



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XC**
CODE PRIX

ICS 25.040.40; 35.100.20; 35.110

ISBN 978-2-8322-1725-2

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

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
1.1 General.....	8
1.2 Specifications.....	8
1.3 Procedures.....	8
1.4 Applicability.....	9
1.5 Conformance.....	9
2 Normative references.....	9
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions.....	9
3.1 Reference model terms and definitions.....	9
3.2 Service convention terms and definitions.....	11
3.3 Data-link service terms and definitions.....	12
3.4 Symbols and abbreviations.....	16
3.5 Common conventions.....	17
3.6 Additional conventions.....	18
4 Overview of the DL-protocol.....	18
4.1 Overview.....	18
4.2 General description.....	18
4.3 Service assumed from the PhL.....	21
4.4 DLL architecture.....	22
4.5 Local parameters and variables.....	23
5 General structure and encoding of PhPDUs and DLPDU and related elements of procedure.....	26
5.1 Overview.....	26
5.2 MA_PDU structure and encoding.....	26
5.3 Common MAC frame structure, encoding and elements of procedure.....	26
5.4 Invalid DLPDU.....	28
6 DLPDU-specific structure, encoding and elements of procedure.....	29
6.1 General.....	29
6.2 Overview.....	29
6.3 Start of synchronization (SoC).....	29
6.4 PollRequest (PReq).....	31
6.5 Poll response (PRes).....	34
6.6 Start of asynchronous (SoA).....	37
6.7 Asynchronous send (ASnd).....	41
7 DLE elements of procedure.....	45
7.1 Overall structure.....	45
7.2 Cycle state machine (CSM).....	45
7.3 Isochronous transmission TX/RX control (ITC).....	64
7.4 Asynchronous transmission TX/RX control (ATC).....	69
7.5 Asynchronous slot scheduler (ASS).....	74
7.6 Exception signaling (ES).....	75
7.7 NMT signaling (NS).....	78
7.8 DLL management protocol.....	79
Bibliography.....	83

Figure 1 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses and group DL-addresses	14
Figure 2 – Slot communication network management.....	19
Figure 3 – Overall flow of data frames during one cycle	19
Figure 4 – Interaction of PhS primitives to DLE	21
Figure 5 – Data-link layer internal architecture.....	23
Figure 6 – Type 13 fieldbus DLPDU	26
Figure 7 – State transition diagram of the MNs CSM.....	51
Figure 8 – State transition diagram of MNs CSM at CSM_MS_NON_CYCLIC	53
Figure 9 – State transition diagram of MNs CSM at CSM_MS_CYCLIC.....	55
Figure 10 – State transition diagram of the CNs CSM	59
Figure 11 – State transition diagram of CNs CSM at CSM_CS_NON_CYCLIC	60
Figure 12 – State transition diagram of CNs CSM at CSM_CS_CYCLIC.....	61
Figure 13 – Multiple slot assignment example.....	65
Figure 14 – Time triggered PRes example	67
Figure 15 – State transition diagram of ITC.....	68
Figure 16 – State transition diagram of ATC	71
Figure 17 – State transition diagram of ASS	74
Figure 18 – State transition diagram of ES.....	77
Figure 19 – State transition diagram of NS.....	79
Figure 20 – State transition diagram of DLM	81
Table 1 – Data-link layer components	22
Table 2 – MAC multicast addresses	27
Table 3 – Message types	27
Table 4 – Node ID assignment.....	28
Table 5 – Structure of SoC DLPDU	30
Table 6 – Structure of SoC-Flag.....	30
Table 7 – Structure of PReq DLPDU	32
Table 8 – Structure of PReq-Flag.....	33
Table 9 – Structure of PRes DLPDU	34
Table 10 – Structure of PRes-Flag	35
Table 11 – Structure of SoA DLPDU	38
Table 12 – Structure of SoA-Flag	38
Table 13 – Definition of the RequestedServiceID in the SoA DLPDU.....	39
Table 14 – Structure of ASnd DLPDU	42
Table 15 – Definition of the ServiceID in the ASnd DLPDU	42
Table 16 – Structure of NMTRequest user data.....	43
Table 17 – Primitives exchanged between CSM and ITC	46
Table 18 – Parameters used with primitives exchanged between CSM and ITC	46
Table 19 – Primitives exchanged between CSM and ATC	47
Table 20 – Parameters used with primitives exchanged between CSM and ATC	47
Table 21 – Primitives exchanged between CSM and ASS	48

