

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 3-14: Data-link layer service definition – Type 14 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-14: Définition des services de la couche liaison de données – Eléments
de type 14**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-14:2014



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.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 3-14: Data-link layer service definition – Type 14 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-14: Définition des services de la couche liaison de données – Eléments
de type 14**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 25.040.40; 35.100.20; 35.110

ISBN 978-2-8322-1715-3

**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 Specifications.....	6
1.3 Conformance.....	6
2 Normative references	7
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions	7
3.1 Reference model terms and definitions.....	7
3.2 Service convention terms and definitions.....	9
3.3 Data-link service terms and definitions	10
3.4 Symbols and abbreviations.....	13
3.5 Common conventions	15
4 DL service and concept	16
4.1 General.....	16
4.2 Services provided by the DLL	17
5 DL-management services	17
5.1 Overview	17
5.2 Non-periodic data annunciation	17
5.3 EndofNonPeriodicDataSendingAnnunciation service	19
5.4 DL-management for FRT applications.....	20
Bibliography.....	22
Figure 1 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses and group DL-addresses	11
Figure 2 – Communication model.....	16
Figure 3 – Sequence of non-periodic data annunciation service and end of non-periodic data annunciation service	18
Table 1 – Non-periodic data annunciation primitives and parameters	18
Table 2 – EndofNonPeriodicDataSending service primitives and parameters	19
Table 3 – DL-management service primitives and parameters.....	20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
FIELD BUS SPECIFICATIONS –****Part 3-14: Data-link layer service definition –
Type 14 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 61158-3-14 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2010. This edition constitutes a technical revision. The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- provide stability date for the publication;
- update the edition of IEC 61588;
- update the Communication model;
- update the primitives and parameters of the DL-management service for FRT applications in 5.4.2;
- correct the edit error;
- update of the requirements for all conformance classes;
- update of the requirements for all conformance services.

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 ISO/IEC Directives, Part 2.

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-14:2014

INTRODUCTION

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-14:2014

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-14: Data-link layer service definition – Type 14 elements

1 Scope

1.1 General

This part of IEC 61158 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 14 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 14 fieldbus application layer at the boundary between the application and data-link layers of the fieldbus reference model, and
- systems management at the boundary between the data-link layer and systems management of the fieldbus reference model.

1.2 Specifications

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

This 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, and
- b) the correlation of paired request and confirm, or indication and response, primitives.

1.3 Conformance

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

There is no conformance of equipment to this data-link layer service definition standard. Instead, conformance is achieved through implementation of the corresponding data-link protocol that fulfills the Type 14 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.

IEC 61588:2009, *Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems*

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

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

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

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

RFC 768, *User Datagram Protocol*, available at <<http://www.ietf.org>>

RFC 791, *Internet protocol*, available at <<http://www.ietf.org>>

RFC 793, *Transmission Control Protocol*, available at <<http://www.ietf.org>>

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 correspondent DL-entities (N=2) correspondent Ph-entities (N=1)	[ISO/IEC 7498-1]
3.1.12	DL-duplex-transmission	[ISO/IEC 7498-1]
3.1.13	(N)-entity DL-entity (N=2) Ph-entity (N=1)	[ISO/IEC 7498-1]
3.1.14	DL-facility	[ISO/IEC 7498-1]
3.1.15	flow control	[ISO/IEC 7498-1]
3.1.16	(N)-layer DL-layer (N=2) Ph-layer (N=1)	[ISO/IEC 7498-1]
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 DL-service (N=2) Ph-service (N=1)	[ISO/IEC 7498-1]
3.1.32	(N)-service-access-point DL-service-access-point (N=2) Ph-service-access-point (N=1)	[ISO/IEC 7498-1]
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 Data-link service terms and definitions

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

3.3.1

communication macrocycle

set of basic cycles needed for a configured communication activity in a macro network segment

3.3.2

communication phase

elapsed fraction of a cycle, measured from some fixed origin

3.3.3

communication scheduling

algorithms and operation for data transfers occurring in a deterministic and repeatable manner

