

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 3-20: Data-link layer service definition – Type 20 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-20: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments
de type 20**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC 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.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables 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 online 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 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC 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 l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

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

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC 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.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. 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 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 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

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.



IEC 61158-3-20

Edition 1.0 2014-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 3-20: Data-link layer service definition – Type 20 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-20: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments
de type 20**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 25.040.40; 35.100.20; 35.110

ISBN 978-2-8322-1717-7

**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 General.....	6
1.2 Specification	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 Common data-link service terms and definitions.....	9
3.4 Additional Type 20 data-link specific definitions.....	10
3.5 Common symbols and abbreviations	17
3.6 Additional Type 20 symbols and abbreviations	17
3.7 Common conventions	18
4 Type 20 Data-link layer services.....	19
4.1 General.....	19
4.2 Data-link layer services	20
Bibliography.....	27
Figure 1 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses and group DL-addresses.....	9
Figure 2 – Data exchange service.....	21
Figure 3 – Receive only data service	21
Figure 4 – Cyclic data transfer service	22
Table 1 – DL-DATA-EXCHANGE primitives and parameters	22
Table 2 – DL-RECEIVE primitive and parameters.....	24
Table 3 – DL-CYCLIC-DATA primitives and parameters	24
Table 4 – DLM-SET primitive and parameters.....	25
Table 5 – DLM-GET primitive and parameters	25

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
FIELDBUS SPECIFICATIONS –****Part 3-20: Data-link layer service definition –
Type 20 elements**

FOREWORD

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

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

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

International Standard IEC 61158-3-20 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

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

FDIS	Report on voting
65C/759/FDIS	65C/769/RVD

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

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

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.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-20: Data-link layer service definition – Type 20 elements

1 Scope

1.1 General

This International 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 20 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 20 fieldbus application layer at the boundary between the application and data-link layers of the fieldbus reference model;
- systems management at the boundary between the data-link layer and systems management of the fieldbus reference model.

Type 20 DL-service provides both a connected and a connectionless subset of those services specified in ISO/IEC 8886.

1.2 Specification

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 specification 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;
- 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 does it 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 20 data-link layer services defined in this standard.

2 Normative references

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

NOTE All parts of the IEC 61158 series, as well as IEC 61784-1 and IEC 61784-2 are maintained simultaneously. Cross-references to these documents within the text therefore refer to the editions as dated in this list of normative references.

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 8886, *Information technology – Open Systems Interconnection – Data link service definition*

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

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

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

NOTE Many definitions are common to more than one protocol Type; they are not necessarily used by all protocol Types.

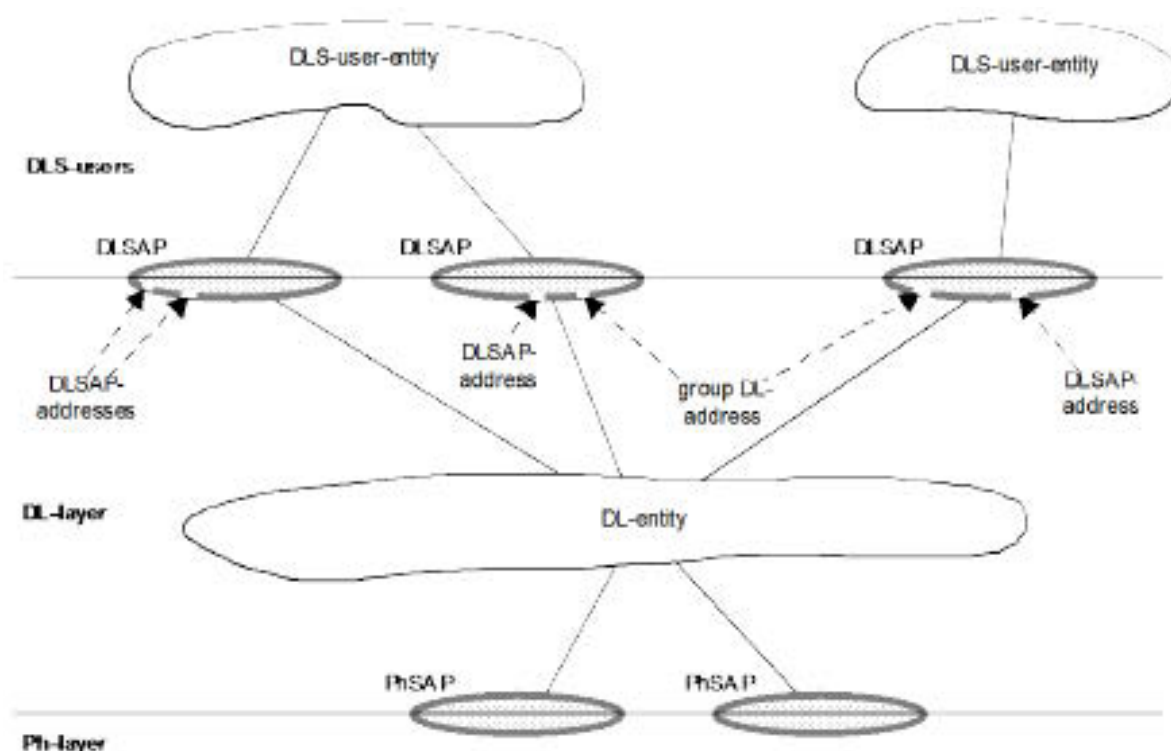
3.3.1**DL-segment,
link,
local link**

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

3.3.2**DLSAP**

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

Note 1 to entry: This definition, derived from ISO/IEC 7498-1, is repeated here to facilitate understanding of the critical distinction between DLSAPs and their DL-addresses.



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

3.3.3

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 1 to entry: 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.

3.3.4

(individual) DLSAP-address

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

Note 1 to entry: A single DL-entity may have multiple DLSAP-addresses associated with a single DLSAP.

3.3.5

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 1 to entry: An extended link may be composed of just a single link.

3.3.6

frame

denigrated synonym for DLPDU

3.3.7

group DL-address

DL-address that potentially designates more than one DLSAP within the extended link

Note 1 to entry: 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.

3.3.8

node

single DL-entity as it appears on one local link

3.3.9

receiving DLS-user

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

Note 1 to entry: A DL-service user can be concurrently both a sending and receiving DLS-user.

3.3.10

sending DLS-user

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

3.4 Additional Type 20 data-link specific definitions

3.4.1

analog controller

controller designed for use with only 4-20 mA current signaling that meets all requirements of a current input device or current output device

3.4.2

analog signal

low frequency current, predominantly 4-20 mA signal sent to or originating from a field device

3.4.3**analog signal spectrum**

frequencies from zero to 25 Hz at unit amplitude and decreasing at 40 dB per decade above 25 Hz

3.4.4**analog test filter**

two-pole low-pass Butterworth filter with the cutoff frequency of 25 Hz

3.4.5**application**

function or data structure for which data is consumed or produced

3.4.6**application object**

object class that manages and provides the run time exchange of messages across the network and within the network device

Note 1 to entry: Multiple types of application object classes may be defined.

3.4.7**application relationship**

cooperative association between two or more application-entity-invocations for the purpose of exchange of information and coordination of their joint operation

Note 1 to entry: This relationship is activated either by the exchange of application-protocol-data-units or as a result of pre-configuration activities.

3.4.8**application relationship endpoint**

context and behaviour of an application relationship as seen and maintained by one of the application processes involved in the application relationship

Note 1 to entry: Each application process involved in the application relationship maintains its own application relationship endpoint.

3.4.9**attribute**

description of an externally visible characteristic or feature of an object

Note 1 to entry: The attributes of an object contain information about variable portions of an object. Typically, they provide status information or govern the operation of an object. Attributes may also affect the behavior of an object. Attributes are divided into class attributes and instance attributes

3.4.10**barrier**

physical entity which limits current and voltage into a hazardous area in order to satisfy intrinsic safety requirements

3.4.11**behavior**

indication of how the object responds to particular events

3.4.12**broadcast**

process of sending a PDU to all devices that are connected to the network and are able to receive the transmission

3.4.13**broadcast address**

address used by a master to send a command to all devices

3.4.14

burst mode

initiation of communication activity by a slave device at cyclic interval without request from a master

3.4.15

cable capacitance per unit length

capacitance per unit length of cable, measured at 1 kHz from one conductor other than the shield to all other conductors including the shield

Note 1 to entry: For networks comprised of more than one type or gauge of cable, the highest capacitance value of any cable type or gauge is used to determine this value.

3.4.16

character

the 8-bits of data and overhead bits that are transmitted as one continuous unit by the PhE

3.4.17

character time

amount of time required to transmit one character

3.4.18

class

set of objects, all of which represent the same kind of system component

Note 1 to entry: A class is a generalization of the object; a template for defining variables and methods. All objects in a class are identical in form and behavior, but usually contain different data in their attributes.

3.4.19

class attributes

attribute that is shared by all objects within the same class

3.4.20

class code

unique identifier assigned to each object class

3.4.21

class specific service

service defined by a particular object class to perform a required function which is not performed by a common service

Note 1 to entry: A class specific object is unique to the object class which defines it.

3.4.22

client

- a) object which uses the services of another (server) object to perform a task
- b) initiator of a message to which a server reacts, such as the role of an AR endpoint in which it issues confirmed service request APDUs to a single AR endpoint acting as a server

3.4.23

comm error

detectable error in receiving a PhPDU or DLPDU, also 'Communication error code' octet of APDU

3.4.24

conveyance path

unidirectional flow of APDUs across an application relationship

3.4.25**current sense resistor**

resistor that is used to convert analog current signal into a voltage signal

3.4.26**cyclic**

term used to describe events which repeat in a regular and repetitive manner

3.4.27**delay distortion**

difference in propagation time delays of sine waves of different frequencies when observing the time delay through a network or circuit

3.4.28**device**

any entity containing an implementation of this standard

3.4.29**device ID**

serial number for a device that is unique among all instances of one type of device

Note 1 to entry: The manufacturer is required to assigned unique value for every device that has the identical values for Manufacturer ID and Device Type.

