IEC 61158-4-7

Edition 1.0 2007-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-7: Spécification de protocole de la couche de liaison de données – Éléments de Type 7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE XE
CODE PRIX

ICS 25.040.40; 35.100.20

ISBN 978-2-8322-1020-8

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

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

CONTENTS

FOREWORD 6
INTRODUCTION 7
1 Scope 9
1.1 General 9
1.2 Specifications 9
1.3 Procedures 9
1.4 Applicability 9
1.5 Conformance 9
2 Normative references 10
3 Terms, definitions, symbols and abbreviations 10
3.1 Reference model terms and definitions 10
3.2 Service convention terms and definitions 11
3.3 Other terms and definitions 12
3.4 Symbols and abbreviations 16
4 Overview of the DL-protocol 18
4.1 Overall description of medium allocation 18
4.2 Types of entities 20
4.3 Addressing 23
4.4 Flow control 29
4.5 Graphical representation 31
5 General structure and encoding of PhIDUs and DLPDUs and related elements of procedure 32
5.1 DLPDU formats and components 32
5.2 Description of each DLPDU component 32
5.3 PhIDU structure and encoding 36
5.4 Common DLPDU structure, encoding and elements of procedure 37
5.5 Valid DLPDU types 37
5.6 DLL timers 39
6 DLPDU-specific structure, encoding and element of procedure 43
6.1 General 43
6.2 Buffer read 43
6.3 Buffer write 44
6.4 Buffer transfer 44
6.5 Specified explicit request 45
6.6 Free explicit request 50
6.7 Messaging 53
6.8 Acknowledged messaging 58
6.9 Numbering of acknowledged messages 62
6.10 Behavior with mismatched parameters 64
7 DL-service elements of procedure, interfaces and conformance 66
7.1 General 66
7.2 Producer/consumer entity 67
7.3 Protocol elements by service 70
7.4 Bus arbitrator operation 77
7.5 Bridges 85
7.6 Interfaces 92

7.7 Conformance 94
Annex A (informative) Exemplary FCS implementation 97
Annex B (informative) Object modeling 99
B.1 Modeling of the IDENTIFIER object 99
B.2 Description of the IDENTIFIER object attributes 99
B.3 Modeling of the QUEUE object 103
B.4 Description of the QUEUE object attributes 103
B.5 Modeling of the BUFFER object 104
B.6 Description of the BUFFER object attributes 104
Annex C (informative) Topology of multi-segment DL-subnetwork 106
C.1 Introduction 106
C.2 Global specification 106
C.3 Local specification 107
C.4 Properties 107
C.5 Methods 107
Annex D (informative) Management of transmission errors 111
D.1 Transmission of RP_DAT_XX 111
D.2 Transmission of a free RP_RQ(1/2) 111
D.3 Transmission of the specified RP_RQ1 112
D.4 Transmission of RP_MSG_NOACK 113
D.5 Transmission of RP_MSG_ACK 115
Bibliography 118

Figure 1 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses and group DL-addresses 13
Figure 2 – General description of medium allocation 19
Figure 3 – Internal structure of a producer/consumer entity 20
Figure 4 – Associated buffers and queues 22
Figure 5 – Internal structure of a bus arbitrator 23
Figure 6 – Polling BA Table 23
Figure 7 – Addressing scheme 24
Figure 8 – Address partitioning 26
Figure 9 – Structure of an individual physical address 27
Figure 10 – Structure of an individual logical address 27
Figure 11 – Structure of restricted physical group address 27
Figure 12 – Structure of a restricted logical group address 28
Figure 13 – Structure of a generalized group address 28
Figure 14 – Summary of address structure 29
Figure 15 – Example of an evaluation net 31
Figure 16 – Basic DLPDU structure 32
Figure 17 – DLPDU transmission / reception order 32
Figure 18 – Identifier DLPDU 38
Figure 19 – Variable response DLPDU 38
Figure 20 – Request response DLPDU 38
Figure 21 – Message response DLPDU 39
Figure 22 – Acknowledgement response DLPDU 39

