

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –  
Part 4-19: Data-link layer protocol specification – Type 19 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –  
Partie 4-19: Spécification des protocoles des couches de liaison de données –  
Éléments de Type 19**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**XB**

ICS 25.040.40; 35.100.20

ISBN 978-2-8322-1951-5

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

## CONTENTS

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                         | 6  |
| INTRODUCTION.....                                                     | 8  |
| 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, abbreviations and conventions .....    | 10 |
| 3.1 Reference model terms and definitions.....                        | 10 |
| 3.2 Additional Type 19 terms and definitions .....                    | 10 |
| 3.3 Symbols .....                                                     | 13 |
| 3.4 Abbreviations .....                                               | 14 |
| 3.5 Additional conventions .....                                      | 15 |
| 4 DL-protocol overview.....                                           | 15 |
| 5 DLPDU structure .....                                               | 17 |
| 5.1 Overview.....                                                     | 17 |
| 5.2 General DLPDU identification.....                                 | 17 |
| 5.3 General DLPDU structure.....                                      | 17 |
| 5.4 DLPDU header.....                                                 | 18 |
| 5.5 MDT DLPDU .....                                                   | 19 |
| 5.6 AT DLPDU .....                                                    | 28 |
| 6 DL management .....                                                 | 38 |
| 6.1 Overview.....                                                     | 38 |
| 6.2 Enable and disable cyclic communication.....                      | 38 |
| 6.3 Hot-plug procedure.....                                           | 43 |
| 6.4 Status procedures .....                                           | 44 |
| 7 Data transmission methods .....                                     | 44 |
| 7.1 Overview.....                                                     | 44 |
| 7.2 SVC .....                                                         | 45 |
| 7.3 RTC .....                                                         | 45 |
| 8 Telegram timing and DLPDU handling .....                            | 45 |
| 8.1 Usage of real-time channel with different network topologies..... | 45 |
| 8.2 Communication mechanisms .....                                    | 46 |
| 8.3 Device synchronization.....                                       | 52 |
| 9 Error handling and monitoring .....                                 | 53 |
| 9.1 Failure of telegrams .....                                        | 53 |
| 9.2 Response to MDT and AT telegram failure .....                     | 53 |
| 9.3 Service channel error messages.....                               | 53 |
| Annex A (Normative) – IDN – Identification numbers.....               | 55 |
| A.1 IDN specification .....                                           | 55 |
| A.2 Identification numbers in numerical orders .....                  | 55 |
| A.3 Detailed specification of communication-related IDNs .....        | 56 |
| Bibliography.....                                                     | 74 |

