



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 5-2: Application layer service definition – Type 2 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 5-2: Définition des services de la couche application – Eléments de type 2**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XH**
CODE PRIX

ICS 25.040.40; 35.100.70; 35.110

ISBN 978-2-8322-1731-3

**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.....	9
1 Scope.....	10
1.1 General.....	10
1.2 Specifications.....	11
1.3 Conformance.....	11
2 Normative references.....	11
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions.....	13
3.1 ISO/IEC 7498-1 terms.....	13
3.2 ISO/IEC 8822 terms.....	13
3.3 ISO/IEC 9545 terms.....	13
3.4 ISO/IEC 8824-1 terms.....	13
3.5 Type 2 fieldbus data-link layer terms.....	14
3.6 Type 2 fieldbus application-layer specific definitions.....	14
3.7 Type 2 abbreviations and symbols.....	22
3.8 Conventions.....	23
4 Common concepts.....	26
5 Data type ASE.....	26
5.1 General.....	26
5.2 Formal definition of data type objects.....	26
5.3 FAL defined data types.....	26
5.4 Data type ASE service specification.....	36
6 Communication model specification.....	36
6.1 Concepts.....	36
6.2 ASEs.....	45
6.3 ARs.....	175
6.4 Summary of FAL classes.....	206
6.5 Permitted FAL services by AR type.....	206
Bibliography.....	208
Figure 1 – Overview of ASEs and object classes.....	38
Figure 2 – Addressing format using MAC, class, instance and attribute IDs.....	39
Figure 3 – Identity object state transition diagram.....	58
Figure 4 – Static Assembly state transition diagram.....	63
Figure 5 – Dynamic Assembly state transition diagram.....	64
Figure 6 – Typical timing relationships for acknowledged data production.....	74
Figure 7 – Example of a COS system with two acking devices.....	75
Figure 8 – Message flow in COS connection – one Connection object, one consumer.....	75
Figure 9 – Message flow in COS connection – multiple consumers.....	76
Figure 10 – Path Reconfiguration in a ring topology.....	88
Figure 11 – CPF2 time synchronization offset clock model.....	89
Figure 12 – CPF2 time synchronization system with offset clock model.....	90
Figure 13 – CPF2 time synchronization group startup sequence.....	93
Figure 14 – Parameter object state transition diagram.....	99

Figure 15 – Example of Find_Next_Object_Instance service	125
Figure 16 – Transmission trigger timer	169
Figure 17 – Inactivity watchdog timer	170
Figure 18 – Using tools for configuration	171
Figure 19 – Production inhibit timer	172
Figure 20 – Context of transport services within the connection model.....	178
Figure 21 – Application-to-application view of data transfer	178
Figure 22 – Data flow diagram for a link producer	179
Figure 23 – Data flow diagram for a link consumer.....	180
Figure 24 – Triggers	181
Figure 25 – Binding transport instances to the producer and consumer of a transport connection that does not have a reverse data path	182
Figure 26 – Binding transport instances to the producers and consumers of a transport connection that does have a reverse data path	182
Figure 27 – Binding transport instances to the producer and consumers of a multipoint connection when the transport connection does not have a reverse data path	183
Figure 28 – Binding transport instances to the producers and consumers of a multipoint connection when the transport connection does have reverse data paths	183
Table 1 – Valid IANA MIB printer codes for character set selection	35
Table 2 – Common elements	42
Table 3 – ST language elements.....	43
Table 4 – Type conversion operations.....	43
Table 5 – Values of implementation-dependent parameters	44
Table 6 – Extensions to IEC 61131-3:2003	45
Table 7 – Identity object state event matrix	59
Table 8 – Static Assembly state event matrix.....	64
Table 9 – Static Assembly instance attribute access	64
Table 10 – Dynamic Assembly state event matrix	65
Table 11 – Dynamic Assembly instance attribute access.....	65
Table 12 – Message Router object Forward_Open parameters	68
Table 13 – Acknowledge Handler object state event matrix.....	71
Table 14 – Producing I/O application object state event matrix	72
Table 15 – Profile identification.....	85
Table 16 – Profile default settings and ranges	85
Table 17 – Profile transports.....	85
Table 18 – Default PTP clock settings.....	86
Table 19 – Hand_Set clock quality management.....	87
Table 20 – Path Reconfiguration Signalling message.....	88
Table 21 – Parameter object state event matrix	99
Table 22 – Status codes	101
Table 23 – Get_Attribute_All service parameters	104
Table 24 – Set_Attribute_All service parameters.....	106
Table 25 – Get_Attribute_List service parameters	108

