

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 3-17: Data-link layer service definition – Type 17 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-17: Définition du service de la couche de liaison de données –
Éléments de Type 17**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-17:2007



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

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

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

Liens utiles:

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

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

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

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 3-17: Data-link layer service definition – Type 17 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-17: Définition du service de la couche de liaison de données –
Éléments de Type 17**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 25.040.40; 35.100.20

ISBN 978-2-8322-0985-1

**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.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative reference	8
3 Definitions	8
3.1 Terms and definitions	8
3.2 Abbreviations and symbols	10
3.3 Conventions	11
4 Overview of the data-link layer service	11
4.1 General	12
4.2 Overview of network structure	13
4.3 Overview of addressing	13
4.4 Types of data-link service	13
5 DLSAP management service	14
5.1 Overview	14
5.2 Facilities of the DLSAP management service.....	14
5.3 Model of the DLSAP management service	14
5.4 Sequence of primitives at one DLSAP	14
5.5 Create	15
5.6 Delete	16
5.7 Bind	17
5.8 Unbind	19
6 Connectionless-mode data-link service.....	19
6.1 Overview	19
6.2 Facilities of the connectionless-mode data-link service.....	20
6.3 Model of the data-link service	20
6.4 Quality of service	21
6.5 Sequence of primitives	23
6.6 Connectionless-mode function.....	24
6.7 Types of primitives and parameters	24
7 DL-management Service	25
7.1 Scope and inheritance	25
7.2 Facilities of the DL-management service	26
7.3 Model of the DL-management service.....	26
7.4 Constraints on sequence of primitives	26
7.5 Set	26
7.6 Get	27
7.7 Action.....	28
7.8 Event	29
Bibliography.....	30
Figure 1 – Sequence of primitives for the DLSAP management DLS	15
Figure 2 – Summary of DL-connectionless-mode service primitive time-sequence diagrams.....	23
Figure 3 – State transition diagram for sequences of connectionless-mode primitives at one DLSAP	24

Figure 4 – Sequence of primitives for the DLM action service	26
--	----

Table 1 – Summary of DLSAP management primitives and parameters	14
Table 2 – DLSAP-management CREATE primitive and parameters	15
Table 3 – DLSAP-management DELETE primitive and parameters	16
Table 4 – DLSAP management BIND primitive and parameters	17
Table 5 – DLSAP management UNBIND primitive and parameter	19
Table 6 – Data delivery features of each type of service	21
Table 7 – Summary of DL-connectionless-mode primitives and parameters	23
Table 8 – DL-connectionless-mode UNITDATA transfer primitives and parameters	24
Table 9 – Summary of DL-management primitives and parameters	26
Table 10 – DLM-SET primitive and parameters	27
Table 11 – DLM-GET primitive and parameters	27
Table 12 – DLM-ACTION primitive and parameters	28
Table 13 – DLM-EVENT primitive and parameters	29

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-17:2007

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-17: Data-link layer service definition – Type 17 elements

FOREWORD

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

NOTE Use of some of the associated protocol types is restricted by their intellectual-property-right holders. In all cases, the commitment to limited release of intellectual-property-rights made by the holders of those rights permits a particular data-link layer protocol type to be used with physical layer and application layer protocols in type combinations as specified explicitly in the IEC 61784 series. Use of the various protocol types in other combinations may require permission of their respective intellectual-property-right holders.

International Standard IEC 61158-3-17 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This first edition and its companion parts of the IEC 61158-3 subseries cancel and replace IEC 61158-3:2003. This edition of this part constitutes a technical addition. This part and its Type 17 companion parts also replace IEC/PAS 62405, published in 2005.

This edition includes the following significant changes with respect to the previous edition:

- a) deletion of the former Type 6 fieldbus, and the placeholder for a Type 5 fieldbus data-link layer, for lack of market relevance;
- b) addition of new types of fieldbuses;
- c) division of this part into multiple parts numbered 3-1, 3-2, ..., 3-19.

This edition of this part constitutes an editorial revision.

This bilingual version (2013-07) corresponds to the monolingual English version, published in 2007-12.

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

FDIS	Report on voting
65C/473/FDIS	65C/484/RVD

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-17:2007

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-17: Data-link layer service definition – Type 17 elements

1 Scope

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 17 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 17 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;
- 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.
- 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 17 data-link layer services defined in this standard.

2 Normative reference

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For all other undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

ISO/IEC 10731:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection — Basic Reference Model – Conventions for the definition of OSI services*

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*

Internet Engineering Task Force (IETF), *Request for Comments (RFC)*:

RFC 826 *Ethernet Address Resolution Protocol*
(available at <<http://www.ietf.org/rfc/rfc0826.txt>>)

3 Definitions

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

3.1 Terms and definitions

3.1.1 ISO/IEC 10731 terms

- a) (N)-connection
- b) (N)-entity
- c) (N)-layer
- d) (N)-service
- e) (N)-service-access-point
- f) confirm (primitive)
- g) deliver (primitive)
- h) indication (primitive)
- i) request (primitive)
- j) response (primitive)

3.1.2 Other terms and definitions

3.1.2.1

bridge

intermediate equipment that connects two or more segments using a data-link layer relay function

3.1.2.2

domain

part of the RTE network consisting of one or two subnetwork(s)

NOTE Two subnetworks are required to compose a dual-redundant RTE network, and each end node in the domain is connected to both of the subnetworks.

3.1.2.3**domain master**

station which performs diagnosis of routes to all other domains, distribution of network time to nodes inside the domain, acquisition of absolute time from the network time master and notification of status of the domain

3.1.2.4**domain number**

numeric identifier which indicates a domain

3.1.2.5**external bridge**

bridge to which neither internal bridges nor RTE stations are connected directly

3.1.2.6**interface port**

physical connection point of an end node, which has an independent DL-address

3.1.2.7**internal bridge**

bridge to which no routers, external bridges or nodes non-compliant with this specification are connected directly

3.1.2.8**junction bridge**

bridge to which at least one router, external bridge or node non-compliant with this specification, and to which at least one internal bridge or RTE station is connected

3.1.2.9**link**

physical communication channel between two nodes

3.1.2.10**network time master**

station which distributes network time to domain masters

3.1.2.11**non-redundant interface node**

node which has a single interface port

3.1.2.12**non-redundant station**

station that consists of a single end node

NOTE "non-redundant station" is synonymous with "end node".

3.1.2.13**path**

logical communication channel between two nodes, which consists of one or two link(s)

3.1.2.14**redundant interface node**

node with two interface ports one of which is connected to a primary network, while the other is connected to a secondary network

3.1.2.15**redundant station**

station that consists of a pair of end nodes

NOTE Each end node of a redundant station has the same station number, but has a different DL-address.

3.1.2.16

route

logical communication channel between two communication end nodes

3.1.2.17

router

intermediate equipment that connects two or more subnetworks using a network layer relay function

3.1.2.18

RTE station

station with real-time capability

3.1.2.19

segment

communication channel that connects two nodes directly without intervening bridges

3.1.2.20

station

end node or a pair of end nodes that perform a specific application function

3.1.2.21

station number

numeric identifier which indicates a RTE station

3.1.2.22

subnetwork

part of a network that does not contain any routers. A subnetwork consists of end nodes, bridges and segments

NOTE Every end node included in a subnetwork has the same IP network address.