Table 22 – Parameters used with primitives exchanged between CSM and ASS	48
Table 23 – Primitives exchanged between CSM and ES	49
Table 24 – Parameters used with primitives exchanged between CSM and ES	49
Table 25 – Primitives exchanged between CSM and NS	49
Table 26 – Parameters used with primitives exchanged between CSM and NS	50
Table 27 – Primitives exchanged between CSM and DLM.....	50
Table 28 – Parameters used with primitives exchanged between CSM and DLM.....	50
Table 29 – Transitions of the MNs CSM.....	52
Table 30 – Transitions of MNs CSM at CSM_MS_NON_CYCLIC	53
Table 31 – Transitions of MNs CSM at CSM_MS_CYCLIC	56
Table 32 – Transitions of the CNs CSM	59
Table 33 – Transitions of CNs CSM at CSM_CS_NON_CYCLIC	60
Table 34 – Transitions of CNs CSM at CSM_CS_CYCLIC.....	61
Table 35 – CSM function table	63
Table 36 – Example of isochronous slot assignment	66
Table 37 – Primitives exchanged between ITC and DLS-user	67
Table 38 – Parameters used with primitives exchanged between ITC and DLS-user	68
Table 39 – Transitions of ITC.....	68
Table 40 – ITC function table	69
Table 41 – Primitives exchanged between ATC and DLS-user	69
Table 42 – Parameters used with primitives exchanged between ATC and DLS-user	70
Table 43 – Primitives exchanged between ATC and ES	71
Table 44 – Parameters used with primitives exchanged between ATC and ES	71
Table 45 – Transitions of ATC	72
Table 46 – ATC function table.....	74
Table 47 – Transitions of ASS	75
Table 48 – ASS function table.....	75
Table 49 – Primitives exchanged between ES and DLS-user	76
Table 50 – Parameters used with primitives exchanged between ES and DLS-user	76
Table 51 – Transitions of ES.....	77
Table 52 – Primitives exchanged between NS and DLS-user	78
Table 53 – Parameters used with primitives exchanged between NS and DLS-user	78
Table 54 – Transitions of NS.....	79
Table 55 – Primitives exchanged between DLM and DLS-user	79
Table 56 – Parameters used with primitives exchanged between DLM and DLS-user.....	80
Table 57 – Transitions of DLM	81
Table 58 – DLM function table	82

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 4-13: Data-link layer protocol specification – Type 13 elements

FOREWORD

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

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

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

International Standard IEC 61158-4-13 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

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

- addition of a new communication class,
- corrections and
- editorial improvements.

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

FDIS	Report on voting
65C/762/FDIS	65C/772/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 the parts of the IEC 61158 series, under the general title *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*, can be found on the IEC web site.

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

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

INTRODUCTION

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

The 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 4-13: Data-link layer protocol specification – Type 13 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) procedures for giving communications opportunities to all participating DL-entities, sequentially and in a cyclic manner for deterministic and synchronized transfer at cyclic intervals up to one millisecond;
- c) procedures for giving communication opportunities available for time-critical data transmission together with non-time-critical data transmission without prejudice to the time-critical data transmission;
- d) procedures for giving cyclic and acyclic communication opportunities for time-critical data transmission with prioritized access;
- e) procedures for giving communication opportunities based on ISO/IEC 8802-3 medium access control, with provisions for nodes to be added or removed during normal operation;
- f) 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 standard does not contain tests to demonstrate compliance with such requirements.

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.

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

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 8802-3:2000, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	87
INTRODUCTION.....	89
1 Domaine d'application	90
1.1 Généralités.....	90
1.2 Spécifications.....	90
1.3 Procédures.....	90
1.4 Applicabilité.....	91
1.5 Conformité	91
2 Références normatives.....	91
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	91
3.1 Termes et définitions relatifs au modèle de référence.....	91
3.2 Termes et définitions relatifs à la convention de service.....	93
3.3 Termes et définitions pour les services de liaison de données.....	94
3.4 Symboles et abréviations	98
3.5 Conventions communes	99
3.6 Conventions supplémentaires.....	100
4 Vue d'ensemble du protocole de DL	101
4.1 Vue d'ensemble.....	101
4.2 Description générale	101
4.3 Service supposé de la PhL	104
4.4 Architecture de la DLL.....	105
4.5 Paramètres et variables locaux	107
5 Structure générale et codage des PhPDU, des DLPDU et des éléments de procédure associés	109
5.1 Vue d'ensemble.....	109
5.2 Structure et codage de MA_PDU.....	110
5.3 Structure, codage et éléments de procédure de la trame MAC commune	110
5.4 DLPDU non valide.....	112
6 Structure, codage et éléments de procédure spécifiques à une DLPDU.....	113
6.1 Généralités.....	113
6.2 Vue d'ensemble.....	113
6.3 Début de la Synchronisation (SoC).....	113
6.4 PollRequest (PReq).....	115
6.5 Poll response (PRes)	118
6.6 Début de l'asynchrone (SoA).....	121
6.7 Envoi Asynchrone (ASnd).....	125
7 Éléments de procédure de la DLE	129
7.1 Structure générale.....	129
7.2 Diagramme d'États de Cycle (Cycle State Machine) (CSM)	129
7.3 Commande TX/RX en transmission isochrone (ITC)	149
7.4 Commande TX/RX en transmission asynchrone (ATC)	154
7.5 Programmateur d'intervalle de temps asynchrone (ASS)	160
7.6 Signalisation d'exception (ES).....	161
7.7 Signalisation NMT (NS).....	164
7.8 Protocole de gestion de la DLL.....	165
Bibliographie.....	169

