



IEC 61158-4-21

Edition 1.0 2010-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 4-21: Data-link layer protocol specification – Type 21 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 4-21: Spécification du protocole de la couche de liaison de données –
Éléments de Type 21**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XD**
CODE PRIX

ICS 25.040.40; 35.100.20; 35.110

ISBN 978-2-88912-860-0

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

CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	10
1.1 General.....	10
1.2 Specifications.....	10
1.3 Procedures.....	10
1.4 Applicability.....	10
1.5 Conformance.....	11
2 Normative references	11
3 Terms, definitions, symbols and abbreviations.....	11
3.1 Reference model terms and definitions.....	11
3.2 Service convention terms and definitions.....	13
3.3 Common terms and definitions	14
3.4 Symbols and abbreviations.....	17
4 Overview of the data-link protocol.....	18
4.1 General.....	18
4.2 Overview of medium access control	18
4.3 Service assumed from the physical layer.....	19
4.4 DLL architecture.....	19
4.5 Data type	21
4.6 Local parameters and variables.....	23
5 General structure and encoding.....	38
5.1 Overview	38
5.2 MAPDU structure and encoding.....	38
5.3 Common MAC frame structure, encoding and elements of procedure	39
5.4 Order of bit transmission	47
5.5 Invalid DLPDU.....	47
6 DLPDU structure and procedure	48
6.1 General.....	48
6.2 Common DLPDU Field	48
6.3 DL-DATA Transfer.....	48
6.4 DL-SPDATA Transfer	51
6.5 Network control messages	53
7 DLE elements of procedure	59
7.1 Overall structure.....	59
7.2 DL-protocol machine (DLPM)	59
7.3 DLL management Protocol	69
8 Constants and error codes	102
8.1 General.....	102
8.2 Constants.....	102
8.3 Data-link layer error codes	104
Bibliography.....	105
Figure 1 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses, and group DL-addresses.....	15
Figure 2 – Interaction of PhS primitives with DLE.....	19

Figure 3 – Data-link layer architecture	20
Figure 4 – Common MAC frame format for Type 21 DLPDU	39
Figure 5 – MAC frame format for other protocols	39
Figure 6 – Version and Length field	40
Figure 7 – DST_addr field	41
Figure 8 – SRC_addr field	42
Figure 9 – Frame Control Field	43
Figure 10 – Extension field	45
Figure 11 – DSAP field	46
Figure 12 – Source service access point field	46
Figure 13 – Length of group mask and extension information	47
Figure 14 – Group mask option field	47
Figure 15 – Common DLPDU field	48
Figure 16 – Building a DT DLPDU	49
Figure 17 – DT DLPDU structure	49
Figure 18 – SPDT DLPDU structure	52
Figure 19 – NCM_LA DLPDU structure	54
Figure 20 – DLL structure and elements	59
Figure 21 – State transition diagram of the DLPM	63
Figure 22 – State transition diagram of DLM	73
Table 1 – DLL components	20
Table 2 – UNSIGNEDn data type	22
Table 3 – INTEGERn data type	23
Table 4 – DLE configuration parameters	24
Table 5 – Queues to support data transfer	25
Table 6 – Variables to support SAP management	26
Table 7 – Variables to support device information management	26
Table 8 – DL-entity identifier	27
Table 9 – Device Flags	27
Table 10 – DLM state	27
Table 11 – Device Unique Identification	28
Table 12 – Unique identification of device connected to R-port1	28
Table 13 – Unique identification of device connected to R-port2	28
Table 14 – MAC address	28
Table 15 – Port information	29
Table 16 – Protocol version	29
Table 17 – Device type	30
Table 18 – Device description	30
Table 19 – Hop count	30
Table 20 – Variables to support managing network information	31
Table 21 – Topology	31
Table 22 – Collision count	31