Figure 23 – End of message transaction response DLPDU 39
Figure 24 – Buffer reading service interactions 44
Figure 25 – Buffer writing service interactions 44
Figure 26 – Buffer transfer service interactions 44
Figure 27 – Buffer transfer DLPDU sequence 45
Figure 28 – Interactions within the specified explicit request for buffer transfer service in the aperiodic window 46
Figure 29 – Interactions within the specified explicit request for buffer transfer service in the periodic window 47
Figure 30 – DLPDU sequence for an explicit request for a transfer 48
Figure 31 – Evaluation network for a buffer transfer specified explicit request with (RQ_INHIBITED = False) 49
Figure 32 – Evaluation network for a buffer transfer specified explicit request with (RQ_INHIBITED = True) 49
Figure 33 – Diagram of interactions within the free explicit request for buffer transfer service 51
Figure 34 – Evaluation network for a free explicit request 52
Figure 35 – Diagram of interactions within the unacknowledged message transfer request service for an aperiodic transfer 55
Figure 36 – Diagram of interactions within the unacknowledged message transfer request service for a cyclical transfer 56
Figure 37 – DLPDU sequence for an aperiodic message transfer 57
Figure 38 – DLPDU sequence for a cyclical message transfer 58
Figure 39 – Diagram of interactions within the acknowledged message transfer request service for an aperiodic transfer 59
Figure 40 – Diagram of interactions within the acknowledged message transfer request service for a cyclical transfer 60
Figure 41 – DLPDU sequence for an aperiodic message transfer 61
Figure 42 – DLPDU sequence for a cyclical message transfer 62
Figure 43 – Evaluation network for message aperiodic transfer 65
Figure 44 – Evaluation network for message cyclic transfer 66
Figure 45 – Simplified states machine for a producer/consumer entity 67
Figure 46 – Active bus arbitrator's simplified state machine 83
Figure 47 – Typical bridge usage 85
Figure 48 – Architectural placement of bridges in OSI Basic Reference Model (ISO/IEC 7498) 85
Figure 49 – Representation of an extended link communication 86
Figure 50 – Evaluation network for reception of an RP_MSG_ACK DLPDU 91
Figure 51 – Evaluation network for reception of an RP_MSG_NOACK DLPDU 92
Figure A.1 – Example of FCS generation 97
Figure A.2 – Example of FCS syndrome checking on reception 97
Figure D.1 – Evaluation DL-subnetwork for transmission of RP_DAT_XX 111
Figure D.2 – Evaluation DL-subnetwork for transmission of a free RP_RQ(1/2) 112
Figure D.3 – Evaluation DL-subnetwork for transmission of the specified RP_RQ1 113
Figure D.4 – Evaluation DL-subnetwork for transmission of RP_MSG_NOACK, first behavior 114

Figure D.5 – Evaluation DL-subnetwork for transmission of RP_MSG_NOACK, second behavior 115
Figure D.6 – Evaluation DL-subnetwork for transmission of RP_MSG_ACK, first behavior 116
Figure D.7 – Evaluation DL-subnetwork for transmission of RP_MSG_ACK, second behavior 117

Table 1 – Individual and group address encoding 26
Table 2 – DLPDU control-field coding 33
Table 3 – Correspondence between name and coding of 8 bits in the control field 34
Table 4 – FCS length, polynomial and expected residual 35
Table 5 – DL-Timers 41
Table 6 – Bus arbitrator state transition table 84
Table 7 – Bridge object description 87
Table 8 – Channel object description 88
Table 9 – Segment directory object description 89
Table 10 – Network directory object description 89
Table 11 – Service primitives by type 93
Table 12 – Conformance classes 96

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 4-7: Data-link layer protocol specification – Type 7 elements

FOREWORD

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

NOTE Use of some of the associated protocol types is restricted by their intellectual-property-right holders. In all cases, the commitment to limited release of intellectual-property-rights made by the holders of those rights permits a particular data-link layer protocol type to be used with physical layer and application layer protocols in Type combinations as specified explicitly in the IEC 61784 series. Use of the various protocol types in other combinations may require permission from their respective intellectual-property-right holders.

International Standard IEC 61158-4-7 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This first edition and its companion parts of the IEC 61158-4 subseries cancel and replace IEC 61158-4:2003. This edition of this part constitutes an editorial revision.

This edition of IEC 61158-4 includes the following significant changes from the previous edition:

a) deletion of the former Type 6 fieldbus, and the placeholder for a Type 5 fieldbus data link layer, for lack of market relevance;
b) addition of new types of fieldbuses;
c) division of this part into multiple parts numbered -4-1, -4-2, ..., -4-19.