3.2 Abbreviations and symbols

3.2.1 ISO/IEC 10731 abbreviations

OSI Open Systems Interconnection

3.2.2 Other abbreviations and symbols

ASS Acknowledged sequence of unitdata transfer service

AUS Acknowledged unitdata transfer service

cnf Confirmation primitive

DL- Data-link layer (as a prefix)

DLE DL-entity (the local active instance of the data-link layer)

DLL DL-layer

DLM DL-management

DLMS DL-management service

DLPDU DL-protocol-data-unit

DLS DL-service

DLSAP DL-service-access-point

DLSDU DL-service-data-unit

FIFO First-in first-out (queuing method)

ind Indication primitive

IP	Internet protocol
ISO	International Organization for Standardization
PDU	Protocol data unit
MSS	Multipoint sequence of unitdata transfer service
MUS	Multipoint unitdata transfer service
QoS	Quality of service
req	Request primitive
rsp	Response primitive
SAP	Service access point
SDU	Service data unit
ToS	Type of service
UUS	Unacknowledged unitdata transfer service

3.3 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 Overview of the data-link layer service

4.1 General

The data-link service (DLS) provides transparent and reliable data transfer between DLS-users. It makes the way that supporting communication resources are utilized invisible to DLS-users.

In particular, the DLS provides the following.

- a) Independence from the underlying Physical Layer. The DLS relieves DLS-users from all direct concerns regarding which configuration is available (for example, direct connection, or indirect connection through one or more bridges) and which physical facilities are used (for example, which of a set of diverse physical paths).
- b) Transparency of transferred information. The DLS provides the transparent transfer of DLS-user-data. It does not restrict the content, format or coding of the information, nor does it ever need to interpret the structure or meaning of that information. It may, however, restrict the amount of information that can be transferred as an indivisible unit.
- c) Reliable data transfer. The DLS relieves the DLS-user from concerns regarding insertion or corruption of data, or, if requested, loss, duplication or misordering of data, which can occur. In some cases of unrecovered errors in the data-link layer, duplication or loss of DLSUDUs can occur. In cases where protection against misordering of data is not employed, misordering can occur.
- d) Quality of Service (QoS) selection. The DLS provides DLS-users with a means to request and to agree upon a quality of service for the data transfer. QoS is specified by means of QoS parameters representing aspects such as mode of operation, transit delay, accuracy, reliability, security and functional safety.
- e) Addressing. The DLS allows the DLS-user to identify itself and to specify the DLSAPs to/from which data are to be transferred.
- f) Scheduling. The DLS allows the set of DLS-users to provide some guidance on internal scheduling of the distributed DLS-provider. This guidance supports the time-critical aspects of the DLS, by permitting the DLS-user some degree of management over when opportunities for communication will be granted to various DLEs for various DLSAP-addresses.
- g) Common time sense. The DLS can provide the DLS-user with a sense of time that is common to all DLS-users on the network.
- h) Queues. The DLS can provide the sending or receiving DLS-user with a FIFO queue, where each queue item can hold a single DLSUDU.

4.2 Overview of network structure

Although the DLS conforms formally to the “three-layer” Fieldbus Reference Model, it actually utilizes the transport layer service and the network layer service in addition to the data-link layer service of the OSI Basic Reference Model. The DLS of this specification is actually a transport layer service in terms of the OSI Basic Reference Model. Thus the network may consist of one or more subnetworks interconnected to each other by the network layer relay entities, known as routers.

A network may be a redundant structure. A redundant network consists of two independent networks making dual-redundancy; they are referred to as the primary network and the secondary network. Consequently, dual-redundant independent logical communication channels between two communication end nodes can be implemented. This logical channel is called a route.

A pair of subnetworks comprising a dual-redundant network is called a domain.

A subnetwork consists of one or more segments interconnected by DL-relay entities, known as bridges. The topology of a subnetwork may be a tree, a ring or a mesh consisting of segments interconnected by bridges.

A segment consists of one or more DLEs, all of which are connected directly (i.e., without intervening DL-relay entities) to a single shared logical communication channel, which is called a link.

A path (logical communication channel) consists of one or two physically independent and logically parallel real communication channels, which are called links.

4.3 Overview of addressing

domain number

numeric identifier that indicates a domain. Two subnetworks comprising a dual-redundant domain have an identical domain number.

station number

numeric identifier that indicates a RTE station. Two end nodes comprising a dual-redundant station have an identical station number.

TSAP address

DL-entity actually provides transport layer services, so DLS is provided at TSAPs. TSAP is identified by a set of TSAP-address (IP-address) and TSAP-identifier (UDP port number)

IP address

unique address for each end node. An IP address consists of a network address portion and a host address portion. The network address is assigned according to the domain number, while the host address is assigned based on the station number. Each end node of a dual-redundant station has a different host address

MAC address

MAC address is a unique address for an end node defined in ISO/IEC 8802-3. The destination MAC address is resolved by the mechanism defined in RFC 826 from the destination IP address

4.4 Types of data-link service

There are three types of DLS as follows:

- a) a DLSAP management service;
- b) a connectionless-mode data transfer service;
- c) a DL-management service.

5 DLSAP management service

5.1 Overview

This clause provides a conceptual definition of the services provided by the DLS-provider to the DLS-user(s). This clause does not constrain the actual implementations of the interactions at the DLS-provider to the DLS-user interface.

5.2 Facilities of the DLSAP management service

The DLS provides the following facilities to the DLS-user:

- a) a means for creating and deleting a FIFO queue of specified depth;
- b) a means for assigning a DLSAP-address to the DLSAP;
- c) a means for binding previously created FIFO queues to each potential direction of connectionless data transfer at the specified DLSAP;
- d) a means for specifying QoS parameters of the specified DLSAP;
- e) a means for releasing resources used previously for the DLSAP.

5.3 Model of the DLSAP management service

This standard uses the abstract model for a layer service defined in ISO/IEC 10731, Clause 5. The model defines interactions between the DLS-user and the DLS-provider that take place at a DLSAP. Information is passed between the DLS-user and the DLS-provider by DLS primitives that convey parameters.

The DLSAP management primitives are used to provide a local service between a DLS-user and the local DLE. Remote DLEs and remote DLS-users are not involved direct, so there is no need for the other primitives of ISO/IEC 10731. Therefore the DLSAP management services are provided by request primitives with input and output parameters.

5.4 Sequence of primitives at one DLSAP

Table 1 is a summary of the DLSAP management primitives and parameters. The major sequence of primitives at a single DLE is shown in Figure 1.