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 – Valid MDT and AT telegram combinations .....      | 16 |
| Figure 2 – Offsets within MDT payload .....                  | 23 |
| Figure 3 – Offsets within AT payload .....                   | 32 |
| Figure 4 – Communication phase transitions .....             | 39 |
| Figure 5 – Block diagram of master and slave .....           | 46 |
| Figure 6 – Telegram sequence .....                           | 48 |
| Figure 7 – Beginning of telegram .....                       | 49 |
| Figure 8 – Access to the medium .....                        | 50 |
| Figure 9 – Timing diagram of CP0 .....                       | 52 |
| Figure 10 – Timing diagram of CP1 and CP2 .....              | 52 |
| Figure 11 – Synchronization timing .....                     | 53 |
| Figure 12 – Synchronization signal generation .....          | 53 |
| Figure A.1 – Lengths of MDTs (example) .....                 | 61 |
| Figure A.2 – Lengths of ATs (example) .....                  | 63 |
| Figure A.3 – Structure of MAC address .....                  | 67 |
| Figure A.4 – Structure of IP address .....                   | 68 |
| Figure A.5 – Structure of subnet mask .....                  | 69 |
| Figure A.6 – Structure of gateway address .....              | 70 |
| <br>                                                         |    |
| Table 1 – Ethernet DLPDU identification .....                | 17 |
| Table 2 – Data structure in a DLPDU .....                    | 17 |
| Table 3 – DLPDU payload header .....                         | 18 |
| Table 4 – DLPDU type .....                                   | 18 |
| Table 5 – MDT MST header .....                               | 19 |
| Table 6 – MDT MST fields to be considered by the slave ..... | 19 |
| Table 7 – MDT phase .....                                    | 19 |
| Table 8 – MDT0 in CP0 .....                                  | 20 |
| Table 9 – MDT0 in CP1 and CP2 .....                          | 22 |
| Table 10 – MDT1 in CP1 and CP2 .....                         | 22 |
| Table 11 – MDT data field .....                              | 23 |
| Table 12 – MDT hot-plug field in HP0 and HP1 .....           | 24 |
| Table 13 – MDT hot-plug field in HP2 .....                   | 24 |
| Table 14 – Device address field .....                        | 24 |
| Table 15 – HP control field (in HP0 and HP1) .....           | 25 |
| Table 16 – MDT service channel field .....                   | 26 |
| Table 17 – MDT SVC (for each slave) .....                    | 26 |
| Table 18 – SVC control word (DLL) .....                      | 27 |
| Table 19 – MDT real-time data field .....                    | 28 |
| Table 20 – MDT real-time data (for each device) .....        | 28 |
| Table 21 – Device control field .....                        | 28 |
| Table 22 – AT MST header .....                               | 29 |
| Table 23 – AT MST fields to be considered by the slave ..... | 29 |
| Table 24 – AT0 structure in CP0 .....                        | 30 |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Table 25 – AT0 in CP1 and CP2 .....                           | 30 |
| Table 26 – AT1 in CP1 and CP2 .....                           | 31 |
| Table 27 – AT data field.....                                 | 31 |
| Table 28 – AT hot-plug field in HP0 and HP1 .....             | 32 |
| Table 29 – AT hot-plug field in HP2 .....                     | 32 |
| Table 30 – HP status field (in HP0 and HP1).....              | 33 |
| Table 31 – AT service channel field .....                     | 34 |
| Table 32 – AT SVC (for each slave).....                       | 34 |
| Table 33 – AT SVC status description (DLL) .....              | 34 |
| Table 34 – AT real-time data field .....                      | 35 |
| Table 35 – AT MS data field.....                              | 36 |
| Table 36 – AT MS data (for each device) .....                 | 36 |
| Table 37 – Device status field .....                          | 36 |
| Table 38 – CC data field .....                                | 37 |
| Table 39 – CC data field producer .....                       | 37 |
| Table 40 – CC consumer control.....                           | 37 |
| Table 41 – Synchronization classes of master and slave.....   | 49 |
| Table 42 – Telegram transmission in RT and NR channels .....  | 51 |
| Table A.1 – List of relevant communication-related IDNs ..... | 55 |
| Table A.2 – Attributes of IDN S-0-1001.....                   | 57 |
| Table A.3 – Attributes of IDN S-0-1002.....                   | 57 |
| Table A.4 – Attributes of IDN S-0-1005.....                   | 58 |
| Table A.5 – Attributes of IDN S-0-1006.....                   | 58 |
| Table A.6 – Attributes for IDN S-0-1007.....                  | 59 |
| Table A.7 – Attributes for IDN S-0-1008.....                  | 59 |
| Table A.8 – Attributes of IDN S-0-1009.....                   | 60 |
| Table A.9 – RTC-Offset in MDT .....                           | 60 |
| Table A.10 – Attributes of IDN S-0-1010 .....                 | 61 |
| Table A.11 – Attributes of IDN S-0-1011 .....                 | 61 |
| Table A.12 – RTC Offset in AT.....                            | 62 |
| Table A.13 – Attributes of IDN S-0-1012 .....                 | 62 |
| Table A.14 – Attributes of IDN S-0-1013 .....                 | 63 |
| Table A.15 – RTC Offset in MDT.....                           | 63 |
| Table A.16 – Attributes of IDN S-0-1014 .....                 | 64 |
| Table A.17 – RTC Offset in AT.....                            | 64 |
| Table A.18 – Attributes of IDN S-0-1015 .....                 | 65 |
| Table A.19 – Attributes of IDN S-0-1016 .....                 | 65 |
| Table A.20 – Attributes of IDN S-0-1017 .....                 | 66 |
| Table A.21 – Attributes of IDN S-0-1018 .....                 | 66 |
| Table A.22 – Attributes of IDN S-0-1019 .....                 | 67 |
| Table A.23 – Attributes of IDN S-0-1020 .....                 | 68 |
| Table A.24 – Attributes of IDN S-0-1021 .....                 | 68 |
| Table A.25 – Attributes of IDN S-0-1022 .....                 | 69 |