This bilingual version (2013-09) corresponds to the monolingual English version, published in 2007-12.

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

FDIS	Report on voting
65C/474/FDIS	65C/485/RVD

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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

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

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

NOTE The revision of this standard will be synchronized with the other parts of the IEC 61158 series.

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

The contents of the corrigendum of January 2014 have been included in this copy.

INTRODUCTION

This part of IEC 61158 is one of a series produced to facilitate the interconnection of automation system components. It is related to other standards in the set as defined by the "three-layer" fieldbus reference model described in IEC/TR 61158-1.

The data-link protocol provides the data-link service by making use of the services available from the physical 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 data-link entities (DLEs) 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:

a) as a guide for implementors and designers;

b) for use in the testing and procurement of equipment;

c) as part of an agreement for the admittance of systems into the open systems environment;

d) 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 4-7: Data-link layer protocol specification – Type 7 elements

1 Scope

1.1 General

The data-link layer provides basic time-critical messaging communications between devices in an automation environment.

This protocol provides communication opportunities to all participating data-link entities

a) in a synchronously-starting cyclic manner, according to a pre-established schedule, and
b) in a cyclic or acyclic asynchronous manner, as requested each cycle by each of those data-link entities.

Thus this protocol can be characterized as one which provides cyclic and acyclic access asynchronously but with a synchronous restart of each cycle.

1.2 Specifications

This standard specifies

a) procedures for the timely transfer of data and control information from one data-link user entity to a peer user entity, and among the data-link entities forming the distributed data-link service provider;
b) the structure of the fieldbus DLPDUs used for the transfer of data and control information by the protocol of this standard, and their representation as physical interface data units.

1.3 Procedures

The procedures are defined in terms of

a) the interactions between peer DL-entities (DLEs) through the exchange of fieldbus DLPDUs;
b) the interactions between a DL-service (DLS) provider and a DLS-user in the same system through the exchange of DLS primitives;
c) the interactions between a DLS-provider and a Ph-service provider in the same system through the exchange of Ph-service primitives.

1.4 Applicability

These procedures are applicable to instances of communication between systems which support time-critical communications services within the data-link layer of the OSI or fieldbus reference models, and which require the ability to interconnect in an open systems interconnection environment.

Profiles provide a simple multi-attribute means of summarizing an implementation's capabilities, and thus its applicability to various time-critical communications needs.

1.5 Conformance

This standard also specifies conformance requirements for systems implementing these procedures. This part of this standard does not contain tests to demonstrate compliance with such requirements.

2 Normative references

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

IEC 61158-2 (Ed.4.0), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition*

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

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

ISO/IEC 7498-3, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: Naming and addressing*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 124
INTRODUCTION 126
1 Domaine d'application 127
1.1 Généralités 127
1.2 Spécifications 127
1.3 Procédures 127
1.4 Applicabilité 127
1.5 Conformité 128
2 Références normatives 128
3 Termes, définitions, symboles et abréviations 128
3.1 Termes et définitions du modèle de référence 128
3.2 Termes et définitions de convention pour les services 130
3.3 Autres termes et définitions 130
3.4 Symboles et abréviations 135
4 Vue d'ensemble du protocole de DL 137
4.1 Description générale d'allocation de support 137
4.2 Types d'entités 139
4.3 Adressage 144
4.4 Contrôle de flux 152
4.5 Représentation graphique 153
5 Structure générale et codage de PhIDU et de DLPDU et éléments de procédure correspondants 154
5.1 Formats et composantes de DLPDU 154
5.2 Description de chaque composante de DLPDU 155
5.3 Structure et codage de PhIDU 160
5.4 Structure commune de DLPDU, codage et éléments de procédure 160
5.5 Types de DLPDU valides 160
5.6 Temporisateurs de DLL 163
6 Structure spécifique de DLPDU, codage et élément de procédure 167
6.1 Généralités 167
6.2 Lecture de la mémoire tampon 168
6.3 Écriture dans la mémoire tampon 168
6.4 Transfert de mémoire tampon 168
6.5 Demande explicite spécifiée 170
6.6 Demande explicite libre 176
6.7 Messagerie 180
6.8 Messagerie avec acquittement 186
6.9 Numérotage des messages avec acquittement 191
6.10 Comportement avec des paramètres discordants 192
7 Éléments de procédure, interfaces et conformité de services de DL 195
7.1 Généralités 195
7.2 Entité productrice/consommatrice 196
7.3 Éléments de protocole par service 199
7.4 Fonctionnement de l'administrateur de bus 207
7.5 Ponts 215
7.6 Interfaces 223