Table 1 – Summary of DLSAP management primitives and parameters

Service	Primitive	Parameter
queue creation	DL-CREATE request	(<i>in</i> Queue DLS-user-identifier, Maximum DLSDU size, Maximum queue depth, <i>out</i> Status, Queue DL-identifier)
queue deletion	DL-DELETE request	(<i>in</i> Queue DL-identifier, <i>out</i> Status)
DLSAP activation	DL-BIND request	(<i>in</i> DLSAP-address DLS-user-identifier, Sending queue DL-identifier Receiving queue DL-identifier, QoS parameters, <i>out</i> Status, DLSAP-address DL-identifier)
DLSAP deactivation	DL-UNBIND request	(<i>in</i> DLSAP-address DL-identifier <i>out</i> Status)

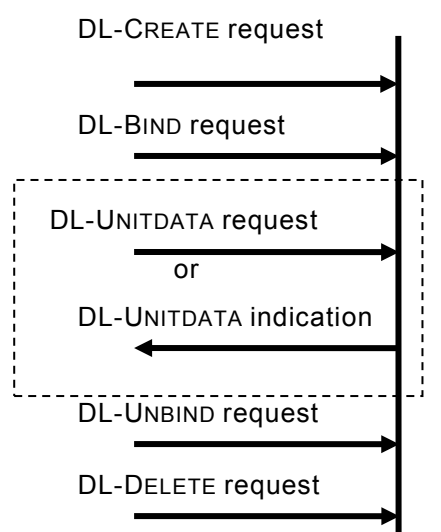


Figure 1 – Sequence of primitives for the DLSAP management DLS

5.5 Create

5.5.1 Function

The create queue DLS primitive may be used to create a limited-depth FIFO queue for later constrained association with a DLSAP. The resulting FIFO queue initially will be empty.

5.5.2 Types of parameter

Table 2 lists the primitive and parameters of the create queue DLS.

Table 2 – DLSAP-management CREATE primitive and parameters

DL-CREATE Parameter name	Request	
	input	output
Queue DLS-user-identifier	M	
Maximum DLSDU size	M	
Maximum queue depth	M	
Status		M
Queue DL-identifier		C

5.5.2.1 Queue DLS-user-identifier

This parameter specifies a means of referring to the queue in output parameters of other local DLS primitives that convey the name of the queue from the local DLE to the local DLS-user.

The naming-domain of the queue DLS-user-identifier is the DLS-user's local-view.

5.5.2.2 Maximum DLSDU size

This parameter specifies an upper bound on the size (in octets) of DLSDUs that can be put into the queue.

5.5.2.3 Maximum queue depth

This parameter specifies the maximum number of items in the associated queue.

5.5.2.4 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully, or failed for the reason specified. The possible value conveyed in this parameter is as follows:

- a) "success";
- b) "failure — insufficient resources";
- c) "failure — parameter violates management constraint";
- d) "failure — number of requests violates management constraint"; or
- e) "failure — reason unspecified".

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted.

5.5.2.5 Queue DL-identifier

This parameter is present when the Status parameter indicates that the DL-CREATE request primitive was successful. The queue DL-identifier parameter gives the local DLS-user a means of referring to the queue in input parameters of other local DLS primitives that convey the name of the queue from the local DLS-user to the local DLE.

5.6 Delete

5.6.1 Function

The delete queue DLS primitive may be used to delete a queue created by an earlier create queue DLS primitive.

5.6.2 Types of parameter

Table 3 lists the primitive and parameters of the delete queue DLS.

Table 3 – DLSAP-management DELETE primitive and parameters

DL-DELETE Parameter name	Request	
	input	output
Queue DL-identifier	M	
Status		M

5.6.2.1 Queue DL-identifier

This parameter specifies the local queue to be deleted. Its value is the queue DL-identifier returned by a successful prior DL-CREATE request primitive. The DLS-provider will release the local DL-identifier and associated DLS-provider resources.

The DLS-user may not delete a queue that is still associated with a DLSAP.

5.6.2.2 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully or failed for the reason specified. The value conveyed in this parameter is as follows:

- a) "success";
- b) "failure — resource in use"; or
- c) "failure — reason unspecified".

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted.

5.7 Bind

5.7.1 Function

- The bind DLSAP-address DLS primitive is used
- to associate a DLSAP-address with the DLSAP at which the primitive is invoked;
- to associate previously created limited depth FIFO queues with the various priorities and directions of potential data transfer at the specified DLSAP-address; and
- to specify values for some Quality of Service (QoS) attributes for connectionless data transfer services using the specified DLSAP-address.

5.7.2 Types of parameter

Table 4 lists the primitive and parameters of the Bind DLSAP-address DLS.

Table 4 – DLSAP management BIND primitive and parameters

DL-BIND Parameter name	Request	
	input	output
DLSAP-address DLS-user-identifier	M	
Sending queue DL-identifier	M	
Receiving queue DL-identifier	M	
QoS parameters		
DL Service subtype	M	
DLL maximum confirm delay	U	
DLL priority	U	
Authentication level	U	
Maximum residual error rate	U	
Transmission Timing Window	U	
Status		M
DLSAP-address DL-identifier		C

5.7.2.1 DLSAP-address DLS-user-identifier

This parameter specifies a means of referring to the DLSAP-address in output parameters of other local DLS primitives that convey the name of the DLSAP-address from the local DLE to the local DLS-user.

5.7.2.2 Sending queue DL-identifier

This parameter specifies the local DL-identifier for sending, which has been returned by a successful prior DL-CREATE request primitive that created a queue, which has not yet been deleted.

5.7.2.3 Receiving queue DL-identifier

This parameter specifies the local DL-identifier for receiving, which has been returned by a successful prior DL-CREATE request primitive that created a queue, which has not yet been deleted.

5.7.2.4 QoS parameters

The DLS-user may specify values for some of the QoS parameters that apply to connectionless data transmission. If a value is not specified, the default value set by DL-management is applied for the DLSAP

5.7.2.5 DL Service subtype

This parameter specifies service subtype of the DLSAP, and the value conveyed in this parameter is as follows.

- a) "UUS" -- Unacknowledged Unitdata transfer Service
- b) "AUS" -- Acknowledged Unitdata transfer Service
- c) "ASS" -- Acknowledged Sequence of unitdata transfer Service
- d) "MUS" -- Multipoint Unitdata transfer Service
- e) "MSS" -- Multipoint Sequence of unitdata transfer Service

The function of each service subtype is specified in Clause 3.

5.7.2.6 DLL maximum confirm delay

This parameter specifies the value of the maximum confirm delay.

5.7.2.7 DLL priority

This parameter specifies the value of the DLL priority.

5.7.2.8 Authentication level

This parameter specifies the level of the DLL authentication.

5.7.2.9 Maximum residual error rate

This parameter specifies a value of the permissible residual error rate.

5.7.2.10 Transmission Timing Window

This parameter specifies the timing window within the macro cycle. It consists of the starting time in the macro cycle and the time duration when DLE is permitted to transmit DL-UNITDATA DLPDUs.

5.7.2.11 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully or failed for the reason specified. The possible value conveyed in this parameter is as follows:

- a) "success";
- b) "failure — insufficient resources";
- c) "failure — DLSAP-address invalid or unavailable";
- d) "failure — invalid queue binding";
- e) "failure — requested QoS attribute is not available"; or
- f) "failure — reason unspecified".

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted.

5.7.2.12 DLSAP-address DL-identifier

The DLSAP-address DL-identifier parameter is present when the status parameter indicates that the DL-BIND request primitive was successful. The DLSAP-address DL-identifier parameter gives the local DLS-user a means of referring to the DLSAP-address in input parameters of other local DLS primitives that convey the name of the DLSAP-address from the local DLS-user to the local DLE.