This is a preview of "IEC 61158-5-2 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Table 26 – Set_Attribute_List service parameters	110
Table 27 – Reset service parameters	112
Table 28 – Start service parameters	114
Table 29 – Stop service parameters	116
Table 30 – Create service parameters	117
Table 31 – Delete service parameters	119
Table 32 – Get_Attribute_Single service parameters	120
Table 33 – Set_Attribute_Single service parameters	122
Table 34 – Find_Next_Object_Instance service parameters	124
Table 35 – NOP service parameters	126
Table 36 – Apply_Attributes service parameters	127
Table 37 – Save service parameters	129
Table 38 – Restore service parameters	130
Table 39 – Get_Member service parameters	132
Table 40 – Set_Member service parameters	134
Table 41 – Insert_Member service parameters	135
Table 42 – Remove_Member service parameters	137
Table 43 – Group_Sync service parameters	138
Table 44 – Add_AckData_Path service parameters	140
Table 45 – Remove_AckData_Path service parameters	141
Table 46 – Get_Enum_String service parameters	142
Table 47 – Symbolic_Translation service parameters	144
Table 48 – CM_Open service parameters	152
Table 49 – CM_Close service parameters	154
Table 50 – CM_Unconnected_Send service parameters	156
Table 51 – CM_Get_Connection_Data service parameters	158
Table 52 – CM_Search_Connection_Data service parameters	160
Table 53 – CM_Get_Connection_Data service parameters	161
Table 54 – I/O Connection object attribute access	166
Table 55 – Bridged Connection object attribute access	166
Table 56 – Explicit messaging object attribute access	167
Table 57 – Connection_Bind service parameters	173
Table 58 – Service_Name service parameters	174
Table 59 – How production trigger, transport class, and CM_RPI determine when data is produced	177
Table 60 – Transport classes	188
Table 61 – UCMM_Create service parameters	199
Table 62 – UCMM_Delete service parameters	200
Table 63 – UCMM_Write service parameters	200
Table 64 – UCMM_Abort service parameters	202
Table 65 – TR_Write service parameters	203
Table 66 – TR_Trigger service parameters	203
Table 67 – TR_Packet_arrived service parameters	204

This is a preview of "IEC 61158-5-2 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Table 68 – TR_Ack_received service parameters.....	204
Table 69 – TR_Verify service parameters	205
Table 70 – TR_Status_updated service parameters	205
Table 71 – FAL class summary	206
Table 72 – FAL services by AR type	207

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 5-2: Application layer service definition – Type 2 elements

FOREWORD

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

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

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

International Standard IEC 61158-5-2 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This is a preview of "IEC 61158-5-2 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

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

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- Updates of definitions used by the Time Sync ASE;
- Corrections to numbering of services in 6.2;
- Addition of "member" and object specific services in 6.2.1.2.1, 6.2.1.2.3, 6.2.1.3.1, 6.2.1.3.20 to 6.2.1.3.23, 6.2.1.3.28, and 6.5;
- Updates of Identity ASE in 6.2.1.2.2;
- Updates of Assembly ASE in 6.2.1.2.3;
- Updates of Message Router ASE in 6.2.1.2.4;
- Updates of Time Sync ASE in 6.2.1.2.6;
- Updates of FAL service status codes in 6.2.1.3.3;
- Miscellaneous clarifications of FAL services in 6.2.1.3.4 to 6.2.1.3.19;
- Updates of Connection Manager ASE in 6.2.2;
- Updates of Connection ASE in 6.2.3;
- Removal of obsolete transport classes 4 to 6 in 6.3.1, 6.3.3 and 6.4;
- Miscellaneous editorial corrections.

