

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 3-19: Data-link layer service definition – Type 19 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-19: Définition des services de couche liaison de données – Éléments
de Type 19**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 3-19: Data-link layer service definition – Type 19 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-19: Définition des services de couche liaison de données – Eléments
de Type 19**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 25.04.40; 35.100.20; 35.110

ISBN 978-2-88912-855-6

**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.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
1.1 Overview.....	6
1.2 Specifications.....	6
1.3 Conformance.....	6
2 Normative references.....	7
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions.....	7
3.1 Reference model terms and definitions.....	7
3.2 Service convention terms and definitions.....	8
3.3 Data-link service terms and definitions.....	9
3.4 Symbols and abbreviations.....	12
3.5 Common conventions.....	13
4 Data-link services and concepts.....	14
4.1 Overview.....	14
4.2 Service channel services (SVC services).....	16
4.3 Hot-plug services.....	18
4.4 Realtime channel setup services (RTCS services).....	19
4.5 RTC services.....	21
Bibliography.....	25
Figure 1 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses and group DL-addresses.....	11
Table 1 – Summary of DL services and primitives.....	15
Table 2 – Read (RD).....	17
Table 3 – Write (WR).....	18
Table 4 – Enable_Hotplug (EHP).....	18
Table 5 – Notify_Hotplug (NHP).....	19
Table 6 – Initiate_cyclic_communication (ICC).....	20
Table 7 – Disable_cyclic_communication (DCC).....	21
Table 8 – Notify_Error (NER).....	21
Table 9 – Write_cyclic (WRC).....	22
Table 10 – Get_Device_Status (GDS).....	22
Table 11 – Write_Device_Status (WDS).....	23
Table 12 – Notify_Network_Status_Change (NNSC).....	24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
FIELDBUS SPECIFICATIONS –****Part 3-19: Data-link layer service definition –
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 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.

NOTE 1 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.

International Standard IEC 61158-3-19 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:

- increasing the number of supported devices (511 instead of 254);

- introducing a communication version identification;
- adding a mechanism for remote address allocation;
- introducing enhanced parameter addressing (32 bit instead of 16 bit);
- restructuring control and status word;
- improving the redundancy and hotplug features;
- improving the error handling;
- adding a multiplexing protocol (SMP: Type 19 Messaging Protocol).

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/604/FDIS	65C/618/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 2 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.

Throughout the set of fieldbus standards, the term “service” refers to the abstract capability provided by one layer of the OSI Basic Reference Model to the layer immediately above. Thus, the data-link layer service defined in this standard is a conceptual architectural service, independent of administrative and implementation divisions.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-19:2010

Withdrawing

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-19: Data-link layer service definition – Type 19 elements

1 Scope

1.1 Overview

This standard provides common elements for basic time-critical messaging communications between devices in an automation environment. The term “time-critical” is used to represent the presence of a time-window, within which one or more specified actions are required to be completed with some defined level of certainty. Failure to complete specified actions within the time window risks failure of the applications requesting the actions, with attendant risk to equipment, plant and possibly human life.

This standard defines in an abstract way the externally visible service provided by the Type 19 fieldbus data-link layer in terms of

- a) the primitive actions and events of the service;
- b) the parameters associated with each primitive action and event, and the form which they take; and
- c) the interrelationship between these actions and events, and their valid sequences.

The purpose of this standard is to define the services provided to

- the Type 19 fieldbus application layer at the boundary between the application and data-link layers of the fieldbus reference model, and
- systems management at the boundary between the data-link layer and systems management of the fieldbus reference model.

1.2 Specifications

The principal objective of this standard is to specify the characteristics of conceptual data-link layer services suitable for time-critical communications, and thus supplement the OSI Basic Reference Model in guiding the development of data-link protocols for time-critical communications. A secondary objective is to provide migration paths from previously-existing industrial communications protocols.

This standard may be used as the basis for formal DL-Programming-Interfaces. Nevertheless, it is not a formal programming interface, and any such interface will need to address implementation issues not covered by this specification, including:

- a) the sizes and octet ordering of various multi-octet service parameters, and
- b) the correlation of paired request and confirm, or indication and response, primitives.

1.3 Conformance

This standard does not specify individual implementations or products, nor do they constrain the implementations of data-link entities within industrial automation systems.

There is no conformance of equipment to this data-link layer service definition standard. Instead, conformance is achieved through implementation of the corresponding data-link protocol that fulfills the Type 19 data-link layer services defined in this standard.

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.

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

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

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

3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions

For the purposes of this document, the following terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions apply.

3.1 Reference model terms and definitions

This standard is based in part on the concepts developed in ISO/IEC 7498-1 and ISO/IEC 7498-3, and makes use of the following terms defined therein:

3.1.1 DL-address	[7498-3]
3.1.2 DL-address-mapping	[7498-1]
3.1.3 called-DL-address	[7498-3]
3.1.4 calling-DL-address	[7498-3]
3.1.5 centralized multi-end-point-connection	[7498-1]
3.1.6 DL-connection	[7498-1]
3.1.7 DL-connection-end-point	[7498-1]
3.1.8 DL-connection-end-point-identifier	[7498-1]
3.1.9 DL-connection-mode transmission	[7498-1]
3.1.10 DL-connectionless-mode transmission	[7498-1]
3.1.11 correspondent (N)-entities	[7498-1]
correspondent DL-entities (N=2)	
correspondent Ph-entities (N=1)	
3.1.12 DL-duplex-transmission	[7498-1]
3.1.13 (N)-entity	[7498-1]
DL-entity (N=2)	
Ph-entity (N=1)	
3.1.14 DL-facility	[7498-1]
3.1.15 flow control	[7498-1]

3.1.16 (N)-layer	[7498-1]
DL-layer (N=2)	
Ph-layer (N=1)	
3.1.17 layer-management	[7498-1]
3.1.18 DL-local-view	[7498-3]
3.1.19 DL-name	[7498-3]
3.1.20 naming-(addressing)-domain	[7498-3]
3.1.21 peer-entities	[7498-1]
3.1.22 primitive name	[7498-3]
3.1.23 DL-protocol	[7498-1]
3.1.24 DL-protocol-connection-identifier	[7498-1]
3.1.25 DL-protocol-data-unit	[7498-1]
3.1.26 DL-relay	[7498-1]
3.1.27 reset	[7498-1]
3.1.28 responding-DL-address	[7498-3]
3.1.29 routing	[7498-1]
3.1.30 segmenting	[7498-1]
3.1.31 (N)-service	[7498-1]
DL-service (N=2)	
Ph-service (N=1)	
3.1.32 (N)-service-access-point	[7498-1]
DL-service-access-point (N=2)	
Ph-service-access-point (N=1)	
3.1.33 DL-service-access-point-address	[7498-3]
3.1.34 DL-service-connection-identifier	[7498-1]
3.1.35 DL-service-data-unit	[7498-1]
3.1.36 DL-simplex-transmission	[7498-1]
3.1.37 DL-subsystem	[7498-1]
3.1.38 systems-management	[7498-1]
3.1.39 DL-user-data	[7498-1]

3.2 Service convention terms and definitions

This standard also makes use of the following terms defined in ISO/IEC 10731 as they apply to the data-link layer:

3.2.1 acceptor

3.2.2 asymmetrical service

3.2.3 confirm (primitive);
requestor.deliver (primitive)

3.2.4 deliver (primitive)

3.2.5 DL-confirmed-facility

3.2.6 DL-facility

3.2.7 DL-local-view

3.2.8 DL-mandatory-facility

3.2.9 DL-non-confirmed-facility

3.2.10 DL-provider-initiated-facility

3.2.11 DL-provider-optional-facility

3.2.12 DL-service-primitive;
primitive

3.2.13 DL-service-provider

3.2.14 DL-service-user

3.2.15 DL-user-optional-facility

3.2.16 indication (primitive);
acceptor.deliver (primitive)

3.2.17 multi-peer

3.2.18 request (primitive);
requestor.submit (primitive)

3.2.19 requestor

3.2.20 response (primitive);
acceptor.submit (primitive)

3.2.21 submit (primitive)

3.2.22 symmetrical service

3.3 Data-link service terms and definitions

3.3.1 communication cycle

fixed time period between two master synchronization telegrams in which real-time telegrams are transmitted in the RT channel and non real-time telegrams are transmitted in the IP channel

3.3.2 cycle time

duration of a communication cycle

3.3.3 cyclic communication

periodic exchange of telegrams

3.3.4

cyclic data

part of a telegram, which does not change its meaning during cyclic operation of the network

3.3.5

device

a slave in the communication network, (e.g., a power drive system as defined in the IEC 61800 standard family, I/O stations as defined in the IEC 61131 standard family)

3.3.6

device status

four adjacent octets inside the acknowledge telegram containing status information for each device

3.3.7

DL-segment, link, local link

single DL-subnetwork in which any of the connected DLEs may communicate directly, without any intervening DL-relaying, whenever all of those DLEs that are participating in an instance of communication are simultaneously attentive to the DL-subnetwork during the period(s) of attempted communication

3.3.8

DLSAP

distinctive point at which DL-services are provided by a single DL-entity to a single higher-layer entity

NOTE This definition, derived from ISO/IEC 7498-1, is repeated here to facilitate understanding of the critical distinction between DLSAPs and their DL-addresses (see Figure 1).