3.4.30**device type**

manufacturer's type of a device, e.g. its product name

Note 1 to entry: The value of this attribute is assigned by the manufacturer. Its value specifies the set of commands and data objects supported by the device. The manufacturer is required to assigned unique value to each type of the device.

3.4.31**device variable**

uniquely defined data item within a Field Device that is always associated with process-related information

Note 1 to entry: A device variable's value varies in response to changes and variations in the process to which the device is connected.

3.4.32**digital signal**

communication of information using the 1 200 bits per second frequency shift keying signal

3.4.33**digital frequency band**

range of frequencies from 950 Hz to 2 500 Hz that is used for digital signal

3.4.34**digital signal spectrum**

frequencies from 500 Hz to 10 kHz at unit amplitude, decreasing at 40 dB per decade below 500 Hz and decreasing at 20 dB per decade above 10 kHz

3.4.35**dynamic variable**

a device variable that is assigned as the dynamic variable and possibly associated with an analog channel

Note 1 to entry: A device may contain up to four variables – primary, secondary, tertiary and quaternary. These are collectively called the dynamic variables.

3.4.36

endpoint

one of the communicating entities involved in a connection

3.4.37

error

discrepancy between a computed, observed or measured value or condition and the specified or theoretically correct value or condition

3.4.38

error code

identification of a specific type of error within an error class

3.4.39

expanded device type

manufacturer's type of a device as specified in IEC 61158-6-20, Table 6

3.4.40

extended frequency band

range of frequencies from 500 Hz to 10 kHz

Note 1 to entry: This frequency band is digital frequency band plus guard band.

3.4.41

field device

physical entity that is connected to the process or to plant equipment and has at least one signalling element that communicates with other signalling element(s) via a cable

Note 1 to entry: It directly connects to the sensor or actuator or performs process control function and it is directly connected to the physical layer specified in this standard. It may generate or receive an analog signal in addition to a digital signal.

3.4.42

frame

format of aggregated bits that are transmitted together in time

3.4.43

ground

surface of the earth or the conduits or pipes that are so connected, or the safety bus bar or the zero volt rail to which the barriers are connected

Note 1 to entry: Ground may or may not be the same as network power supply common.

3.4.44

intrinsic safety

design methodology for a circuit or an assembly of circuits in which any spark or thermal effect produced under normal operating and specified fault conditions is not capable under prescribed test conditions of causing ignition of a given explosive atmosphere

3.4.45

junction

any splice of two cables or any attachment point of another cable or of a field device to an existing cable

3.4.46

long_tag

32 characters restricted ISO Latin-1 string used to identify a field device

3.4.47**loop current**

value measured by a mA in series with the field device

Note 1 to entry: The loop current is a near DC analog 4-20 mA signal used to communicate a single value between the control system and the field device. Voltage mode devices use "Volts DC" as their engineering units where "loop current" values are used.

3.4.48**management information**

network-accessible information that supports managing the operation of the fieldbus system, including the application layer

Note 1 to entry: Managing includes functions such as controlling, monitoring, and diagnosing.

3.4.49**manufacturer ID**

2 octet enumeration identifying the manufacturer that produced a device

Note 1 to entry: A manufacturer is required to use the value assigned to it and is not permitted to use the value assigned to another manufacturer.

3.4.50**master**

device that initiates communication activity by sending request frame to another device and expecting a response frame from that device

3.4.51**message**

information-bearing part, except the preamble part of the frame

3.4.52**multi-drop network**

network with more than one slave device connected to one network

3.4.53**network**

a single pair of cable, connectors, associated signaling elements by which a given set of signaling devices are interconnected and non-signaling elements that are attached to the same pair of cable

Note 1 to entry: An installation using multiple-pair wire and a common network power supply is considered as multiple networks.

3.4.54**network power supply**

source that supplies operating power directly to a network

3.4.55**network resistance**

resistance or real part of the impedance of a network

Note 1 to entry: It is computed as the equivalent impedance of all devices connected in parallel to the network. Therefore it is usually dominated by one low impedance device.

3.4.56**non-signaling element**

physical entity or an element that does not use or produce analog signal or digital signal

Note 1 to entry: A network power supply is an example of non-signaling element.

3.4.57

payload data

contents of a data message that is being transmitted

3.4.58

point-to-point network

network with only one slave and zero or one master device

Note 1 to entry: The point-to-point Network need not have any master device. This situation would exist, for example, when only an analog controller is used, the single field device having been programmed by a secondary master that was subsequently disconnected.

3.4.59

polling address

identifier assigned to a device such that it is unique within the network to which the device is connected

3.4.60

primary master

master device that can always initiate the communication

3.4.61

secondary master

master device that can initiate the communication only through an arbitration process and when primary master has relinquished the initiation of the communication

3.4.62

server

<communication> role of an AREP in which it returns a confirmed service response APDU to the client that initiated the request

3.4.63

signaling element

physical entity or an element that uses or produces digital signal

3.4.64

silence

state of the network when there is no digital signal is present

3.4.65

slave

device that initiates communication activity only after it receives a request frame from a master device and is required to send a response to that request

3.4.66

start of message

the preamble of physical layer PDU followed by the delimiter of data link layer PDU without any reception error and inter-character gap

3.4.67

tag

8-character ASCII string used to identify a field device

3.4.68

transaction

exchange of related, consecutive frames between two peer medium access control entities, required for a successful transmission

Note 1 to entry: A transaction consists of either (a) a single PhPDU transmission from a source device, or (b) one PhPDU from the source device followed by a second, link-level acknowledgement PhPDU from the destination device.

3.4.69

unique ID

identifier assigned to a device which is unique among all instances of the devices compliant to this standard

3.5 Common symbols and abbreviations

NOTE Many symbols and abbreviations are common to more than one protocol Type; they are not necessarily used by all protocol Types.

DL-	Data-link layer (as a prefix)
DLC	DL-connection
DLCEP	DL-connection-end-point
DLE	DL-entity (the local active instance of the data-link layer)
DLL	DL-layer
DLPCI	DL-protocol-control-information
DLPDU	DL-protocol-data-unit
DLM	DL-management
DLME	DL-management Entity (the local active instance of DL-management)
DLMS	DL-management Service
DLS	DL-service
DLSAP	DL-service-access-point
DLSDU	DL-service-data-unit
FIFO	First-in first-out (queuing method)
OSI	Open systems interconnection
Ph-	Physical layer (as a prefix)
PhE	Ph-entity (the local active instance of the physical layer)
PhL	Ph-layer
QoS	Quality of service

3.6 Additional Type 20 symbols and abbreviations

ACK	Acknowledge
AE	Application entity
AL	Application layer
AP	Application process
APDU	Application protocol data unit
APO	Application Object
AR	Application relationship
AREP	Application relationship endpoint
ARPM	Application Relationship Protocol Machine
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASE	Application Service Element
BACK	Burst acknowledge
bps	Bits per second

DAQ	Data acquisition
DL-	Data link layer (as a prefix)
DLE	DL entity (the local active instance of the data-link layer)
DLL	Data link layer
DLM	DL management
DLMS	DL management service
DLPDU	Data link protocol data unit
DLS	DL service
DLSDU	DL service data unit
DR	Delayed response
DRM	Delayed response mechanism
DUT	Device under test
EMI	Electro-magnetic interference
FAL	Fieldbus application layer
FSK	Frequency shift keying
FSMP	FAL Service Protocol Machine
ID	Identifier
LLC	Logical link control
LRV	Low range value
LSB	Least significant byte
MAC	Medium access control
MSB	Most significant byte
PDU	Protocol data unit
PhL-	Physical layer (as a prefix)
PhE	PhL-entity (the local active instance of the physical layer)
PhPDU	PhL-protocol-data-unit
PhS	Physical layer service
PhSDU	Physical layer service data Unit
PV	Primary variable
QV	Quaternary variable
RMS	Root mean square
SN	Sign bit
SOM	Start of message
SOP	Standard Operating Procedure
STX	Start of transaction
SV	Secondary variable
TV	Tertiary variable
URV	Upper range value
VFD	Virtual field device

3.7 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 Type 20 Data-link layer services

4.1 General

The DLL provides two services to transfer application layer data between a master and a slave device.

One service can be used to send request data from master to slave and receive response data from the slave in one two way exchange. This service does not require any connection establishment. The response from the slave also serves the purpose of the acknowledgement to the master.

The other service is used to send one way data from a slave device to the master on a cyclic basis. This referred to as burst mode data transfer. Once enabled, the cyclic data transfer does not require any polling from the master to initiate this transfer. There is no acknowledgement from the master for this service. No matter how many field devices are on a communication link, only one can be in burst mode.

4.2 Data-link layer services

4.2.1 Facilities of the data-link layer services

4.2.1.1 Data exchange service

The data exchange service can be used to transfer a DL-service-data-unit (DLSDU) from a master DLS-user to a slave DLS-user and receive response DLSDU from the slave DLS-user. The data-link layer supports automatic retransmission to ensure error-free data transfer. The relations of primitives of each type at the interface of DLS-user and one DLE to primitives at the DLS-user and the other DLEs are summarized in the diagrams of Figure 2.

Sequence a) shows an error-free bidirectional exchange of data. In this sequence, DL-DATA-EXCHANGE request at the master DLE initiates the transmission of a DLPDU when the master gets the access to the medium. When a DLPDU is received and validated, the destination slave DLE generates a DL-DATA-EXCHANGE indication. The DLS-user at that destination is expected to provide response data. The DLE transmits this response to the source DLE. Upon reception of the response, the source DLE generates a DL-DATA-EXCHANGE confirm to its user.

Sequences b) and c) show an error cases. The sequences show the DLPDU lost in the transmission. If no response is received or if there is an error in the response, the source DLE retransmits the DLPDU until either a response DLPDU is received, or a limit on maximum number of retries is reached. If the number of retries is exhausted, then the DLE stops retrying and returns DL-DATA-EXCHANGE confirm with error status.