3.3.4

cyclic

repetitive in a regular manner

3.3.5

data DLPDU

DLPDU that carries a DLSDU from a local DLS-user to a remote DLS-user

3.3.6

destination FB Instance

FB instance that receives the specified parameters

3.3.7

DL-segment, link, local link

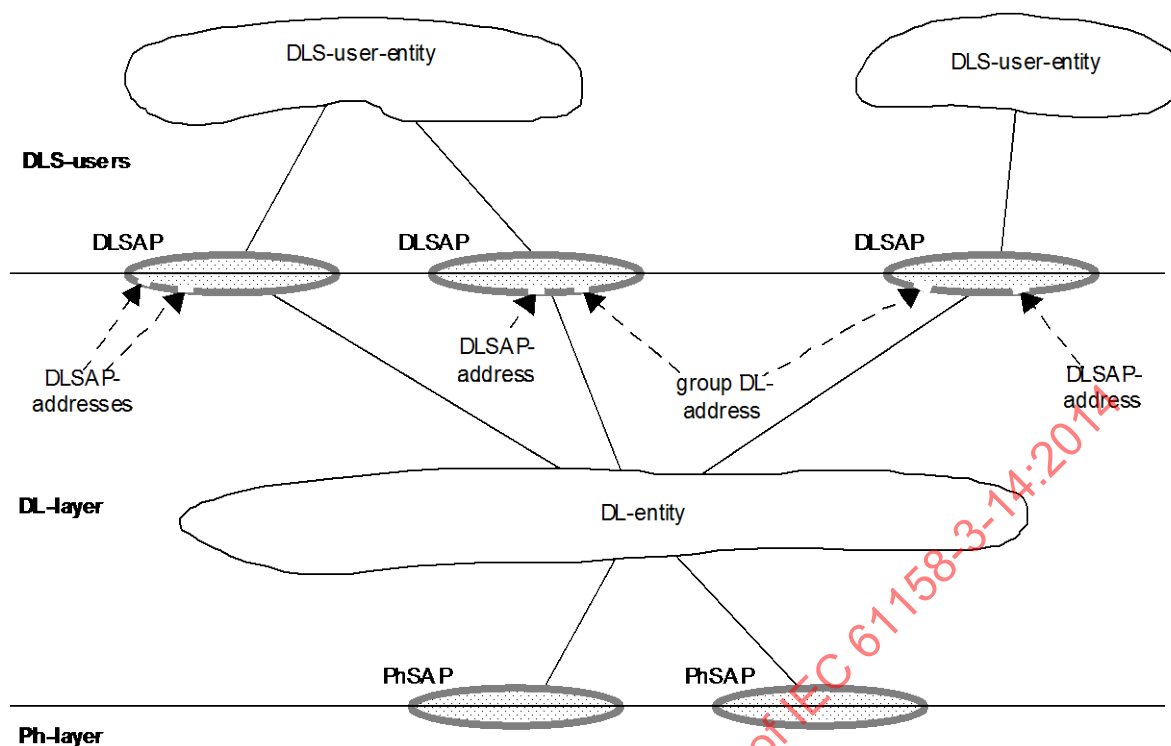
single DL-subnetwork in which any of the connected DLEs may communicate directly, without any intervening DL-relaying, whenever all of those DLEs that are participating in an instance of communication are simultaneously attentive to the DL-subnetwork during the period(s) of attempted communication

3.3.8

DLSAP

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

Note 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

3.3.9

DL(SAP)-address

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

Note 1 to entry: This terminology is chosen because the term DLSAP-address cannot designate more than a single DLSAP at a single DLS-user based on ISO/IEC 7498-3.

3.3.10

(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.

3.3.11

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.

3.3.12

FCS error

error that occurs when the computed frame check sequence value after reception of all the octets in a DLPDU does not match the expected residual

3.3.13

frame

denigrated synonym for DLPDU

3.3.14

group DL-address

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

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

Note 2 to entry: A single DL-entity also may have a single group DL-address associated with more than one DLSAP.

3.3.15

micro segment

part of a network where special scheduling is implemented

3.3.16

multipoint connection

connection from one node to many nodes

Note 1 to entry: Multipoint connections allow data transfer from a single publisher to be received by many subscriber nodes.

3.3.17

node

single DL-entity as it appears on one local link

3.3.18

offset

number of octets from a specially designated position

3.3.19

real-time

ability of a system to provide a required result in a bounded time

3.3.20

real-time communication

transfer of data in real-time

3.3.21

real-time Ethernet

RTE

ISO/IEC 8802-3-based network that includes real-time communication

Note 1 to entry: Other communication can be supported, providing the real-time communication is not compromised.

Note 2 to entry: This definition is dedicated, but not limited, to ISO/IEC 8802-3. It could be applicable to other IEEE 802 specifications, for example IEEE 802.11.

3.3.22

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.

3.3.23

schedule

temporal arrangement of a number of related operations

3.3.24**scheduling macrocycle**

time interval to implement a specific schedule

3.3.25**sending DLS-user**

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

3.3.26**time offset**

time difference from a specially designated time

3.4 Symbols and abbreviations

.cnf	Confirm primitive
.ind	Indication primitive
.req	Request primitive
.rsp	Response primitive
ARP	Address resolution protocol
Cnf	Confirmation
CSMA/CD	Carrier sense multiple access protocol with collision detection
DHCP	Dynamic host configuration protocol
DL-	(as a prefix) Data-link-
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
ECSME	Type 14 communication scheduling management entity
EM_	(as a prefix) Type 14 management
FIFO	First-in first-out (queuing method)
FRT	Fast Real-time
Ind	Indication
IP	Internet protocol
LLC	Logical link control
LMP	Link management protocol
MAC	Medium access control
MAU	Medium attachment unit
OSI	Open Systems Interconnection
PAD	Pad (bits)
PDU	Protocol data unit
Ph-	Physical layer (as a prefix)
PhE	Ph-entity (the local active instance of the physical layer)
PhL	Ph-layer
QoS	Quality of service
Req	Request
Rsp	Response
RTE	Real-time Ethernet
RT-Ethernet	Real-time Ethernet
SAP	Service access point
SDU	Service data unit
SME	System management entity
SNTP	Simple network time protocol

TCP Transmission control protocol

UDP User datagram protocol

3.5 Common conventions

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4 DL service and concept

4.1 General

4.1.1 DLL architecture

The type 14 DLL is modeled in Figure 2 as an integrated data-link layer with UDP(TCP), IP, MAC and LLC sublayers defined in ISO/IEC 8802-3 and an extension protocol defined in the Type 14 parts of the IEC 61158 series, where

- the Transfer Control Protocol (TCP) defined in RFC 793 is applied;
- the User Datagram Protocol (UDP) defined in RFC 768 is applied;
- the Internet Protocol (IP) defined in RFC 791 is applied;
- the Logic Link Control (LLC) protocol defined in ISO/IEC 8802-3 is applied;
- the Medium Access Control (MAC) layer protocol defined in ISO/IEC 8802-3 is applied.