3.3.9

DL(SAP)-address

either an individual DLSAP-address, designating a single DLSAP of a single DLS-user, or a group DL-address potentially designating multiple DLSAPs, each of a single DLS-user

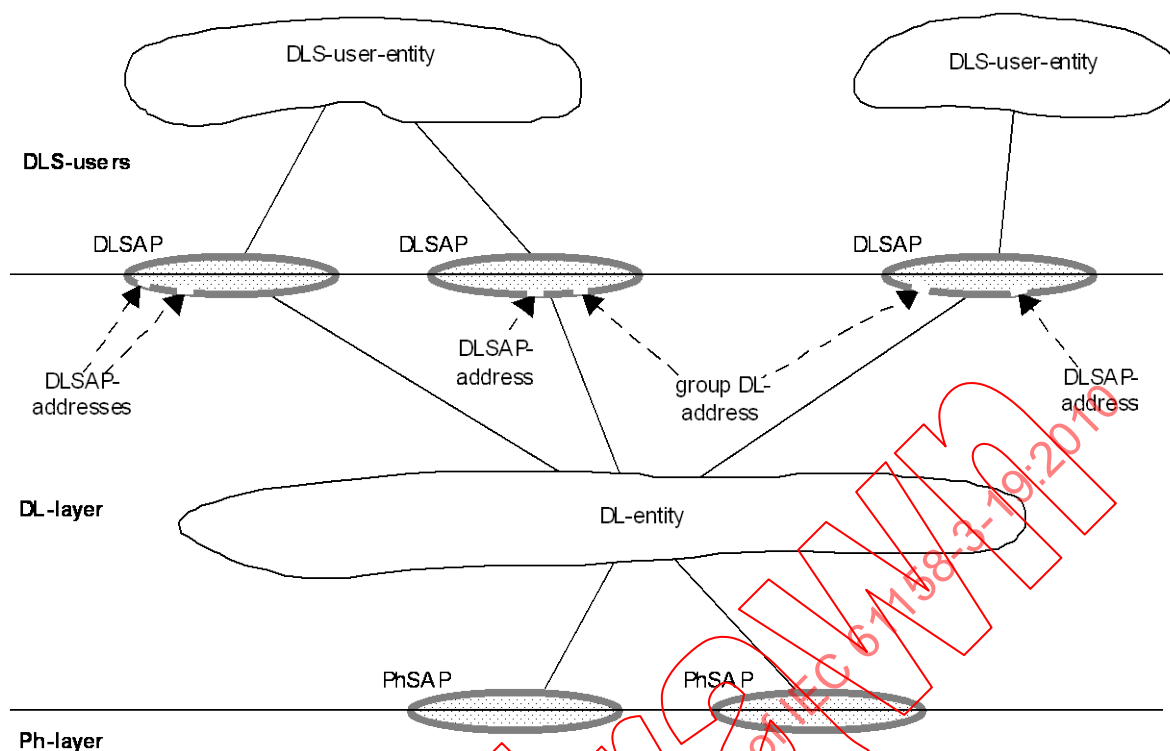
NOTE This terminology is chosen because ISO/IEC 7498-3 does not permit the use of the term DLSAP-address to designate more than a single DLSAP at a single DLS-user.

3.3.10

(individual) DLSAP-address

DL-address that designates only one DLSAP within the extended link

NOTE A single DL-entity may have multiple DLSAP-addresses associated with a single DLSAP.



NOTE 1 DLSAPs and PhSAPs are depicted as ovals spanning the boundary between two adjacent layers.

NOTE 2 DL-addresses are depicted as designating small gaps (points of access) in the DLL portion of a DLSAP.

NOTE 3 A single DL-entity may have multiple DLSAP-addresses and group DL-addresses associated with a single DLSAP.

Figure 1 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses and group DL-addresses

3.3.11 element

part of IDNs – each IDN has 7 elements, whereas each one has a specific meaning (e.g., number, name, data)

3.3.12 extended link

DL-subnetwork, consisting of the maximal set of links interconnected by DL-relays, sharing a single DL-name (DL-address) space, in which any of the connected DL-entities may communicate, one with another, either directly or with the assistance of one or more of those intervening DL-relay entities

NOTE An extended link may be composed of just a single link.

3.3.13 frame

denigrated synonym for DLPDU

3.3.14 group DL-address

DL-address that potentially designates more than one DLSAP within the extended link. A single DL-entity may have multiple group DL-addresses associated with a single DLSAP. A single DL-entity also may have a single group DL-address associated with more than one DLSAP

3.3.15

identification number (IDN)

designation of operating data under which a data block is preserved with its attribute, name, unit, minimum and maximum input values, and the data

3.3.16

master

node, which assigns the other nodes (i.e., slaves) the right to transmit

3.3.17

node

single DL-entity as it appears on one local link

3.3.18

protocol

convention about the data formats, time sequences, and error correction in the data exchange of communication systems

3.3.19

receiving DLS-user

DL-service user that acts as a recipient of DL-user-data

NOTE A DL-service user can be concurrently both a sending and receiving DLS-user.

3.3.20

sending DLS-user

DL-service user that acts as a source of DL-user-data

3.3.21

service channel (SVC)

non real-time transmission of information upon master request during RT channel

3.3.22

slave

node, which is assigned the right to transmit by the master

3.3.23

topology

physical network architecture with respect to the connection between the stations of the communication system

3.4 Symbols and abbreviations

3.4.1	AT	Acknowledge telegram
3.4.2	CA	Procedure command acknowledgment
3.4.3	CC	Cross communication between participants
3.4.4	DA	Destination address
3.4.5	DAT	Duration of acknowledge telegram
3.4.6	DL-	Data-link layer (as a prefix)
3.4.7	DLC	DL-connection
3.4.8	DLCEP	DL-connection-end-point
3.4.9	DLE	DL-entity (the local active instance of the data-link layer)

3.4.10 DLL	DL-layer
3.4.11 DLPCI	DL-protocol-control-information
3.4.12 DLPDU	DL-protocol-data-unit
3.4.13 DLM	DL-management
3.4.14 DLME	DL-management entity (the local active instance of DL-management)
3.4.15 DLMS	DL-management service
3.4.16 DLS	DL-service
3.4.17 DLSAP	DL-service-access-point
3.4.18 DLSDU	DL-service-data-unit
3.4.19 FIFO	First-in first-out (queuing method)
3.4.20 HS	service channel handshake (see AHS and MHS)
3.4.21 IDN	Identification number
3.4.22 INFO	service channel information
3.4.23 MC	motion control or motion controller (see also NC)
3.4.24 NC	numerical control (also control unit or controller)
3.4.25 OSI	Open systems interconnection
3.4.26 Ph-	Physical layer (as a prefix)
3.4.27 PhE	Ph-entity (the local active instance of the physical layer)
3.4.28 PhL	Ph-layer
3.4.29 QoS	Quality of service
3.4.30 RE	Resource element
3.4.31 RT	real-time
3.4.32 RTC	real-time channel
3.4.33 SA	source address
3.4.34 SI	Sub Index
3.4.35 SVC	Service Channel
3.4.36 XX	address of a device

3.5 Common conventions

This standard uses the descriptive conventions given in ISO/IEC 10731.

