent et remplacent également la CEI/PAS 62406 publiée en 2005.

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.

La présente édition de la CEI 61158-6 comprend les modifications significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) suppression de l'ancien bus de terrain de Type 6 faute d'adaptation au marché;
b) ajout de nouveaux types de bus de terrain;
c) division de la partie 6 de la troisième édition en plusieurs parties numérotées -6-2, -6-3, …

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 stabilité 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 fera l'objet d'une synchronisation 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 *Réseaux de communications industriels – Spécifications des 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 renvoie aux autres normes de l'ensemble défini par le modèle de référence de bus de terrain "à trois couches" décrit dans la CEI/TR 61158-1.

Le protocole d'application fournit le service d'application au moyen des services disponibles au niveau de la couche de liaison de données ou de la couche immédiatement inférieure. Le principal objectif de la présente norme est de définir un ensemble de règles de communication, exprimées en termes de procédures devant être suivies par les entités d'application (*Application Entity*, AE) homologues 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 des essais 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.

La présente 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 le ne pourraient pas sans cela, de fonctionner ensemble dans toute combinaison.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 6-11: Spécification du protocole de la couche d'application – Éléments de Type 11

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La couche d'application de bus de terrain (*Fieldbus Application Layer*, FAL) procure aux programmes de l'utilisateur un moyen d'accès à l'environnement de communication des bus de terrain. A 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 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 11. Le terme "en temps critique" signale l'existence d'une fenêtre temporelle dans laquelle est exigée la réalisation d'une ou de plusieurs actions spécifiées, avec un 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 la vie humaine.

La présente norme définit de manière abstraite le comportement, visible par un observateur externe, assuré par la couche d'application de bus de terrain, en termes

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

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

1) la représentation filaire des primitives de service définies dans la CEI 61158-5-11, et
2) le comportement, visible par un observateur externe, associé à leur transfert.

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

Les services et protocoles de couche FAL sont fournis par des entités AE de couche FAL contenues dans les processus d'application. Une entité AE de couche FAL se compose d'un ensemble d'éléments de service d'application (*Application Service Elements*, ASE) orientés objet et d'une entité de gestion de couches (*Layer Management Entity*, LME) qui gère l'entité AE. Les éléments ASE délivrent des services de communication agissant sur un ensemble de classes d'objets de processus d'application (*Application Process Object*, APO) associées. L'un des éléments ASE de couche FAL est un élément ASE de gestion qui fournit un ensemble commun de services destinés à la gestion des instances des classes de couche FAL.

Bien que ces services spécifient, du point de vue des applications, les modalités d'émission et de remise des demandes et des réponses, ils ne comprennent pas de spécification du traitement que sont tenues de faire les applications demandeuse et répondeuse. En d'autres termes, les aspects comportementaux des applications ne sont pas définis, seule une définition des demandes et des réponses que ces applications peuvent envoyer/recevoir est établie. Cela laisse une plus grande marge de manœuvre aux utilisateurs de la couche FAL dans la normalisation du comportement de ces objets. Outre ces services, la présente norme définit également certains services de soutien donnant accès à la couche FAL dans un but de commande de certains aspects de son fonctionnement.

1.2 Spécifications

La présente norme a pour principal objet de spécifier la syntaxe et le comportement du protocole de la couche d'application qui transfère les services correspondants définis dans la CEI 61158-5-11.

Un objectif secondaire consiste à fournir des voies d'évolution à partir des protocoles de communication industriels antérieurs. Ce dernier objectif explique la diversité des protocoles normalisés dans les parties de la série CEI 61158-6.

1.3 Conformité

La présente norme ne définit pas de mises en œuvre, ni de produits particuliers, pas plus qu'elle ne limite les mises en œuvre des entités de la couche d'application dans les systèmes d'automatisation industriels.

Il n'existe pas de conformité de l'équipement à la norme de définition de service de la couche d'application. En revanche, la mise en œuvre de cette spécification du protocole de la couche d'application permet d'obtenir cette conformité.

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).

IEC 60559, *Binary floating-point arithmetic for microprocessor systems* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-3-11, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-11: Data-link layer service definition – Type 11 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-5-11, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-11: Application layer service definition – Type 11 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61784-2, *Industrial communication networks – Profiles – Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on ISO/IEC 8802-3* (disponible en anglais seulement)

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 8822, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Définition du service de présentation*

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

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

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