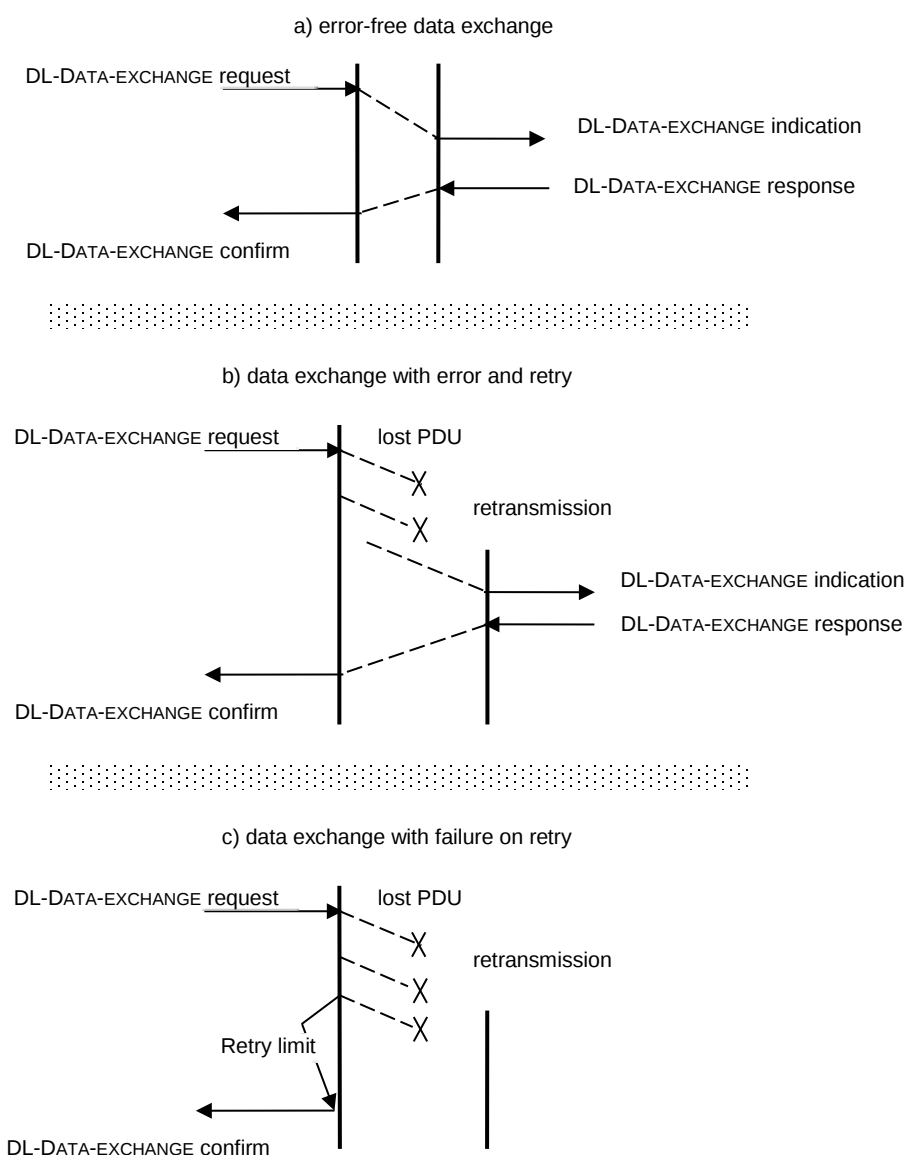


Figure 2 – Data exchange service

4.2.1.2 Data receive service

This service supports reception only of a DL-service-data-unit (DLSDU) as shown in Figure 3. This is available in a DLE that supports a promiscuous operating mode where communications from other DLEs are captured. At a master DLE, it is used to observe the data exchange DLPDU initiated by the other master. This can be used to conserve the medium capacity, if the DLSDU required by the DLS-user at one master is also required by the other master device. At a slave device, it can be used to capture DLSDU sent by another slave DLE as response to data exchange request.

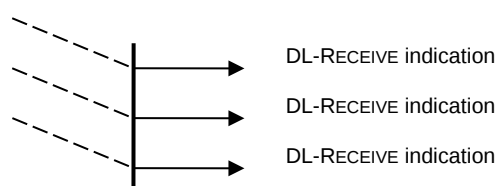


Figure 3 – Receive only data service

4.2.1.3 Cyclic data transfer service

This service is used to transfer a DLSDU from a field device on a cyclic basis without using a request from the master device for every such transfer. The DL-CYCLIC-DATA request is used to update the DLSDU at the sending device. The DL-CYCLIC-DATA indication is used to deliver the received DLSDU. As shown in Figure 4, there can be any number of requests between two transmissions of the DLPDU for the cyclic data DLSDU.

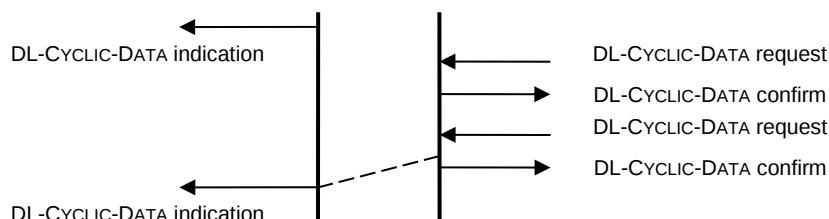


Figure 4 – Cyclic data transfer service

4.2.1.4 Local DL-management service

This service supports configuration of the DLL. DL management facilities provide a means for

- writing DLE configuration parameters;
- reading DLE configuration parameters and operational parameters.

Together these facilities constitute the DL management service (DLMS).

4.2.2 DL-DATA-EXCHANGE service

4.2.2.1 Function

It can be used to transmit an independent, self-contained request DLSDU from one DLE to another DLE in a single service access, to receive response DLSDU from the destination DLE and to return the status of that exchange to the originating DLS-user.

4.2.2.2 Types of primitives and parameters

Table 1 indicates the types of primitives and the parameters needed for the DL-DATA-EXCHANGE service.

Table 1 – DL-DATA-EXCHANGE primitives and parameters

Parameter name	Request	Indication	Response	Confirm
Source address		M		
Destination address				
Broadcast	S			
Short address	S			
Long address	S			
Preamble length	M			
DLS-user-data	M	M(=)	M	C(=)
Status				M

4.2.2.3 Parameters

4.2.2.3.1 Source address

This parameter identifies the source of the DLSDU conveyed in the indication primitive.

4.2.2.3.2 Destination address

4.2.2.3.2.1 Broadcast

If the value of this parameter is TRUE, then the DLSDU is broadcast in the DLPDU.

4.2.2.3.2.2 Short address

This parameter is present only if Broadcast is FALSE. It is the polling address of the destination DLE.

4.2.2.3.2.3 Long address

This parameter is present only if Broadcast is FALSE. It is the Unique ID of the destination DLE.

4.2.2.3.3 Preamble length

It specifies the number of preamble octets in the DLPDU required by the destination DLE.

The value of this parameter can be obtained by using Application layer "Identify" service.

4.2.2.3.4 DLS-user-data

This parameter allows the transmission of data between DLS-users without alteration by the DLS-provider. In confirm primitive, this parameter is present only if a response was received without any reception error.

4.2.2.3.5 Status

In confirm primitive, this parameter indicates that the service was provided successfully, or failed for the reason specified. If no response is received or there was reception error after all of the permissible retries, then the status shall indicate 'No response'.

4.2.3 DL-RECEIVE service

4.2.3.1 Function

It can be used by a DLE to receive any DLPDU and provide the DLSDU in that DLPDU to it DLS-user. It is used to receive the DLSDU on a cyclic basis using burst mode data transfer. This service can also be used for receiving other DLPDUs in "promiscuous operating mode".

NOTE This service is useful for network troubleshooting.

4.2.3.2 Type of primitive and parameters

Table 2 indicates the type of primitive and the parameters needed for the Receive service.

Table 2 – DL-RECEIVE primitive and parameters

Parameter name	Indication
Source address	M
DLS-user-data	C
Status	M

4.2.3.3 Parameters

4.2.3.3.1 Source address

This parameter identifies the source of the DLSDU conveyed in the indication primitive.

4.2.3.3.2 DLS-user-data

This parameter conveys the data received by the DLE. This parameter is present only if the DLPDU was received without any error.

4.2.3.3.3 Status

This parameter indicates that the DLPDU was received without any error, or the reason for the error.

4.2.4 DL-CYCLIC-DATA service

4.2.4.1 Function

This service is used to update the DLE buffer that holds the DLSDU. The confirm primitive is returned for every request with the status of the buffer update. The DLE sends a DLPDU containing this DLSDU on a cyclic basis using burst mode data transfer.

4.2.4.2 Types of primitives and parameters

Table 3 indicates the types of primitives and the parameters needed for the DL-CYCLIC-DATA service.

Table 3 – DL-CYCLIC-DATA primitives and parameters

Parameter name	Request	
	Input	Output
DLS-user-data	M	
Status		M

4.2.4.3 Parameters

4.2.4.3.1 DLS-user-data

This parameter conveys the DLSDU that has to be used to update the buffer.

4.2.4.3.2 Status

This parameter indicates that the buffer was updated without any error, or the reason for the error.

4.2.5 DLM-SET

4.2.5.1 Function

This primitive can be used to set (write) the value of a DLE configuration parameter.

4.2.5.2 Types of parameters

Table 4 indicates the primitive and parameters of the Set service.

Table 4 – DLM-SET primitive and parameters

Parameter name	Request	
	Input	Output
DLM-object-identifier	M	
Desired-value	M	
Status		M

4.2.5.3 Parameters

4.2.5.3.1 DLM-object-identifier

This parameter specifies the object within the DLE whose value is to be altered. The naming-domain of the DL-management (DLM) object-identifier is the DLM local-view.

4.2.5.3.2 Desired-value

This parameter specifies the desired value for the DLM object specified by the associated DLM-object-identifier. Its type is identical to that of the specified DLM object.

4.2.5.3.3 Status

This parameter allows the DLM service (DLMS) user to determine whether the requested DLMS was provided successfully, or failed.

The failure reason may also be provided.

4.2.6 DLM-GET

4.2.6.1 Function

This primitive can be used to get (read) the value of a DLE configuration parameter or operational parameter.

4.2.6.2 Types of parameters

Table 5 indicates the primitive and parameters of the GET service.