The service model, service primitives, and time-sequence diagrams used are entirely abstract descriptions; they do not represent a specification for implementation.

Service primitives, used to represent service user/service provider interactions (see ISO/IEC 10731), convey parameters that indicate information available in the user/provider interaction.

This standard uses a tabular format to describe the component parameters of the DLS primitives. The parameters that apply to each group of DLS primitives are set out in tables throughout the remainder of this standard. Each table consists of up to six columns, containing the name of the service parameter, and a column each for those primitives and parameter-transfer directions used by the DLS:

- the request primitive's input parameters;
- the request primitive's output parameters;
- the indication primitive's output parameters;
- the response primitive's input parameters; and
- the confirm primitive's output parameters.

NOTE The request, indication, response and confirm primitives are also known as requestor.submit, acceptor.deliver, acceptor.submit, and requestor.deliver primitives, respectively (see ISO/IEC 10731).

One parameter (or part of it) is listed in each row of each table. Under the appropriate service primitive columns, a code is used to specify the type of usage of the parameter on the primitive and parameter direction specified in the column:

- M** – parameter is mandatory for the primitive.
- U** – parameter is a User option, and may or may not be provided depending on the dynamic usage of the DLS-user. When not provided, a default value for the parameter is assumed.
- C** – parameter is conditional upon other parameters or upon the environment of the DLS-user.
- (blank)** – parameter is never present.

Some entries are further qualified by items in brackets. These may be

- a) a parameter-specific constraint
 - (=) indicates that the parameter is semantically equivalent to the parameter in the service primitive to its immediate left in the table;
- b) an indication that some note applies to the entry
 - (n) indicates that the following note n contains additional information pertaining to the parameter and its use.

In any particular interface, not all parameters need be explicitly stated. Some may be implicitly associated with the DLSAP at which the primitive is issued.

In the diagrams which illustrate these interfaces, dashed lines indicate cause-and-effect or time-sequence relationships, and wavy lines indicate that events are roughly contemporaneous.

4 Data-link services and concepts

4.1 Overview

The data-link layer specifies Type 19 services for reading and writing data from devices in a Type 19 network (see Table 1). The mechanisms for using these services are related to the Type 19 specific Identification Numbers (IDN). There are four different types of services:

- Service channel services (confirmed, non-cyclic)
- Hot-Plug services (confirmed and unconfirmed, non-cyclic)
- Real-time channel setup services (confirmed, non-cyclic)
- Real-time channel services (confirmed, cyclic).

Table 1 – Summary of DL services and primitives

Service	Primitive	Possible for these station classes
Acknowledged connection oriented data transfer: Read (RD)	DL-RD request	Master
	DL-RD confirm	
	DL-RD indication	Slave
	DL-RD response	
Acknowledged connection oriented data transfer: Read (WR)	DL-WR request	Master
	DL-WR confirm	
	DL-WR indication	Slave
	DL-WR response	
Acknowledged connection oriented data transfer: Initiate_cyclic_communication (ICC)	DL-ICC request	Master
	DL-ICC confirm	
	DL-ICC indication	Slave
	DL-ICC response	
Acknowledged connection oriented data transfer: Disable_cyclic_communication (DCC)	DL-DCC request	Master
	DL-DCC confirm	
	DL-DCC indication	Slave
	DL-DCC response	
Unacknowledged connectionless data transfer: Write_cyclic (WRC)	DL-WRC request	Master or Slave
	DL-WRC confirm	
	DL-WRC indication	Slave or Master
Unacknowledged connectionless data transfer: Send_device_status (SDS)	DL-SDS request	Slave
	DL-SDS confirm	
	DL-SDS indication	Master
Unacknowledged connectionless data transfer: Write_device_status (WDS)	DL-WDS request	Master
	DL-WDS confirm	
	DL-WDS indication	Slave

4.1.1 Acknowledged connection oriented data transfer: Read (RD)

This service permits the local DLS-user to send a DLSDU to a single remote station. At the remote station the DLSDU, if the respective DLPDU is transferred error-free, is delivered by the remote DLE to its local DLS-user and answered by it. This response is send back. The originating local DLS-user receives a confirmation answer of the DLSDU by the remote DLS-user. If an error occurred during the transfer, the originating DLE repeats the data transfer up to a configured maximum number of times.

4.1.2 Acknowledged connection oriented data transfer: Read (WR)

This service permits the local DLS-user to send a DLSDU to a single remote station. At the remote station the DLSDU, if the respective DLPDU is transferred error-free, is delivered by the remote DLE to its local DLS-user and answered by it. This response is send back. The originating local DLS-user receives a confirmation answer of the DLSDU by the remote DLS-user. If an error occurred during the transfer, the originating DLE repeats the data transfer up to a configured maximum number of times.

4.1.3 Acknowledged connection oriented data transfer: Initiate_cyclic_communication (ICC)

This service permits the local DLS-user to send a DLSDU to a several remote station. At the remote station the DLSDU, if the respective DLPDU is transferred error-free, is delivered by the remote DLE to its local DLS-user and answered by it. This response is send back. The originating local DLS-user receives a confirmation answer of the DLSDU by the remote DLS-

user. If an error occurred during the transfer, the originating DLE repeats the data transfer up to a configured maximum number of times.

4.1.4 Acknowledged connection oriented data transfer: Disable_cyclic_communication (DCC)

This service permits the local DLS-user to send a DLSDU to remote stations. At the remote station the DLSDU, if the respective DLPDU is transferred error-free, is delivered by the remote DLE to its local DLS-user and answered by it. This response is send back. The originating local DLS-user receives a confirmation answer of the DLSDU by the remote DLS-user. If an error occurred during the transfer, the originating DLE repeats the data transfer up to a configured maximum number of times.

4.1.5 Unacknowledged connectionless data transfer: Write_cyclic (WRC)

This service permits a local DLS-user to transfer a DLSDU to a single remote station or a list of stations. The local DLS-user receives a confirmation acknowledging the completion of the transfer, but not whether the DLPDU was duly received. At each addressed remote station this DLSDU, if the respective DLPDU is received error-free, is delivered to a single local DLS-user. There is no confirmation to the sending DLS-user that such an intended delivery has taken place.

4.1.6 Unacknowledged connectionless data transfer: Send_Device_Status (SDS)

This service permits a local DLS-user to transfer a DLSDU to a single remote station. The local DLS-user receives a confirmation acknowledging the completion of the transfer, but not whether the DLPDU was duly received. At the addressed remote station this DLSDU, if the respective DLPDU is received error-free, is delivered to a single local DLS-user. There is no confirmation to the sending DLS-user that such an intended delivery has taken place.

4.1.7 Unacknowledged connectionless data transfer: Write_Device_Status (WDS)

This service permits a local DLS-user to transfer a DLSDU to a single remote station. The local DLS-user receives a confirmation acknowledging the completion of the transfer, but not whether the DLPDU was duly received. At the addressed remote station this DLSDU, if the respective DLPDU is received error-free, is delivered to a single local DLS-user. There is no confirmation to the sending DLS-user that such an intended delivery has taken place.

4.2 Service channel services (SVC services)

With the services of the service channel, a master reads or writes elements of an IDN of a slave device.

4.2.1 Read (RD)

4.2.1.1 Function

With the RD service, a master reads elements of an IDN from one device selected by a device address (see Table 2).

Table 2 – Read (RD)

Parameter name	Request input	Indication output	Response input	Confirmation output
Device address	M	M (=)		
IDN	M	M (=)		
Element	M	M (=)		
Data			M	M (=)
Error code			M	M (=)
NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter. The method by which a response primitive is correlated with its corresponding preceding indication primitive is a local matter. See 1.2.				

4.2.1.2 Request and Indication parameters**4.2.1.2.1 Device address**

This parameter is used to address the device from which the data is to be read.

4.2.1.2.2 IDN

This parameter is used to identify the IDN from which the data is to be read.

