

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 6-20: Application layer protocol specification – Type 20 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 6-20: Spécification du protocole de la couche application – Eléments
de type 20**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XC**
CODE PRIX

ICS 25.040.40; 35.100.70; 35.110

ISBN 978-2-8322-1766-5

**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	7
INTRODUCTION	9
1 Scope	10
2 Normative references	10
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions	11
3.1 Terms and definitions from other ISO/IEC standards	11
3.2 IEC 61158-1 terms	12
3.3 Type 20 fieldbus application-layer specific definitions	14
3.4 Abbreviations and symbols	17
3.5 Conventions	18
3.6 Conventions used in state machines	18
4 Abstract syntax	20
5 Transfer syntax	20
5.1 Common APDU fields	20
5.2 Common APDU structure	22
5.3 Device application service-specific APDU structures	24
5.4 Data coding rules	51
6 Common procedures	56
6.1 Delayed response	56
6.2 Publish mode procedure	56
7 FAL protocol state machines	56
7.1 General	56
7.2 AREP mapping to data link layer	57
7.3 Client ARPM	58
7.4 Server ARPM	60
7.5 Functions used by FAL state machines	61
Annex A (normative) Application process status	63
A.1 General	63
A.2 Device malfunction	63
A.3 Configuration changed	63
A.4 Cold start	64
A.5 More status available	64
A.6 Loop current fixed	64
A.7 Loop current saturated	64
A.8 Non-primary variable out of limits	65
A.9 Primary variable out of limits	65
Annex B (normative) Device and dynamic variable	66
B.1 Device variable	66
B.2 Dynamic variable	66
B.3 Primary variable	67
B.4 Device variable classification	68
B.5 Device families	68
B.6 Device variable status	68
Annex C (normative) Common tables	70
C.1 Overview	70

C.1.1	General	70
C.1.2	Enumeration	70
C.1.3	Bit Field	70
C.2	Table definitions	70
C.2.1	Publish mode control codes	70
C.2.2	Write device variable codes	70
C.2.3	Device variable family codes	70
C.2.4	Device variable classification codes	70
C.2.5	Analog channel saturated codes	70
C.2.6	Analog channel fixed codes	70
C.2.7	Standardized status 0 codes	71
C.2.8	Standardized status 1 codes	71
C.2.9	Standardized status 2 codes	71
C.2.10	Standardized status 3 codes	71
C.2.11	Publish trigger mode codes	71
C.2.12	Transfer function codes	71
C.2.13	Alarm Selection Codes	71
C.2.14	Write Protect Codes	72
C.2.15	Physical layer signalling codes	72
C.2.16	Flag Assignment codes	72
C.2.17	Loop current mode codes	73
C.2.18	Trim point codes	73
C.2.19	Analog channel flag codes	73
C.2.20	Device variable codes	73
C.2.21	Device profile codes	74
Annex D (normative)	Command requirements	75
D.1	General	75
D.2	Stateless request and response	75
D.3	Read command	75
D.4	Write command	75
D.5	Action command	75
D.6	Indexed command	76
D.7	Multi-transaction command	76
Bibliography	77
Figure 1	– Request APDU	22
Figure 2	– Normal response APDU	22
Figure 3	– Command error response from slave to master	23
Figure 4	– Aggregated command APDU	24
Figure 5	– Coding without identification	51
Figure 6	– Coding of Integer type data	51
Figure 7	– Coding of Integer16 type data	52
Figure 8	– Coding of Unsigned type data	52
Figure 9	– Coding of Unsigned16 type data	52
Figure 10	– Coding of single precision Floating Point type data	52
Figure 11	– Coding of double precision Floating Point type data	53
Figure 12	– Coding of Date type data	53