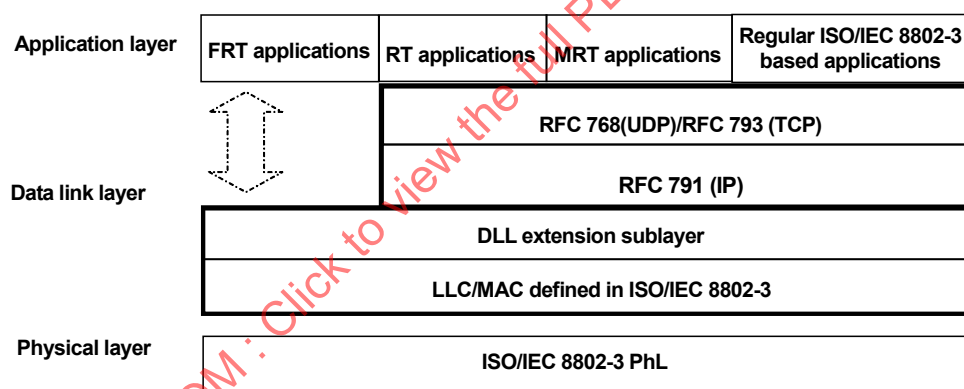


Figure 2 – Communication model

Additionally, a DLL extension sublayer is defined as the Type 14 Communication Scheduling Management Entity (ECSME) on ISO/IEC 8802-3 data-link protocol to manage the deterministic communication and regular communication.

This ECSME provides the following functions:

- transparent data transferring between DLE and DLS_User specified in ISO/IEC 8802-3 without modifying the data;
- receiving DLS_User DATA from DLS_User and buffering them;
- transferring DLS_User DATA to DLE in configured order and priority. The DLE will send it to Ethernet network using the protocols defined in ISO/IEC 8802-3;
- transferring decoded DLPDU from DLE to DLS_User.

ECSME supports two ways of communication scheduling:

- free competitive communication scheduling based on the CSMA/CD;
- deterministic communication based on the time-sharing scheduling policy defined later.

When the former scheduling is used, ECSME shall directly transfer the data between DLE and DLS_User without any buffering or handling.

When the latter scheduling is used, the ECSME in each Type 14 device shall transfer DLS_User DATA to DLE according to the pre-configured timing order and priority, the DLE shall process the data and send it to PhL, so that the collision is avoided.

ECSME is the extension based on LLC defined in ISO/IEC 8802-3. For normal applications, it transfers data between DLS_User and LLC without any changing. For FRT applications, it will insert the optional DL-management tag in DLPDU to implement time-sharing scheduling policy.

ECSME does not alter the services provided by DLL to DLS_User defined in ISO/IEC 8802-3 as well as the interface between PhL and MAC. It only provides the transmission management of the DLS_User data.

4.1.2 Transaction between DLL and PhL

The transactions between DLL and PhL defined in ISO/IEC 8802-3 are applied without any changes.

4.2 Services provided by the DLL

The DLL provides connectionless data transfer services and connection-mode data transfer services defined in ISO/IEC 8802-3, RFC 768, RFC 791 and RFC 793 protocols.

For time synchronization, the services defined in IEC 61588:2009 apply.

For deterministic communication, additional services for scheduling management are defined based on ISO/IEC 8802-3.

5 DL-management services

5.1 Overview

Clause 5 defines the constraints on the sequence in which the primitives defined in Clause 5 may occur. The constraints determine the order in which primitives occur, but do not fully specify when they may occur. Other aspects of actual system operation, such as PhL problems affecting messages in transit, will affect the ability of a DLS-user or a DLS provider to issue a primitive at any particular time.

5.2 Non-periodic data annunciation

5.2.1 General

This service is defined for a Type 14 device to broadcast all other devices if it has non-periodic data to be sent at the non-periodic data transferring phase.

When a Type 14 device has non-periodic data (such as alert, alarm, domain download/upload) to be sent, it shall broadcast the request primitive to all other nodes in the local micro-segment.

The sequence of primitive of this service is shown in Figure 3.