The naming-domain of the DLSAP-address DL-identifier is the DL-local-view.

5.8 Unbind

5.8.1 Function

The unbind DLSAP-address DLS primitive is used to unbind a DLSAP-address from the invoking DLSAP. Any queues that were bound explicitly to the DLSAP-address are also unbound from that DLSAP-address at the same time.

5.8.2 Types of parameter

Table 5 lists the primitive and parameter of the unbind DLSAP-address DLS.

Table 5 – DLSAP management UNBIND primitive and parameter

DL-UNBIND Parameter name	Request	
	input	output
DLSAP-address DL-identifier	M	
Status		M

5.8.2.1 DLSAP-address DL-identifier

This parameter specifies the local DL-identifier returned by a successful prior DL-BIND request primitive. The DLS-provider unbinds the local DL-identifier, its associated DLSAP-address, and any associated queues from the invoking DLSAP and terminates all outstanding DL-UNITDATA requests associated with that DLSAP-address.

5.8.2.2 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested DLS was provided successfully, or failed for the reason specified. The possible value conveyed in this parameter is as follows:

- a) "success";
- b) "failure – reason unspecified".

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted.

6 Connectionless-mode data-link service

6.1 Overview

This clause provides a conceptual definition of the services provided by the DLS-provider to the DLS-user(s). This clause does not constrain the actual implementations of the interactions at the DLS-provider to DLS-user interface.

The DLS provides two types of Data Transfer Services:

- a) point-to-point Data Transfer Services;
- b) multipoint Data Transfer Services.

There are three types of point-to-point Data Transfer Services:

- a) unacknowledged unitdata transfer service (UUS);
- b) acknowledged unitdata transfer service (AUS);
- c) acknowledged sequence of unitdata transfer service (ASS).

There are two types of multipoint Data Transfer Service:

- a) multipoint unitdata transfer service (MUS);
- b) multipoint Sequence of unitdata transfer service (MSS).

6.2 Facilities of the connectionless-mode data-link service

The DLS provides the following facilities to DLS-user:

- a) a means of transferring DLSDUs with limited length from one source DLSAP to a destination DLSAP or a group of DLSAPs, without establishing or later releasing a data-link connection. The transfer of DLSDUs is transparent, which means that the boundaries of DLSDUs and the contents of DLSDUs are preserved unchanged by the DLS, and there are no constraints on the DLSDU content (other than limited length) imposed by the DLS provider. QoS for this transmission may be selected by the sending DLS-user;
- b) a means by which the status of delivery to that destination DLSAP can be returned to the source DLSAP.

6.3 Model of the data-link service

6.3.1 General

This clause uses the abstract model for a layer service defined in ISO/IEC 10731, Clause 5. The model defines local interactions between the DLS-user and the DLS-provider that take place at a DLSAP. Information is passed between the DLS-user and the DLS-provider by DLS primitives that convey parameters.

A defining characteristic of data-link connectionless-mode unitdata transmission is basically the independent nature of each invocation of the DLS.

6.3.2 DLS-instance identification

A local identification mechanism is provided for each use of the DLS which needs to correlate a confirmation or subsequent cancellation request with its associated request.

DL-connectionless-mode service primitives may be used to transmit independent DLSDUs from one DLSAP to another DLSAP or other DLSAPs. Each DLSDU is transmitted in a single DLPDU. The DLSDU is independent in the sense that it bears no relationship to any other DLSDU transmitted through an invocation of the DLS. The DLSDU is self-contained in that all the information required to deliver the DLSDU is presented to the DLS provider, together with the user data to be transmitted, in a single service access.

6.3.3 Unacknowledged unitdata transfer service (UUS)

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

6.3.4 Acknowledged unitdata transfer service (AUS)

This service permits the local DLS-user to send a DLSDU to a single remote end node. At the remote end node, the DLSDU is delivered by the remote DLE to its local DLS-user, if the respective DLPDU is transferred error-free. The originating local DLS-user receives a confirmation that indicates whether the DLSDU was received by the remote DLS-user. If an error occurred during the transfer, the originating DLE retransmits the DLSDU appropriately. If the specified number of retransmissions fail, a confirmation with error status will be issued to the local DLS-user.

6.3.5 Acknowledged sequence of unitdata transfer service (ASS)

This service permits the local DLS-user to send a sequence of DLSDUs to a single remote end node. At the remote end node, the DLSDU are delivered in the original order requested by the remote DLE to its local DLS-user. The originating local DLS-user receives confirmation of completion of the transmission of each DLSDU, but does not receive confirmation of receipt of the DLSDU by the remote DLS-user. If an error occurred during transfer, the originating DLE retransmits the DLSDUs appropriately. A sequence of DLSDUs is formed from the requested DLSDUs by originating DLE according to a preconfigured rule.

6.3.6 Multipoint unitdata transfer service (MUS)

This service permits a local DLS-user to transfer a DLSDU to the preconfigured group of remote end nodes at the same time. The local DLS-user receives confirmation of completion of the transmission, but does not receive confirmation of receipt of the DLSDU by the remote DLS-user. At each addressed remote end node, this DLSDU is delivered to the remote DLS-user, if the respective DLPDU is received error-free. There is no confirmation to the sending DLS-user that such an intended delivery has taken place.

6.3.7 Multipoint sequence of unitdata transfer service (MSS)

This service permits a local DLS-user to transfer a DLSDU to a preconfigured group of remote end nodes at the same time. The local DLS-user receives confirmation of completion of the transmission, but does not receive confirmation of receipt of the DLSDU by the remote DLS-user. At each remote addressed end node, the DLSDU are delivered to the remote DLS-user in the original requested order.

6.4 Quality of service

A DLS-user may select many aspects of the various data-link services. The term “Quality of Service” (QoS) refers to certain characteristics of a connectionless-mode data transmission as observed between the DLSAPs. QoS describes aspects of data transmission that are with a relation solely to the DLS-provider. QoS can only be determined properly when DLS-user behaviour does not constrain or impede performance of the DLS.

The QoS attributes of the DL-data transfer services apply conceptually to the connectionless operation. The DLS-user may specify values for these attributes when binding a DLSAP-address to the DLS-user's DLSAP; any unspecified attributes will assume the default values set by DL-management.

6.4.1 Data delivery features

The data delivery feature depends on the type of service, as specified in Table 6.

Table 6 – Data delivery features of each type of service

Service Type	Action on lost DLSDUs	Action on duplicated DLSDUs	Action on misordered DLSDUs	Action on lack of receive buffer
UUS	not detected	delivered as received	delivered as received	discarded
AUS	recovered	discarded	delivered as received	wait & retransmitted
ASS	recovered conditionally	discarded	delivered in order	wait & retransmitted
MUS	not detected	delivered as received	delivered as received	discarded
MSS	detected	discarded	delivered as received	discarded

6.4.2 DLL priority

All connectionless data transfer requests specify an associated DLL priority used in scheduling DLL data transfer services.

The choice of sending priority implicitly selects the timing characteristics of the DLS provider execution of the transmission. The following four alternative priorities are available:

- a) URGENT,
- b) HIGH,
- c) NORMAL, and
- d) TIME-AVAILABLE.