Figure 13 – Client state machine.....	58
Figure 14 – Server state machine	60
Figure A.1 – Loop current saturation and alarm levels.....	65
Figure B.1 – Device and Dynamic variables	66
Figure B.2 – Primary variable domains.....	67
Figure B.3 – Device variable status.....	69
Table 1 – Conventions used for state machines	19
Table 2 – Response code values	20
Table 3 – Application process status values.....	21
Table 4 – Extended status values	21
Table 5 – Identify request APDU.....	24
Table 6 – Identify response value field.....	25
Table 7 – Identify command specific response codes.....	25
Table 8 – Read primary variable response value field	26
Table 9 – Read primary variable command specific response codes	26
Table 10 – Read loop current and percent of range value field.....	26
Table 11 – Read loop current and percent of range command specific response codes	27
Table 12 – Read dynamic variables and loop current value field	27
Table 13 – Read dynamic variables and loop current command specific response codes.....	27
Table 14 – Write loop configuration value field.....	28
Table 15 – Write loop configuration command specific response codes.....	28
Table 16 – Read loop configuration value field.....	29
Table 17 – Read loop configuration command specific response codes	29
Table 18 – Read dynamic variable families classifications value field.....	29
Table 19 – Read dynamic variable families classifications command specific response codes.....	29
Table 20 – Read device variables with status request value field	30
Table 21 – Read device variables with status value field.....	30
Table 22 – Read device variables with status command specific response codes.....	31
Table 23 – Read message response value field	32
Table 24 – Read message command specific response codes	32
Table 25 – Read tag, descriptor, date response value field	33
Table 26 – Read tag, descriptor, date command specific response codes	33
Table 27 – Read primary variable transducer information response value field.....	33
Table 28 – Read primary variable transducer information command specific response codes.....	34
Table 29 – Read device information response value field	34
Table 30 – Read device information command specific response codes.....	35
Table 31 – Read final assembly number response value field	35
Table 32 – Read final assembly number command specific response codes	35
Table 33 – Write message value field.....	35
Table 34 – Write message command specific response codes	36

Table 35 – Write tag, descriptor, date value field	36
Table 36 – Write tag, descriptor, date command specific response codes	36
Table 37 – Write final assembly number value field.....	37
Table 38 – Write final assembly number command specific response codes	37
Table 39 – Read long tag response value field.....	37
Table 40 – Read long tag command-specific response codes	37
Table 41 – Write long tag value field	38
Table 42 – Write long tag command specific Response codes	38
Table 43 – Write primary variable range value field.....	39
Table 44 – Write primary variable range command specific response codes	39
Table 45 – Enter-exit fixed current mode request value field	40
Table 46 – Enter-exit fixed current mode response value field.....	40
Table 47 – Enter-exit fixed current mode command specific response codes	40
Table 48 – Write primary variable unit value field	41
Table 49 – Write primary variable unit command specific response codes.....	41
Table 50 – Trim loop current zero request value field.....	41
Table 51 – Trim loop current zero command specific response codes	41
Table 52 – Trim loop current gain request value field	42
Table 53 – Trim loop current gain command specific response codes	42
Table 54 – Read dynamic variable assignment response value field	43
Table 55 – Read dynamic variable assignment command specific response codes	43
Table 56 – Write dynamic variable assignment value field.....	44
Table 57 – Write dynamic variable assignment command specific response codes	44
Table 58 – Write number of response preambles value field.....	45
Table 59 – Write number of response preambles command specific response codes	45
Table 60 – Read device variable trim points request value field	45
Table 61 – Read device variable trim points response value field.....	46
Table 62 – Read device variable trim points command specific response codes.....	46
Table 63 – Read device variable trim guidelines request value field.....	46
Table 64 – Read device variable trim guidelines response value field	46
Table 65 – Read device variable trim points command specific response codes.....	47
Table 66 – Write device variable trim point value field.....	47
Table 67 – Write device variable trim point command specific response codes	48
Table 68 – Reset device variable trim value field	48
Table 69 – Reset device variable trim command specific response codes	49
Table 70 – Aggregated command specific response codes	50
Table 71 – Coding for Date type	53
Table 72 – Coding for one octet Enumerated Type.....	54
Table 73 – One octet bit field	54
Table 74 – Packed ASCII character set.....	55
Table 75 – Acceptable subset of ISO Latin-1 characters	56
Table 76 – Client machine state transitions.....	59
Table 77 – Server machine state transitions.....	61