4.2.1.2.3 Element

This parameter is used to identify the element of the IDN that is to be read.

4.2.1.3 Response and confirmation parameters

The result conveys the service specific parameters of the service response.

4.2.1.3.1 Data

This parameter specifies the data which was read from the device.

4.2.1.3.2 Error code

This parameter specifies the error code of the read request.

4.2.2 Write (WR)**4.2.2.1 Function**

With the Write services a master writes elements of an IDN to one device selected by a device address (see Table 3).

Table 3 – Write (WR)

Parameter name	Request input	Indication output	Response input	Confirmation output
Device Address	M	M (=)		
IDN	M	M (=)		
Element	M	M (=)		
Data	M	M (=)		
Error Code			M	M (=)
NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter. The method by which a response primitive is correlated with its corresponding preceding indication primitive is a local matter. See 1.2.				

4.2.2.2 Request and Indication parameters

4.2.2.2.1 Device address

This parameter is used to address the device to which the data is to be written.

4.2.2.2.2 IDN

This parameter is used to identify the IDN from which the data is to be written.

4.2.2.2.3 Element

This parameter is used to identify the element of the IDN that is to be written.

4.2.2.2.4 Data

This parameter specifies the data which is written to the device.

4.2.2.3 Response and confirmation parameters

The result conveys the service specific parameters of the service response.

4.2.2.3.1 Error Code

This parameter specifies the error code of the write request.

4.3 Hot-plug services

With the Hot-plug services, slave devices can be hot-plugged during normal operation.

4.3.1 Enable_Hotplug (EHP)

With the EHP service, a master enables the hot-plug capability in a Type 19 network (see Table 4).

Table 4 – Enable_Hotplug (EHP)

Parameter name	Request	
	input	output
List of device addresses	M	
Error code		M

4.3.1.1 Request input parameter

4.3.1.1.1 List of device addresses

This parameter is used to define the addresses of the devices that are to be hot-plugged.

If the list is empty, hot-plug is to be disabled.

4.3.1.2 Request output parameter

4.3.1.2.1 Error code

This parameter specifies the error code of the enable request.

4.3.2 Notify_Hotplug (NHP)

With the NHP service, the DL-user is notified that a hot-plug device is present in a Type 19 network (see Table 5).

Table 5 – Notify_Hotplug (NHP)

Parameter name	Indication output
Device address	M

4.3.2.1 Indication parameters

4.3.2.1.1 Device address

This parameter is used to identify the device which has been hot-plugged.

4.4 Realtime channel setup services (RTCS services)

With the Realtime channel setup services, a master establishes the cyclic communication.

4.4.1 Initiate_cyclic_communication (ICC)

4.4.1.1 Function

With the ICC service, a master initiates the cyclic communication with the slave devices in a Type 19 network (see Table 6).

Table 6 – Initiate_cyclic_communication (ICC)

Parameter name	Request input	Indication output	Response input	Confirmation output
Cycle time	M	M (=)		
List of device addresses	M	M (=)		
List of input data length for all devices	M	M (=)		
List of offset of input data for all devices	M	M (=)		
List of output data length for all devices	M	M (=)		
List of offset of output data for all devices	M	M (=)		
Topology	M	M (=)		
Error code			M	M (=)
NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter. The method by which a response primitive is correlated with its corresponding preceding indication primitive is a local matter. See 1.2.				

4.4.1.2 Request and Indication parameters

4.4.1.2.1 Cycle time

This parameter defines the cycle time of the communication.

4.4.1.2.2 List of device addresses

This parameter is used to define the addresses of all devices which are included in the cyclic communication.

4.4.1.2.3 List of length of input data for all devices

This parameter is used to define the length of input data for all devices which are included in the cyclic communication.

4.4.1.2.4 List of offsets of input data for all devices

This parameter is used to define the offsets of all devices for transmitting data.

4.4.1.2.5 List of length of output data for all devices

This parameter is used to define the length of output data for all devices which are included in the cyclic communication.

4.4.1.2.6 List of offsets for output data for all devices

This parameter is used to define the offsets of all devices for receiving data.

4.4.1.2.7 Topology

This parameter is used to define the topology which is required for the DL-user.

4.4.1.3 Response and confirmation parameters

4.4.1.3.1 Error code

This parameter specifies the error code of the initiate request.

4.4.2 Disable_cyclic_communication (DCC)

4.4.2.1 Function

With the DCC service, a master disables the cyclic communication with the slave devices in a Type 19 network (see Table 7).

Table 7 – Disable_cyclic_communication (DCC)

Parameter name	Request input	Indication output	Response input	Confirmation output
List of device addresses	M	M (=)		
Error code			M	M (=)
NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter. The method by which a response primitive is correlated with its corresponding preceding indication primitive is a local matter. See 1.2.				

4.4.2.2 Request and Indication parameters

4.4.2.2.1 List of device addresses

This Parameter specifies the list of device addresses with which the cyclic communication is to be disabled.

4.4.2.3 Response and confirmation parameters

4.4.2.3.1 Error code

This parameter specifies the error code of the disable request.

4.5 RTC services

With the services of the real-time channel (RTC), master and slave devices are able to read or write cyclic data. These mechanisms are initiated by the DL-user.

4.5.1.1 Function

With the NER service, the DL-user is notified that an error has occurred in a Type 19 network (see Table 8).

Table 8 – Notify_Error (NER)

Parameter name	Indication output
Error code	M

4.5.1.2 Indication parameter

4.5.1.2.1 Error code

This parameter specifies the error code of the communication error occurred.

4.5.2 Write_cyclic (WRC)

4.5.2.1 Function

With the WRC service a device writes the configured cyclic data for the next communication cycle (see Table 9).

Table 9 – Write_cyclic (WRC)

Parameter name	Request input	Indication output	Confirmation Input
Device identifier	M	M (=)	M (=)
IDN	M	M (=)	
Data		M (=)	
Status			
NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter. See 1.2.			

4.5.2.2 Request and Indication parameters

4.5.2.2.1 Data identifier

This parameter specifies the cyclic data identifier which is written to the device.

4.5.2.2.2 Data

This parameter specifies the cyclic data which is written to the device.

4.5.2.3 Confirmation parameters

4.5.2.3.1 Error code

This parameter specifies the error code of the write_cyclic request.

4.5.3 Send_Device_Status (SDS)

4.5.3.1 Function

With the SDS service, the status of the local device is announced to a remote user (see Table 10).

Table 10 – Get_Device_Status (GDS)

Parameter name	Request Input	Indication output	Confirmation Input
Device identifier	M	M	M (=)
Device status	M	M (=)	
Error code		M	
NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter. See 1.2.			

4.5.3.2 Request and Indication parameters

4.5.3.2.1 Device identifier

This parameter specifies the device that is to be informed about the local status.

4.5.3.3 Confirmation parameters

4.5.3.3.1 Device status

This parameter specifies the device status which has been identified.

4.5.3.3.2 Error code

This parameter specifies the error code of the send_device_status request.

4.5.4 Write_Device_Status (WDS)

4.5.4.1 Function

With the WDS service, the status of a remote device is set (see Table 11).

Table 11 – Write_Device_Status (WDS)

Parameter name	Request input	Indication output	Confirmation output
Device identifier	M	M	
Device status	M	M (=)	
Error code		M	M (=)
NOTE The method by which a confirm primitive is correlated with its corresponding preceding request primitive is a local matter. See 1.2.			

4.5.4.2 Request and Indication parameters

4.5.4.2.1 Device identifier

This parameter specifies the device identifier of which the status is to be set.

4.5.4.3 Device status

This parameter specifies the device status which is to be set.

4.5.4.4 Confirmation parameters

4.5.4.4.1 Error code

This parameter specifies the error code of the set_device_status request.

4.5.5 Notify_Network_Status_Change (NNSC)

4.5.5.1 Function

With the NNSC service, the DL-user is notified that a change of the network status has occurred in a Type 19 network (see Table 12).

Table 12 – Notify_Network_Status_Change (NNSC)

Parameter name	Indication output
Network status	M

4.5.5.2 Indication parameters

4.5.5.2.1 Network status

This parameter specifies the network status which has been identified.