Figure 1 – Relation entre les DLSAP, les adresses des DLSAP et les adresses de DL de groupe	96
Figure 2 – Gestion du réseau de communication par intervalle de temps	102
Figure 3 – Vue d'ensemble du flux de trames de données lors d'un cycle	102
Figure 4 – Interaction des primitives de PhS avec la DLE	105
Figure 5 – Architecture interne de la couche liaison de données	106
Figure 6 – DLPDU de bus de terrain de Type 13	110
Figure 7 – Diagramme états-transitions de CSM des MN	135
Figure 8 – Diagramme états-transitions du CSM des MN à CSM_MS_NON_CYCLIC	137
Figure 9 – Diagramme états-transitions du CSM des MN à CSM_MS_CYCLIC	139
Figure 10 – Diagramme états-transitions du CSM des CN	143
Figure 11 – Diagramme états-transitions du CSM des CN à CSM_CS_NON_CYCLIC	144
Figure 12 – Diagramme états-transitions du CSM des CN à CSM_CS_CYCLIC	145
Figure 13 – Exemple d'attribution d'intervalles de temps multiples	150
Figure 14 – Exemple de PRes cadencée	152
Figure 15 – Diagramme états-transitions de l'ITC	153
Figure 16 – Diagramme états-transitions de l'ATC	157
Figure 17 – Diagramme états-transitions de l'ASS	160
Figure 18 – Diagramme états-transitions de l'ES	163
Figure 19 – Diagramme états-transitions du NS	165
Figure 20 – Diagramme états-transitions de la DLM	167
Tableau 1 – Composants de la couche liaison de données	106
Tableau 2 – Adresses de multidiffusion de MAC	111
Tableau 3 – Types de message	111
Tableau 4 – Attribution d'ID de nœud	112
Tableau 5 – Structure de la DLPDU SoC	114
Tableau 6 – Structure de SoC-Flag	114
Tableau 7 – Structure de la DLPDU PReq	116
Tableau 8 – Structure de PReq-Flag	116
Tableau 9 – Structure de la DLPDU PRes	118
Tableau 10 – Structure de PRes-Flag	119
Tableau 11 – Structure de la DLPDU SoA	122
Tableau 12 – Structure de SoA-Flag	122
Tableau 13 – Définition de "RequestedServiceID" dans la DLPDU SoA	123
Tableau 14 – Structure de la DLPDU ASnd	126
Tableau 15 – Définition de "ServiceID" dans la DLPDU ASnd	126
Tableau 16 – Structure des données utilisateur de NMTRrequest	128
Tableau 17 – Primitives échangées entre CSM et ITC	130
Tableau 18 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre le CSM et l'ITC	130
Tableau 19 – Primitives échangées entre CSM et ATC	131
Tableau 20 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre CSM et ATC	131
Tableau 21 – Primitives échangées entre CSM et ASS	132

Tableau 22 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre CSM et ASS	132
Tableau 23 – Primitives échangées entre CSM et ES	133
Tableau 24 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre CSM et ES	133
Tableau 25 – Primitives échangées entre CSM et NS	133
Tableau 26 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre CSM et NS	134
Tableau 27 – Primitives échangées entre CSM et DLM	134
Tableau 28 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre CSM et DLM	134
Tableau 29 – Transitions du CSM des MN	136
Tableau 30 – Transitions du CSM des MN à CSM_MS_NON_CYCLIC	138
Tableau 31 – Transitions du CSM des MN à CSM_MS_CYCLIC	140
Tableau 32 – Transitions du CSM des CN	143
Tableau 33 – Transitions du CSM des CN à CSM_CS_NON_CYCLIC	144
Tableau 34 – Transitions du CSM des CN à CSM_CS_CYCLIC	146
Tableau 35 – Table des Fonctions du CSM	147
Tableau 36 – Exemple d’attribution d’intervalle de temps isochrone	151
Tableau 37 – Primitives échangées entre l’ITC et l’utilisateur de DLS	153
Tableau 38 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre l’ITC et l’utilisateur de DLS	153
Tableau 39 – Transitions de l’ITC	154
Tableau 40 – Table des Fonctions de l’ITC	154
Tableau 41 – Primitives échangées entre l’ATC et l’utilisateur de DLS	155
Tableau 42 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre l’ATC et l’utilisateur de DLS	156
Tableau 43 – Primitives échangées entre l’ATC et l’ES	156
Tableau 44 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre l’ATC et l’ES	157
Tableau 45 – Transitions de l’ATC	157
Tableau 46 – Table des Fonctions de l’ATC	160
Tableau 47 – Transitions de l’ASS	161
Tableau 48 – Table des Fonctions de l’ASS	161
Tableau 49 – Primitives échangées entre l’ES et l’utilisateur de DLS	162
Tableau 50 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre l’ES et l’utilisateur de DLS	162
Tableau 51 – Transitions de l’ES	163
Tableau 52 – Primitives échangées entre le NS et l’utilisateur de DLS	164
Tableau 53 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre le NS et l’utilisateur de DLS	164
Tableau 54 – Transitions du NS	165
Tableau 55 – Primitives échangée entre la DLM et l’utilisateur de DLS	166
Tableau 56 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre la DLM et l’utilisateur de DLS	166
Tableau 57 – Transitions de la DLM	167
Tableau 58 – Table des Fonctions de la DLM	168