Table 78 – Function FormReqApdu	61
Table 79 – Function Command	61
Table 80 – Function CommErr.....	61
Table 81 – Function RespCode	62
Table 82 – Function Commcode.....	62
Table 83 – Function ApStatus	62
Table 84 – Function Value	62
Table A.1 – Commands that cause configuration change	63
Table C.1 – Transfer function codes	71
Table C.2 – Alarm Selection codes	72
Table C.3 – Write Protect codes	72
Table C.4 – Physical layer signalling codes	72
Table C.5 – Flag Assignment codes	73
Table C.6 – Loop current mode codes.....	73
Table C.7 – Trim point codes	73
Table C.8 – Analog channel flag codes	73
Table C.9 – Device variable codes	74

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
FIELDBUS SPECIFICATIONS –****Part 6-20: Application layer protocol specification –
Type 20 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 61158-6-20 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

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:

- a) added protocol for new services that are added to IEC 61158-5-20;
- b) added normative annexes;
- c) updated then references, terms, definitions, symbols, abbreviations;
- d) corrected the editorial errors and the text.

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.

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.

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.

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 6-20: Application layer protocol specification – Type 20 elements

1 Scope

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

This standard defines in an abstract way the externally visible behavior provided by the Type 20 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 define

- a) the wire-representation of the service primitives defined in IEC 61158-5-20, and
- b) the externally visible behavior associated with their transfer.

This standard specifies the protocol of the Type 20 IEC fieldbus application layer, in conformance with the OSI Basic Reference Model (ISO/IEC 7498-1) and the OSI Application Layer Structure (ISO/IEC 9545).

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

IEC 61158-5-20:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-20: Application layer service definition – Type 20 elements*

IEC 62591:2010, *Industrial communication networks – Wireless communication network and communication profiles – WirelessHART™*

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

ISO/IEC 8824-1, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation*

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

IEEE 802.15.4: *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Part 15.4: Low-Rate Wireless Personal Area Networks (LR-WPANs)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	83
INTRODUCTION.....	85
1 Domaine d'application	86
2 Références normatives.....	86
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	87
3.1 Termes et définitions provenant d'autres normes ISO/CEI	87
3.2 Termes de la CEI 61158-1.....	88
3.3 Définitions relatives à la couche Application de bus de terrain de Type 20	90
3.4 Abréviations et symboles.....	93
3.5 Conventions	94
3.6 Conventions utilisées dans les diagrammes d'états	95
4 Syntaxe abstraite	96
5 Syntaxe de transfert	96
5.1 Champs d'unité APDU communs	96
5.2 Structure d'unité APDU commune	98
5.3 Structures d'unité APDU spécifique à un service d'application d'appareil	101
5.4 Règles de codage des données.....	130
6 Procédures communes	135
6.1 Réponse différée.....	135
6.2 Procédure de mode Publish.....	135
7 Diagrammes d'états de protocole de la couche FAL.....	135
7.1 Généralités.....	135
7.2 Mapping de point AREP avec la couche Liaison de données	136
7.3 Machine ARPM Client.....	137
7.4 Machine ARPM Serveur	139
7.5 Fonctions utilisées par les diagrammes d'états FAL	140
Annexe A (normative) État de processus d'application	142
A.1 Généralités.....	142
A.2 Device malfunction	142
A.3 Configuration changed	142
A.4 Cold start	143
A.5 More status available	143
A.6 Loop current fixed	143
A.7 Loop current saturated	143
A.8 Non-primary variable out of limits	144
A.9 Primary variable out of limits	144
Annexe B (normative) Variable d'appareil et variable dynamique	145
B.1 Variable d'appareil	145
B.2 Variable dynamique.....	146
B.3 Variable primaire.....	146
B.4 Classification de variable d'appareil	147
B.5 Familles d'appareils	148
B.6 État de variable d'appareil.....	148
Annexe C (normative) Tables communes	150
C.1 Présentation.....	150