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Table A.26 – Attributes of IDN S-0-1023 .....     | 70 |
| Table A.27 – Structure of IDN S-0-1023 data ..... | 70 |
| Table A.28 – Attributes of IDN S-0-1024 .....     | 71 |
| Table A.29 – Attributes of IDN S-0-1025 .....     | 71 |
| Table A.30 – Attributes of IDN S-0-1026 .....     | 72 |
| Table A.31 – Attributes of IDN S-0-1028 .....     | 72 |
| Table A.32 – Attributes of IDN S-0-1029 .....     | 73 |
| Table A.33 – Attributes of IDN S-0-1030 .....     | 73 |

Withdrawn

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

### Part 4-19: Data-link layer protocol specification – Type 19 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.

**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.

IEC draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this standard may involve the use of patents as follows, where the [xx] notation indicates the holder of the patent right:

Type 19 and possibly other Types:

|                         |      |                                                                         |
|-------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------|
| DE 102 37 097           | [RI] | Korrektur von Signallaufzeiten in verteilten Kommunikationssystemen     |
| DE 102 00 405 0416.4-42 | [RI] | Verfahren zur Synchronisation in einem redundanten Kommunikationssystem |
| DE 102 00 502 4759.8-32 | [RI] | Verfahren zur Laufzeitkorrektur in einer Kommunikationsstruktur         |
| DE 102 00 4056364.0-31  | [RI] | Verfahren zum Betreiben eines Netzwerks mit Ringtopologie               |
| DE 103 12 907.3-31      | [RI] | Kommunikationssystem mit redundanter Kommunikation                      |

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

The holders of these patent rights have assured IEC that they are willing to negotiate licences under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holders of these patent rights are registered with IEC. Information may be obtained from:

[RI] Rexroth Indramat GmbH  
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2  
D - 97816 Lohr  
Germany

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this standard 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.

International Standard IEC 61158-4-19 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 a technical addition. This part and its companion Type 19 parts also cancel and replace IEC PAS 62410, published in 2005.

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 (2014-12) 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.

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

## INTRODUCTION

This part of IEC 61158 is one of a series produced to facilitate the interconnection of automation system components. It is related to other standards in the set as defined by the “three-layer” fieldbus reference model described in IEC/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 4-19: Data-link layer protocol specification – Type 19 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 standard. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61158-4-16, *Industrial communications networks – Fieldbus specifications – Part 4-16: Data-link layer protocol specification – Type 16 elements*

IEC 61800-7-20x (all subparts), *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-20x: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Profile type x specification*<sup>1</sup>

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

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

ISO/IEC 8802-3, *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*

---

<sup>1</sup> At present, these subparts are IEC 61800-7-201, 7-202, 7-203 and 7-204.

## SOMMAIRE

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| SOMMAIRE .....                                                                    | 76  |
| AVANT-PROPOS .....                                                                | 80  |
| INTRODUCTION .....                                                                | 82  |
| 1 Domaine d'application .....                                                     | 83  |
| 1.1 Généralités .....                                                             | 83  |
| 1.2 Spécifications .....                                                          | 83  |
| 1.3 Procédures .....                                                              | 83  |
| 1.4 Applicabilité .....                                                           | 83  |
| 1.5 Conformité .....                                                              | 84  |
| 2 Références normatives .....                                                     | 84  |
| 3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions .....                | 84  |
| 3.1 Termes et définitions relatifs au modèle de référence .....                   | 84  |
| 3.2 Termes et définitions supplémentaires de Type 19 .....                        | 84  |
| 3.3 Symboles .....                                                                | 88  |
| 3.4 Abréviations .....                                                            | 89  |
| 3.5 Conventions supplémentaires .....                                             | 90  |
| 4 Présentation du protocole DL .....                                              | 90  |
| 5 Structure de DLPDU .....                                                        | 92  |
| 5.1 Vue d'ensemble .....                                                          | 92  |
| 5.2 Identification DLPDU générale .....                                           | 92  |
| 5.3 Structure DLPDU générale .....                                                | 93  |
| 5.4 En-tête de DLPDU .....                                                        | 93  |
| 5.5 DLPDU MDT .....                                                               | 94  |
| 5.6 DLPDU AT .....                                                                | 103 |
| 6 Gestion de DL .....                                                             | 112 |
| 6.1 Vue d'ensemble .....                                                          | 112 |
| 6.2 Activer et désactiver une transmission cyclique .....                         | 112 |
| 6.3 Procédure de branchement à chaud .....                                        | 119 |
| 6.4 Procédures de statut .....                                                    | 120 |
| 7 Méthodes de transmission de données .....                                       | 120 |
| 7.1 Vue d'ensemble .....                                                          | 120 |
| 7.2 SVC .....                                                                     | 120 |
| 7.3 RTC .....                                                                     | 121 |
| 8 Temporisations de transmission de message et traitement DLPDU .....             | 121 |
| 8.1 Utilisation d'une voie temps réel avec différentes topologies de réseau ..... | 121 |
| 8.2 Mécanismes de communication .....                                             | 122 |
| 8.3 Synchronisation des appareils .....                                           | 129 |
| 9 Traitement et contrôle d'erreur .....                                           | 131 |
| 9.1 Défaillance des messages .....                                                | 131 |
| 9.2 Réponse à une défaillance de messages MDT et AT .....                         | 131 |
| 9.3 Messages d'erreur de la voie de service .....                                 | 131 |
| Annexe A (normative) IDN – Numéros d'identification .....                         | 132 |
| A.1 Spécification des IDN .....                                                   | 132 |
| A.2 Numéros d'identification par ordres numériques .....                          | 132 |