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

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

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

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

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

This is a preview of "IEC 61158-5-2 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

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

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

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

This is a preview of "IEC 61158-5-2 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

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

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

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 5-2: Application layer service definition – Type 2 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 2 fieldbus. The term “time-critical” is used to represent the presence of a time-window, within which one or more specified actions are required to be completed with some defined level of certainty. Failure to complete specified actions within the time window risks failure of the applications requesting the actions, with attendant risk to equipment, plant and possibly human life.

This standard defines in an abstract way the externally visible service provided by the Type 2 fieldbus application layer in terms of

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

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

- a) the FAL user at the boundary between the user and the application layer of the fieldbus reference model, and
- b) Systems Management at the boundary between the application layer and Systems Management of the fieldbus reference model.

This standard specifies the structure and services of the Type 2 fieldbus application layer, in conformance with the OSI Basic Reference Model (ISO/IEC 7498-1) and the OSI application layer structure (ISO/IEC 9545).

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

Although these services specify, from the perspective of applications, how request and responses are issued and delivered, they do not include a specification of what the requesting and responding applications are to do with them. That is, the behavioral aspects of the applications are not specified; only a definition of what requests and responses they can

send/receive is specified. This permits greater flexibility to the FAL users in standardizing such object behavior. In addition to these services, some supporting services are also defined in this standard to provide access to the FAL to control certain aspects of its operation.

1.2 Specifications

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

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

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

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

1.3 Conformance

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

There is no conformance of equipment to this application layer service definition standard. Instead, conformance is achieved through implementation of conforming application layer protocols that fulfill the Type 2 application layer services as defined in this standard.

2 Normative references

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

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

IEC 61131-3:2003¹, *Programmable controllers – Part 3: Programming languages*

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

IEC 61158-3-2:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-2: Data-link layer service definition – Type 2 elements*

IEC 61158-4-2:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-2: Data-link layer protocol specification – Type 2 elements*

¹ A newer edition of this standard has been published, but only the cited edition applies.

This is a preview of "IEC 61158-5-2 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

IEC 61158-6-2:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-2: Application layer protocol specification – Type 2 elements*

IEC 61588:2009, *Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems*

IEC 61784-3-2, *Industrial communications networks – Profiles – Part 3-2: Functional safety fieldbuses – Additional specifications for CPF 2*

ISO/IEC 646, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange*

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

ISO/IEC 8859-1, *Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No. 1*

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

ISO/IEC 10646, *Information technology – Universal Coded Character Set (UCS)*

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

ISO/IEC/IEEE 60559, *Information technology – Microprocessor Systems – Floating-Point arithmetic*

ISO 639-2, *Codes for the representation of names of languages – Part 2: Alpha-3 code*

ISO 8859-12:1987, *Information processing – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No. 1*

ISO 8859-2²:1987, *Information processing – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 2: Latin alphabet No. 2*

ISO 8859-3²:1988, *Information processing – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 3: Latin alphabet No. 3*

ISO 8859-4²:1988, *Information processing – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 4: Latin alphabet No. 4*

ISO 8859-5²:1988, *Information processing – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 5: Latin/Cyrillic alphabet*

ISO 8859-6²:1987, *Information processing – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 6: Latin/Arabic alphabet*

ISO 8859-7²:1987, *Information processing – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 7: Latin/Greek alphabet*

² A newer edition of this standard has been published by ISO/IEC, but the cited edition is the one used in the referenced IETF standards.

This is a preview of "IEC 61158-5-2 Ed. 3...". Click here to purchase the full version from the ANSI store.

ISO 8859-8²:1988, *Information processing – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 8: Latin/Hebrew alphabet*

ISO 8859-9²:1989, *Information processing – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 9: Latin alphabet No. 5*

ISO 11898:1993³, *Road vehicles – Interchange of digital information – Controller area network (CAN) for high-speed communication*