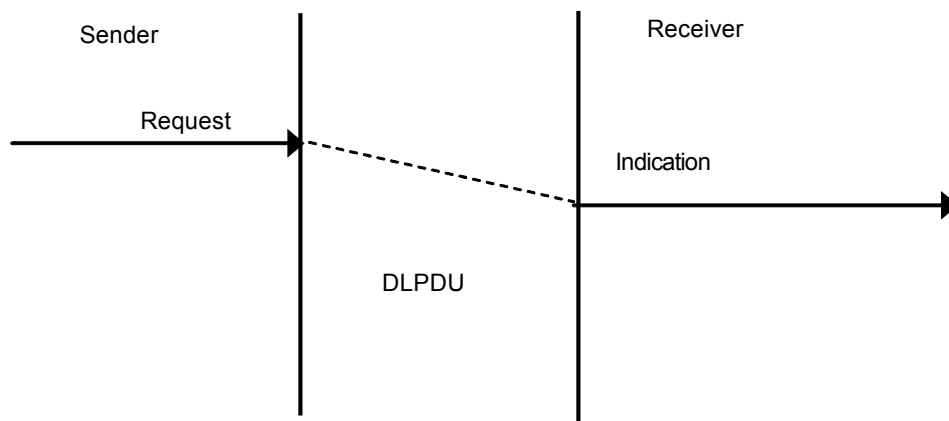


Figure 3 – Sequence of non-periodic data annunciation service and end of non-periodic data annunciation service

5.2.2 Primitives and parameters

Table 1 indicates the primitives and parameters of the non-periodic data annunciation service.

Table 1 – Non-periodic data annunciation primitives and parameters

Parameter name	.req	.ind
Argument		
TYPE	M	M(=)
IP Header	M	M(=)
UDP Header	M	M(=)
NPMA_TAG	M	M(=)
PRI	M	M(=)
PAD	M	M(=)
CRC	M	M(=)

TYPE

Protocol type, the length of this field is two octets. Its value is 0x88CB.

IP Header

IP header, the length of this field is 20 octets referring to RFC 791, Internet Protocol (IP).

UDP Header

UDP header, the length of this field is 8 octets referring to RFC 768, User Datagram Protocol (UDP).

NPMA_TAG

NonPeriodicDataAnnunciation PDU identifier, the length of this field is one octet. Its value is 0x20.

PRI

Priority, the length of this field is one octet, the value of this field indicates the priority of the next non-periodic packet, if the value of this field is equal to 0xFF, it is illustrated that no non-periodic packet needs to be transmitted.

PAD

Pad octets, the length of this field is 44 octets, all values of this field are set to 0x20.

CRC

Cyclic Redundancy Check value, the length is 4 octets.

5.3 EndofNonPeriodicDataSendingAnnunciation service**5.3.1 General**

This service is defined for a Type 14 device to broadcast all other devices that the local non-periodic data has been sent and other devices can have the chance to access the network at the non-periodic data transferring phase.

The sequence of primitive of this service is shown in Figure 3.

5.3.2 Primitives and parameters

Table 2 indicates the primitives and parameters of the EndofNonPeriodicDataSending service.

Table 2 – EndofNonPeriodicDataSending service primitives and parameters

Parameter name	.req	.ind
Argument		
TYPE	M	M(=)
IP Header	M	M(=)
UDP Header	M	M(=)
ENPMTA_TAG	M	M(=)
PRI	M	M(=)
PAD	M	M(=)
CRC	M	M(=)

TYPE

Protocol type, the length of this field is two octets. Its value is 0x88CB.

IP Header

IP header, the length of this field is 20 octets referring to RFC 791, Internet Protocol (IP).

UDP Header

UDP header, the length of this field is 8 octets referring to RFC 768, User Datagram Protocol (UDP).

ENPMTA_TAG

EndofNonPeriodicDataSending PDU identifier, the length of this field is one octet. Its value is 0x21.

PRI

Priority, the length of this field is one octet, indicating the priority of the unsent non-periodic packet. The value of 0xFF indicates that no non-periodic packet needs to be transmitted.

PAD

Pad octets, the length of this field is 44 octets, all values of this field are set to 0x20.

CRC

Cyclic Redundancy Check value, the length is 4 octets.

5.4 DL-management for FRT applications

5.4.1 General

For a Type 14 device which is used for FRT applications, EndofNonperiodicdataSendingAnnunciation service can be omitted. "Non-periodic data annunciation" can work by using an octet (PRI) in periodic packets instead of an independent packet. In that case, the device which can send the Nonperiodicdata is managed by the master device or other DL-management devices.

5.4.2 Primitives and parameters

Table 3 indicates the primitives and parameters of the DL-management service for FRT applications.

Table 3 – DL-management service primitives and parameters

Parameter name	.req	.ind
Argument		
PRI	M	M(=)
Reserved	M	M(=)
IND	M	M(=)
Timestamp	M	M(=)

PRI

Priority, the length of this field is one octet. The value of this field indicates the priority of the next non-periodic packet, if the value of this field is equal to 0xFF, it means that no non-periodic packet needs to be transmitted.

Reserved

Reserved, the length of this field is three octets, all values of this field are set to 0x20. This field is reserved.

IND

Indicate, the length of this field is four octets. The value of this field indicates the device which is allowed by the master device to send non-periodic packets.