C.1.1	Généralités	150
C.1.2	Enumeration	150
C.1.3	Bit Field	150
C.2	Définitions des tables	150
C.2.1	Codes de commande du mode édition (Publishmode control codes)	150
C.2.2	Write device variable codes	150
C.2.3	Codes de famille de variables Device	150
C.2.4	Codes de classification de variables Device	150
C.2.5	Codes saturés de voie analogique	151
C.2.6	Codes fixes de voie analogique	151
C.2.7	Codes Standardized status 0	151
C.2.8	Codes Standardized status 1	151
C.2.9	Codes Standardized status 2	151
C.2.10	Codes Standardized status 3	151
C.2.11	Codes de mode déclenchement d'édition	151
C.2.12	Codes de fonction de transfert	151
C.2.13	Codes de sélection d'alarme	152
C.2.14	Codes de protection en écriture	152
C.2.15	Codes de signalisation de couche physique	152
C.2.16	Codes d'attribution d'indicateur	153
C.2.17	Codes de mode en courant de ligne	153
C.2.18	Codes de point d'ajustement	153
C.2.19	Codes d'indicateur de voie analogique	153
C.2.20	Codes de variable d'appareil	154
C.2.21	Codes de profil d'appareil	154
Annexe D (normative)	Exigences relatives aux commandes	155
D.1	Généralités	155
D.2	Demande et réponse sans état	155
D.3	Commande Read (lecture)	155
D.4	Commande Write (écriture)	155
D.5	Commande Action	155
D.6	Commande Indexed (Indexation)	156
D.7	Commande Multi-transaction	156
Bibliographie	157
Figure 1	– Unité APDU de demande	99
Figure 2	– Unité APDU de réponse normale	99
Figure 3	– Réponse d'erreur de commande de l'esclave au maître	100
Figure 4	– Unité APDU de commande Aggregated	101
Figure 5	– Codage sans identification	130
Figure 6	– Codage des données de type Integer	130
Figure 7	– Codage des données de type Integer16	130
Figure 8	– Codage des données de type Unsigned	131
Figure 9	– Codage des données de type Unsigned16	131
Figure 10	– Codage des données de type Floating Point simple précision	131
Figure 11	– Codage des données de type Floating Point double précision	132
Figure 12	– Codage des données de type Date	132

Figure 13 – Diagramme d'états Client	137
Figure 14 – Diagramme d'états Serveur	139
Figure A.1 – Saturation de courant de ligne et niveaux d'alarme	144
Figure B.1 – Variables d'appareil et variables dynamiques.....	145
Figure B.2 – Domaines de variable primaire.....	147
Figure B.3 – État de variable d'appareil	149
Tableau 1 – Conventions utilisées dans les diagrammes d'états	95
Tableau 2 – Valeurs du code de réponse	97
Tableau 3 – Valeurs d'état de processus d'application	97
Tableau 4 – Valeurs de l'état étendu.....	98
Tableau 5 – Unité APDU de demande Identify	101
Tableau 6 – Champ de valeur de la réponse Identify.....	102
Tableau 7 – Codes de réponse spécifiques à la commande Identify.....	102
Tableau 8 – Champ de valeur de la réponse Read primary variable	103
Tableau 9 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read primary variable	103
Tableau 10 – Champ de valeur de Read loop current and percent of range	103
Tableau 11 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read loop current and percent of range	104
Tableau 12 – Champ de valeur de Read dynamic variables and loop current	104
Tableau 13 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read dynamic variables and loop current.....	104
Tableau 14 – Champ de valeur de Write loop configuration.....	105
Tableau 15 – Codes de réponse spécifiques à la commande Write loop configuration	105
Tableau 16 – Champ de valeur de Read loop configuration	106
Tableau 17 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read loop configuration	106
Tableau 18 – Champ de valeur de Read dynamic variable families classifications	106
Tableau 19 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read dynamic variable families classifications	106
Tableau 20 – Champ de valeur de la demande Read device variables with status	107
Tableau 21 – Champ de valeur de Read device variables with status.....	107
Tableau 22 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read device variables with status	109
Tableau 23– Champ de valeur de la réponse Read message	110
Tableau 24 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read message	110
Tableau 25 – Champ de valeur de la réponse Read tag, descriptor, date.....	110
Tableau 26 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read tag, descriptor, date	111
Tableau 27 – Champ de valeur de la réponse Read primary variable transducer information.....	111
Tableau 28 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read primary variable transducer information	111
Tableau 29 – Champ de valeur de la réponse Read device information.....	112
Tableau 30 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read device information.....	112
Tableau 31 – Champ de valeur de la réponse Read final assembly number	113