7.7 Conformité 225
Annexe A (informative) Exemple de mise en œuvre de FCS 228
Annexe B (informative) Modélisation d'objets 230
B.1 Modélisation de l'objet IDENTIFIER 230
B.2 Description des attributs de l'objet IDENTIFIER 230
B.3 Modélisation de l'objet QUEUE 235
B.4 Description des attributs de l'objet QUEUE 235
B.5 Modélisation de l'objet BUFFER 236
B.6 Description des attributs de l'objet BUFFER 236
Annexe C (informative) Topologie d'un sous-réseau de DL multi segments 237
C.1 Introduction 237
C.2 Spécification d'ordre global 237
C.3 Spécification locale 238
C.4 Propriétés 238
C.5 Méthodes 239
Annexe D (informative) Gestion des erreurs d'émission 242
D.1 Émission de RP_DAT_XX 242
D.2 Émission d'une RP_RQ(1/2) libre 243
D.3 Émission d'une RP_RQ1 spécifiée 243
D.4 Émission de RP_MSG_NOACK 244
D.5 Émission de RP_MSG_ACK 246
Bibliographie 251

Figure 1 – Relations des DLSAP, des adresses de DLSAP et des adresses de DL de groupe 132
Figure 2 – Description générale d'allocation de support 139
Figure 3 – Structure interne d'une entité productrice/consommatrice 140
Figure 4 – Mémoires tampons et files d'attente associées 142
Figure 5 – Structure interne d'un administrateur de bus 143
Figure 6 – Table d'échange sur interrogation de l'administrateur de bus 144
Figure 7 – Plan d'adressage 145
Figure 8 – Partitionnement d'adresses 147
Figure 9 – Structure d'une adresse physique individuelle 148
Figure 10 – Structure d'une adresse logique individuelle 148
Figure 11 – Structure d'une adresse de groupe physique restreint 149
Figure 12 – Structure d'une adresse de groupe logique restreint 150
Figure 13 – Structure d'une adresse de groupe généralisé 150
Figure 14 – Résumé de la structure d'adresses 152
Figure 15 – Exemple d'un réseau d'évaluation 153
Figure 16 – Structure de base d'une DLPDU 155
Figure 17 – Ordre d'émission et de réception d'une DLPDU 155
Figure 18 – DLPDU identificatrice 161
Figure 19 – DLPDU de réponse variable 161
Figure 20 – DLPDU de réponse de demande 162
Figure 21 – DLPDU de réponse de message 162