Timestamp

Timestamp, the length of this field is eight octets. The value of this field indicates the timestamp of last DL-management service is sent.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-14:2014

Bibliography

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

IEC 61158-4-14, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-14: Data-link layer protocol specification – Type 14 elements*

IEC 61158-5-14, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-14: Application layer service definition – Type 14 elements*

IEC 61158-6-14, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-14: Application layer protocol specification – Type 14 elements*

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

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

ISO/IEC 646, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange*

ISO/IEC 2375, *Information technology – Procedure for registration of escape sequences and coded character sets*

ISO/IEC 8824-1, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation*

IEEE 802-2001, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Overview and Architecture*

RFC 792, *Internet Control Message Protocol*, available at <<http://www.ietf.org>>

RFC 826, *An Ethernet Address Resolution Protocol*, available at <<http://www.ietf.org>>

RFC 919, *Broadcasting Internet Datagrams*, available at <<http://www.ietf.org>>

RFC 922, *Broadcasting Internet Datagrams In the Presence of Subnets*, available at <<http://www.ietf.org>>

RFC 959, *File Transfer Protocol (FTP)*, available at <<http://www.ietf.org>>

RFC 1112, *Host Extensions for IP Multicasting*, available at <<http://www.ietf.org>>

RFC 1157, *A Simple Network Management Protocol (SNMP)*, available at <<http://www.ietf.org>>

RFC 1533, *DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions*, available at <<http://www.ietf.org>>

RFC 1541, *Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)*, available at <<http://www.ietf.org>>

RFC 2030, *Simple Network Time Protocol (SNTP) Version 4 for IPv4, IPv6 and OSI*, available at <<http://www.ietf.org>>

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-14:2014

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	25
INTRODUCTION.....	27
1 Domaine d'application	28
1.1 Généralités.....	28
1.2 Spécifications.....	28
1.3 Conformité	29
2 Références normatives	29
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	29
3.1 Termes et définitions relatifs au modèle de référence	29
3.2 Termes et définitions relatifs à la convention de service	31
3.3 Termes et définitions pour les services de liaison de données.....	32
3.4 Symboles et abréviations	35
3.5 Conventions communes	37
4 Service et concept de DL.....	38
4.1 Généralités.....	38
4.2 Services fournis par la DLL	40
5 Services de gestion DL.....	40
5.1 Vue d'ensemble.....	40
5.2 Annonce de données non périodiques	40
5.3 Service EndofNonPeriodicDataSendingAnnunciation	42
5.4 Gestion de DL pour les applications FRT.....	43
Bibliographie.....	45
Figure 1 – Relations des DLSAP, adresses DLSAP et adresses DL de groupe.....	33
Figure 2 – Modèle de communication.....	39
Figure 3 – Séquence du service d'annonce de données non périodiques et de la fin du service d'annonce de données non périodiques	41
Tableau 1 – Primitives et paramètres d'annonce de données non périodiques	41
Tableau 2 – Primitives et paramètres du service EndofNonPeriodicDataSending	42
Tableau 3 – Primitives et paramètres du service de gestion de DL.....	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –
SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –****Partie 3-14: Définition des services de la couche liaison de données –
Éléments de type 14**

AVANT-PROPOS

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

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

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

La Norme internationale CEI 61158-3-14 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 2010. Cette édition constitue une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- fourniture d'une date de stabilité pour la publication;
- mise à jour de l'édition de la CEI 61588;
- mise à jour du modèle de communication;
- mise à jour des primitives et des paramètres du service de gestion de DL pour les applications FRT en 5.4.2 ;
- correction de l'erreur éditoriale;
- mise à jour des exigences de l'ensemble des classes de conformité;
- mise à jour des exigences de l'ensemble des services de conformité.

Le texte de la présente 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 qui a abouti à l'approbation de la présente norme.

La présente 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 l'IEC 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 partie de la CEI 61158 s'inscrit dans une série créée pour faciliter l'interconnexion des composants de systèmes d'automatisation. Elle est relative aux autres normes de l'ensemble défini par le modèle de référence de bus de terrain "à trois couches" décrit dans la CEI 61158-1.

Dans l'ensemble des normes relatives aux bus de terrain, le terme "service" fait référence à la capacité abstraite fournie par une couche du Modèle de Référence de Base OSI à la couche immédiatement supérieure. Ainsi, le service de couche de liaison de données défini dans la présente norme est un service d'architecture conceptuel, indépendant des services d'administration et de mise en œuvre.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-14:2014

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 3-14: Définition des services de la couche liaison de données – Eléments de type 14

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La présente partie de la CEI 61158 fournit les éléments communs des communications de messagerie critiques du point de vue temporel entre appareils dans un environnement automatisé. Le terme "à temps critique" sert à représenter la présence d'une fenêtre temporelle dans les limites de laquelle une ou plusieurs actions spécifiées sont exigées 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, les installations et éventuellement pour la vie humaine.

La présente norme définit de manière abstraite le service visible externe fourni par la couche de liaison de données de bus de terrain de type 14, en termes

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

La présente norme vise à définir les services fournis à

- la couche application de bus de terrain Type 14 au niveau de la frontière entre les couches application et liaison de données du modèle de référence de bus de terrain, et
- à la gestion des systèmes à la limite entre la couche de liaison de données et la gestion des systèmes du modèle de référence de bus de terrain.

1.2 Spécifications

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

La présente spécification peut être utilisée comme base pour les Interfaces de programmation DL formelles. 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'ordonnement des octets pour les divers paramètres de service à plusieurs octets, et
- b) la corrélation de primitives appariées "request-confirm" ou "indication-response".

1.3 Conformité

La présente norme ne spécifie pas 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 des équipements à la présente norme de définition du service de la couche de liaison de données. En revanche, la conformité est obtenue par la mise en œuvre du protocole de liaison de données correspondant qui exécute les services de couche de liaison de données de type 14 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.