Withdrawing
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-19:2010

Bibliography

IEC/TR 61158-1:2010¹, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series*

IEC 61158-4-19:2010¹, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-19: Data-link layer protocol specification – Type 19 elements*

IEC 61158-5-19:2010¹, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-19: Application layer service definition – Type 19 elements*

IEC 61158-6-19:2010¹, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-19: Application layer protocol specification – Type 19 elements*

IEC 61784-1:2010¹, *Industrial communication networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles*

IEC 61784-2:2010¹, *Industrial communication networks – Profiles – Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on ISO/IEC 8802-3*

¹ To be published

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	27
INTRODUCTION	29
1 Domaine d'application	30
1.1 Vue d'ensemble	30
1.2 Spécifications	30
1.3 Conformité	31
2 Références normatives	31
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	31
3.1 Termes et définitions du modèle de référence	31
3.2 Termes et définitions de convention pour les services	33
3.3 Termes et définitions pour les services de liaison de données	34
3.4 Symboles et abréviations	37
3.5 Conventions communes	38
4 Services de liaison de données et concepts	39
4.1 Vue d'ensemble	39
4.2 Services de voie de services (services SVC)	42
4.3 Services de connexion à chaud (Hot-plug)	43
4.4 Services d'établissement de voie temps réel (services RTCS)	44
4.5 Services RTC	46
Bibliographie	50
Figure 1 – Relations des DLSAP, des adresses de DLSAP et des adresses de DL de groupe	35
Tableau 1 – Résumé des services de DL et des primitives	40
Tableau 2 – Read (RD)	42
Tableau 3 – Write (WR)	43
Tableau 4 – Enable_Hotplug (EHP)	44
Tableau 5 – Notify_Hotplug (NHP)	44
Tableau 6 – Initiate_cyclic_communication (ICC)	45
Tableau 7 – Disable_cyclic_communication (DCC)	46
Tableau 8 – Notify_Error (NER)	46
Tableau 9 – Write_cyclic (WRC)	47
Tableau 10 – Get_Device_Status (GDS)	47
Tableau 11 – Write_Device_Status (WDS)	48
Tableau 12 – Notify_Network_Status_Change (NNSC)	49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –
SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –****Partie 3-19: Définition des services de couche liaison de données –
Éléments de Type 19**

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. 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 des questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI 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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. 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.

NOTE 1 L'utilisation de certains des types de protocoles associés est limitée par les détenteurs de leurs droits de propriété intellectuelle. Dans tous les cas, l'engagement à un abandon limité des droits de propriété intellectuelle pris par les détenteurs de ces droits permet d'utiliser un type particulier de protocole de couche liaison de données avec des protocoles de couche physique et de couche application dans des combinaisons de types telles que spécifiées de façon explicite dans les parties profil. L'utilisation des divers types de protocoles dans d'autres combinaisons peut exiger la permission donnée par les détenteurs respectifs de leurs droits de propriété intellectuelle.

La Norme internationale CEI 61158-3-19 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.

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

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

- augmentation du nombre de dispositifs pris en charge (511 au lieu de 254);
- introduction d'une identification de version de communication;
- ajout d'un mécanisme pour l'allocation d'adresse à distance;
- introduction d'un adressage amélioré des paramètres (32 bits au lieu de 16 bits);
- restructuration du mot de contrôle et de statut;
- amélioration des caractéristiques de redondance et de connexion à chaud;
- amélioration de la gestion des erreurs;
- ajout d'un protocole de multiplexage (SMP: Protocole de messagerie du Type 19).

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/604/FDIS et 65C/618/RVD.

Le rapport de vote 65C/618/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*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

NOTE 2 La révision de la présente norme sera synchronisée avec les autres parties de la série CEI 61158.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61158 est l'une d'une série produite pour faciliter l'interconnexion de composants d'un système d'automatisation. Elle est liée à d'autres normes de la série telle que définie par le modèle de référence des bus de terrain "à trois couches" décrit dans le rapport CEI /TR 61158-1.

Dans toute la série de normes relatives aux bus de terrain, le terme "service" se réfère à la capacité abstraite fournie par une couche du Modèle de référence de base de l'Interconnexion des systèmes ouverts (OSI) à la couche immédiatement supérieure. Ainsi, le service de la couche liaison de données défini dans la présente norme est un service architectural conceptuel, indépendant des divisions administratives et de mise en œuvre.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-19:2010

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 3-19: Définition des services de couche liaison de données – Eléments de Type 19

1 Domaine d'application

1.1 Vue d'ensemble

La présente norme fournit les éléments communs pour les communications de messagerie de base à temps critique entre des dispositifs dans un environnement d'automatisme. Le terme "à temps critique" sert à représenter la présence d'une fenêtre temporelle, dans les limites de laquelle une ou plusieurs actions spécifiées sont tenues d'être parachevées avec un certain niveau défini de certitude. Le manquement à parachever les actions spécifiées dans les limites de la fenêtre temporelle risque d'entraîner la défaillance des applications qui demandent ces actions, avec le risque concomitant pour l'équipement, l'installation et éventuellement pour la vie humaine.

La présente norme définit de manière abstraite le service visible de l'extérieur fourni par la couche liaison de données de bus de terrain Type 19 en termes

- a) des actions et événements primitifs du service;
- b) des paramètres associés à chaque action primitive et événement primitif, et la forme qu'ils prennent; et
- c) de l'interrelation entre ces actions et événements, et leurs séquences valides.

Le but de la présente norme est de définir les services fournis à

- la couche application de bus de terrain de Type 19 au niveau de la frontière entre les couches application et liaison de données du modèle de référence de bus de terrain, et
- la gestion des systèmes au niveau de la frontière entre la couche liaison de données et la gestion des systèmes selon le modèle de référence de bus de terrain.

1.2 Spécifications

L'objectif principal de la présente norme est de spécifier les caractéristiques des services conceptuels d'une couche liaison de données qui sont adaptées à des communications à temps critique, et donc complètent le Modèle de référence de base de l'OSI en guidant le développement des protocoles de liaison de données pour les communications à temps critique. Un objectif secondaire est de fournir des trajets de migration à partir de protocoles de communications industrielles préexistants.

La présente norme peut être utilisée comme la base pour les interfaces formelles de programmation à la couche de liaison (DL-Programming-Interfaces). Néanmoins, elle n'est pas une interface de programmation formelle et il sera nécessaire pour toute interface de ce type de traiter de questions de mise en œuvre qui ne sont pas couvertes par la présente spécification, y compris:

- a) les tailles et l'ordonnancement des octets pour les divers paramètres de service à plusieurs octets, et
- b) la corrélation de primitives appariées "request-confirm" (demande et confirmation) ou "indication-response" (indication et réponse).

1.3 Conformité

La présente norme ne spécifie de mises en œuvre individuelles ou de produits individuels ni ne contraint les mises en œuvre d'entités de liaison de données au sein des systèmes d'automation industriels.

Il n'y a pas de conformité d'équipement à la présente norme de définition des services de couche liaison de données. Au contraire, la conformité est obtenue par une mise en œuvre du protocole de liaison de données correspondant qui satisfait aux services de couche liaison de données de Type 19 définis dans la présente norme.

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).

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

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

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

3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions, symboles, abréviations et conventions suivants s'appliquent.