The DLSDU requested to transmit with higher priority will be transmitted earlier than those with lower priority.

6.4.3 DLL maximum confirm delay

Each connectionless service request specifies an upper bound on the maximum time duration permitted for the completion of each related instance of DLS primitives:

- a) the maximum time for completion of a related sequence of locally confirmed DL-UNITDATA primitives; and
- b) the maximum time for completion of a related sequence of remotely confirmed DL-UNITDATA primitives.

Each parameter has the value **UNLIMITED** or specifies an upper bound in units of 1 ms, from 1 ms to 60 s inclusive.

6.4.4 Authentication level

This attribute specifies the level of authentication for data transfer. The following four alternative levels are available:

- a) "no authentication";
- b) "use 64-bit key code";
- c) "use 128-bit key code";
- d) "use 256-bit key code".

6.4.5 Maximum residual error rate

This parameter specifies the upper bound on acceptable residual error rate of the underlying layer service.

The DLL monitors the bit error rate of the underlying layer service continuously. Under conditions where the residual error rate is higher than the maximum residual error rate, the requested DL-UNITDATA request is completed with error. The residual error rate is calculated from the bit error rate and the error detection performance.

This feature allows the DLS-user to switch the sending interface to prevent unexpected loss of data integrity caused by the underlying service.

6.4.6 Transmission Timing Window

This parameter specifies the timing window within the macro cycle. It consists of the starting time in the macro cycle and the time duration when DLE is permitted to transmit DL-UNITDATA DLPDUs.

6.5 Sequence of primitives

This subclause defines the constraints on the sequence in which the primitives defined 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.

The connectionless-mode primitives and their parameters are summarized in Table 7.

Table 7 – Summary of DL-connectionless-mode primitives and parameters

Service	Primitive	Parameter
Data transfer	DL-UNITDATA request	(<i>in</i> Called DLSAP-address, Calling DLSAP-address DL-identifier, limited DLS-user-data)
	DL-UNITDATA indication	(<i>out</i> Called DLSAP-address DLS-user-identifier, Calling DLSAP-address, Queue DLS-user-identifier, limited DLS-user-data)
	DL-UNITDATA confirm	(<i>out</i> Transfer-Status)

6.5.1 Relation of primitives at the endpoints of connectionless service

A primitive issued at one DLSAP will have consequences at one or more other DLSAPs. The relations of primitives are summarized in the diagrams of Figure 2.

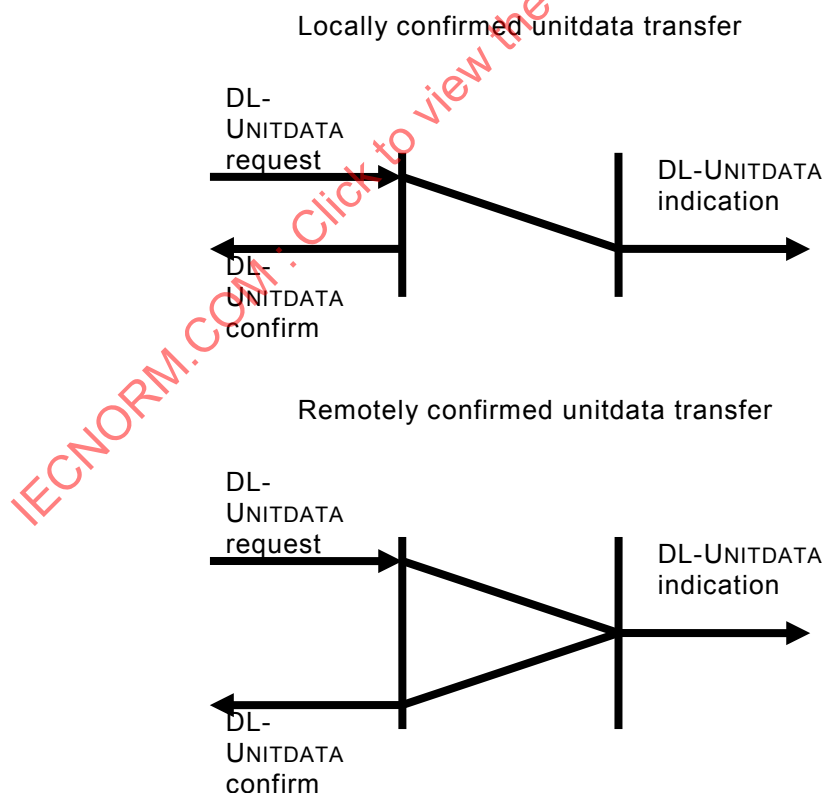


Figure 2 – Summary of DL-connectionless-mode service primitive time-sequence diagrams

6.5.2 Sequence of primitives at one DLSAP

The possible overall sequences of primitives at a DLSAP are defined in the state transition diagram, Figure 3. The state transition diagram describes the allowable sequences of service primitives but does not impose any requirements or constraints on the internal organization of any implementation of the service.

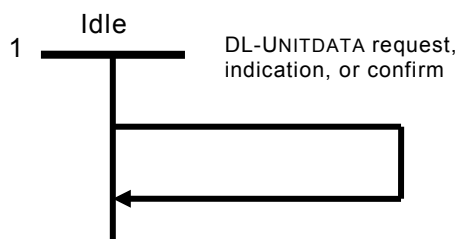


Figure 3 – State transition diagram for sequences of connectionless-mode primitives at one DLSAP

6.6 Connectionless-mode function

DL-connectionless-mode unitdata transmission service primitives may be used to transmit independent DLSDUs from one DLSAP to another. Each DLSDU is transmitted in a single DLPDU. The DLSDU is independent in the sense that it bears no relationship to any other DLSDU transmitted through an invocation of the DLS. The DLSDU is self-contained in that all the information required to deliver the DLSDU is presented to the DLS-provider, together with the user data to be transmitted, in a single service access.

A DLSDU transmitted using DL-connectionless-mode unitdata transmission services is not considered by the DLS-provider to be related in any way to any other DLSDU. The DLS maintains the integrity of individual DLSDUs, and delivers them to the receiving DLS-user in the order in which they are presented by the sending DLS-user if it is determined by the QoS parameter.

For the remote-confirmed service, the DLS provides the means by which the receiving DLS-user may control the rate at which the sending DLS-user may send DLSDUs.

6.7 Types of primitives and parameters

Table 8 lists the primitive and parameters of the DL-connectionless-mode UNITDATA transfer DLS.

Table 8 – DL-connectionless-mode UNITDATA transfer primitives and parameters

DL-UNITDATA Parameter name	Request	Indication	Confirm
	input	output	output
Called address	M		
Calling address		M	
Queue DLS-user-identifier		C	
DLS-user-data	M	C(=)	
Status			M

6.7.1 Called address

This parameter conveys an address identifying the remote DLSAP(s) with which the DLS is to be provided. It is a DLSAP-address in the request primitive, but takes the form of a local

DLSAP-address and DLS-user-identifier in the indication primitive(s). It may be a DLSAP-address or a group DL-address.

6.7.2 Calling address

This parameter conveys an address of the local DLSAP from which the DLS has been requested. It is a DLSAP-address in the indication primitive, but takes the form of a local DLSAP-address and DL-identifier in the request primitive.