Table 5 – DLM-GET primitive and parameters

Parameter name	Request	
	Input	Output
DLM-object-identifier	M	
Status		M
Current-value		C

4.2.6.3 Parameters

4.2.6.3.1 DLM object-identifier

This parameter specifies the object within the DLE whose value is being requested. The naming-domain of the DLM-object-identifier is the DLM local-view.

4.2.6.3.2 Status

This parameter allows the DLMS-user to determine whether the requested DLMS was provided successfully, or failed.

The failure reason may also be provided.

4.2.6.3.3 Current-value

This parameter is present when the status parameter indicates that the requested service was performed successfully. It specifies the current value for the DLM-object specified by the associated DLM-object-identifier. Its type is identical to that of the specified DLM-object.

Bibliography

NOTE All parts of the IEC 61158 series, as well as IEC 61784-1 and IEC 61784-2 are maintained simultaneously. Cross-references to these documents within the text therefore refer to the editions as dated in this list of bibliographic references.

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

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

IEC 61158-4-20, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-20: Data-link layer protocol specification – Type 20 elements*

IEC 61158-5-20, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-20: Application layer service definition – Type 20 elements*

IEC 61158-6-20:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-20: Application layer protocol specification – Type 20 elements*

IEC 61784-1:2014, *Industrial communication networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles*

IEC 62591:2010, *Industrial communication networks – Wireless communication network and communication profiles – WirelessHART™*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	29
INTRODUCTION.....	31
1 Domaine d'application	32
1.1 Généralités.....	32
1.2 Spécification	32
1.3 Conformité	33
2 Références normatives.....	33
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	33
3.1 Termes et définitions du modèle de référence	33
3.2 Termes, définitions et conventions des services	34
3.3 Termes et définitions typiques pour les services de liaison de données	35
3.4 Définitions supplémentaires de la liaison de données de Type 20.....	37
3.5 Symboles et abréviations communs.....	43
3.6 Symboles et abréviations de Type 20 supplémentaire	44
3.7 Conventions générales.....	45
4 Services de couche liaison de données de Type 20.....	46
4.1 Généralités.....	46
4.2 Services de couche liaison de données	47
Bibliographie.....	54
Figure 1 – Relations entre DLSAP, adresses de DLSAP et adresses de DL de groupe.....	36
Figure 2 – Service d'échange de données.....	48
Figure 3 – Service de réception de données uniquement	49
Figure 4 – Service de transfert de données cycliques	49
Tableau 1 – Primitives et paramètres de DL-DATA-EXCHANGE	50
Tableau 2 – Primitive et paramètres de DL-RECEIVE	51
Tableau 3 – Primitives et paramètres de DL-CYCLIC-DATA	52
Tableau 4 – Primitive et paramètres de DLM-SET.....	52
Tableau 5 – Primitive et paramètres de DLM-GET	53

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –
SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –****Partie 3-20: Définition des services de la couche liaison de données –
Éléments de type 20**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

L'attention est attirée sur le fait que l'utilisation du type de protocole associé est restreinte par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle. En tout état de cause, l'engagement de renonciation partielle aux droits de propriété intellectuelle pris par les détenteurs de ces droits autorise l'utilisation d'un type de protocole de couche avec les autres protocoles de couche du même type, ou dans des combinaisons avec d'autres types autorisées explicitement par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle pour ce type.

NOTE Les combinaisons de types de protocole sont spécifiées dans la CEI 61784-1 et la CEI 61784-2.

La Norme internationale CEI 61158-3-20 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65C/759/FDIS	65C/769/RVD

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

La présente norme est l'une d'une série produite pour faciliter l'interconnexion de composants d'un système d'automation. 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 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.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 3-20: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 20

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La présente Norme internationale fournit des éléments communs pour les communications de messagerie prioritaire entre des appareils dans un environnement d'automatisation. Le terme "prioritaire" 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 de liaison de données de bus de terrain de Type 20, 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 d'application de bus de terrain de Type 20 à la frontière entre la couche d'application et la couche de liaison de données du modèle de référence de bus de terrain;
- la gestion des systèmes à la frontière entre la couche de liaison de données et la gestion des systèmes selon le modèle de référence de bus de terrain.

Le service DL de Type 20 fournit un sous-ensemble connecté et un sous-ensemble sans connexion des services spécifiés dans l'ISO/CEI 8886.

1.2 Spécification

L'objectif principal de la présente norme est de spécifier les caractéristiques des services conceptuels de la couche liaison de données qui sont adaptés à la communication prioritaire, et donc de compléter le Modèle de référence de base OSI en guidant le développement des protocoles de liaison de données pour les communications prioritaires. Un objectif secondaire est de fournir des trajets de migration à partir de protocoles de communications industrielles préexistants.

La présente spécification peut servir de base pour les interfaces formelles de programmation de DL. 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;

- b) la corrélation de primitives appariées "request-confirm" (demande et confirmation) ou "indication-response" (indication et réponse).

1.3 Conformité

La présente norme, ni 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 la mise en œuvre du protocole de liaison de données correspondant qui répond aux services de couche liaison de données de Type 20 définis dans la présente norme.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NOTE Toutes les parties de la série CEI 61158, ainsi que la CEI 61784-1 et la CEI 61784-2 font l'objet d'une maintenance simultanée. Les références croisées à ces documents dans le texte se rapportent par conséquent aux éditions datées dans la présente liste de références normatives.

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

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

ISO/CEI 8886, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Définition du service de liaison de données*

ISO/CEI 10731, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – 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 qui y sont définis.

3.1.1	adresse DL	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.2	mapping d'adresses DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.3	adresse DL appelée	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.4	adresse DL appelante	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.5	connexion centralisée à points d'extrémité multiples	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.6	connexion DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.7	point d'extrémité de connexion DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.8	identifiant de point d'extrémité de connexion DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.9	transmission en mode connexion DL	[ISO/CEI 7498-1]

3.1.10	transmission en mode sans connexion DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.11	(N)-entités correspondantes	[ISO/CEI 7498-1]
	entités DL correspondantes (N=2)	
	entités Ph correspondantes (N=1)	
3.1.12	transmission en duplex DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.13	(N)-entité	[ISO/CEI 7498-1]
	entité DL (N=2)	
	entité Ph (N=1)	
3.1.14	fonctionnalité DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.15	contrôle de flux	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.16	(N)-couche	[ISO/CEI 7498-1]
	couche DL (N=2)	
	couche Ph (N=1)	
3.1.17	gestion de couche	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.18	vue locale DL	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.19	nom DL	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.20	domaine de dénomination (adressage)	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.21	entités homologues	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.22	nom de primitive	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.23	protocole DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.24	identifiant de connexion de protocole DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.25	unité de données de protocole DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.26	relais DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.27	réinitialisation	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.28	adresse DL répondante	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.29	acheminement	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.30	segmentation	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.31	(N)-service	[ISO/CEI 7498-1]
	service DL (N=2)	
	service Ph (N=1)	
3.1.32	(N)-point d'accès au service	[ISO/CEI 7498-1]
	point d'accès au service DL (N=2)	
	point d'accès au service Ph (N=1)	
3.1.33	adresse de point d'accès au service DL	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.34	identifiant de connexion de service DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.35	unité de données de service DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.36	transmission simplex DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.37	sous-système DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.38	gestion des systèmes	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.39	données utilisateur DLS	[ISO/CEI 7498-1]

3.2 Termes, définitions et conventions des services

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

3.2.1	accepteur
3.2.2	service asymétrique
3.2.3	confirmation (primitive de); requestor.deliver (remise au demandeur) (primitive de)
3.2.4	remise (primitive de)
3.2.5	fonctionnalité confirmée DL
3.2.6	fonctionnalité DL
3.2.7	vue locale DL
3.2.8	fonctionnalité obligatoire DL
3.2.9	fonctionnalité non confirmée DL
3.2.10	fonctionnalité lancée par le fournisseur DL
3.2.11	fonctionnalité facultative de fournisseur DL
3.2.12	primitive de service DL; primitive

- 3.2.13 fournisseur de service DL
- 3.2.14 utilisateur de service DL
- 3.2.15 fonctionnalité facultative d'utilisateur DL
- 3.2.16 indication (primitive de)
acceptor.deliver (remise.accepteur) (primitive de)
- 3.2.17 multihomologue
- 3.2.18 demande (primitive);
requestor.submit (soumission au demandeur) (primitive)
- 3.2.19 demandeur
- 3.2.20 réponse (primitive);
acceptor.submit (soumission à l'accepteur) (primitive)
- 3.2.21 soumission (primitive)
- 3.2.22 service symétrique

3.3 Termes et définitions typiques pour les services de liaison de données

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

NOTE De nombreuses définitions sont typiques de plusieurs Types de protocole; elles ne sont pas forcément utilisées par tous les Types de protocole.