Tableau 32 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read final assembly number	113
Tableau 33 – Champ de valeur de Write message	113
Tableau 34 – Codes de réponse spécifiques à la commande Write message	113
Tableau 35 – Champ de valeur de Write tag, descriptor, date	114
Tableau 36 – Codes de réponse spécifiques à la commande Write tag, descriptor, date	114
Tableau 37 – Champ de valeur de Write final assembly number	114
Tableau 38 – Codes de réponse spécifiques à la commande Write final assembly number	114
Tableau 39 – Champ de valeur de la réponse Read long tag	115
Tableau 40 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read long tag	115
Tableau 41 – Champ de valeur de Write long tag	115
Tableau 42 – Codes de réponse spécifiques à la commande Write long tag	115
Tableau 43 – Champ de valeur de Write primary variable range	116
Tableau 44 – Codes de réponse spécifiques à la commande Write primary variable range	117
Tableau 45 – Champ de valeur de la demande Enter-exit fixed current mode	118
Tableau 46 – Champ de valeur de la réponse Enter-exit fixed current mode	118
Tableau 47 – Codes de réponse spécifiques à la commande Enter-exit fixed current mode	118
Tableau 48 – Champ de valeur de Write primary variable unit	119
Tableau 49 – Codes de réponse spécifiques à la commande Write primary variable unit	119
Tableau 50 – Champ de valeur de la demande Trim loop current zero	119
Tableau 51 – Codes de réponse spécifiques à la commande Trim loop current zero	120
Tableau 52 – Champ de valeur de la demande Trim loop current gain	120
Tableau 53 – Codes de réponse spécifiques à la commande Trim loop current gain	121
Tableau 54 – Champ de valeur de la réponse Read dynamic variable assignment	121
Tableau 55 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read dynamic variable assignment	122
Tableau 56 – Champ de valeur de Write dynamic variable assignment	122
Tableau 57 – Codes de réponse spécifiques à la commande Write dynamic variable assignment	122
Tableau 58 – Champ de valeur de Write number of response preambles	123
Tableau 59 – Codes de réponse spécifiques à la commande Write number of response preambles	123
Tableau 60 – Champ de valeur de la demande Read device variable trim points	124
Tableau 61 – Champ de valeur de la réponse Read device variable trim points	124
Tableau 62 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read device variable trim points	124
Tableau 63 – Champ de valeur de la demande Read device variable trim guidelines	125
Tableau 64 – Champ de valeur de la réponse Read device variable trim guidelines	125
Tableau 65 – Codes de réponse spécifiques à la commande Read device variable trim points	125
Tableau 66 – Champ de valeur de Write device variable trim point	126
Tableau 67 – Codes de réponse spécifiques à la commande Write device variable trim point	126