3.1 Termes et définitions du modèle de référence

La présente norme est basée en partie sur les concepts développés dans l'ISO/CEI 7498-1 et l'ISO/CEI 7498-3 et utilise les termes suivants y définis:

3.1.1	adresse de DL	[7498-3]
3.1.2	correspondance d'adresse de DL	[7498-1]
3.1.3	adresse de DL d'appelé	[7498-3]
3.1.4	adresse de DL d'appelant	[7498-3]
3.1.5	connexion multipoint centralisée	[7498-1]
3.1.6	connexion de DL	[7498-1]
3.1.7	extrémité de connexion de DL	[7498-1]
3.1.8	identificateur d'extrémité de connexion de DL	[7498-1]
3.1.9	transmission en mode connexion de DL	[7498-1]
3.1.10	transmission en mode sans connexion de DL	[7498-1]

3.1.11 entités (N) correspondantes	[7498-1]
entités de DL correspondantes (N=2)	
entités de Ph correspondantes (N=1)	
3.1.12 transmission duplex de DL	[7498-1]
3.1.13 entité (N)	[7498-1]
entité de DL (N=2)	
entité de Ph (N=1)	
3.1.14 fonctionnalité de DL	[7498-1]
3.1.15 contrôle de flux	[7498-1]
3.1.16 couche (N)	[7498-1]
couche DL (N=2)	
couche Ph (N=1)	
3.1.17 gestion de couche	[7498-1]
3.1.18 vue locale de DL	[7498-3]
3.1.19 nom de DL	[7498-3]
3.1.20 domaine (d'adressage) de dénomination	[7498-3]
3.1.21 entités homologues	[7498-1]
3.1.22 nom primitif	[7498-3]
3.1.23 protocole de DL	[7498-1]
3.1.24 identificateur de connexion de protocole de DL	[7498-1]
3.1.25 unité de données de protocole de DL	[7498-1]
3.1.26 relais de DL	[7498-1]
3.1.27 réinitialisation	[7498-1]
3.1.28 adresse de DL en réponse	[7498-3]
3.1.29 acheminement	[7498-1]
3.1.30 segmentation	[7498-1]
3.1.31 service(N)	[7498-1]
service de DL (N=2)	
service de Ph (N=1)	
3.1.32 point d'accès au service (N)	[7498-1]
point d'accès au service de DL (N=2)	
point d'accès au service de Ph (N=1)	
3.1.33 adresse de point d'accès au service de DL; adresse de DLSAP	[7498-3]
3.1.34 identificateur de connexion de service de DL	[7498-1]
3.1.35 unité de données de service de DL	[7498-1]
3.1.36 transmission simplex de DL	[7498-1]
3.1.37 sous-système de DL	[7498-1]

3.1.38 gestion-systèmes [7498-1]

3.1.39 données d'utilisateur de DL [7498-1]

3.2 Termes et définitions de convention pour les services

La présente norme utilise également les termes suivants définis dans l'ISO/CEI 10731 tels qu'ils s'appliquent à la couche liaison de données:

3.2.1 accepteur

3.2.2 service asymétrique

**3.2.3 (primitive) "confirm";
(primitive) "requestor.deliver"**

3.2.4 (primitive) "deliver"

3.2.5 fonctionnalité confirmée de DL

3.2.6 fonctionnalité de DL

3.2.7 vue locale de DL

3.2.8 fonctionnalité obligatoire de DL

3.2.9 fonctionnalité non confirmée de DL

3.2.10 fonctionnalité de DL lancée par le fournisseur

3.2.11 fonctionnalité facultative de fournisseur de DL

**3.2.12 primitive de service de DL:
primitive**

3.2.13 fournisseur de service de DL

3.2.14 utilisateur de service de DL

3.2.15 fonctionnalité facultative d'utilisateur de DL

**3.2.16 (primitive) "indication";
(primitive) "acceptor.deliver"**

3.2.17 multipoint homologue

**3.2.18 (primitive) "request";
(primitive) "requestor.submit"**

3.2.19 demandeur

**3.2.20 (primitive) "response";
(primitive) "acceptor.submit"**

3.2.21 (primitive) "submit"

3.2.22 service symétrique

3.3 Termes et définitions pour les services de liaison de données

3.3.1

cycle de communication

période de temps fixe entre deux télégrammes de synchronisation de maître dans laquelle des télégrammes temps réel sont émis dans la voie RT et des télégrammes hors temps réel sont émis dans la voie IP

3.3.2

temps de cycle

durée d'un cycle de communication

3.3.3

communication cyclique

échange périodique de télégrammes

3.3.4

donnée cyclique

partie intégrante d'un télégramme, qui ne change pas de signification au cours de l'exploitation cyclique du réseau

3.3.5

dispositif

esclave dans le réseau de communication (par exemple: un système d'entraînement électrique tel que défini dans la famille de normes CE 61800, les stations E/S telles que définies dans la famille de normes CEI 61131)

3.3.6

statut de dispositif

ensemble de quatre octets adjacents à l'intérieur d'un télégramme d'acquittement contenant des informations de statut pour chaque dispositif

3.3.7

segment de DL, liaison, liaison locale

sous-réseau de DL unique dans lequel toutes les éventuelles DLE connectées peuvent communiquer directement, sans intervention de relayage de DL, chaque fois que toutes celles des DLE qui participent à une instance de communication sont simultanément attentives au sous-réseau de DL pendant la/les période(s) de communication tentée

3.3.8

DLSAP

point distinctif en lequel des services de DL sont fournis par une entité de DL unique à une unique entité de couche supérieure

NOTE Cette définition, dérivée de l'ISO/CEI 7498-1, est reprise ici pour faciliter la compréhension de la distinction critique entre les DLSAP et leurs adresses de DL (voir Figure 1).

3.3.9

adresse de DL(SAP)

soit adresse de DLSAP individuelle, désignant un unique DLSAP d'un unique utilisateur de DLS, soit adresse de DL de groupe désignant potentiellement plusieurs DLSAP, chacun d'un unique utilisateur de DLS

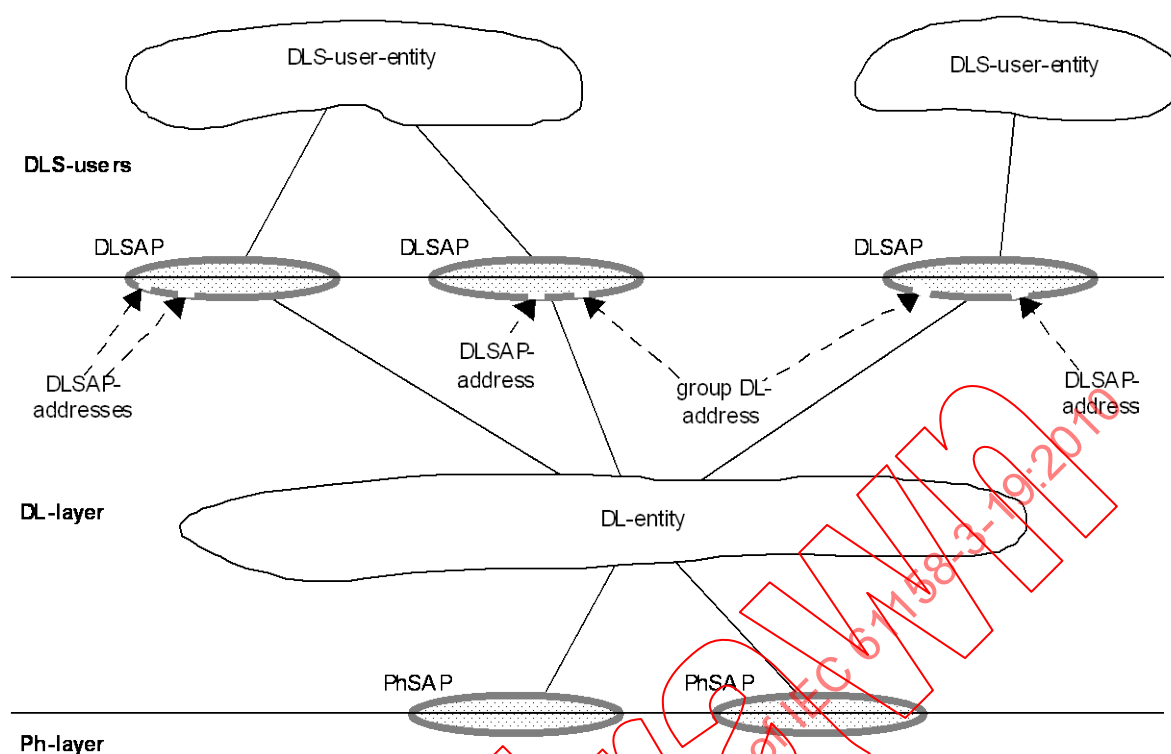
NOTE Cette terminologie est choisie parce que l'ISO/CEI 7498-3 ne permet pas l'utilisation du terme "adresse de DLSAP" pour désigner plus d'un seul DLSAP au niveau d'un utilisateur de DLS unique.