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 4-13: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Éléments de type 13

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 61158-4-13 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

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

- ajout d'une nouvelle classe de communication,
- corrections et
- améliorations rédactionnelles.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65C/762/FDIS	65C/772/RVD

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

La présente partie de la 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 de liaison de données assure un service de liaison de données en s'appuyant sur les services offerts par la couche physique. La présente norme a pour principal objet de préciser un ensemble de règles de communication, exprimées sous la forme de procédures à réaliser par des entités de liaison de données homologues (DLE) au moment de la communication. Ces règles de communication visent à fournir une base saine pour le développement, dans divers buts:

- a) en tant que guide pour les développeurs et les concepteurs;
- b) dans une optique d'utilisation lors de l'essai et de l'achat de matériel;
- c) dans le cadre d'un accord pour l'admission de systèmes dans l'environnement de systèmes ouverts;
- d) en tant que précision apportée à la compréhension des communications en temps critique dans le modèle OSI.

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

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 4-13: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Éléments de type 13

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La couche liaison de données assure les communications de messagerie de base prioritaire entre les appareils d'un environnement d'automatisation.

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

- a) de manière cyclique avec un démarrage synchrone, selon une programmation préétablie, et
- b) de manière cyclique ou acyclique et asynchrone, comme demandé par chaque cycle de chacune de ces entités de liaison de données.

Par conséquent, ce protocole peut se caractériser comme assurant un accès cyclique et acyclique asynchrone, mais avec un redémarrage synchrone de chaque cycle.

1.2 Spécifications

La présente norme spécifie

- a) des procédures pour le transfert dans les délais impartis de données et d'informations de commande d'une entité utilisateur de liaison de données vers une entité utilisateur homologue, et parmi les entités de liaison de données formant le fournisseur de services de liaison de données distribué;
- b) des procédures pour donner des occasions de communications à toutes les entités DL participantes, de manière séquentielle et cyclique pour le transfert déterministe et synchronisé à des intervalles cycliques ne dépassant pas une milliseconde;
- c) des procédures pour donner des occasions de communications disponibles pour la transmission de données prioritaires, conjointement avec une transmission de données non prioritaires n'ayant aucune influence sur la transmission de données prioritaires;
- d) des procédures pour donner des occasions de communications cycliques et acycliques pour la transmission des données prioritaires avec accès prioritisé;
- e) des procédures pour donner des occasions de communications basées sur la commande de l'accès au support de l'ISO/CEI 8802-3, avec indication des nœuds à ajouter ou à enlever lors d'un fonctionnement normal;
- f) la structure des DLPDU de bus de terrain utilisées par le protocole de la présente norme pour le transfert des données et des informations de commande, et 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 DL (DLE) par l'échange de DLPDU de bus de terrain;
- b) d'interactions entre un fournisseur de service DL (DLS) et un utilisateur de DLS au sein du même système par l'échange de primitives DLS;

- c) d'interactions entre un fournisseur de DLS et un fournisseur de services Ph dans le même système par l'échange de primitives de services Ph.

1.4 Applicabilité

Ces procédures s'appliquent aux instances de communication entre des systèmes qui prennent en charge des services de communications prioritaires dans la couche liaison de données des modèles de référence OSI ou de bus de terrain, et qui peuvent être connectés dans un environnement d'interconnexion de systèmes ouverts.

Les profils sont 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 communications prioritaires.

1.5 Conformité

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

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).

IEC 61588, *Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems* (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/CEI 7498-3, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Dénomination et adressage*

ISO/IEC 8802-3:2000, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications* (disponible en anglais seulement)

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