IETF RFC 1759, *Printer MIB*, available at <<http://www.ietf.org>>

³ A newer edition of this standard has been published, but only the cited edition applies.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	214
INTRODUCTION.....	217
1 Domaine d'application	218
1.1 Généralités.....	218
1.2 Spécifications.....	219
1.3 Conformité	219
2 Références normatives.....	219
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	221
3.1 Termes de l'ISO/CEI 7498-1	221
3.2 Termes de l'ISO/CEI 8822	221
3.3 Termes de l'ISO/CEI 9545	221
3.4 Termes de l'ISO/CEI 8824-1	222
3.5 Termes pour la couche Liaison de données de bus de terrain de Type 2	222
3.6 Définitions relatives à la couche Application de bus de terrain de Type 2	222
3.7 Abréviations et symboles de Type 2	230
3.8 Conventions	231
4 Concepts communs	234
5 Élément ASE de type de données	234
5.1 Généralités.....	234
5.2 Définition formelle des objets de type de données.....	235
5.3 Types de données définis par la couche FAL	235
5.4 Spécification de service de l'élément ASE de type de données.....	244
6 Spécification de modèle de communication	244
6.1 Concepts.....	244
6.2 Éléments ASE	254
6.3 Relations AR	392
6.4 Résumé des classes de FAL	427
6.5 Services de FAL autorisés par type d'AR.....	427
Bibliographie.....	429
Figure 1 – Vue d'ensemble des ASE et des classes d'objets	248
Figure 2 – Format d'adressage utilisant les ID de MAC, de classe, d'instance et d'attribut	248
Figure 3 – Diagramme de transitions d'états pour l'objet Identity.....	268
Figure 4 – Diagramme de transitions d'états pour Assembly statique	274
Figure 5 – Diagramme de transitions d'états pour Assembly dynamique	275
Figure 6 – Relations de temporisation types pour la production de données acquittées.....	286
Figure 7 – Exemple de système COS doté de deux appareils d'acquiescement.....	287
Figure 8 – Flux de messages dans la connexion COS (un objet Connection, un consommateur).....	287
Figure 9 – Flux de messages dans la connexion COS (plusieurs consommateurs).....	288
Figure 10 – Reconfiguration de chemin dans une topologie en boucle	301
Figure 11 – Modèle d'horloge de décalage de la synchronisation du temps CPF2.....	302
Figure 12 – Système de synchronisation du temps CPF2 avec modèle d'horloge de décalage.....	303

Figure 13 – Séquence de démarrage de groupe pour la synchronisation de temps	306
Figure 14 – Diagramme de transitions d'états pour l'objet Parameter	312
Figure 15 – Exemple de service Find_Next_Object_Instance	340
Figure 16 – Transmission Trigger Timer.....	386
Figure 17 – Inactivity/Watchdog Timer	387
Figure 18 – Utilisation d'outils pour la configuration	387
Figure 19 – Production Inhibit Timer	388
Figure 20 – Contexte des services de transport dans le modèle de connexion	395
Figure 21 – Vue de transfert de données d'une application à une autre application.....	396
Figure 22 – Diagramme de flots de données pour un producteur de liaison.....	397
Figure 23 – Diagramme de flots de données pour un consommateur de liaison.....	399
Figure 24 – Déclencheurs	400
Figure 25 – Liaison d'instances de transport au producteur et au consommateur d'une connexion de transports qui n'a pas de chemin inverse de données.....	401
Figure 26 – Liaison d'instances de transport aux producteurs et aux consommateurs d'une connexion de transports qui a effectivement un chemin inverse de données.....	402
Figure 27 – Liaison d'instances de transport au producteur et aux consommateurs d'une connexion multipoint lorsque la connexion de transports n'a pas de chemin inverse de données.....	402
Figure 28 – Liaison d'instances de transport aux producteurs et aux consommateurs d'une connexion multipoint lorsque la connexion de transports a effectivement des chemins inverses de données	403
Tableau 1 – Codes d'imprimantes IANA MIB valides pour sélection de jeu de caractères.....	243
Tableau 2 – Eléments communs	250
Tableau 3 – Eléments de langue ST	251
Tableau 4 – Opérations de conversion de type	252
Tableau 5 – Valeurs des paramètres dépendant de la mise en œuvre.....	253
Tableau 6 – Extensions à la CEI 61131-3:2003.....	254
Tableau 7 – Matrice d'événements d'états pour l'objet Identity	269
Tableau 8 – Matrice d'événements d'états pour Assembly statique	274
Tableau 9 – Accès pour les attributs d'instance Assembly statique	275
Tableau 10 – Matrice d'événements d'états pour Assembly dynamique.....	276
Tableau 11 – Accès pour les attributs d'instance Assembly dynamique.....	276
Tableau 12 – Paramètres de Forward_Open de l'objet Message Router.....	279
Tableau 13 – Matrice d'événements d'états de l'objet Acknowledge Handler.....	282
Tableau 14 – Matrice d'événements d'états de l'objet d'application E/S productrice	283
Tableau 15 – Identification de profil	297
Tableau 16 – Valeurs de réglages par défaut et plages pour profil	298
Tableau 17 – Transports de profil	298
Tableau 18 – Valeurs de réglage par défaut d'horloge PTP.....	299
Tableau 19 – Gestion de la qualité des horloges Hand_Set	300
Tableau 20 – Message Path Reconfiguration Signalling	301
Tableau 21 – Matrice d'événements d'états pour l'objet Parameter	313