Table 23 – Device count	32
Table 24 – Topology change count	32
Table 25 – Last topology change time	32
Table 26 – RNMP device UID	32
Table 27 – RNMS device UID	33
Table 28 – LNM device UID for R-port1	33
Table 29 – LNM device UID for R-port2	33
Table 30 – Network flags	34
Table 31 – Variables and counter to support managing path information	35
Table 32 – Hop count for R-port1 direction	36
Table 33 – Hop count for R-port2 direction	36
Table 34 – Preferred R-port	36
Table 35 – Destination R-port	36
Table 36 – In net count	37
Table 37 – In net time	37
Table 38 – Out net count	38
Table 39 – Out net time	38
Table 40 – Version and Length	41
Table 41 – Destination DL–entity identifier	41
Table 42 – Source DL–entity identifier	42
Table 43 – Frame control	43
Table 44 – Extension	45
Table 45 – Destination service access point	46
Table 46 – source service access point	46
Table 47 – DT DLPDU parameters	49
Table 48 – Primitives exchanged between DLS-user and DLE to send a DT DLPDU	51
Table 49 – Primitives exchanged between DLS-user and DLEs to receive a DT DLPDU	51
Table 50 – SPDT DLPDU Parameters	52
Table 51 – Primitive exchanged between DLS-User and DLEs to send an SPDT DLPDU	53
Table 52 – Primitives exchanged between DLS-user and DLEs to receive an SPDT DLPDU	53
Table 53 – NCM_LA DLPDU parameters	54
Table 54 – NCM_AT DLPDU parameters	55
Table 55 – NCM_LS DLPDU parameters	56
Table 56 – NCM_RS DLPDU parameters	57
Table 57 – NCM_AR DLPDU parameters	58
Table 58 – Primitives exchanged between DLPM and DLS-user	60
Table 59 – Parameters exchanged between DLPM and DLS-user	61
Table 60 – Primitives exchanged between DLPM and DLM	62
Table 61 – Parameters used with primitives exchanged between DLPM and DLM	63
Table 62 – DLPM state table	64
Table 63 – DLPM functions table	68
Table 64 – Primitives exchanged between DLM and DLS-user	70

Table 65 – Parameters used with primitives exchanged between DLM and DLS-user.....	71
Table 66 – Primitive exchanged between DLM and DMAC	71
Table 67 – Parameters used with primitives exchanged between DLM and DMAC	72
Table 68 – Primitive exchanged between DLM and DPHY	72
Table 69 – Parameters used with primitives exchanged between DLM and DPHY	72
Table 70 – DLM state table	75
Table 71 – DLM function table	100
Table 72 – DLL constants	103
Table 73 – Type 21 DLL error codes	104

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 4-21: Data-link layer protocol specification – Type 21 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.

International Standard IEC 61158-4-21:2010 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This standard cancels and replaces IEC/PAS 62573 published in 2008. This first edition constitutes a technical revision.

This bilingual version published in 2012-01 corresponds to the English version published in 2010-08.

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

FDIS	Report on voting
65C/605/FDIS	65C/619/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 has not been voted upon.

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.

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

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.

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 profile parts. Use of the various protocol types in other combinations may require permission of their respective intellectual-property-right holders.

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of patents concerning Type 21 elements and possibly other types given in subclause 4.1, 4.2 and 7.3 as follows:

KR 0789444	[LS]	A communication packet processing apparatus and method for ring topology ethernet network capable of preventing permanent packet looping
KR 0732510	[LS]	Network system
KR 0870670	[LS]	Method for determining a Ring Manager Node

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of these patent rights.

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

[LS]: LS Industrial Systems Co., Ltd.
 LS Tower 1026-6
 Hogye-dong, Dongan-gu,
 Anyang-si, Gyeonggi-do 431-848
 Republic of Korea

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

ISO (www.iso.org/patents) and IEC (http://www.iec.ch/tctools/patent_decl.htm) maintain on-line data bases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the data bases for the most up to date information concerning patents.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 4-21: Data-link layer protocol specification – Type 21 elements

1 Scope

1.1 General

The DLL provides basic time-critical data communications between devices in an automated environment. Type 21 provides priority-based cyclic and acyclic data communication using an internal collision-free, full-duplex dual-port Ethernet switch technology. For wide application in various automation applications, Type 21 does not restrict the cyclic/acyclic scheduling policy in the DLL.