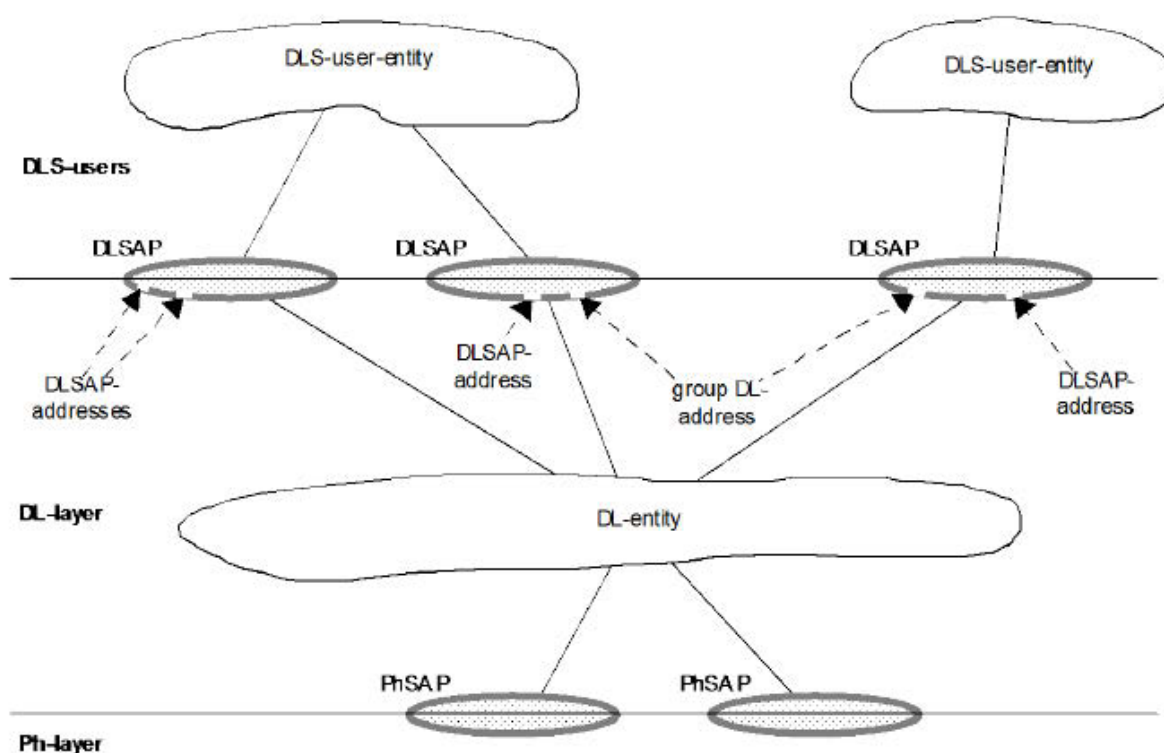
3.3.1 segment DL, liaison, liaison locale

sous-réseau DL simple dans lequel toute DLE connectée peut directement communiquer, sans aucune intervention de relais DL, lorsque chacune de ces DLE participant à une instance de communication est simultanément attentive au sous-réseau DL au cours de la (ou des) période(s) de tentative de communication

3.3.2 DLSAP

point distinctif où des services DL sont fournis par une entité DL simple à une entité simple de couche supérieure

Note 1 à l'article: Cette définition, dérivée de l'ISO/CEI 7498-1, est répétée ici afin de faciliter la compréhension de l'importante distinction qui existe entre les DLSAP et leurs adresses de DL.



Légende

Anglais	Français
DLS user entity	Entité utilisateur DLS
DLS users	Utilisateurs DLS
DLSAP addresses	Adresses DLSAP
Group DL address	Adresse de groupe DL
DL layer	Couche DL
DL entity	Entité DL
Ph layer	Couche Ph

NOTE 1 Des DLSAP et des PhSAP sont décrits comme des ovales qui couvrent la frontière entre deux couches adjacentes.

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

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

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

3.3.3

adresse DL(SAP)

soit une adresse de DLSAP individuelle qui désigne un seul DLSAP d'un seul utilisateur de DLS, soit un groupe d'adresses de DLS désignant potentiellement plusieurs DLSAP, chacun pour un seul utilisateur de DLS

Note 1 à l'article: Cette terminologie est choisie parce que l'ISO/CEI 7498-3 ne permet pas d'utiliser le terme adresse DLSAP pour désigner plusieurs DLSAP simples au niveau d'un utilisateur DLS simple.

3.3.4

adresse de DLSAP (individuelle)

adresse DL qui désigne un seul DLSAP au sein de la liaison étendue

Note 1 à l'article: Une entité DL simple peut avoir plusieurs adresses DLSAP associées à un DLSAP simple.

3.3.5

liaison étendue

sous-réseau DL, constitué d'un ensemble maximal de liaisons interconnectées par des relais DL, partageant un espace de nom DL simple (adresse DL) dans lequel chacune des entités DL connectées peut communiquer avec l'autre, soit directement, soit au moyen d'une ou de plusieurs entités de relais DL intervenantes

Note 1 à l'article: Une liaison étendue ne peut être composée que d'une seule liaison.

3.3.6

trame

synonyme discrédité de DLPDU

3.3.7

adresse DL de groupe

adresse DL qui désigne potentiellement plusieurs DLSAP au sein de la liaison étendue.

Note 1 à l'article: Une entité DL simple peut avoir plusieurs adresses DL de groupe, associées à un DLSAP simple. Une entité DL simple peut également avoir une seule adresse DL de groupe, associée à plusieurs DLSAP.

3.3.8

nœud

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

3.3.9

utilisateur DLS de réception

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

Note 1 à l'article: Un utilisateur de services de DL peut être en même temps un utilisateur de DLS de transmission et de réception.

3.3.10

utilisateur DLS de transmission

utilisateur de service de DL qui agit comme origine de données d'utilisateur de DLS.

3.4 Définitions supplémentaires de la liaison de données de Type 20

3.4.1

contrôleur analogique

contrôleur conçu pour être utilisé uniquement avec une signalisation de courant 4 mA à 20 mA, qui satisfait à toutes les exigences d'un appareil d'entrée de courant ou d'un appareil de sortie de courant

3.4.2

signal analogique

courant à basse fréquence, principalement un signal 4 mA à 20 mA envoyé vers ou provenant d'un appareil de terrain

3.4.3

spectre du signal analogique

fréquences comprises entre zéro Hz et 25 Hz à l'unité d'amplitude et décroissant à 40 dB par décade au-delà de 25 Hz

3.4.4

filtre analogique d'essai

filtre passe-bas bipolaire de Butterworth avec fréquence de coupure à 25 Hz

3.4.5

application

fonction ou structure de données pour laquelle des données sont consommées ou produites

3.4.6

objet d'application

classe d'objets qui gère et assure un échange de messages pendant le mode exécution à travers le réseau et à l'intérieur de l'appareil de réseau

Note 1 à l'article: De nombreux types de classes d'objets d'application peuvent être définis.

3.4.7

relation entre applications

association coopérative entre deux ou plusieurs invocations d'entités d'application (application-entity-invocation) à des fins d'échange d'informations et de coordination de leur fonctionnement conjoint

Note 1 à l'article: Cette relation est activée soit par l'échange d'unités de données de protocole d'application, soit à la suite d'activités de préconfiguration.

3.4.8

point d'extrémité de relation entre applications

contexte et comportement d'une relation entre applications tels que vus et maintenus par l'un des processus d'application impliqués dans la relation entre applications

Note 1 à l'article: Chaque processus d'application impliqué dans la relation entre applications maintient son propre point d'extrémité de relation entre applications.

3.4.9

attribut

description d'une caractéristique ou fonction visible de l'extérieur d'un objet

Note 1 à l'article: Les attributs d'un objet contiennent des informations relatives à des parties variables d'un objet. Typiquement, ils fournissent des informations de statut ou régissent le fonctionnement d'un objet. Des attributs peuvent aussi avoir une incidence sur le comportement d'un objet. Les attributs se répartissent en attributs de classes et attributs d'instances.

3.4.10

barrière

entité physique qui limite le courant ou la tension dans une zone dangereuse afin de répondre aux exigences de sécurité intrinsèque

3.4.11

comportement

indication de la façon dont l'objet réagit à des événements particuliers

3.4.12

diffusion

processus d'envoi d'une PDU à tous les appareils connectés au réseau et pouvant recevoir la transmission

3.4.13

adresse de diffusion

adresse utilisée par un maître pour envoyer une commande à tous les appareils

3.4.14

mode salve

initiation d'une activité de communication par un appareil esclave à intervalles cycliques sans demande de la part d'un maître

3.4.15

capacité de câble par unité de longueur

capacité par unité de longueur de câble, mesurée à 1 kHz entre un conducteur autre que le blindage et tous les autres conducteurs y compris le blindage

Note 1 à l'article: Pour les réseaux constitués de plusieurs types ou jauges de câble, la valeur de capacité la plus élevée d'un type ou d'une jauge de câble quelconque sert à déterminer cette valeur.

3.4.16

caractère

8 bits de données et bits de surdébit transmis sous la forme d'une unité continue par la PhE

3.4.17

durée du caractère

quantité de temps nécessaire pour transmettre un caractère

3.4.18

classe

ensemble d'objets, qui représentent tous le même type de composant système

Note 1 à l'article: Une classe est une généralisation de l'objet; un modèle pour définir des variables et des méthodes. Tous les objets dans une classe ont une forme et un comportement identiques, mais contiennent en général des données différentes dans leurs attributs.

3.4.19

attributs de classe

attribut qui est partagé par tous les objets au sein de la même classe

3.4.20**code de classe**

identifiant unique attribué à chaque classe d'objets

3.4.21**service spécifique à une classe**

service défini par une classe d'objets particulière pour accomplir une fonction requise qui n'est pas accomplie par un service commun

Note 1 à l'article: Un objet spécifique à une classe est unique pour la classe d'objets qui le définit.

3.4.22**client**

- a) objet qui utilise les services d'un autre objet (serveur) pour accomplir une tâche
- b) initiateur d'un message auquel un serveur réagit, comme par exemple un point d'extrémité d'AR qui émet des APDU de demande de service confirmées vers un point d'extrémité d'AR unique agissant comme serveur

3.4.23**erreur de communication**

erreur détectable dans la réception d'une PhPDU ou d'une DLPDU, également octet de 'Code d'erreur de communication' d'une APDU

3.4.24**trajet d'acheminement**

flux unidirectionnel d'APDU dans une relation entre applications

3.4.25**résistance de détection de courant**

résistance utilisée pour convertir un signal de courant analogique en signal de tension

3.4.26**cyclique**

terme utilisé pour décrire des événements se répétant de manière régulière et répétitive

3.4.27**distorsion de temps de propagation**

différence dans les retards de temps de propagation des ondes sinusoïdales de différentes fréquences lorsque le retard est observé à travers un réseau ou un circuit

3.4.28**appareil**

toute entité contenant une mise en œuvre de la présente norme

3.4.29**ID d'appareil**

numéro de série d'un appareil, unique parmi toutes les instances d'un type d'appareil

Note 1 à l'article: Le fabricant est tenu d'attribuer une valeur unique à chaque appareil dont les valeurs d'ID du fabricant et de type d'appareil sont identiques.