Figure 22 – DLPDU de réponse d'acquittement 163
Figure 23 – DLPDU de réponse de fin de transaction de message 163
Figure 24 – Interactions de service de lecture de mémoire tampon 168
Figure 25 – Interactions de service d'écriture dans la mémoire tampon 168
Figure 26 – Interactions de service de transfert de mémoire tampon 169
Figure 27 – Séquence de DLPDU de transfert de mémoire tampon 170
Figure 28 – Interactions dans une demande explicite spécifiée pour un service de transfert de mémoire tampon dans la fenêtre apériodique 171
Figure 29 – Interactions dans une demande explicite spécifiée pour un service de transfert de mémoire tampon dans la fenêtre périodique 172
Figure 30 – Séquence de DLPDU pour une demande explicite pour un transfert 174
Figure 31 – Réseau d'évaluation pour une demande explicite spécifiée de transfert de mémoire tampon avec (RQ_INHIBITED = False) 175
Figure 32 – Réseau d'évaluation pour une demande explicite spécifiée de transfert£ de mémoire tampon avec (RQ_INHIBITED = True) 176
Figure 33 – Diagramme d'interactions dans une demande explicite libre pour un service de transfert de mémoire tampon 177
Figure 34 – Réseau d'évaluation pour une demande explicite libre 179
Figure 35 – Diagramme d'interactions dans un service de demande de transfert de message sans acquittement pour un transfert apériodique 182
Figure 36 – Diagramme d'interactions dans un service de demande de transfert de message sans acquittement pour un transfert cyclique 183
Figure 37 – Séquence de DLPDU pour un transfert apériodique de messages 185
Figure 38 – Séquence de DLPDU pour un transfert cyclique de messages 185
Figure 39 – Diagramme d'interactions dans un service de demande de transfert de message avec acquittement pour un transfert apériodique 187
Figure 40 – Diagramme d'interactions dans un service de demande de transfert de message avec acquittement pour un transfert cyclique 188
Figure 41 – Séquence de DLPDU pour un transfert apériodique de messages 189
Figure 42 – Séquence de DLPDU pour un transfert cyclique de messages 190
Figure 43 – Réseau d'évaluation pour un transfert apériodique de messages 193
Figure 44 – Réseau d'évaluation pour un transfert cyclique de messages 194
Figure 45 – Diagramme d'états simplifié pour une entité productrice/consommatrice 197
Figure 46 – Diagramme d'états simplifié pour un administrateur de bus actif 213
Figure 47 – Usage typique d'un pont 215
Figure 48 – Placement architectural de ponts dans le modèle de référence de base OSI (ISO/CEI 7498) 216
Figure 49 – Représentation d'une communication de liaison étendue 217
Figure 50 – Réseau d'évaluation pour la réception d'une DLPDU RP_MSG_ACK 222
Figure 51 – Réseau d'évaluation pour la réception d'une DLPDU RP_MSG_NOACK 223
Figure A.1 – Exemple de génération d'une FCS 228
Figure A.2 – Exemple de vérification du syndrome FCS à la réception 229
Figure D.1 – Sous-réseau DL d'évaluation pour l'émission de RP_DAT_XX 242
Figure D.2 – Sous-réseau DL d'évaluation pour l'émission d'une RP_RQ(1/2) libre 243
Figure D.3 – Sous-réseau DL d'évaluation pour l'émission de la RP_RQ1 spécifiée 244

Figure D.4 – Sous-réseau DL d'évaluation pour l'émission de RP_MSG_NOACK, premier comportement 245
Figure D.5 – Sous-réseau DL d'évaluation pour l'émission de RP_MSG_NOACK, deuxième comportement 246
Figure D.6 – Sous-réseau DL d'évaluation pour l'émission de RP_MSG_ACK, premier comportement 248
Figure D.7 – Sous-réseau DL d'évaluation pour l'émission de RP_MSG_ACK, deuxième comportement 250

Tableau 1 – Codage d'adresses individuelles et d'adresses de groupe 147
Tableau 2 – Codage du champ de contrôle d'une DLPDU 156
Tableau 3 – Correspondance entre le nom et le codage de 8 bits dans le champ de contrôle 157
Tableau 4 – Longueur, polynôme et résidu prévu de la FCS 158
Tableau 5 – Temporisateurs de DL 165
Tableau 6 – Table de transition des états de l'administrateur de bus 214
Tableau 7 – Description de l'objet Bridge 218
Tableau 8 – Description de l'objet Channel 219
Tableau 9 – Description de l'objet Segment directory 220
Tableau 10 – Description de l'objet Network directory 220
Tableau 11 – Primitives de service par type 223
Tableau 12 – Classes de conformité 227

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 4-7: Spécification de protocole de la couche de liaison de données – Éléments de Type 7

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, la CEI - entre autres activités - publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études; aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant des questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux 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. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

NOTE L'utilisation de certains des types de protocoles associés est limitée par les détenteurs de leurs droits de propriété intellectuelle. Dans tous les cas, l'engagement à un abandon limité des droits de propriété intellectuelle pris par les détenteurs de ces droits permet d'utiliser un type particulier de protocole de couche de liaison de données avec des protocoles de couche physique et de couche d'application dans des combinaisons de types telles que spécifiées de façon explicite dans la série CEI 61784. L'utilisation des divers types de protocoles dans d'autres combinaisons peut exiger la permission donnée par les détenteurs respectifs de leurs droits de propriété intellectuelle.

La Norme internationale CEI 61158-4-7 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette première édition et ses parties associées de la sous-série CEI 61158-4 annulent et remplacent la CEI 61158-4:2003. Cette édition de la présente partie constitue une révision rédactionnelle.