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| A.3 Spécification particulière des IDN de communication ..... | 133 |
| Bibliographie .....                                           | 153 |

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 1 – Combinaisons de messages MDT et AT valides .....         | 92  |
| Figure 2 – Décalages dans la charge utile MDT .....                 | 98  |
| Figure 3 – Décalages dans la charge utile AT .....                  | 106 |
| Figure 4 – Transitions de phases de communication .....             | 114 |
| Figure 5 – Schéma de principe du maître et de l'esclave .....       | 122 |
| Figure 6 – Séquence de messages .....                               | 124 |
| Figure 7 – Début du message .....                                   | 125 |
| Figure 8 – Accès au support .....                                   | 126 |
| Figure 9 – Diagramme de temporisation en phase CP0 .....            | 128 |
| Figure 10 – Diagramme de temporisation en phases CP1 et CP2 .....   | 129 |
| Figure 11 – Temporisation de synchronisation .....                  | 130 |
| Figure 12 – Génération de signaux de synchronisation .....          | 130 |
| Figure A.1– Longueurs des MDT (exemple) .....                       | 139 |
| Figure A.2– Longueurs des AT (exemple) .....                        | 141 |
| Figure A.3– Structure de l'adresse MAC .....                        | 146 |
| Figure A.4 Structure de l'adresse IP .....                          | 147 |
| Figure A.5– Structure du masque de sous-réseau .....                | 147 |
| Figure A.6– Structure de l'adresse de passerelle .....              | 148 |
| Tableau 1 – Identification des DLPDU Ethernet .....                 | 92  |
| Tableau 2 – Structure des données internes à une DLPDU .....        | 93  |
| Tableau 3 – En-tête de charge utile de DLPDU .....                  | 93  |
| Tableau 4 – Type de DLPDU .....                                     | 94  |
| Tableau 5 – En-tête MDT MST .....                                   | 94  |
| Tableau 6 – Champs MST MDT dont l'esclave doit tenir compte .....   | 94  |
| Tableau 7 – Phase de MDT .....                                      | 95  |
| Tableau 8 – MDT0 en CP0 .....                                       | 95  |
| Tableau 9 – MDT0 en CP1 et CP2 .....                                | 96  |
| Tableau 10 – MDT1 en CP1 et CP2 .....                               | 96  |
| Tableau 11 – Champ de données MDT .....                             | 97  |
| Tableau 12 – Champ de branchement à chaud MDT en HP0 et HP1 .....   | 98  |
| Tableau 13 – Champ de branchement à chaud MDT en HP2 .....          | 98  |
| Tableau 14 – Champ d'adresse d'appareil .....                       | 98  |
| Tableau 15 – Champ de commande HP (en HP0 et HP1) .....             | 99  |
| Tableau 16 – Champ de voie de service MDT .....                     | 100 |
| Tableau 17 – SVC MDT (pour chaque esclave) .....                    | 100 |
| Tableau 18 – Mot de commande SVC (DLL) .....                        | 101 |
| Tableau 19 – Champ de données temps réel de MDT .....               | 102 |
| Tableau 20 – Données temps réel de MDT (pour chaque appareil) ..... | 102 |