Tableau 68 – Reset device variable trim champ de valeur.....	127
Tableau 69 – Codes de réponse spécifiques à la commande Reset device variable trim	127
Tableau 70 – Codes de réponse spécifiques à la commande Aggregated	129
Tableau 71 – Codage du type Date	132
Tableau 72 – Codage du type Enumeration sur un octet	133
Tableau 73 – Type Bit Field sur un octet.....	133
Tableau 74 – Jeu de caractères Packed ASCII	134
Tableau 75 – Jeu de caractères ISO Latin-1 partiel admis	135
Tableau 76 – Passages d'état de la machine Client	138
Tableau 77 – Passages d'état de la machine Serveur	140
Tableau 78 – Fonction FormReqApdu	140
Tableau 79 – Fonction Command.....	140
Tableau 80 – Fonction CommErr.....	140
Tableau 81 – Fonction RespCode	141
Tableau 82 – Fonction Commcode	141
Tableau 83 – Fonction ApStatus	141
Tableau 84 – Fonction Value	141
Tableau A.1 – Commandes modifiant la configuration	142
Tableau C.1 – Codes de fonction de transfert	151
Tableau C.2 – Codes de sélection d'alarme	152
Tableau C.3 – Codes de protection en écriture	152
Tableau C.4 – Codes de signalisation de couche physique	152
Tableau C.5 – Codes d'attribution d'indicateur	153
Tableau C.6 – Codes de mode en courant de ligne	153
Tableau C.7 – Codes de point d'ajustement.....	153
Tableau C.8 – Codes d'indicateur de voie analogique	153
Tableau C.9 – Codes de variable d'appareil.....	154

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –
SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –****Partie 6-20: Spécification du protocole de la couche application –
Éléments de type 20**

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 autorisés explicitement par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle pour ce type.

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

La Norme internationale CEI 61158-6-20 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 troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2010. Cette édition constitue une révision technique.

Les modifications majeures par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- a) ajout d'un protocole pour les nouveaux services ajoutés à la CEI 61158-5-20;
- b) ajout d'annexes normatives;
- c) mise à jour des références normatives, termes, définitions, symboles, abréviations;
- d) correction des erreurs rédactionnelles et syntaxiques.

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. 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 norme 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. Le principal objectif de la présente norme est de définir un ensemble de règles de communication, exprimées en termes de procédures que doivent suivre 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 prioritaires dans le modèle OSI.

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

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 6-20: Spécification du protocole de la couche application – Eléments de type 20

1 Domaine d'application

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. À cet égard, la FAL peut être considérée comme une "fenêtre entre programmes d'application correspondants".

La présente norme fournit des éléments communs pour les communications prioritaires ou non prioritaires entre des programmes d'application dans un environnement et avec un matériel d'automatisation spécifiques aux bus de terrain de Type 20. Le terme "communication prioritaire" 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 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 comportement assuré par la couche Application de bus de terrain de Type 20, en termes

- a) de syntaxe abstraite définissant les unités de données de protocole de couche Application, transmises entre les entités d'application en communication;
- b) de syntaxe de transfert définissant les unités de données de protocole de couche 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 visible 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 définir le protocole mis en place pour définir

- a) la représentation filaire des primitives de service définies dans la CEI 61158-5-20; et
- b) le comportement, visible par un observateur externe, associé à leur transfert.

La présente norme spécifie le protocole de la couche Application de bus de terrain CEI de Type 20, en conformité avec le modèle de référence de base OSI (ISO/CEI 7498-1) et avec la structure de la couche Application OSI (ISO/CEI 9545).

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

CEI 61158-5-20:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-20: Définition des services de la couche application – Eléments de type 20*

CEI 62591:2010, *Réseaux de communication industriels – Réseau de communications sans fil et profils de communication – WirelessHART™*

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

ISO/IEC 8824-1, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation* (disponible en anglais seulement)

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

IEEE 802.15.4: *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Part 15.4: Low-Rate Wireless Personal Area Networks (LR-WPANs)*