3.4.30**type d'appareil**

type d'appareil du fabricant, par exemple le nom de produit

Note 1 à l'article: La valeur de cet attribut est assignée par le fabricant. Cette valeur spécifie l'ensemble de commandes et d'objets de données pris en charge par l'appareil. Le fabricant est tenu d'attribuer une valeur unique à chaque type d'appareil.

3.4.31

variable d'appareil

élément de données défini de manière unique dans un appareil de terrain, qui est toujours associé à des informations relatives au processus

Note 1 à l'article: La valeur d'une variable d'appareil varie en réponse aux modifications et variations du processus auquel l'appareil est connecté.

3.4.32

signal numérique

communication d'informations au moyen du signal de modulation par déplacement de fréquence à 1 200 bits par seconde

3.4.33

bande de fréquence numérique

gamme de fréquences comprise entre 950 Hz et 2 500 Hz, utilisée pour le signal numérique

3.4.34

spectre du signal numérique

fréquences comprises entre 500 Hz et 10 kHz à l'unité d'amplitude, décroissant à 40 dB par décade en dessous de 500 Hz et décroissant à 20 dB par décade au-dessus de 10 kHz

3.4.35

variable dynamique

variable d'appareil assignée comme variable dynamique et pouvant être associée à un canal analogique

Note 1 à l'article: Un appareil peut contenir quatre variables au plus: primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire. Celles-ci sont appelées collectivement les variables dynamiques.

3.4.36

point d'extrémité

une des entités en communication impliquées dans une connexion

3.4.37

erreur

discordance entre une valeur ou un état calculé(e), observé(e) ou mesuré(e) et la valeur ou l'état spécifié(e) ou théoriquement correct(e)

3.4.38

code d'erreur

identification d'un type spécifique d'erreur dans une classe d'erreurs

3.4.39

type d'appareil étendu

type d'appareil du fabricant tel que spécifié dans le Tableau 6 de la CEI 61158-6-20

bande de fréquence étendue

gamme de fréquences comprise entre 500 Hz et 10 kHz

Note 1 à l'article: Cette bande de fréquence est la bande de fréquence numérique plus la bande de garde.

3.4.40

appareil de terrain

entité physique connectée au processus ou à l'équipement et possédant au moins un élément de signalisation qui communique avec un ou des autre(s) élément(s) de signalisation via un câble

Note 1 à l'article: Il est directement connecté au capteur ou à la grille d'entraînement ou il exécute la fonction de commande de processus et est directement connecté à la couche physique spécifiée dans la présente norme. Il peut générer ou recevoir un signal analogique en plus d'un signal numérique.

3.4.41**trame**

format de bits agrégés transmis ensemble dans le temps

3.4.42**masse**

surface de la terre ou les conduits ou tuyaux qui y sont connectés, ou barre omnibus de sécurité ou rail à zéro volt à laquelle ou auquel les barrières sont connectées

Note 1 à l'article: La masse peut être ou non l'alimentation commune du réseau.

3.4.43**sécurité intrinsèque**

méthodologie de conception d'un circuit ou d'un ensemble de circuits dans lequel toute étincelle ou effet thermique produit dans des conditions normales de fonctionnement et des conditions de défaut spécifiées, est incapable, dans des conditions d'essai prescrites, de provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive donnée

3.4.44**jonction**

toute épissure de deux câbles ou tout point de fixation d'un câble ou d'un appareil de terrain à un câble existant

3.4.45**long_tag (balise longue)**

chaîne ISO Latin-1 restreinte à 32 caractères servant à identifier un appareil de terrain

3.4.46**courant de ligne**

valeur mesurée par un mA en série avec l'appareil de terrain

Note 1 à l'article: Le courant de ligne est un signal 4 mA à 20 mA analogique en courant continu servant à communiquer une valeur unique entre le système de commande et l'appareil de terrain. Les appareils en mode tension utilisent "volts en courant continu" comme unités techniques lorsque les valeurs de "courant de ligne" sont utilisées.

3.4.47**informations de gestion**

informations accessibles sur le réseau qui prennent en charge la gestion du fonctionnement du système de bus de terrain, y compris la couche application

Note 1 à l'article: La gestion comprend des fonctions telles que le contrôle, la surveillance et le diagnostic.

3.4.48**ID de fabricant**

énumération de 2 octets identifiant le fabricant qui a produit un appareil

Note 1 à l'article: Un fabricant est tenu d'utiliser la valeur qui lui est attribuée et n'est pas autorisé à utiliser la valeur attribuée à un autre fabricant.

3.4.49**maître**

appareil qui initie une activité de communication en envoyant une trame de demande à un autre appareil et en attendant une trame de réponse de la part de cet appareil

3.4.50**message**

partie porteuse d'informations, à l'exception du préambule de la trame

3.4.51

réseau multipoint

réseau possédant plusieurs appareils esclaves connectés à un réseau

3.4.52

réseau

paire unique de câbles, connecteurs, éléments de signalisation associés au moyen desquels un ensemble d'appareils de signalisation sont interconnectés, et les éléments ne servant pas à la signalisation qui sont raccordés à cette même paire de câbles

Note 1 à l'article: Une installation qui utilise plusieurs paires de fils et une alimentation de réseau commune est considérée comme plusieurs réseaux.

3.4.53

alimentation de réseau

source qui fournit directement l'énergie de fonctionnement à un réseau

3.4.54

résistance du réseau

résistance ou partie réelle de l'impédance d'un réseau

Note 1 à l'article: Elle est calculée comme l'impédance équivalente de tous les appareils connectés en parallèle au réseau. Elle est donc généralement dominée par un appareil à faible impédance.

3.4.55

élément ne servant pas à la signalisation

entité physique ou élément qui n'utilise ni ne produit de signal analogique ou de signal numérique

Note 1 à l'article: Une alimentation de réseau est un exemple d'élément ne servant pas à la signalisation.

3.4.56

données utiles

contenu d'un message de données qui est transmis

3.4.57

réseau point à point

réseau possédant un seul esclave et zéro ou un appareil maître

Note 1 à l'article: Le réseau point à point ne peut pas posséder un quelconque appareil maître. Cette situation existe par exemple lorsque seul un contrôleur analogique est utilisé, l'unique appareil de terrain ayant été programmé par un maître secondaire ensuite déconnecté.

3.4.58

adresse d'interrogation

identifiant attribué à un appareil de manière unique dans le réseau auquel l'appareil est connecté

3.4.59

maître primaire

appareil maître qui peut toujours initier la communication

3.4.60

maître secondaire

appareil maître qui ne peut initier la communication que par l'intermédiaire d'un processus d'arbitrage et lorsque le maître primaire a délaissé l'initiation de la communication

3.4.61

serveur

<communication> rôle d'un AREP dans lequel il retourne une APDU de réponse de service confirmée au client qui a émis la demande

3.4.62**élément de signalisation**

entité physique ou élément qui utilise ou produit un signal numérique

3.4.63**silence**

état du réseau lorsqu'aucun signal numérique n'est présent

3.4.64**esclave**

appareil qui initie une activité de communication uniquement après avoir reçu une trame de demande de la part d'un appareil maître et qui est tenu d'envoyer une réponse à cette demande

3.4.65**début du message**

préambule de la PDU de couche physique suivi du délimiteur de PDU de couche liaison de données sans erreur de réception ni espace entre les caractères

3.4.66**balise**

chaîne ASCII de 8 caractères servant à identifier un appareil de terrain

3.4.67**transaction**

échange de trames consécutives associées entre deux entités homologues de contrôle d'accès au support, nécessaire à une bonne transmission

Note 1 à l'article: Une transaction est constituée (a) de la transmission d'une seule PhPDU depuis un appareil d'origine ou (b) d'une PhPDU depuis l'appareil d'origine suivie d'une seconde PhPDU d'acquiescement au niveau de la liaison depuis l'appareil de destination.

3.4.68**ID unique**

identifiant attribué à un appareil, unique parmi toutes les instances des appareils conformes à la présente norme

3.5 Symboles et abréviations communs

NOTE De nombreux symboles et abréviations sont communs à plusieurs Types de protocole; ils ne sont pas forcément utilisés par tous les Types de protocole.

DL-	Data-link layer (couche liaison de données) (comme préfixe)
DLC	DL-connection (connexion DL)
DLCEP	DL-connection-end-point (point d'extrémité de connexion DL)
DLE	DL-entity (entité DL) (instance active locale de la couche liaison de données)
DLL	DL-layer (couche DL)
DLPCI	DL-protocol-control-information (information de contrôle de protocole DL)
DLPDU	DL-protocol-data-unit (unité de données de protocole DL)
DLM	DL-management (gestion DL)
DLME	DL-management Entity (entité de gestion DL) (instance active locale de la gestion DL)
DLMS	DL-management Service (service de gestion DL)
DLS	DL-service (service DL)
DL SAP	DL-service-access-point (point d'accès au service DL)

DLSDU	DL-service-data-unit (unité de données de service DL)
FIFO	First-in first-out (premier entré, premier sorti) (méthode de mise en file d'attente)
OSI	Open systems interconnection (interconnexion de systèmes ouverts)
Ph-	Physical layer (couche physique) (utilisée comme préfixe)
PhE	Ph-entity (entité physique) (instance locale active de la couche physique)
PhL	Ph-layer (couche physique)
QS	qualité de service

3.6 Symboles et abréviations de Type 20 supplémentaire

ACK	Acknowledge (acquiescement)
AE	Application entity (entité d'application)
AL	Application layer (couche application)
AP	Application process (processus d'application)
APDU	Application protocol data unit (unité de données de protocole application)
APO	Application Object (objet d'application)
AR	Application relationship (relation entre applications)
AREP	Application relationship endpoint (point d'extrémité de relation entre applications)
ARPM	Application Relationship Protocol Machine (machine protocolaire de relation entre applications)
ASCII	American Standard Code for Information Interchange (code normalisé américain pour l'échange d'informations)
ASE	Application Service Element (élément de service d'application)
BACK	Burst acknowledge (acquiescement par salve)
Bps	Bits par seconde
DAQ	Data acquisition (acquisition de données)
DL-	Data link layer (couche liaison de données) (comme préfixe)
DLE	DL entity (entité DL) (instance active locale de la couche liaison de données)
DLL	Data link layer (couche liaison de données)
DLM	DL management (gestion DL)
DLMS	DL management service (service de gestion DL)
DLPDU	Data link protocol data unit (unité de données de protocole de liaison de données)
DLS	DL service (service DL)
DLSDU	DL service data unit (unité de données de service DL)
DR	Delayed response (réponse retardée)
DRM	Delayed response mechanism (mécanisme de retard de réponse)
DUT	Device under test (appareil en essai)
EMI	Electro-magnetic interference (brouillage électromagnétique)
FAL	Fieldbus application layer (couche application de bus de terrain)
FSK	Frequency shift keying (modulation par déplacement de fréquence)
FSMP	FAL Service Protocol Machine (machine protocolaire de service FAL)