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Tableau 21 – Champ de commande d'appareil.....                       | 102 |
| Tableau 22 – En-tête MST AT.....                                     | 103 |
| Tableau 23 – Champs MST AT dont l'esclave doit tenir compte .....    | 103 |
| Tableau 24 – Structure de l'AT0 en CP0 .....                         | 104 |
| Tableau 25 – AT0 en CP1 et CP2 .....                                 | 104 |
| Tableau 26 – AT1 en CP1 et CP2 .....                                 | 105 |
| Tableau 27 – Champ de données AT .....                               | 106 |
| Tableau 28 – Champ de branchement à chaud AT en HP0 et HP1.....      | 106 |
| Tableau 29 – Champ de branchement à chaud AT en HP2 .....            | 106 |
| Tableau 30 – Champ de statut HP (en HP0 et HP1) .....                | 107 |
| Tableau 31 – Champ de voie de service AT .....                       | 108 |
| Tableau 32 – SVC AT (pour chaque esclave).....                       | 108 |
| Tableau 33 – Description du statut de SVC AT (DLL).....              | 108 |
| Tableau 34 – Champ de données temps réel d'AT .....                  | 110 |
| Tableau 35 – Champ de données MS AT .....                            | 110 |
| Tableau 36 – Données MS AT (pour chaque appareil) .....              | 110 |
| Tableau 37 – Champ de statut d'appareil .....                        | 111 |
| Tableau 38 – Champ de données CC AT .....                            | 111 |
| Tableau 39 – Champ de données CC producteur.....                     | 112 |
| Tableau 40 – Commande de consommateur CC .....                       | 112 |
| Tableau 41 – Classes de synchronisation de maître et d'esclave ..... | 125 |
| Tableau 42 – Transmission de message dans les voies RT et NR.....    | 127 |
| Tableau A.1 – Liste des IDN de communication appropriés.....         | 132 |
| Tableau A.2 – Attributs d'IDN S-0-1001 .....                         | 134 |
| Tableau A.3 – Attributs d'IDN S-0-1002 .....                         | 134 |
| Tableau A.4 – Attributs d'IDN S-0-1005 .....                         | 135 |
| Tableau A.5 – Attributs d'IDN S-0-1006 .....                         | 135 |
| Tableau A.6 – Attributs pour IDN S-0-1007 .....                      | 136 |
| Tableau A.7 – Attributs pour IDN S-0-1008 .....                      | 137 |
| Tableau A.8 – Attributs d'IDN S-0-1009 .....                         | 137 |
| Tableau A.9 – Décalage RTC dans le message MDT .....                 | 138 |
| Tableau A.10 – Attributs d'IDN S-0-1010.....                         | 138 |
| Tableau A.11 – Attributs d'IDN S-0-1011.....                         | 139 |
| Tableau A.12 – Décalage RTC dans le message AT .....                 | 140 |
| Tableau A.13 – Attributs d'IDN S-0-1012.....                         | 140 |
| Tableau A.14 – Attributs d'IDN S-0-1013.....                         | 141 |
| Tableau A.15 – Décalage RTC dans le message MDT .....                | 142 |
| Tableau A.16 – Attributs d'IDN S-0-1014.....                         | 142 |
| Tableau A.17 – Décalage RTC dans le message AT .....                 | 143 |
| Tableau A.18 – Attributs d'IDN S-0-1015.....                         | 143 |
| Tableau A.19 – Attributs d'IDN S-0-1016.....                         | 144 |
| Tableau A.20 – Attributs d'IDN S-0-1017.....                         | 144 |
| Tableau A.21 – Attributs d'IDN S-0-1018.....                         | 145 |

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| Tableau A.22 – Attributs d'IDN S-0-1019.....            | 145 |
| Tableau A.23 – Attributs d'IDN S-0-1020.....            | 146 |
| Tableau A.24 – Attributs d'IDN S-0-1021.....            | 147 |
| Tableau A.25 – Attributs d'IDN S-0-1022.....            | 148 |
| Tableau A.26 – Attributs d'IDN S-0-1023.....            | 149 |
| Tableau A.27 – Structure des données IDN S-0-1023 ..... | 149 |
| Tableau A.28 – Attributs d'IDN S-0-1024.....            | 149 |
| Tableau A.29 – Attributs d'IDN S-0-1025.....            | 150 |
| Tableau A.30 – Attributs d'IDN S-0-1026.....            | 150 |
| Tableau A.31 – Attributs d'IDN S-0-1028.....            | 151 |
| Tableau A.32 – Attributs d'IDN S-0-1029.....            | 151 |
| Tableau A.33 – Attributs d'IDN S-0-1030.....            | 152 |

Withdrawn

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

#### Partie 4-19: Spécification des protocoles des couches de liaison de données – Éléments de Type 19

##### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. 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 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 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 des publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.