1.2 Specifications

This standard describes:

- 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 communication opportunities based on standard ISO/IEC 8802-3 MAC, with provisions for nodes to be added or removed during normal operation;
- c) structure of the fieldbus data link protocol data units (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 data link entities (DLEs) through the exchange of fieldbus DLPDUs;
- b) the interactions between a data link 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 physical layer 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 that support time-critical communications services in the data link layer of the OSI or fieldbus reference models, and that 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-deterministic 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 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 61158-3-21:2010 ¹, *Industrial Communication Networks – Fieldbus specifications – Part 3-21: Data-link layer service definition – Type 21 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 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 10731:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Conventions for the definition of OSI services*

¹ To be published.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	110
INTRODUCTION.....	112
1 Domaine d'application	114
1.1 Généralités.....	114
1.2 Spécifications.....	114
1.3 Procédures.....	114
1.4 Applicabilité.....	114
1.5 Conformité	115
2 Références normatives.....	115
3 Termes, définitions, symboles et abréviations.....	115
3.1 Termes et définitions du modèle de référence	115
3.2 Termes, définitions et conventions des services	117
3.3 Termes et définitions communs	118
3.4 Symboles et abréviations	122
4 Vue d'ensemble du protocole de liaison de données.....	123
4.1 Généralités.....	123
4.2 Vue d'ensemble du contrôle d'accès au support physique	123
4.3 Service pris en charge à partir de la couche physique	124
4.4 Architecture DLL	124
4.5 Type de données.....	127
4.6 Paramètres et variables locaux	130
5 Structure générale et codage.....	147
5.1 Vue d'ensemble.....	147
5.2 Structure et codage de MAPDU	147
5.3 Structure, codage et éléments de trame MAC commune.....	147
5.4 Ordre d'émission des bits	158
5.5 DLPDU non valide	158
6 Structure et procédure de DLPDU	158
6.1 Généralités.....	158
6.2 Champ commun aux DLPDU	159
6.3 Transfert de données DL	159
6.4 Transfert de DL-SPDATA (Données sporadiques de DL)	163
6.5 Messages de Contrôle du Réseau	165
7 Eléments de procédure de DLE	171
7.1 Structure globale	171
7.2 Machine protocolaire DL (DLPM).....	172
7.3 Protocole de gestion DLL	181
8 Constantes et codes d'erreur.....	214
8.1 Généralités.....	214
8.2 Constantes	214
8.3 Codes d'erreur de la couche Liaison de données.....	216
Bibliographie.....	217
Figure 1 – Relations entre DLSAP, adresses DLSAP et adresses DL de groupe	119
Figure 2 – Interaction des primitives de PhS avec une DLE	124