Cette édition de la CEI 61158-4 comporte les modifications significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) suppression du précédent bus de terrain Type 6 et du «placeholder» (réceptacle) pour une couche de liaison de données de bus de terrain Type 5, en raison du manque de pertinence commerciale;

b) ajout de nouveaux types de bus de terrain;

c) division de la présente partie en plusieurs parties numérotées -4-1, -4-2, …, -4-19.

La présente version bilingue (2013-09) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2007-12.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 65C/474/FDIS et 65C/485/RVD.

Le rapport de vote 65C/485/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous http://webstore.iec.ch dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, la publication sera:

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

NOTE La révision de la présente norme sera synchronisée avec les autres parties de la série CEI 61158.

La liste de toutes les parties de la série CEI 61158, sous le titre général *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

INTRODUCTION

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

Le protocole de liaison de données fournit le service de liaison de données en faisant usage des services disponibles à partir de la couche physique. L'objectif principal de la présente norme est de fournir un ensemble de règles pour la communication, exprimées en termes des procédures qui doivent être effectuées par les entités de liaison de données homologues (entités DLE) au moment de la communication. Ces règles pour la communication sont destinées à fournir une base solide pour le développement afin de servir à diverses fins:

a) comme un guide pour les développeurs et les concepteurs;

b) pour utilisation en essai et approvisionnement d'équipements;

c) comme une partie d'un accord pour l'admission des systèmes dans l'environnement à systèmes ouverts;

d) comme un raffinement à la compréhension des communications à temps critiques dans le modèle OSI.

La présente norme porte, en particulier, sur la communication et l'interopérabilité des capteurs, des effecteurs et des autres dispositifs d'automation. Grâce à cette norme et à d'autres normes des modèles de référence OSI ou de bus de terrain, des systèmes par ailleurs incompatibles peuvent fonctionner ensemble, quelle que soit leur combinaison.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 4-7: Spécification de protocole de la couche de liaison de données – Éléments de Type 7

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La couche de liaison de données assure les communications de messagerie de base en temps critique entre des dispositifs dans un environnement d'automation.

Ce protocole offre des opportunités de communication à toutes les entités de liaison de données participantes

a) d'une manière cyclique avec un début synchrone, conformément à un calendrier préétabli, et

b) d'une manière asynchrone cyclique ou acyclique, comme le requiert chaque cycle pour chacune de ces entités de liaison de données.

Ainsi, ce protocole peut être caractérisé comme protocole qui fournit de façon asynchrone l'accès cyclique et acyclique, mais avec un redémarrage synchrone de chaque cycle.

1.2 Spécifications

La présente norme spécifie les éléments suivants:

a) les procédures de transfert opportun des données et des informations de commande entre une entité utilisateur de liaison de données et une entité utilisateur homologue, mais aussi parmi les entités de liaison de données formant le fournisseur de service de liaison de données distribué;

b) la structure des unités DLPDU de bus de terrain utilisées par le protocole de la présente norme pour le transfert des données et des informations de commande, ainsi que leur représentation sous forme d'unités de données d'interface physique.

1.3 Procédures

Les procédures sont définies en termes

a) d' interactions entre les entités de DL (DLE) homologues à travers l'échange des DLPDU de bus de terrain;

b) d' interactions entre un fournisseur de services de DL (DLS) et un utilisateur de DLS au sein du même système par l'échange de primitives de DLS;

c) d' interactions entre un fournisseur de DLS et un fournisseur de services de Ph au sein du même système par l'échange de primitives de service de Ph.

1.4 Applicabilité

Ces procédures sont applicables aux instances de communication entre des systèmes qui prennent en charge des services de communication en temps critique dans la couche de liaison de données du modèle OSI ou des modèles de référence de bus de terrain, et qui exigent la capacité à s'interconnecter dans un environnement d'interconnexion de systèmes ouverts.

Les profils constituent un moyen simple à plusieurs attributs de récapituler les capacités d'une mise en œuvre et donc son applicabilité en fonction des différents besoins de communication en temps critique.

1.5 Conformité

La présente norme spécifie également les exigences de conformité relatives aux systèmes mettant en œuvre ces procédures. La présente norme ne contient aucun essais visant à démontrer la conformité à ces exigences.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 61158-2 (Ed.4.0), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition* (disponible en anglais uniquement)

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

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

ISO/CEI 7498-3, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Dénomination et adressage*

ISO/CEI 10731, *Technologie de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base – Conventions pour la définition des services OSI*