IEC 61588:2009, *Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems* (disponible en anglais seulement)

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

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

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

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

RFC 768, *User Datagram Protocol*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>>

RFC 791, *Internet protocol*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>>

RFC 793, *Transmission Control Protocol*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>>

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 relatifs au modèle de référence

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

3.1.1 adresse de DL

[ISO/CEI 7498-3]

3.1.2	mapping d'adresse de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.3	adresse de DL d'appelé	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.4	adresse de DL d'appelant	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.5	connexion multipoint centralisée	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.6	connexion de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.7	point d'extrémité de connexion de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.8	identificateur de point d'extrémité de connexion de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.9	transmission en mode connexion de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.10	transmission en mode sans connexion de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.11	entités (N) correspondantes entités de DL correspondantes (N=2) entités de Ph correspondantes (N=1)	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.12	transmission duplex de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.13	entité (N) entité de DL (N=2) entité de Ph (N=1)	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.14	installation de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.15	contrôle de flux	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.16	couche (N) couche DL (N=2) couche Ph (N=1)	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.17	gestion de couche	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.18	vue locale de DL	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.19	nom de DL	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.20	domaine de dénomination (d'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 de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.24	identificateur de connexion de protocole de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.25	unité de données de protocole de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.26	relais de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.27	réinitialisation	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.28	adresse de DL de réponse	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.29	acheminement	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.30	segmentation	[ISO/CEI 7498-1]

3.1.31	service (N) service de DL (N=2) service de Ph (N=1)	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.32	point d'accès au service (N) point d'accès au service de DL (N=2) point d'accès au service de Ph (N=1)	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.33	adresse de point d'accès au service de DL	[ISO/CEI 7498-3]
3.1.34	identificateur de connexion de service de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.35	unité de données de service de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.36	transmission simplex de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.37	sous-système de DL	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.38	gestion de système	[ISO/CEI 7498-1]
3.1.39	données d'utilisateur de DLS	[ISO/CEI 7498-1]

3.2 Termes et définitions relatifs à la convention de service

Pour les besoins de la présente norme, les termes suivants, définis dans l'ISO/CEI 10731 et relatifs à la couche Liaison de données, s'appliquent:

3.2.1	accepteur
3.2.2	service asymétrique
3.2.3	confirm (primitive); requestor.deliver (primitive)
3.2.4	deliver (primitive)
3.2.5	installation de DL confirmée
3.2.6	installation de DL
3.2.7	vue locale de DL
3.2.8	installation de DL obligatoire
3.2.9	installation de DL non confirmée
3.2.10	installation de DL lancée par le fournisseur
3.2.11	installation facultative de fournisseur de DL
3.2.12	primitive de service de DL; primitive
3.2.13	fournisseur de service de DL
3.2.14	utilisateur de service de DL
3.2.15	installation facultative d'utilisateur de DLS
3.2.16	indication (primitive); acceptor.deliver (primitive)
3.2.17	à homologues multiples

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

3.2.19 demandeur

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

3.2.21 submit (primitive)

3.2.22 service symétrique

3.3 Termes et définitions pour les services de liaison de données

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

3.3.1

macrocycle de communication

ensemble de cycles élémentaires nécessaires aux activités de communication configurées dans un macro-segment réseau

3.3.2

phase de communication

partie écoulée d'un cycle, mesurée à partir d'un point d'origine fixe

3.3.3

programmation de la communication

algorithmes et comportement des opérations de transfert de données se déroulant de manière déterministe et reproductible

3.3.4

cyclique

répétitif d'une manière régulière

3.3.5

DLPDU de données

DLPDU qui transporte une DLSDU d'un utilisateur de DLS local vers un utilisateur de DLS distant

3.3.6

instance du bloc de fonctions de destination

instance du bloc de fonctions qui reçoit les paramètres spécifiés

3.3.7

segment de DL, liaison liaison locale

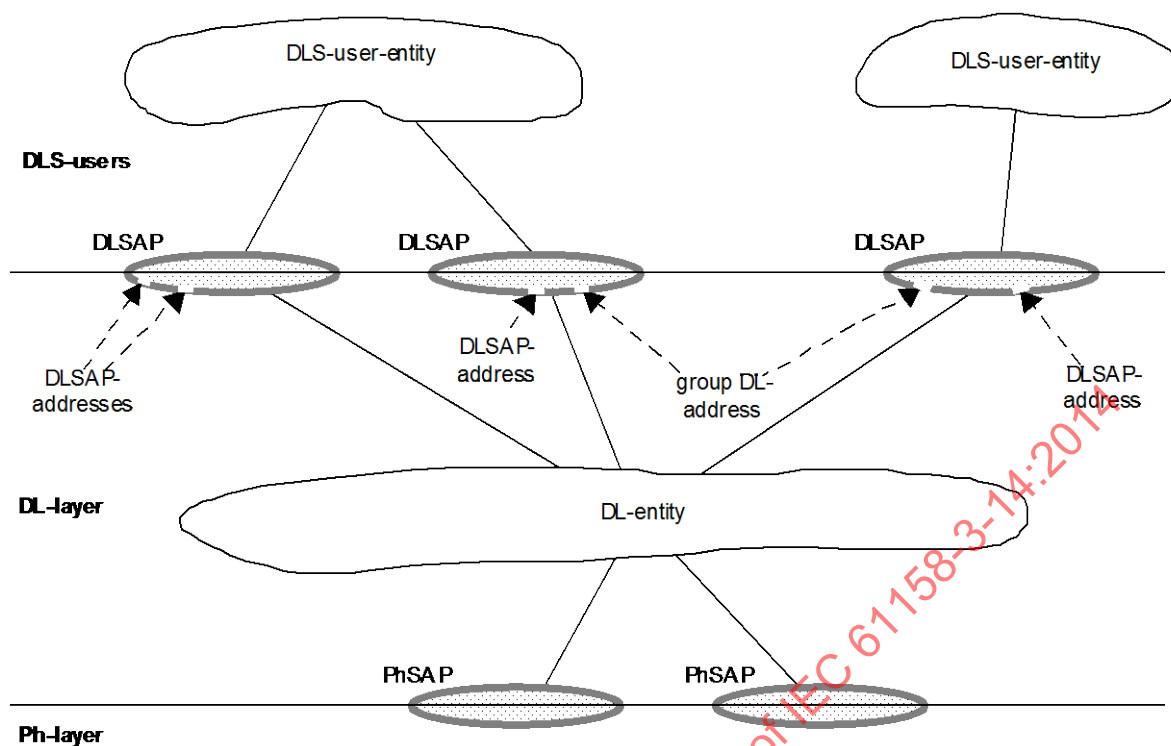
sous-réseau de DL unique dans lequel chaque DLE connectée peut communiquer directement, sans l'intervention d'un relais DL, à chaque fois que toutes les DLE qui participent à une instance de communication sont simultanément attentives au sous-réseau DL pendant la ou les périodes de tentative de communication