Figure 3 – Architecture de la couche de liaison de données	127
Figure 4 – Format de trame MAC commune pour la DLPDU de Type 21	148
Figure 5 – Format de trame MAC pour d'autres protocoles.....	148
Figure 6 – Champs version et longueur.....	150
Figure 7 – Champ DST_addr	151
Figure 8 – Champ SRC_addr	152
Figure 9 – Champ Contrôle de trame	152
Figure 10 – Champ Extension	155
Figure 11 – Champ DSAP	156
Figure 12 – Champ Point d'accès de service d'origine	156
Figure 13 – Longueur des informations de masque de groupe et d'extension	157
Figure 14 – Champ option de masque de groupe	158
Figure 15 – Champ commun aux DLPDU	159
Figure 16 – Construction d'une DLPDU de DT	160
Figure 17 – Structure d'une DLPDU de DT.....	160
Figure 18 – Structure de DLPDU de SPDT.....	163
Figure 19 – Structure de DLPDU NCM_LA.....	165
Figure 20 – Structure et éléments de DLL	172
Figure 21 – Diagramme des transitions d'états de la DLPM.....	175
Figure 22 – Diagramme des transitions d'états de la DLM.....	185
Tableau 1 – Composants de la DLL	125
Tableau 2 – Type de données UNSIGNEDn.....	128
Tableau 3 – Type de données INTEGERn.....	129
Tableau 4 – Paramètres de configuration DLE	130
Tableau 5 – Files d'attente pour la prise en charge du transfert de données	131
Tableau 6 – Variables de prise en charge de la gestion SAP	132
Tableau 7 – Variables de prise en charge de la gestion des informations du dispositif.....	133
Tableau 8 – Identifiant d'entité DL	133
Tableau 9 – Indicateurs de dispositif.....	134
Tableau 10 – Etat DLM	134
Tableau 11 – Identifiant unique de dispositif	134
Tableau 12 – Identifiant unique de dispositif connecté au Port R1.....	135
Tableau 13 – Identifiant unique de dispositif connecté au Port R2.....	135
Tableau 14 – Adresse MAC	135
Tableau 15 – Informations de port	136
Tableau 16 – Version de protocole.....	136
Tableau 17 – Type de dispositif	137
Tableau 18 – Description de dispositif	137
Tableau 19 – Nombre de sauts	137
Tableau 20 – Variables de prise en charge des informations de gestion du réseau	138
Tableau 21 – Topologie	138
Tableau 22 – Nombre de collisions	139

Tableau 23 – Nombre de dispositifs	139
Tableau 24 – Nombre de changements de topologie	139
Tableau 25 – Heure du dernier changement de topologie	139
Tableau 26 – UID de dispositif RNMP	140
Tableau 27 – UID de dispositif RNMS	140
Tableau 28 – UID du dispositif LNM pour le port R1	140
Tableau 29 – UID du dispositif LNM pour le port R2	141
Tableau 30 – Indicateurs de réseau	141
Tableau 31 – Variables et compteur de prise en charge de la gestion des informations de trajets	143
Tableau 32 – Nombre de sauts dans le sens du Port R1	144
Tableau 33 – Nombre de sauts dans le sens du Port R2	144
Tableau 34 – Port R préférentiel	144
Tableau 35 – Port R de destination	145
Tableau 36 – Nombre d'Entrées sur le réseau	146
Tableau 37 – Horodatage de l'Entrée sur le réseau	146
Tableau 38 – Nombre de sorties du réseau	146
Tableau 39 – Horodatage de la Sortie du réseau	146
Tableau 40 – Version et Longueur	150
Tableau 41 – Identifiant d'entité DL de destination	151
Tableau 42 – Identifiant d'entité DL d'origine	152
Tableau 43 – Contrôle de trame	153
Tableau 44 – Extension	155
Tableau 45 – Point d'accès de service de destination	156
Tableau 46 – Point d'accès de service d'origine	157
Tableau 47 – Paramètres de DLPDU de DT	161
Tableau 48 – Primitives échangées entre un utilisateur DLS et une DLE pour envoyer une DLPDU de DT	162
Tableau 49 – Primitives échangées entre un utilisateur DLS et des DLE pour recevoir une DLPDU de DT	163
Tableau 50 – Paramètres de DLPDU de SPDT	164
Tableau 51 – Primitives échangées entre un utilisateur DLS et des DLE pour envoyer une DLPDU de SPDT	164
Tableau 52 – Primitives échangées entre un utilisateur DLS et des DLE pour recevoir une DLPDU de SPDT	165
Tableau 53 – Paramètres de DLPDU NCM_LA	166
Tableau 54 – Paramètres de DLPDU NCM_AT	167
Tableau 55 – Paramètres de DLPDU NCM_LS	168
Tableau 56 – Paramètres de DLPDU NCM_RS	169
Tableau 57 – Paramètres de DLPDU NCM_AR	170
Tableau 58 – Primitives échangées entre DLPM et utilisateur DLS	173
Tableau 59 – Paramètres échangés entre DLPM et utilisateur DLS	173
Tableau 60 – Primitives échangées entre DLPM et DLM	174
Tableau 61 – Paramètres utilisés avec des primitives échangées entre DLPM et DLM	175
Tableau 62 – Table d'états DLPM	176