Tableau 22 – Codes de statut	315
Tableau 23 – Paramètres du service Get_Attribute_All	318
Tableau 24 – Paramètres du service Set_Attribute_All.....	320
Tableau 25 – Paramètres du service Get_Attribute_List.....	322
Tableau 26 – Paramètres du service Set_Attribute_List	324
Tableau 27 – Paramètres du service Reset.....	326
Tableau 28 – Paramètres du service Start	328
Tableau 29 – Paramètres du service Stop.....	330
Tableau 30 – Paramètres du service Create	331
Tableau 31 – Paramètres du service Delete.....	333
Tableau 32 – Paramètres du service Get_Attribute_Single.....	334
Tableau 33 – Paramètres du service Set_Attribute_Single	336
Tableau 34 – Paramètres du service Find_Next_Object_Instance	338
Tableau 35 – Paramètres du service NOP	340
Tableau 36 – Paramètres du service Apply_Attributes	342
Tableau 37 – Paramètres du service Save	343
Tableau 38 – Paramètres du service Restore.....	345
Tableau 39 – Paramètres du service Get_Member.....	347
Tableau 40 – Paramètres du service Set_Member	349
Tableau 41 – Paramètres du service Insert_Member.....	351
Tableau 42 – Paramètres du service Remove_Member.....	353
Tableau 43 – Paramètres du service Group_Sync.....	354
Tableau 44 – Paramètres du service Add_AckData_Path.....	356
Tableau 45 – Paramètres du service Remove_AckData_Path	357
Tableau 46 – Paramètres du service Get_Enum_String	358
Tableau 47 – Paramètres du service Symbolic_Translation.....	360
Tableau 48 – Paramètres du service CM_Open	368
Tableau 49 – Paramètres du service CM_Close.....	370
Tableau 50 – Paramètres du service CM_Unconnected_Send	372
Tableau 51 – Paramètres du service CM_Get_Connection_Data	374
Tableau 52 – Paramètres du service CM_Search_Connection_Data	376
Tableau 53 – Paramètres du service CM_Get_Connection_Data	377
Tableau 54 – Accès pour les attributs d'objet I/O Connection (Connexion E/S)	382
Tableau 55 – Accès pour les attributs d'objet Bridged Connection (Connexion pontée).....	383
Tableau 56 – Accès pour les attributs d'objet Explicit messaging (Messagerie explicite).....	384
Tableau 57 – Paramètres du service Connection_Bind	390
Tableau 58 – Paramètres du service Service_Name	391
Tableau 59 – Comment le déclencheur de production, la classe de transport et le CM_RPI déterminent le moment où les données sont produites.....	394
Tableau 60 – Classes de transport.....	408
Tableau 61 – Paramètres du service UCMM_Create.....	420
Tableau 62 – Paramètres de service UCMM_Delete	421
Tableau 63 – Paramètres de service UCMM_Write	421

This is a preview of "IEC 61158-5-2 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Tableau 64 – Paramètres du service UCMM_Abort	423
Tableau 65 – Paramètres du service TR_Write	424
Tableau 66 – Paramètres du service TR_Trigger	424
Tableau 67 – Paramètres du service TR_Packet_arrived	425
Tableau 68 – Paramètres du service TR_Ack_received.....	425
Tableau 69 – Paramètres du service TR_Verify	426
Tableau 70 – Paramètres du service TR_Status_updated	426
Tableau 71 – Résumé des classes de FAL.....	427
Tableau 72 – Services de FAL par type d'AR	428

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 5-2: Définition des services de la couche application – Éléments de type 2

AVANT-PROPOS

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

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

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

La Norme internationale CEI 61158-5-2 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.