3.3.8

DLSAP

point distinctif au niveau duquel des services DL sont fournis par une seule entité DL à une seule entité de couche supérieure

Note 1 à l'article: Cette définition, déduite de l'ISO/CEI 7498-1, est reprise ici pour faciliter la compréhension de la distinction critique entre les DLSAP et leurs adresses DL.



NOTE 1 Les DLSAP et PhSAP sont décrits comme des éléments ovales à cheval sur la limite 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 unique peut comporter plusieurs adresses DLSAP et adresses DL de groupe associées à un DLSAP unique.

Légende

Anglais	Français
DLS-user-entity	entité d'utilisateur de DLS
DLS-users	utilisateurs de DLS
DLSAP-addresses	adresses de DLSAP
DLSAP-address	adresse de DLSAP
group DL-address	adresse de DL de groupe
DL-layer	couche DL
DL-entity	entité de DL
PhSAP	Point d'accès au service de couche physique
Ph-layer	couche physique

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

3.3.9

adresse de DL(SAP)

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

Note 1 à l'article: Cette terminologie a été choisie car le terme adresse DLSAP ne peut pas désigner plus d'un DLSAP unique à un DLS-user unique basé sur l'ISO/la CEI 7498-3.

3.3.10

adresse de DLSAP (individuelle)

adresse DL qui désigne un seul DLSAP dans la liaison étendue

Note 1 à l'article: Une seule entité DL peut comporter plusieurs adresses DLSAP associées à un seul DLSAP.

3.3.11

liaison étendue

sous-réseau DL composé d'un nombre maximal de liaisons interconnectées par des relais DL et partageant un espace nom DL (adresse DL) dans lequel toutes les entités DL connectées peuvent communiquer, soit directement, soit à l'aide d'une ou de plusieurs de ces entités de relais DL

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

3.3.12

erreur FCS

erreur qui se produit lorsque la valeur de la séquence de contrôle de trame calculée après réception de tous les octets d'une DLPDU ne correspond pas à la valeur résiduelle prévue

3.3.13

trame

synonyme discrédité de DLPDU

3.3.14

adresse de DL de groupe

adresse DL qui désigne potentiellement plusieurs DLSAP dans la liaison étendue

Note 1 à l'article: Une entité DL unique peut comporter plusieurs adresses DL de groupe avec un seul DLSAP.

Note 2 à l'article: Une entité DL unique peut également comporter une seule adresse DL de groupe avec plusieurs DLSAP.

3.3.15

micro-segment

partie intégrante d'un réseau où est mise en œuvre une programmation spéciale

3.3.16

connexion multipoint

connexion d'un nœud à plusieurs autres nœuds

Note 1 à l'article: Les connexions multipoints permettent de transférer des données d'un éditeur unique vers plusieurs nœuds abonnés.

3.3.17

nœud

entité DL unique telle qu'elle se présente sur une liaison locale

3.3.18

position relative

nombre d'octets à partir d'une position désignée spécialement

3.3.19

temps réel

capacité d'un système à fournir un résultat exigé dans un délai limité

3.3.20

communication en temps réel

transfert de données temps réel

3.3.21**Ethernet en temps réel****RTE**

réseau conforme à l'ISO/CEI 8802-3 qui inclut la communication en temps réel

Note 1 à l'article: D'autres formes de communication peuvent être prises en charge, sous réserve que la communication en temps réel ne soit pas compromise.

Note 2 à l'article: Cette définition s'applique, mais sans que cela soit limitatif, à l'ISO/CEI 8802-3. Elle peut s'appliquer à d'autres spécifications IEEE 802, par exemple, IEEE 802.11.

3.3.22**utilisateur DLS destinataire**

utilisateur de DL-service auquel sont destinées les DLS-user-data

Note 1 à l'article: Un utilisateur de DL-service peut être à la fois un utilisateur DLS expéditeur et destinataire.