Tableau 63 – Table des fonctions DLPM	180
Tableau 64 – Primitives échangées entre DLM et utilisateur DLS	182
Tableau 65 – Paramètres utilisés avec des primitives échangées entre DLM et utilisateur DLS	183
Tableau 66 – Primitives échangées entre DLM et DMAC	183
Tableau 67 – Paramètres utilisés avec des primitives échangées entre DLM et DMAC	184
Tableau 68 – Primitives échangées entre DLM et DPHY	184
Tableau 69 – Paramètres utilisés avec des primitives échangées entre DLM et DPHY	184
Tableau 70 – Table d'états DLM	187
Tableau 71 – Table des fonctions DLM	212
Tableau 72 – Constantes de DLL	215
Tableau 73 – Codes d'erreur de DLL de Type 21	216

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 4-21: Spécification du protocole de la couche de liaison de données – Eléments de Type 21

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.

La Norme internationale CEI 61158-4-21:2010 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux de communication industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

La présente norme annule et remplace la CEI/PAS 62573 publiée en 2008. Cette première édition constitue une révision technique.

La présente version bilingue publiée en 2012-01 correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2010-08.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 65C/605/FDIS et 65C/619/RVD.

Le rapport de vote 65C/619/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61158, présentées sous le titre général *Réseaux de communication industriels - Spécifications de bus de terrain*, est disponible 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.

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

INTRODUCTION

Cette partie de la CEI 61158 fait partie d'une série élaborée pour faciliter l'interconnexion des composants de systèmes d'automatisation. Elle est apparentée à d'autres normes de cet ensemble, comme défini par le modèle de référence de bus de terrain "à trois couches" décrit dans la CEI/TR 61158-1.

Le protocole de liaison de données assure le service de liaison de données en utilisant les services disponibles à partir de la couche physique. Le principal objectif de la présente norme est de fournir un ensemble de règles de communication exprimées en termes de procédures à appliquer par des entités de liaison de données (DLE) homologues au cours de la communication. Ces règles de communication sont destinées à fournir une base saine de développement, de manière à satisfaire divers objectifs:

- a) servir de guide pour les ingénieurs d'application et les concepteurs;
- b) être utilisés pour les essais et l'acquisition d'équipements;
- c) servir de base, dans le cadre d'un accord donné, à l'admission de systèmes dans l'environnement OSI;
- d) approfondir les connaissances en matière de communications critiques du point de vue temporel (à priorité stricte) dans le cadre de l'OSI.

La présente norme couvre notamment la communication et l'interaction de capteurs, organes terminaux et autres dispositifs d'automatisation. L'utilisation de la présente norme, associée à d'autres normes qui font partie des modèles de référence OSI ou bus de terrain, permet de combiner et de faire fonctionner ensemble des systèmes qui seraient autrement incompatibles.

NOTE L'utilisation de certains des types de protocoles est restreinte par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle correspondants. Quoi qu'il en soit, l'engagement pris par les détenteurs, quant à une diffusion limitée desdits droits de propriété intellectuelle, permet d'utiliser un type particulier de protocole de Couche Liaison de données avec des protocoles de Couche Physique et de Couche Application dans les combinaisons de types explicitement spécifiées dans les parties concernant les profils. L'utilisation des divers types de protocoles dans d'autres combinaisons peut nécessiter l'autorisation des détenteurs de leurs droits de propriété intellectuelle respectifs.