ID	Identifier (identifiant)
LLC	Logical link control (contrôle de liaison logique)
LRV	Low range value (valeur basse)
LSB	Least significant byte (octet de poids faible)
MAC	Medium access control (contrôle d'accès au support)
MSB	Most significant byte (octet de poids fort)
PDU	Protocol data unit (unité de données de protocole)
PhL-	Physical layer (couche physique) (utilisée comme préfixe)
PhE	PhL-entity (entité Ph) (instance locale active de la couche physique)
PhPDU	PhL-protocol-data-unit (unité de données de protocole PhL)
PhS	Physical layer service (service de couche physique)
PhSDU	Physical layer service data Unit (unité de données de service de couche physique)
PV	Primary variable (variable primaire)
QV	Quaternary variable (variable quaternaire)
RMS	Root mean square (valeur efficace)
SN	Sign bit (bit de signature)
SOM	Start of message (début du message)
SOP	Standard Operating Procedure (procédure normalisée d'utilisation)
STX	Start of transaction (début de la transaction)
SV	Secondary variable (variable secondaire)
TV	Tertiary variable (variable tertiaire)
URV	Upper range value (valeur haute)
VFD	Virtual field device (appareil de terrain virtuel)

3.7 Conventions générales

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 temps-séquence 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 entre utilisateur de service et fournisseur de service (voir ISO/CEI 10731) acheminent des paramètres qui indiquent les informations disponibles dans l'interaction utilisateur/fournisseur.

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

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

- les paramètres de sortie de la primitive de confirmation (confirm).

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

Un paramètre (ou une partie de ce paramètre) est présenté dans chaque rangée de chaque tableau. Dans les colonnes des primitives de service concernées, un code permet de spécifier le type d'utilisation du paramètre sur la primitive et le sens du paramètre spécifié dans la colonne:

- M** — le paramètre est obligatoire pour la primitive.
- U** — le paramètre est une option d'utilisateur et peut être fourni ou pas en fonction de l'utilisation 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 du service.
- (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 est équivalent sémantiquement 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 supplémentaires se rapportant 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 implicitement associés au DLSAP où la primitive est émise.

Dans les schémas qui illustrent ces interfaces, des traits discontinus indiquent les relations cause-effet ou temps-séquence, alors que des lignes ondulées indiquent que les événements sont approximativement contemporains.

4 Services de couche liaison de données de Type 20

4.1 Généralités

La DLL offre deux services de transfert des données de la couche application entre un appareil maître et un appareil esclave.

L'un des services peut être utilisé pour envoyer des données de demande du maître à l'esclave et recevoir les données de réponse de l'esclave dans un échange bidirectionnel. Ce service ne requiert pas l'établissement d'une connexion. La réponse de l'esclave sert également d'acquittement au maître.

L'autre service sert à envoyer des données unidirectionnelles d'un appareil esclave au maître sur une base cyclique. Ceci s'appelle le transfert de données en mode salve. Une fois activé, le transfert de données cyclique ne requiert plus d'interrogation de la part du maître pour initier ce transfert. Il n'y a pas d'acquittement du maître pour ce service. Quel que soit le nombre d'appareils de terrain sur une liaison de communication, un seul peut être en mode rafale.

4.2 Services de couche liaison de données

4.2.1 Fonctionnalités des services de la couche liaison de données

4.2.1.1 Service d'échange de données

Le service d'échange de données peut être utilisé pour transférer une unité de données de service DL (DLSDU) d'un utilisateur de DLS maître à un utilisateur de DLS esclave et recevoir une DLSDU de réponse de l'utilisateur de DLS esclave. La couche liaison de données prend en charge la retransmission automatique, afin d'assurer un transfert de données sans erreur. Les relations entre les primitives de chaque type à l'interface entre l'utilisateur de DLS et une DLE et les primitives entre l'utilisateur de DLS et les autres DLE sont récapitulées dans les schémas de la Figure 2.

La séquence a) représente un échange de données bidirectionnel sans erreur. Dans cette séquence, la demande DL-DATA-EXCHANGE de la DLE maître initie la transmission d'une DLPDU lorsque le maître obtient l'accès au support. Lorsqu'une DLPDU est reçue et validée, la DLE esclave de destination génère une indication DL-DATA-EXCHANGE. L'utilisateur de DLS sur cette destination est censé produire des données de réponse. La DLE transmet cette réponse à la DLE d'origine. À la réception de la réponse, la DLE d'origine génère une confirmation DL-DATA-EXCHANGE pour son utilisateur.

Les séquences b) et c) représentent des cas d'erreur. Les séquences montrent la DLPDU perdue lors de la transmission. Si aucune réponse n'est reçue ou s'il y a une erreur dans la réponse, la DLE d'origine retransmet la DLPDU jusqu'à ce qu'une DLPDU de réponse soit reçue ou qu'un nombre maximum de nouvelles tentatives soit atteint. Si le nombre de nouvelles tentatives est épuisé, la DLE cesse ses tentatives et retourne une confirmation DL-DATA-EXCHANGE avec un statut d'erreur.

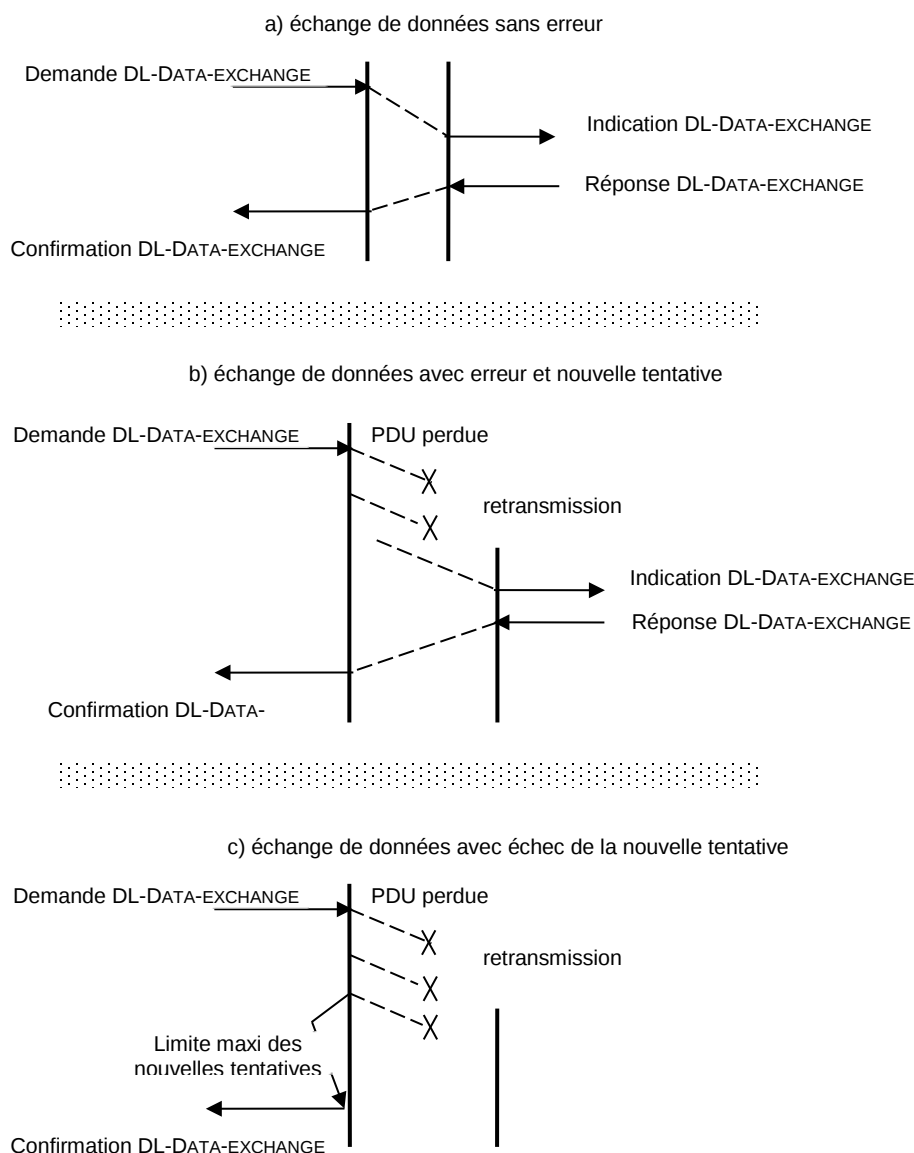


Figure 2 – Service d'échange de données

4.2.1.2 Service de réception de données

Ce service prend en charge uniquement la réception d'une unité de données de service DL (DLSDU), comme représenté sur la Figure 3. Il est disponible dans une DLE qui prend en charge un mode de fonctionnement banalisé où les communications d'autres DLE sont capturées. Dans une DLE maître, il sert à observer la DLPDU d'échange de données initiée par l'autre maître. Ceci peut servir à conserver la capacité du support si la DLSDU requise par l'utilisateur de DLS dans un maître est requise également par l'autre appareil maître. Dans un appareil esclave, il peut servir à capturer la DLSDU envoyée par une autre DLE esclave en réponse à la demande d'échange de données.