This is a preview of "IEC 61158-5-2 Ed. 3...". Click here to purchase the full version from the ANSI store.

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

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- mise à jour des définitions utilisées par l'ASE Time Sync;
- correction de la numérotation des services en 6.2;
- ajout de "membre" et des services spécifiques aux objets en 6.2.1.2.1, 6.2.1.2.3, 6.2.1.3.1, 6.2.1.3.20 à 6.2.1.3.23, 6.2.1.3.28 et 6.5;
- mise à jour de l'ASE Identity en 6.2.1.2.2;
- mise à jour de l'ASE Assembly en 6.2.1.2.3;
- mise à jour de l'ASE Message Router en 6.2.1.2.4;
- mise à jour de l'ASE Time Sync en 6.2.1.2.6;
- mise à jour des codes de statut des services FAL en 6.2.1.3.3;
- clarifications diverses des services FAL en 6.2.1.3.4 à 6.2.1.3.19;
- mise à jour de l'ASE Connection Manager en 6.2.2;
- mise à jour de l'ASE Connection en 6.2.3;
- suppression des classes de transport obsolètes 4 à 6 en 6.3.1, 6.3.3 et 6.4;
- corrections rédactionnelles diverses.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

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

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

This is a preview of "IEC 61158-5-2 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

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.

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

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61158 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 61158-1.

Le protocole d'application fournit le service d'application au moyen des services disponibles au niveau de la couche Liaison de données ou de la couche immédiatement inférieure. La présente norme définit les caractéristiques du service d'application que les applications de bus de terrain et/ou la gestion de système peuvent exploiter.

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

RESEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 5-2: Définition des services de la couche application – Éléments de type 2

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La couche 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 à temps critique ou non entre des programmes d'application dans un environnement et avec un matériel d'automatisme spécifiques aux bus de terrain de Type 2. Le terme "à temps critique" signale l'existence d'une fenêtre temporelle dans laquelle une ou plusieurs actions spécifiées doivent être réalisées, avec un niveau de certitude défini. La non-réalisation des actions spécifiées dans la fenêtre temporelle induit un risque de défaillance des applications qui demandent ces actions, avec les risques afférents pour l'équipement, les installations et éventuellement la vie humaine.

La présente norme définit de manière abstraite le service visible de l'extérieur fourni par la couche application de bus de terrain de Type 2 en termes

- a) de modèle abstrait visant à la définition des ressources d'application (objets) pouvant être manipulées par des utilisateurs utilisant un service FAL;
- b) d'événements et d'actions liées aux primitives du service;
- c) de paramètres associés à chaque événement et action de primitive, ainsi que de forme prise par ces paramètres; et
- d) d'interaction entre ces événements et ces actions, ainsi que de séquences valides desdits événements et actions.

La présente norme vise à définir les services mis en place pour

- a) l'utilisateur de FAL, à la frontière entre l'utilisateur et la couche application du modèle de référence de bus de terrain; et
- b) la Gestion des systèmes, à la frontière entre la couche application et la Gestion des systèmes selon le modèle de référence de bus de terrain.

La présente norme spécifie la structure et les services de la couche application de bus de terrain de Type 2, en conformité avec le modèle de référence de base de l'OSI (ISO/CEI 7498-1) et la structure de la couche application de l'OSI (ISO/CEI 9545).

Les services et protocoles de couche FAL sont fournis par des entités AE de couche FAL contenues dans les processus d'application. L'AE de la FAL se compose d'un jeu d'éléments de service application (*Application Service Element*, ASE) orientés objet et d'une entité de gestion de couche (*Layer Management Entity*, LME) qui gère l'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.

Quoique 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 doivent en 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 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 préciser les caractéristiques des services conceptuels de couche application adaptés aux communications à temps critique; elle vise ainsi à compléter le modèle de référence de base OSI en guidant le développement de protocoles de couche application destinés aux communications à temps critique.