**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 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 Liaison de données particulier avec des protocoles de couche physique et de couche Application dans les combinaisons de Types explicitement spécifiées dans la série CEI 61784. L'utilisation des divers types de protocoles dans d'autres combinaisons peut nécessiter l'autorisation de leurs détenteurs de droits de propriété intellectuelle respectifs.

La CEI attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec la présente norme peut impliquer l'utilisation de brevets comme suit, la notation [xx] indiquant le détenteur des droits de brevet:

Type 19 et éventuellement d'autres types:

|                         |      |                                                                         |
|-------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------|
| DE 102 37 097           | [RI] | Korrektur von Signallaufzeiten in verteilten Kommunikationssystemen     |
| DE 102 00 405 0416.4-42 | [RI] | Verfahren zur Synchronisation in einem redundanten Kommunikationssystem |
| DE 102 00 502 4759.8-32 | [RI] | Verfahren zur Laufzeitkorrektur in einer Kommunikationsstruktur         |
| DE 102 00 4056364.0-31  | [RI] | Verfahren zum Betreiben eines Netzwerks mit Ringtopologie               |
| DE 103 12 907.3-31      | [RI] | Kommunikationssystem mit redundanter Kommunikation                      |

La CEI ne prend pas position eu égard à la preuve, la validité et la portée de ces droits de propriété.

Les détenteurs de ces droits de propriété ont donné l'assurance à la CEI qu'ils/elles consentent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, en des termes et à des conditions raisonnables et non discriminatoires. À ce propos, la déclaration des détenteurs de ces droits de propriété est enregistrée à la CEI. Des informations peuvent être obtenues auprès de:

[RI] Rexroth Indramat GmbH  
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2  
D - 97816 Lohr  
Allemagne

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente norme peuvent faire l'objet de droits de propriété autres que ceux mentionnés 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.

La Norme internationale CEI 61158-4-19 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de la CEI : Mesure, commande et automatisation dans les processus industriels.

Cette première édition et les autres parties de la sous-série CEI 61158-4 annulent et remplacent la CEI 61158-4:2003. Cette édition de la présente Partie constitue un ajout technique. La présente partie et ses parties d'accompagnement de Type 19 annulent et remplacent également la CEI PAS 62410, publiée en 2005.

Cette édition de la CEI 61158-4 inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) suppression de l'ancien bus de terrain de type 6 et du réceptacle pour une couche liaison de données de bus terrain de type 5, en raison du manque d'adéquation au marché;
- 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 (2014-12) 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 fera l'objet d'une synchronisation avec les autres Parties de la série CEI 61158.

La 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.

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

## INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61158 s'inscrit dans une série créée pour faciliter l'interconnexion des composants de systèmes d'automatisation. Elle est apparentée à d'autres normes dans l'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 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 que doivent réaliser 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.

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

## RÉSEaux DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

### Partie 4-19: Spécification des protocoles des couches de liaison de données – Éléments de Type 19

#### 1 Domaine d'application

##### 1.1 Généralités

La couche liaison de données assure les communications de messagerie de base à temps critique 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 distribués;
- b) la structure des DLPDU de bus de terrain utilisées pour le transfert des données et des informations de commande par le protocole de la présente norme, 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 à temps critique dans la couche liaison de données des modèles de référence OSI ou de bus de terrain, et qui exigent la capacité d'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 à temps critique.

### 1.5 Conformité

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

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application de la présente norme. 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).

CEI 61158-4-16, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-16: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Élément de Type 16*

CEI 61800-7-20x (toutes les sous-parties), *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 7-20x: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements électriques de puissance – Spécification de profil de type x1*

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

ISO/CEI 7498-1, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Partie 3: Modèle de référence de base: Dénomination et adressage*

ISO/CEI 8802-3, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'informations entre systèmes – Réseaux locaux et métropolitains - Prescriptions spécifiques – Partie 3: Accès multiple par surveillance du signal et détection de collision (CSMA/CD) et spécifications pour la couche physique*

---

<sup>1</sup> À l'heure actuelle, ces sous-parties sont les CEI 61800-7-201, 7-202, 7-203 et 7-204.