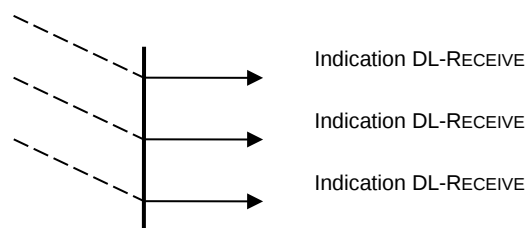


Figure 3 – Service de réception de données uniquement

4.2.1.3 Service de transfert de données cycliques

Ce service est utilisé pour transférer une DLSDU d'un appareil de terrain sur une base cyclique sans utiliser de demande de l'appareil maître à chaque transfert de ce type. La demande DL-CYCLIC-DATA sert à mettre à jour la DLSDU de l'appareil d'envoi. L'indication DL-CYCLIC-DATA sert à délivrer la DLSDU reçue. Comme représenté sur la Figure 4, il peut y avoir n'importe quel nombre de demandes entre deux transmissions de la DLPDU pour la DLSDU de données cycliques.

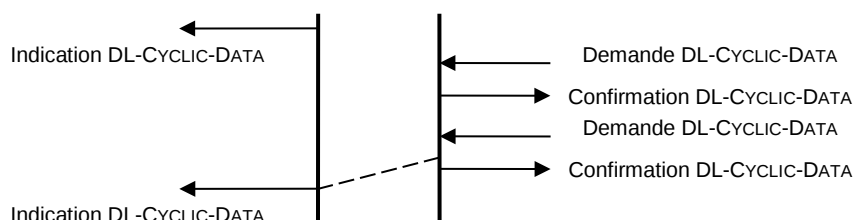


Figure 4 – Service de transfert de données cycliques

4.2.1.4 Service de gestion DL locale

Ce service prend en charge la configuration de la DLL. Les fonctionnalités de la gestion DL donnent des moyens

- d'écriture des paramètres de configuration de DLE;
- de lecture des paramètres de configuration de DLE et des paramètres opérationnels.

Ces fonctionnalités constituent ensemble le service de gestion DL (DLMS).

4.2.2 Service DL-DATA-EXCHANGE

4.2.2.1 Fonction

Il peut être utilisé pour transmettre une DLSDU de demande indépendante et autonome d'une DLE à une autre DLE en un seul accès au service, recevoir une DLSDU de réponse de la DLE de destination et retourner le statut de cet échange à l'utilisateur de DLS d'origine.

4.2.2.2 Types de primitives et de paramètres

Le Tableau 1 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires au service DL-DATA-EXCHANGE.

Tableau 1 – Primitives et paramètres de DL-DATA-EXCHANGE

Nom de paramètre	Request (Demande)	Indication	Response (Réponse)	Confirm (Confirmation)
Adresse d'origine		M		
Adresse de destination				
Diffusion	S			
Adresse courte	S			
Adresse longue	S			
Longueur du préambule	M			
Données d'utilisateur de DLS	M	M(=)	M	C(=)
Statut				M

4.2.2.3 Paramètres

4.2.2.3.1 Adresse d'origine

Ce paramètre identifie l'origine de la DLSDU transportée dans la primitive d'indication.

4.2.2.3.2 Adresse de destination

4.2.2.3.2.1 Diffusion

Si la valeur de ce paramètre est TRUE (vrai), alors la DLSDU est diffusée dans le DLPDU.

4.2.2.3.2.2 Adresse courte

Ce paramètre est présent uniquement si la Diffusion est FALSE (faux). C'est l'adresse d'interrogation de la DLE de destination.

4.2.2.3.2.3 Adresse longue

Ce paramètre est présent uniquement si la Diffusion est FALSE (faux). C'est l'ID unique de la DLE de destination.

4.2.2.3.3 Longueur du préambule

Spécifie le nombre d'octets du préambule dans la DLPDU requise par la DLE de destination.

La valeur de ce paramètre peut être obtenue à l'aide du service "Identifier" de la couche Application.

4.2.2.3.4 Données d'utilisateur de DLS

Ce paramètre permet la transmission de données entre les utilisateurs de DLS sans altération par le fournisseur de DLS. Dans la primitive de confirmation, ce paramètre est présent uniquement si une réponse a été reçue sans erreur de réception.

4.2.2.3.5 Statut

Dans la primitive de confirmation, ce paramètre indique que le service a pu être fourni ou a échoué pour la raison spécifiée. Si aucune réponse n'est reçue ou s'il y a eu une erreur de réception après toutes les nouvelles tentatives autorisées, alors le statut doit indiquer 'Pas de réponse'.

4.2.3 Service DL-RECEIVE

4.2.3.1 Fonction

Il peut être utilisé par une DLE pour recevoir toute DLPDU et fournir la DLSDU de cette DLPDU à son utilisateur de DLS. Il sert à recevoir la DLSDU sur une base cyclique au moyen du transfert de données en mode rafale. Ce service peut servir également à recevoir d'autres DLPDU en "mode de fonctionnement banalisé".

NOTE Ce service est utile pour le dépannage du réseau.

4.2.3.2 Types de primitive et de paramètres

Le Tableau 2 indique le type de primitive et les paramètres nécessaires pour le service réception.

Tableau 2 – Primitive et paramètres de DL-RECEIVE

Nom de paramètre	Indication
Adresse d'origine	M
Données d'utilisateur de DLS	C
Statut	M

4.2.3.3 Paramètres

4.2.3.3.1 Adresse d'origine

Ce paramètre identifie l'origine de la DLSDU transportée dans la primitive d'indication.

4.2.3.3.2 Données d'utilisateur de DLS

Ce paramètre transporte les données reçues par la DLE. Ce paramètre est présent uniquement si la DLPDU a été reçue sans aucune erreur.

4.2.3.3.3 Statut

Ce paramètre indique que la DLPDU a été reçue sans erreur ou il indique la raison de l'erreur.

4.2.4 Service DL-CYCLIC-DATA

4.2.4.1 Fonction

Ce service est utilisé pour mettre à jour le tampon de DLE qui contient la DLSDU. La primitive de confirmation est retournée pour chaque demande, avec le statut de mise à jour du tampon. La DLE envoie une DLPDU contenant cette DLSDU sur une base cyclique au moyen du transfert de données en mode salve.

4.2.4.2 Types de primitives et de paramètres

Le Tableau 3 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires au service DL-CYCLIC-DATA.

Tableau 3 – Primitives et paramètres de DL-CYCLIC-DATA

Nom de paramètre	Request (Demande)	
	Input (Entrée)	Output (Sortie)
Données d'utilisateur de DLS	M	
Statut		M

4.2.4.3 Paramètres

4.2.4.3.1 Données d'utilisateur de DLS

Ce paramètre transporte la DLSDU qu'il est nécessaire d'utiliser pour mettre à jour le tampon.

4.2.4.3.2 Statut

Ce paramètre indique que le tampon a été mis à jour sans erreur ou il indique la raison de l'erreur.

4.2.5 DLM-SET (DEFINITION DLM)

4.2.5.1 Fonction

Cette primitive peut être utilisée pour définir (écrire) la valeur d'un paramètre de configuration de DLE.

4.2.5.2 Types de paramètres

La primitive et les paramètres du service Set sont indiqués dans le Tableau 4.

Tableau 4 – Primitive et paramètres de DLM-SET

Nom de paramètre	Request (Demande)	
	Input (Entrée)	Output (Sortie)
Identifiant d'objet DLM	M	
Valeur prescrite	M	
Statut		M

4.2.5.3 Paramètres

4.2.5.3.1 Identifiant d'objet DLM

Ce paramètre spécifie l'objet dans la DLE dont la valeur est à modifier. Le domaine de dénomination de l'identifiant d'objet gestion DL (DLM) est la vue locale DLM.

4.2.5.3.2 Valeur prescrite

Ce paramètre spécifie la valeur souhaitée pour l'objet DLM spécifié par l'identifiant d'objet DLM associé. Son type est identique à celui de l'objet DLM spécifié.

4.2.5.3.3 Statut

Ce paramètre permet à l'utilisateur de service DLM (DLMS) de déterminer si le DLMS demandé a été fourni ou a échoué.

La raison de l'échec peut être donnée également.

4.2.6 DLM-GET (OBTENTION DLM)

4.2.6.1 Fonction

Cette primitive peut être utilisée pour obtenir (lire) la valeur d'un paramètre de configuration de DLE ou d'un paramètre opérationnel.

4.2.6.2 Types de paramètres

La primitive et les paramètres du service GET sont indiqués dans le Tableau 5.

Tableau 5 – Primitive et paramètres de DLM-GET

Nom de paramètre	Request (Demande)	
	Input (Entrée)	Output (Sortie)
Identifiant d'objet DLM	M	
Statut		M
Valeur actuelle		C

4.2.6.3 Paramètres

4.2.6.3.1 Identifiant d'objet DLM

Ce paramètre spécifie l'objet dans la DLE dont la valeur est demandée. Le domaine de dénomination de l'identifiant d'objet DLM est la vue locale DLM.

4.2.6.3.2 Statut

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLMS de déterminer si le DLMS demandé a été fourni ou a échoué.

La raison de l'échec peut être donnée également.

4.2.6.3.3 Valeur actuelle

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre de statut indique que le service demandé a été exécuté. Il spécifie la valeur actuelle de l'objet DLM spécifié par l'identifiant d'objet DLM. Son type est identique à celui de l'objet DLM spécifié.

Bibliographie

NOTE Toutes les parties de la série CEI 61158, ainsi que la CEI 61784-1 et la CEI 61784-2 font l'objet d'une maintenance simultanée. Les références croisées à ces documents dans le texte se rapportent par conséquent aux éditions datées dans la présente liste de références bibliographiques.

CEI 61158-1, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 1: Présentation et lignes directrices des séries CEI 61158 et CEI 61784*

CEI 61158-2, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 2: Spécification et définition des services de la couche physique*

CEI 61158-4-20, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-20: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Eléments de type 20*

CEI 61158-5-20, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-20: Définition des services de la couche application – Eléments de type 20*

CEI 61158-6-20:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-20: Spécification du protocole de la couche application – Eléments de type 20*

CEI 61784-1:2014, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 1: Profils de bus de terrain*

CEI 62591:2010, *Réseaux de communications industriels – Réseau de communications sans fil et profils de communication – WirelessHART™*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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