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 services normalisés sous la forme des différents Types CEI 61158, ainsi que celle des protocoles correspondants, normalisés dans les sous-parties de la CEI 61158-6.

La présente spécification peut être utilisée comme la base pour les interfaces de programmation d'applications (Application Programming-Interfaces) formelles. Cependant, elle ne constitue pas une interface de programmation formelle, et toute interface de ce type devra faire face à des problèmes de mise en œuvre non couverts par la présente spécification, notamment

- a) les dimensions et l'ordre des octets de plusieurs paramètres de service multi-octet, et
- b) la corrélation des primitives associées (demande et confirmation, ou indication et réponse).

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 couche application dans les systèmes d'automation industriels.

Il n'existe pas de conformité de l'équipement à la présente norme de définition de service de couche application. Au contraire, la conformité est obtenue par une mise en œuvre de protocoles conformes de couche application qui satisfont aux de services de couche application de Type 2 définis dans la présente norme.

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.

This is a preview of "IEC 61158-5-2 Ed. 3...". Click here to purchase the full version from the ANSI store.

IEC 61131-3:2003¹, *Programmable controllers – Part 3: Programming languages* (disponible en anglais seulement)

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

CEI 61158-3-2:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-2: Définition des services de la couche liaison de données – Eléments de type 2*

CEI 61158-4-2:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-2: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Eléments de type 2*

CEI 61158-6-2:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-2: Spécification du protocole de la couche application – Eléments de type 2*

IEC 61588:2009, *Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems* (disponible en anglais seulement)

CEI 61784-3-2, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 3-2: Bus de terrain de sécurité fonctionnelle – Spécifications supplémentaires pour CPF 2*

ISO/IEC 646, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange* (disponible en anglais seulement)

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

ISO/IEC 8859-1, *Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No. 1* (disponible en anglais seulement)

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

ISO/IEC 10646, *Information technology – Universal Coded Character Set (UCS)* (disponible en anglais seulement)

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

ISO/IEC/IEEE 60559, *Information technology – Microprocessor Systems – Floating-Point arithmetic* (disponible en anglais seulement)

ISO 639-2, *Codes pour la représentation des noms de langue – Partie 2: code alpha-3*

ISO 8859-1:1987², *Traitement de l'information – Jeux de caractères graphiques codés sur un seul octet – Partie 1: Alphabet latin n° 1*

ISO 8859-2:1987², *Traitement de l'information – Jeux de caractères graphiques codés sur un seul octet – Partie 2: Alphabet latin n° 2*

¹ Une édition plus récente de cette norme a été publiée, mais seule l'édition citée s'applique.

² Une version plus récente de cette norme a été publiée par ISO/CEI, mais l'édition citée s'applique aux normes IETF référencées.

This is a preview of "IEC 61158-5-2 Ed. 3...". Click here to purchase the full version from the ANSI store.

ISO 8859-3:1988², *Traitement de l'information – Jeux de caractères graphiques codés sur un seul octet – Partie 3: Alphabet latin n° 3*

ISO 8859-4:1988², *Traitement de l'information – Jeux de caractères graphiques codés sur un seul octet – Partie 4: Alphabet latin n° 4*

ISO 8859-5:1988², *Traitement de l'information – Jeux de caractères graphiques codés sur un seul octet – Partie 5: Alphabet latin/cyrillique*

ISO 8859-6:1987², *Traitement de l'information – Jeux de caractères graphiques codés sur un seul octet – Partie 6: Alphabet latin/arabe*

ISO 8859-7:1987², *Traitement de l'information – Jeux de caractères graphiques codés sur un seul octet – Partie 7: Alphabet latin/grec*

ISO 8859-8:1988², *Traitement de l'information – Jeux de caractères graphiques codés sur un seul octet – Partie 8: Alphabet latin/hébreu*

ISO 8859-9:1989², *Traitement de l'information – Jeux de caractères graphiques codés sur un seul octet – Partie 9: Alphabet latin n° 5*

ISO 11898:1993³, *Véhicules routiers – Echange d'information numérique – Gestionnaire de réseau de communication à vitesse élevée (CAN)*

IETF RFC 1759, *Printer MIB*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>>

³ Une édition plus récente de cette norme a été publiée, mais seule l'édition citée s'applique.