3.3.23**programmation**

configuration temporelle d'un certain nombre d'opérations connexes

3.3.24**macrocycle de programmation**

intervalle de temps pour mettre en œuvre un programme spécifique

3.3.25**utilisateur DLS expéditeur**

utilisateur de DL-service qui se trouve à la source des DLS-user-data

3.3.26**décalage temporel**

laps de temps écoulé à partir d'une heure précise

3.4 Symboles et abréviations

.cnf	Primitive de confirmation
.ind	Primitive d'indication
.req	Primitive de demande
.rsp	Primitive de réponse
ARP	Address Resolution Protocol (protocole de résolution d'adresse)
Cnf	Confirmation
CSMA/CD	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (accès multiple par surveillance du signal et détection de collision)
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol (protocole de configuration d'hôte dynamique)
DL--	(comme préfixe) Data-link- (liaison de données)
DLC	DL-connection (connexion DL)
DLCEP	Data-link Connection End Point (point d'extrémité de connexion de couche de liaison de données)

DLE	entité DL (entité DL, instance active locale de la couche de 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 locale active de gestion DL)
DLMS	DL-management Service (service de gestion DL)
DLS	DL-service (service DL)
DLSAP	DL-service-access-point (point d'accès de service DL)
DLSDU	DL-service-data-unit (service de service DL)
ECSME	Entité de gestion de la programmation des communications de type 14
EM_	(comme préfixe) Gestion de type 14
FIFO	Méthode de mise en file d'attente First-in first-out (premier entré, premier sorti)
FRT	Fast Real-time (rapide en temps réel)
Ind	Indication
IP	Internet Protocol (protocole Internet)
LLC	Logical Link Control (contrôle de liaison logique)
LMP	Link Management Protocol (protocole de gestion de liaison)
MAC	Medium Access Control (contrôle d'accès de support)
MAU	Medium Attachment Unit (unité de raccordement au support)
OSI	Open System Interconnection (interconnexion de systèmes ouverts)
PAD	Contact (bits)
PDU	Protocol Data Unit (unité de données de protocole)
Ph-	Couche physique (préfixe)
PhE	Ph-entity (entité Ph, instance active locale de la couche physique)
PhL	Ph-layer (couche Ph)

QoS	Quality of Service (qualité de service)
Req	Request (demande)
Rsp	Response (réponse)
RTE	Real-Time Ethernet (Ethernet en temps réel)
RT-Ethernet	Real-Time Ethernet (Ethernet en temps réel)
SAP	Service Access Point (point d'accès au service)
SDU	Service Data Unit (unité de données de service)
SME	System Management Entity (entité de gestion de système)
SNTP	Simple Network Time Protocol (protocole temporel de réseau simple)
TCP	Transmission Control Protocol (protocole de contrôle de transmission)
UDP	User Datagram Protocol (protocole de datagramme utilisateur)

3.5 Conventions communes

La présente norme emploie les conventions de description énoncées dans l'ISO/CEI 10731.

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

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

La présente norme utilise un format tabulaire pour décrire les paramètres de composants des primitives DLS. Les paramètres qui s'appliquent à chaque groupe de primitives DLS sont définis dans des tableaux jusqu'à la fin de la présente norme. Chaque tableau comprend jusqu'à six colonnes: une colonne pour le nom du paramètre de service, ainsi qu'une colonne pour chacune de ces primitives et les sens de transfert des paramètres utilisés par le DLS:

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

NOTE Les primitives de demande, indication, réponse et confirmation sont également connues comme primitives requestor.submit, acceptor.deliver, acceptor.submit et requestor.deliver, respectivement (voir ISO/CEI 10731).

Un paramètre (ou une partie de celui-ci) est présenté dans chaque ligne de chaque tableau. Dans les colonnes des primitives de service appropriées, 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 de l'utilisateur et peut être ou peut ne pas être fourni selon l'utilisation dynamique de l'utilisateur DLS. Lorsqu'il n'est pas fourni, une valeur par défaut est supposée pour le paramètre.
- C** - le paramètre dépend d'autres paramètres ou de l'environnement de l'utilisateur DLS.

(blanc/vide)- le paramètre n'est jamais présent.

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

a) une contrainte spécifique au paramètre

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

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

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

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

Dans les diagrammes qui illustrent ces interfaces, les traits pointillés indiquent les relations cause-effet ou temps-séquence, et les traits ondulés indiquent que les événements sont plus ou moins ponctuels.

4 Service et concept de DL

4.1 Généralités

4.1.1 Architecture DLL

La DLL de type 14 est modélisée dans la Figure 2 comme une couche Liaison de données intégrée avec des sous-couches UDP(TCP), IP, MAC et LLC définies dans l'ISO/CEI 8802-3 et un protocole d'extension défini dans les parties Type 14 de la série CEI 61158, où

- a) le protocole de commande de transfert (TCP) défini dans la RFC 793 est appliqué;
- b) le protocole de datagramme utilisateur (UDP) défini dans la RFC 768 est appliqué;
- c) le protocole internet (IP) défini dans la RFC 791 est appliqué;
- d) le protocole de LLC défini dans l'ISO/CEI 8802-3 est appliqué;
- e) le protocole de couche de MAC défini dans l'ISO/CEI 8802-3 est appliqué.