6.7.3 Queue DLS-user-identifier

This parameter has the same value as a Queue DLS-user-identifier parameter from prior DL-CREATE primitive.

6.7.4 DLS-user-data

This parameter allows the data transfer between DLS-users without alteration by the DLS-provider. The initiating DLS-user may transmit any integral number of octets greater than zero up to the limit number determined by the Maximum DLSDU size parameter from a prior DL-CREATE primitive.

6.7.5 Status

This parameter allows the DLS-user to determine whether the requested service was provided successfully, or failed for the reason specified. The possible value conveyed in this parameter is as follows:

- a) "success";
- b) "failure — sending queue full";
- c) "failure — no requesting DLS-user data specified";
- d) "failure — requested QoS unavailable";
- e) "failure — calling DLSAP DL-identifier is invalid";
- f) "failure — terminated by UNBIND of source DLSAP-address";
- g) "failure — resource limitation in responder";
- h) "failure — fault in responder";
- i) "failure — high bit error rate";
- j) "failure — timeout before transmission";
- k) "failure — timeout after transmission, before acknowledgment";
- l) "failure — sequence number incorrect"; or
- m) "failure — reason unspecified".

NOTE Addition to, or refinement of, this list of values to convey more specific diagnostic and management information is permitted.

7 DL-management Service

7.1 Scope and inheritance

This clause defines the form of DL-management services for protocols that implement the DLS. Only the form is specified, as the specifics of permitted parameters are dependent on the protocol that implements these services.

The noteworthy difference between this and the previous clauses is the intended class of users; this clause is intended for use by a management client, while the previous clauses provide services to any client.

7.2 Facilities of the DL-management service

DL-management facilities provide a means for

- a) writing DLE configuration parameters;
- b) reading DLE configuration parameters, operational parameters and statistics;
- c) commanding major DLE actions; and
- d) receiving notification of significant DLE events.

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

7.3 Model of the DL-management service

This clause uses the abstract model for a layer service defined in ISO/IEC 10731, Clause 5. The model defines local interactions between the DLMS-user and the DLMS-provider. Information is passed between the DLMS-user and the DLMS-provider by DLMS primitives that convey parameters.

7.4 Constraints on sequence of primitives

This subclause defines the constraints on the sequence in which the primitives defined may occur. The constraints determine the order in which primitives occur, but do not fully specify when they may occur.

The DL-management primitives and their parameters are summarized in Table 9. The only time-sequence of primitives is shown in Figure 4.

Table 9 – Summary of DL-management primitives and parameters

Service	Primitive	Parameter
writing managed objects	DLM-SET request	(<i>in</i> DLM-object-identifier, Desired-value, <i>out</i> Status)
reading managed objects	DLM-GET request	(<i>in</i> DLM-object-identifier, <i>out</i> Status Current-value)
commanding actions	DLM-ACTION request	(<i>in</i> Desired-action, Action-qualifiers)
	DLM-ACTION confirm	<i>out</i> Status Additional-information)
notification of events	DLM-EVENT indication	(<i>out</i> DLM-event-identifier, Additional-information)

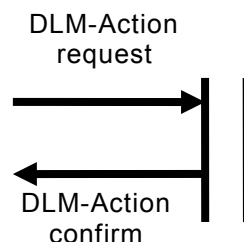


Figure 4 – Sequence of primitives for the DLM action service

7.5 Set

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

7.5.1 Types of parameter

Table 10 lists the primitive and parameters of the SET DLMS.

Table 10 – DLM-SET primitive and parameters

DLM-SET Parameter name	Request	
	input	output
DLM-object-identifier	M	
Desired-value	M	
Status		M

7.5.1.1 DLM-object-identifier

This parameter specifies the primitive or composite object within the DLE the value of which is to be altered. The naming-domain of the DLM-object-identifier is the DLM-local-view.

7.5.1.2 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.

7.5.1.3 Status

This parameter allows the DLMS-user to determine whether the requested DLMS was provided successfully, or failed for the reason specified. The possible value conveyed in this parameter is as follows:

- a) "success";
- b) "failure — DLM-object-identifier is unknown";
- c) "failure — desired-value is not permitted"; or
- d) "failure — reason unspecified"

7.6 Get

7.6.1 Function

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

7.6.2 Types of parameter

Table 11 lists the primitive and parameters of the GET DLMS.

Table 11 – DLM-GET primitive and parameters

DLM-GET Parameter name	Request	
	input	output
DLM-object-identifier	M	
Status		M
Current-value		C

7.6.2.1 DLM-object-identifier

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

7.6.2.2 Status

This parameter allows the DLMS-user to determine whether the requested DLMS was provided successfully, or failed for the reason specified. The possible value conveyed in this parameter is as follows:

- a) "success";
- b) "failure — DLM-object-identifier is unknown"; or
- c) "failure — reason unspecified".

7.6.2.3 Current-value

This parameter is present when the status parameter indicates that the requested service was performed successfully. This parameter 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.

7.7 Action

7.7.1 Function

This primitive may be used to command a specified action of the DLE.

7.7.2 Types of parameter

Table 12 lists the primitive and parameters of the ACTION DLMS.

Table 12 – DLM-ACTION primitive and parameters

DLM-ACTION	Request	Confirm
Parameter name	input	output
Desired-action	M	
Action-qualifiers	C	
Status		M
Additional-information		C

7.7.2.1 Desired-action

This parameter specifies the desired action that the DLE is to take.

7.7.2.2 Action-qualifiers

This optional parameter specifies additional action-specific parameters that serve to qualify the commanded action.

7.7.2.3 Status

This parameter allows the DLMS-user to determine whether the requested DLMS was provided successfully, or failed for the reason specified. The possible value conveyed in this parameter is as follows:

- a) "success";
- b) "failure — action is unknown";
- c) "failure — action is not permitted in current DLE state";
- d) "failure — action did not complete"; or
- e) "failure — reason unspecified".

7.7.2.4 Additional-information

This optional parameter provides action-specific additional information that augments the returned status.

7.8 Event

7.8.1 Function

This primitive is used to report the occurrence of a significant DL-event for DL-management.

7.8.2 Types of parameter

Table 13 lists the primitive and parameters of the EVENT DLMS.

Table 13 – DLM-EVENT primitive and parameters

DLM-EVENT Parameter name	Indication
	output
DLM-event-identifier	M
Additional-information	C

7.8.2.1 DLM-event-identifier

This parameter specifies the primitive or composite event within the DLE the occurrence of which is being announced. The naming-domain of the DLM-event-identifier is the DLM-local-view.

7.8.2.1.1 Additional-information

This optional parameter provides event-specific additional information.