3.3.10

adresse de DLSAP (individuelle)

adresse de DL qui désigne un unique DLSAP au sein d'une liaison étendue

NOTE Une entité de DL unique peut avoir plusieurs adresses de DLSAP associées à un seul DLSAP.



Légende

Anglais	Français
DL	Liaison de données
Ph	Physique
DLS-user-entity	Entité d'utilisateur de DLS
DLS-users	d'utilisateurs de DLS
DLSAP	DLSAP (Point d'accès au service de DL)
DLSAP-addresses	Adresses de DLSAP
DLSAP-address	Adresse de DLSAP
group DL-address	Adresse de DL de groupe
DL-layer	Couche DL
DL-entity	Entité de DL
PhSAP	PhSAP (Point d'accès au service de Ph)L
Ph-layer	Couche Physique

NOTE 1 Les DLSAP et les PhSAP sont illustrés sous la forme d'ovales enjambant la frontière entre deux couches adjacentes.

NOTE 2 Les adresses de DL sont illustrées comme désignant de petits trous (points d'accès) dans la partie DLL d'un DLSAP.

NOTE 3 Une entité de DL unique peut avoir plusieurs adresses de DLSAP et adresses de DL de groupe associées à un même DLSAP.

Figure 1 – Relations des DLSAP, des adresses de DLSAP et des adresses de DL de groupe

3.3.11 élément

partie intégrante des IDN (numéros d'identification) – chaque IDN comportant 7 éléments, chacun ayant une signification spécifique (par exemple: numéro, nom, donnée)

3.3.12

liaison étendue

sous-réseau de DL, constitué de l'ensemble maximal de liaisons interconnectées par des relais de DL, partageant un même espace (d'adresses de DL) de noms de DL, dans lequel n'importe lesquelles des entités de DL connectées peuvent communiquer, les unes avec les autres, soit directement, soit avec l'aide d'une ou plusieurs entités relais de DL intermédiaires

NOTE Une liaison étendue peut être composée juste d'une seule liaison.

3.3.13

trame

synonyme déconseillé de DLPDU

3.3.14

adresse de DL de groupe

adresse de DL qui désigne potentiellement plus d'un DLSAP au sein d'une liaison étendue. Une entité de DL unique peut avoir plusieurs adresses de DL de groupe associées à un DLSAP unique. Une entité de DL unique peut aussi une unique adresse de DL de groupe associée à plus d'un DLSAP.

3.3.15

numéro d'identification (IDN)

dénomination de données opérationnelles sous laquelle un bloc de données est conservé avec ses valeurs d'attribut, de nom, d'unité, d'entrée minimales et maximales et les données

3.3.16

maître

nœud qui accorde aux autres nœuds (les esclaves) le droit d'émettre

3.3.17

nœud

simple entité de DL telle qu'elle apparaît sur une liaison locale

3.3.18

protocole

convention relative aux formats de données, aux séquences temporelles et à la correction d'erreur dans l'échange de données des systèmes de communications

3.3.19

utilisateur de DLS destinataire

utilisateur de service de DL qui agit comme un destinataire de données d'utilisateur de DL

NOTE Un utilisateur de service de DL peut être simultanément un utilisateur de DLS expéditeur et destinataire.

3.3.20

utilisateur de DLS expéditeur

utilisateur de service de DL qui agit comme une source de données d'utilisateur de DL

3.3.21

voie de service (SVC)

émission hors temps réel d'informations à la demande du maître sur une voie RT

3.3.22

esclave

nœud auquel le maître a accordé le droit d'émettre

3.3.23**topologie**

architecture de réseau physique en rapport avec la connexion entre les stations du système de communication

3.4 Symboles et abréviations

3.4.1 AT	Télégramme d'acquiescement (<i>Acknowledge telegram</i>)
3.4.2 CA	Acquiescement de commande de procédure
3.4.3 CC	Communication croisée entre participants
3.4.4 DA	Adresse de destination (<i>Destination address</i>)
3.4.5 DAT	Durée de télégramme d'acquiescement (<i>Duration of acknowledge telegram</i>)
3.4.6 DL-	Couche liaison de données (comme préfixe) (<i>Data-link layer</i>)
3.4.7 DLC	Connexion de DL (DL-connection)
3.4.8 DLCEP	Point d'extrémité de connexion de DL (<i>DL-connection-end-point</i>)
3.4.9 DLE	Entité de DL (l'instance locale active de la couche liaison de données) (<i>DL-entity</i>)
3.4.10 DLL	Couche DL (<i>DL-layer</i>)
3.4.11 DLPCI	Informations de contrôle de protocole de DL (<i>DL-protocol-control-information</i>)
3.4.12 DLPDU	Unité de données de protocole de DL (<i>DL-protocol-data-unit</i>)
3.4.13 DLM	Gestion de DL (<i>DL-management</i>)
3.4.14 DLME	Entité de gestion DL, instance active locale de la gestion de DL (<i>DL-management entity</i>)
3.4.15 DLMS	Service de gestion de DL (<i>DL-management service</i>)
3.4.16 DLS	Service de DL (<i>DL-service</i>)
3.4.17 DLSAP	Point d'accès au service de DL (<i>DL-service-access-point</i>)
3.4.18 DLSDU	Unité de donnée de service de DL (<i>DL-service-data-unit</i>)
3.4.19 FIFO	Premier entré, premier sorti, méthode de mise en file d'attente (<i>First-in first-out</i>)
3.4.20 HS	Prise de contact de voie de service (voir AHS et MHS) (<i>handshake</i>)
3.4.21 IDN	Numéro d'identification (<i>Identification number</i>)
3.4.22 INFO	Informations de voie de service
3.4.23 MC	Commande de mouvement ou dispositif de commande de mouvement (voir aussi CN)
3.4.24 CN	Commande numérique (voir aussi bloc ou dispositif de commande)
3.4.25 OSI	Interconnexion des systèmes ouverts (<i>Open Systems Interconnection</i>)

3.4.26 Ph-	Couche physique, comme préfixe (<i>Physical layer</i>)
3.4.27 PhE	Entité de Ph, l'instance locale active de la couche physique (<i>Ph-entity</i>)
3.4.28 PhL	Couche Ph (<i>Ph-layer</i>)
3.4.29 Qualité de service	Qualité de service (<i>Quality of service</i>)
3.4.30 RE	Élément de ressource (<i>Resource element</i>)
3.4.31 RT	Temps réel (<i>Real time</i>)
3.4.32 RTC	Voie temps réel (<i>Real time Channel</i>)
3.4.33 SA	Adresse de source (<i>Source address</i>)
3.4.34 SI	Sous-indice
3.4.35 SVC	Voie de service (<i>Service Channel</i>)
3.4.36 XX	Adresse d'un dispositif

3.5 Conventions communes

La présente norme utilise les conventions descriptives données dans l'ISO/CEI 10731.

Le modèle de service, les primitives de service et les diagrammes de séquence temporelle utilisés sont des descriptions totalement abstraites; ils ne constituent pas une spécification pour une mise en œuvre.

Les primitives de service, utilisées pour représenter les interactions utilisateur de service/fournisseur de service (voir ISO/CEI 10731), acheminent des paramètres qui indiquent les informations disponibles dans l'interaction entre utilisateur et fournisseur.

La présente norme utilise un format de tableau pour décrire les paramètres de composants des primitives de DLS. Les paramètres qui s'appliquent à chaque groupe de primitives de DLS sont consignés en tableaux dans toute la suite de la présente norme. Chaque tableau comporte jusqu'à six colonnes, contenant le nom du paramètre de service, et une colonne chacune pour les primitives et les sens de transfert de paramètres utilisés par le DLS:

- les paramètres d'entrée de la primitive "request" (demande);
- les paramètres de sortie de la primitive "request" (demande);
- les paramètres de sortie de la primitive "indication";
- les paramètres d'entrée de la primitive "response" (réponse); et
- les paramètres de sortie de la primitive "confirm" (confirmation).

NOTE Les primitives "request", "indication", "response" et "confirm" sont aussi appelées respectivement primitives "requestor.submit", "acceptor.deliver", "acceptor.submit" et "requestor.deliver" (voir ISO/CEI 10731).