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité au présent document peut impliquer l'utilisation de brevets relatifs aux éléments de Type 21 et éventuellement d'autres types indiqués dans 4.1, 4.2 et 7.3; ces brevets sont les suivants:

- | | | |
|------------|------|--|
| KR 0789444 | [LS] | A communication packet processing apparatus and method for ring topology ethernet network capable of preventing permanent packet looping |
| KR 0732510 | [LS] | Network system |
| KR 0870670 | [LS] | Method for determining a Ring Manager Node |

La CEI ne prend aucunement position en ce qui concerne la démonstration, la validité et l'étendue de ces droits de propriété.

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

- [LS]: LS Industrial Systems Co., Ltd.
 LS Tower 1026-6
 Hogye-dong, Dongan-gu,
 Anyang-si, Gyeonggi-do 431-848
 République de Corée

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues autres que ceux identifiés ci-dessus. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

L'ISO (www.iso.org/patents) et la CEI (http://www.iec.ch/tctools/patent_decl.htm) maintiennent des bases de données, consultables en ligne, des droits de propriété pertinents à leurs normes. Les utilisateurs sont encouragés à consulter ces bases de données pour obtenir les informations les plus récentes concernant les droits de propriété.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 4-21: Spécification du protocole de la couche de liaison de données – Éléments de Type 21

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La couche DLL permet la communication de données de base, critiques du point de vue temporel, entre dispositifs dans un environnement automatisé. Le Type 21 permet la communication de données cycliques et acycliques, fondée sur la priorité, en utilisant une technologie de commutation Ethernet interne à deux ports, en duplex intégral et exempte de collision. Pour diverses applications d'automatisation étendues, le Type 21 ne restreint pas la stratégie de planification cyclique/acyclique de la DLL.

1.2 Spécifications

La présente norme décrit:

- a) des procédures de transfert en temps opportun de données et d'informations de commande d'une entité utilisateur de liaison de données à une entité utilisateur homologue ainsi qu'entre entités de liaison de données qui constituent le fournisseur de services distribués de la liaison;
- b) des procédures offrant des moyens de communication fondées sur le MAC de l'ISO/CEI 8802-3, ainsi que des dispositions permettant d'ajouter et de retirer des nœuds au cours du fonctionnement normal;
- c) la structure des unités de données de protocole de liaison de données (DLPDU) de bus de terrain utilisées pour le transfert des données et les informations de commande par le protocole objet de la présente norme, ainsi que leur représentation en tant qu'unité de données d'interface de couche physique.

1.3 Procédures

Les procédures sont définies en termes:

- a) d'interactions entre Entités de Liaison de Données (DLE) homologues par échange de DLPDU de bus de terrain;
- b) d'interactions entre un prestataire de Service de Liaison de Données (DLS) et un utilisateur DLS au sein du même système, par échange de primitives DLS;
- c) d'interactions entre un fournisseur DLS et un fournisseur de Services de Couche Physique au sein du même système, par échange de primitives de services Ph;

1.4 Applicabilité

Ces procédures sont applicables à des instances de communication entre systèmes qui prennent en charge des services de communication à priorité stricte dans la couche de liaison de données de l'OSI ou des modèles de référence des bus de terrain et qui nécessitent la

faculté de s'interconnecter dans un environnement OSI (Interconnexion des systèmes ouverts). Les profils constituent un moyen simple, à attributs multiples, qui permet de résumer les capacités d'une mise en œuvre et par conséquent, son applicabilité à divers besoins de communication déterministes du point de vue temporel.

1.5 Conformité

La présente Norme spécifie également les conditions de conformité des systèmes mettant en œuvre ces procédures. La présente norme ne fournit pas d'essais destinés 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 61158-3-21:2010¹, *Industrial Communication Networks – Fieldbus specifications – Part 3-21: Data-link layer service definition – Type 21 elements* (disponible uniquement en anglais)²

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 uniquement en anglais)

ISO/CEI 10731:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base – Conventions pour la définition des services OSI*

¹ A publier.

² Les publications monolingues des séries IEC 61158 et IEC 61784 sont actuellement en cours de traduction.