Bibliography

IEC/TR 61158-1 (Ed.2.0), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series*

IEC 61158-4-17, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-17: Data-link layer protocol specification – Type 17 elements*

IEC 61158-5-17, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-17: Application layer service definition – Type 17 elements*

IEC 61158-6-17, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-17: Application layer protocol specification – Type 17 elements*

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-17:2007

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-17:2007

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
INTRODUCTION.....	36
1 Domaine d'application	37
2 Références normatives	38
3 Définitions	38
3.1 Termes et définitions	38
3.2 Abréviations et symboles.....	40
3.3 Conventions	41
4 Vue d'ensemble du service de couche liaison de données	42
4.1 Généralités.....	42
4.2 Vue d'ensemble de la structure de réseau	43
4.3 Vue d'ensemble de l'adressage	43
4.4 Types de service liaison de données	44
5 Service de gestion de DLSAP	44
5.1 Vue générale.....	44
5.2 Moyens du service de gestion de DLSAP	44
5.3 Modèle du service de gestion de DLSAP	44
5.4 Séquence de primitives au niveau d'un DLSAP	45
5.5 Create	45
5.6 Delete	46
5.7 Bind	47
5.8 Unbind	49
6 Service de liaison de données en mode sans connexion.....	50
6.1 Vue générale.....	50
6.2 Moyens du service de liaison de données en mode sans connexion	50
6.3 Modèle du service de liaison de données	51
6.4 Qualité de service	52
6.5 Séquence de primitives	54
6.6 Fonction en mode sans connexion.....	56
6.7 Types de primitives et de paramètres	56
7 Service de gestion de DL.....	58
7.1 Domaine d'application et héritage.....	58
7.2 Moyens du service de gestion de DL	58
7.3 Modèle du service de gestion de DL	58
7.4 Contraintes sur la séquence de primitives	58
7.5 Set	59
7.6 Get.....	59
7.7 Action.....	60
7.8 Event	61
Bibliographie.....	62
Figure 1 – Séquence de primitives pour DLS de gestion de DLSAP	45
Figure 2 – Résumé des primitives de services en mode sans connexion - diagrammes temps-séquence	55
Figure 3 – Diagramme de transitions d'états pour les séquences de primitives en mode sans connexion en un DLSAP	56

Figure 4 – Séquence de primitives pour le service d'action de DLM	59
---	----

Tableau 1 – Résumé des primitives et paramètres de gestion de DLSAP	45
Tableau 2 – Primitive et paramètres de CREATE de gestion de DLSAP	46
Tableau 3 – Primitive et paramètres de DELETE de gestion de DLSAP	47
Tableau 4 – Primitive et paramètres de BIND de gestion de DLSAP	47
Tableau 5 – Primitive et paramètre de UNBIND de gestion de DLSAP	50
Tableau 6 – Caractéristiques de livraison des données de chaque type de service	52
Tableau 7 – Résumé des primitives et paramètres de mode sans connexion de DL	54
Tableau 8 – Primitives et paramètres de transfert d'UNITDATA en mode sans connexion de DL	56
Tableau 9 – Résumé des primitives et paramètres de gestion de DL	58
Tableau 10 – Primitive et paramètres DLM-SET	59
Tableau 11 – Primitive et paramètres de DLM-GET	60
Tableau 12 – Primitive et paramètres de DLM-ACTION	60
Tableau 13 – Primitive et paramètres de DLM-EVENT	61

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-17:2007

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 3-17: Définition du service de la couche de liaison de données – Éléments de Type 17

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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

NOTE L'utilisation de certains des types de protocoles associés est limitée par les détenteurs de leurs droits de propriété intellectuelle. Dans tous les cas, l'engagement à un abandon limité des droits de propriété intellectuelle pris par les détenteurs de ces droits permet d'utiliser un type particulier de protocole de couche liaison de données avec des protocoles de couche physique et de couche application dans des combinaisons de types telles que spécifiées de façon explicite dans la série CEI 61784. L'utilisation des divers types de protocoles dans d'autres combinaisons peut exiger la permission donnée par les détenteurs respectifs de leurs droits de propriété intellectuelle.

La Norme internationale CEI 61158-3-17 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 première édition et ses parties associées de la sous-série CEI 61158-3 annulent et remplacent la CEI 61158-3:2003. La présente édition de cette partie constitue un ajout

technique. Cette partie et ses parties associées Type 17 remplacent aussi la CEI/PAS 62405, publiée en 2005.

Cette édition comporte les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) suppression du précédent bus de terrain Type 6 et du réceptacle (placeholder) pour une couche de liaison de données de bus de terrain Type 5, en raison du manque de pertinence commerciale;
- b) ajout de nouveaux types de bus de terrain;
- c) division de la présente partie en plusieurs parties numérotées 3-1, 3-2, ..., 3-19.

La présente édition de cette partie constitue une révision éditoriale.

La présente version bilingue (2013-07) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2007-12.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 65C/473/FDIS et 65C/484/RVD.

Le rapport de vote 65C/484/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

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

Tout au long de l'ensemble des 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 OSI à la couche immédiatement supérieure. Ainsi, le service de la couche liaison de données défini dans la présente norme est un service architectural conceptuel, indépendant des divisions administratives et de mise en œuvre.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-3-17:2007

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 3-17: Définition du service de la couche de liaison de données – Éléments de Type 17

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61158 fournit les éléments communs pour les communications de messagerie de base à temps critique entre des dispositifs dans un environnement d'automation. Le terme "à temps critique" sert à représenter la présence d'une fenêtre temporelle, dans les limites de laquelle une ou plusieurs actions spécifiées sont tenues d'être parachevées avec un certain niveau défini de certitude. Le manquement à parachever les actions spécifiées dans les limites de la fenêtre temporelle risque d'entraîner la défaillance des applications qui demandent ces actions, avec le risque concomitant pour l'équipement, l'installation et éventuellement pour la vie humaine.

La présente norme définit de manière abstraite le service visible de l'extérieur fourni par la couche de liaison de données de bus de terrain Type 17 en termes

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

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

- la couche application de bus de terrain de Type 17 au niveau de la frontière entre les couches application et liaison de données du modèle de référence de bus de terrain, et
- la gestion des systèmes au niveau de la frontière entre la couche liaison de données et la gestion des systèmes selon le modèle de référence de bus de terrain.
- spécifications

L'objectif principal de la présente norme est de spécifier les caractéristiques des services conceptuels d'une couche de 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 la base pour les interfaces formelles de programmation à la couche de liaison (DL-Programming-Interfaces). Néanmoins, elle n'est pas une interface de programmation formelle et il sera nécessaire pour toute interface de ce type de traiter de questions de mise en œuvre qui ne sont pas couvertes par la présente spécification, y compris

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

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

Il n'y a pas de conformité d'équipement à la présente norme de définition des services de couche liaison de données. Au contraire, la conformité est obtenue par une mise en œuvre du protocole de liaison de données correspondant qui satisfait aux services de couche de liaison de données de Type 17 définis dans la présente norme.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO/CEI 7498-1, *Technologies de l'information – 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 10731:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base – Conventions pour la définition des services OSI*

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

Internet Engineering Task Force (IETF), *Request for Comments (RFC):*

RFC 826 *Ethernet Address Resolution Protocol*
(disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org/rfc/rfc0826.txt>>)

3 Définitions

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

3.1 Termes et définitions

3.1.1 Termes de l'ISO/CEI 10731

- a) connexion (N)
- b) entité (N)
- c) couche (N)
- d) service (N):
- e) point d'accès à des services (N)
- f) (primitive) "confirm"
- g) (primitive) "deliver"
- h) (primitive) "indication"
- i) (primitive) "request"
- j) (primitive) "response"

3.1.2 Autres termes et définitions

3.1.2.1

pont

équipement intermédiaire qui relie deux ou plusieurs segments utilisant une fonction relais de la couche de liaison de données

3.1.2.2**domaine**

partie intégrante du réseau RTE consistant en un ou deux sous-réseaux

NOTE Deux sous-réseaux sont requis pour composer un réseau RTE à double redondance, et chaque nœud d'extrémité dans le domaine est relié à tous les deux sous-réseaux.