Un paramètre (ou une partie de celui-ci) est énuméré dans chaque rangée de chaque tableau. Dans les colonnes appropriées de la primitive de service, un code est utilisé pour spécifier le type d'usage du paramètre sur la primitive et le sens de paramètres spécifiés dans la colonne:

- | | | |
|----------|---|---|
| M | – | Le paramètre est obligatoire pour la primitive. |
| U | – | Le paramètre est une option de l'utilisateur et peut ou peut ne pas être fourni, cela dépendant de l'usage dynamique de l'utilisateur de DLS. Lorsqu'il n'est pas fourni, une valeur par défaut est supposée pour le paramètre. |

- C** – Le paramètre est conditionné à d'autres paramètres ou à l'environnement de l'utilisateur de DLS.
- (blanc/vide)** – le paramètre n'est jamais présent.

Certaines entrées sont en plus qualifiées par des éléments entre parenthèses. Ceux-ci peuvent être

a) une contrainte spécifique au paramètre:

- (=) indique que le paramètre équivaut du point de vue de la sémantique au paramètre dans la primitive de service située immédiatement à sa gauche dans le tableau;

b) une indication qu'une certaine note s'applique à l'entrée

- "(n)" indique que la note "n" suivante contient des informations complémentaires relatives au paramètre et à son utilisation.

Dans n'importe quelle interface particulière, il n'est pas indispensable d'énoncer tous les paramètres de façon explicite. Certains peuvent être associés de façon implicite au DLSAP en lequel la primitive est émise.

Dans les diagrammes qui illustrent ces interfaces, des lignes tiretées indiquent des relations de cause à effet ou de temps-séquence tandis que les traits ondulés indiquent que des événements sont grosso modo contemporains.

4 Services de liaison de données et concepts

4.1 Vue d'ensemble

La couche liaison de données spécifie les services de Type 19 pour lire et écrire des données dans des dispositifs dans un réseau de Type 19 (voir le Tableau 1). Les mécanismes d'utilisation de ces services sont liés aux numéros d'identification (IDN) spécifiques au Type 19. Il y a quatre différents types de services:

- Services de voie de services (confirmés, non cycliques)
- Services de connexion à chaud (confirmés et non confirmés, non cycliques)
- Services d'établissement de voie temps réel (confirmés, non cycliques)
- Services de voie temps réel (confirmés, cycliques).

Tableau 1 – Résumé des services de DL et des primitives

Service	Primitive	Possibles pour ces classes de stations
Transfert acquitté de données orienté connexion: Read (RD)	"Request" RD de DL	Maître
	"Confirm" RD de DL	
	"Indication" RD de DL "Response" RD de DL	Esclave
Transfert acquitté de données orienté connexion: Read (WR)	"Request" WR de DL	Maître
	"Confirm" WR de DL	
	"Indication" WR de DL "Response" WR de DL	Esclave
Transfert acquitté de données orienté connexion: Initiate_cyclic_communication (ICC)	"Request" ICC de DL	Maître
	"Confirm" ICC de DL	
	"Indication" ICC de DL "Response" ICC de DL	Esclave
Transfert acquitté de données orienté connexion: Disable_cyclic_communication (DCC)	"Request" DCC de DL	Maître
	"Confirm" DCC de DL	
	"Indication" DCC de DL "Response" DCC de DL	Esclave
Transfert non acquitté de données en mode sans connexion: Write_cyclic (WRC)	"Request" WRC de DL	Maître ou Esclave
	"Confirm" WRC de DL	
Transfert non acquitté de données en mode sans connexion: Send_device_status (SDS)	"Indication" WRC de DL	Esclave ou maître
	"Request" SDS de DL	Esclave
	"Confirm" SDS de DL	
Transfert non acquitté de données en mode sans connexion: Write_device_status (WDS)	"Indication" SDS de DL	Maître
	"Request" WDS de DL	Maître
	"Confirm" WDS de DL	
	"Indication" WDS de DL	Esclave

4.1.1 Transfert acquitté de données orienté connexion: Read (RD)

Ce service permet à l'utilisateur de DLS local d'envoyer une DLSDU vers une seule station distante. En la station distante, si la DLPDU respectue est transférée sans erreur, la DLSDU est envoyée par la DLE distante vers son utilisateur de DLS local qui y répond. Cette réponse est renvoyée. L'utilisateur de DLS émetteur reçoit une réponse de confirmation de la DLSDU

de la part de l'utilisateur de DLS distant. S'il s'est produit une erreur au cours du transfert, la DLE émettrice répète le transfert de données un nombre de fois pouvant atteindre le nombre maximum configuré de fois.

4.1.2 Transfert acquitté de données orienté connexion: Read (WR)

Ce service permet à l'utilisateur de DLS local d'envoyer une DLSDU vers une seule station distante. En la station distante, la DLSDU, si la DLPDU respective est transférée sans erreur, est envoyée par la DLE distante vers son utilisateur de DLS local qui y répond. Cette réponse est renvoyée. L'utilisateur de DLS émetteur reçoit une réponse de confirmation de la DLSDU de la part de l'utilisateur de DLS distant. S'il s'est produit une erreur au cours du transfert, la DLE émettrice répète le transfert de données un nombre de fois pouvant atteindre le nombre maximum configuré de fois.

4.1.3 Transfert acquitté de données orienté connexion: Initiate_cyclic_communication (ICC)

Ce service permet à l'utilisateur de DLS local d'envoyer une DLSDU vers plusieurs stations distantes. En la station distante, si la DLPDU respective est transférée sans erreur, la DLSDU est envoyée par la DLE distante vers son utilisateur de DLS local qui y répond. Cette réponse est renvoyée. L'utilisateur de DLS émetteur reçoit une réponse de confirmation de la DLSDU de la part de l'utilisateur de DLS distant. S'il s'est produit une erreur au cours du transfert, la DLE émettrice répète le transfert de données un nombre de fois pouvant atteindre le nombre maximum configuré de fois.

4.1.4 Transfert acquitté de données orienté connexion: Disable_cyclic_communication (DCC)

Ce service permet à l'utilisateur de DLS local d'envoyer une DLSDU vers des stations distantes. En la station distante, si la DLPDU respective est transférée sans erreur, la DLSDU est envoyée par la DLE distante vers son utilisateur de DLS local qui y répond. Cette réponse est renvoyée. L'utilisateur de DLS émetteur reçoit une réponse de confirmation de la DLSDU de la part de l'utilisateur de DLS distant. S'il s'est produit une erreur au cours du transfert, la DLE émettrice répète le transfert de données un nombre de fois pouvant atteindre le nombre maximum configuré de fois.

4.1.5 Transfert non acquitté de données en mode sans connexion: Write_cyclic (WRC)

Ce service permet à un utilisateur de DLS local de transférer une DLSDU vers une seule station distante ou vers une liste de stations. L'utilisateur de DLS local reçoit une confirmation acquittant l'achèvement du transfert, mais pas le fait que la DLPDU a été dûment reçue ou non. En chaque station distante adressée, cette DLSDU, si la DLPDU respective est reçue sans erreur, est envoyée vers un seul utilisateur de DLS local. Il n'y a pas de confirmation à l'utilisateur de DLS expéditeur qu'une telle livraison prévue a eu lieu.

4.1.6 Transfert non acquitté de données en mode sans connexion: Send_Device_Status (SDS)

Ce service permet à un utilisateur de DLS local de transférer une DLSDU vers une seule station distante. L'utilisateur de DLS local reçoit une confirmation acquittant l'achèvement du transfert, mais pas le fait que la DLPDU a été dûment reçue ou non. En la station distante adressée, cette DLSDU, si la DLPDU respective est reçue sans erreur, est envoyée vers un seul utilisateur de DLS local. Il n'y a pas de confirmation à l'utilisateur de DLS expéditeur qu'une telle livraison prévue a eu lieu.

4.1.7 Transfert non acquitté de données en mode sans connexion: Write_Device_Status (WDS)

Ce service permet à un utilisateur de DLS local de transférer une DLSDU vers une seule station distante. L'utilisateur de DLS local reçoit une confirmation acquittant l'achèvement du