3.1.2.3**maître de domaine**

station qui accomplit le diagnostic d'itinéraires menant à tous les autres domaines, la distribution du temps réseau aux nœuds à l'intérieur du domaine, l'acquisition du temps absolu fourni par la base de temps du réseau et la notification du statut du domaine

3.1.2.4**numéro de domaine**

identificateur numérique qui indique un domaine

3.1.2.5**pont externe**

pont auquel ne sont directement reliés ni les ponts internes ni les stations RTE

3.1.2.6**port d'interface**

point de connexion physique d'un nœud d'extrémité, qui a une adresse DL indépendante

3.1.2.7**pont interne**

pont auquel ne sont directement reliés ni des routeurs ni des ponts ou nœuds externes non conformes à la présente spécification

3.1.2.8**pont de jonction**

point auquel est relié au moins un routeur, un pont ou nœud externe non conforme à la présente spécification et auquel au moins un pont interne ou au moins une station RTE est relié(e)

3.1.2.9**liaison**

voie de communication physique entre deux nœuds

3.1.2.10**base de temps réseau**

station qui distribue le temps réseau à des maîtres de domaine

3.1.2.11**nœud d'interface non redondant**

nœud qui a un seul port d'interface

3.1.2.12**station non redondante**

station qui consiste en un seul nœud d'extrémité

NOTE "station non redondante" est synonyme de "nœud d'extrémité".

3.1.2.13**conduit**

voie de communication logique entre deux nœuds, qui consiste en une ou deux liaisons

3.1.2.14

nœud d'interface redondant

nœud à deux ports d'interface dont l'un est relié à un réseau primaire alors que l'autre est relié à un réseau secondaire

3.1.2.15

station redondante

station qui consiste en une paire de nœuds d'extrémité

NOTE Chaque nœud d'extrémité d'une station redondante a le même numéro de station, mais une adresse DL différente.

3.1.2.16

chemin

voie de communication logique entre deux nœuds d'extrémité de communication

3.1.2.17

routeur

équipement intermédiaire qui relie deux ou plusieurs sous-réseaux utilisant une fonction relais de la couche réseau

3.1.2.18

station RTE

station avec capacité temps réel

3.1.2.19

segment

voie de communication qui relie directement deux nœuds, sans ponts intermédiaires

3.1.2.20

station

nœud d'extrémité ou paire de nœuds d'extrémité qui accomplissent une fonction applicative spécifique

3.1.2.21

numéro de station

identificateur numérique qui indique une station RTE

3.1.2.22

sous-réseau

partie intégrante d'un réseau qui ne contient pas de routeurs. Un sous-réseau est constitué de nœuds d'extrémité, de ponts et de segments

NOTE Chaque nœud d'extrémité inclus dans un sous-réseau a la même adresse réseau IP.

3.2 Abréviations et symboles

3.2.1 Abréviations de l'ISO/CEI 10731

OSI	Open Systems Interconnection (Interconnexion des systèmes ouverts)
------------	--

3.2.2 Autres abréviations et symboles

ASS	Acknowledged sequence of unitdata transfer service (Séquence acquittée de service de transfert d'unitdata)
AUS	Acknowledged unitdata transfer service (Service de transfert acquitté d'unitdata)
cnf	Primitive "confirmation"
DL-	Data-link layer (Couche liaison de données) (comme préfixe)

DLE	DL-entity (Entité de DL) (l'instance locale active de la couche liaison de données)
DLL	DL-layer (Couche DL)
DLM	DL-management (Gestion de DL)
DLMS	DL-management service (Service de gestion de DL)
DLPDU	Unité de données de protocole de DL
DLS	DL-service (Service de DL)
DLSAP	DL-service-access-point (Point d'accès au service de DL)
DLSDU	DL-service-data-unit (Unité de données de service de DL)
FIFO	First-in first-out («Premier entré, premier sorti», méthode de mise en file d'attente)
ind	Primitive "indication"
IP	Internet Protocol (Protocole Internet)
ISO	Organisation internationale de normalisation
PDU	Protocol data unit (Unité de données de protocole)
MSS	Multipoint sequence of unitdata transfer service (Séquence multipoint de service de transfert d'unitdata)
MUS	Multipoint unitdata transfer service (Service de transfert multipoint d'unitdata)
QoS	Quality of service (Qualité de service)
req	Primitive "request" (demande)
rsp	primitive "response" (réponse)
SAP	Service access point (Point d'accès au service)
SDU	Service data unit (Unité de donnée de service)
ToS	Type of service (Type de service)
UUS	Unacknowledged unitdata transfer service (Service de transfert non acquitté d'unitdata)

3.3 Conventions

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

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

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

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

— les paramètres de sortie de la primitive "confirm" (confirmation).

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

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

- M** — le paramètre est obligatoire pour la primitive.
- U** — le paramètre est une option de l'utilisateur et peut ou peut ne pas être fourni, en fonction de l'usage dynamique de l'utilisateur de DLS. Lorsqu'il n'est pas fourni, une valeur par défaut est supposée pour le paramètre.
- C** — le paramètre est conditionné à d'autres paramètres ou à l'environnement de l'utilisateur de DLS.
- (blanc/vide) – le paramètre n'est jamais présent.

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

a) une contrainte spécifique à un paramètre:

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

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

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

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

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

4 Vue d'ensemble du service de couche de liaison de données

4.1 Généralités

Le service de données de liaison (DLS) fournit un transfert transparent et fiable de données entre les utilisateurs de DLS. Il trace la voie pour que les ressources de communications de soutien soient utilisées en étant invisibles aux utilisateurs de DLS.

En particulier, le DLS fournit ce qui suit.

- a) Indépendance vis-à-vis de la Couche Physique sous-jacente. Le DLS soulage les utilisateurs de DLS de tous les soucis directs concernant la question de savoir quelle configuration est disponible (par exemple, connexion directe ou connexion indirecte par un ou plusieurs ponts) et quels moyens physiques sont utilisés (par exemple, lequel d'un ensemble de divers conduits physiques).
- b) Transparence des informations transférées. Le DLS fournit le transfert transparent de données d'utilisateur de DLS. Il ne restreint pas le contenu, le format ou le codage des informations ni n'a jamais besoin d'interpréter la structure ou la signification des informations en question. Il peut toutefois restreindre la quantité d'informations pouvant être transférées comme bloc indivisible.
- c) Transfert fiable des données. Le DLS soulage l'utilisateur de DLS des soucis concernant l'insertion ou la corruption de données ou, si requis, la perte, la duplication ou l'ordre incorrect de données, qui peuvent se produire. Dans certains cas d'erreurs non

récupérées dans la couche de liaison de données, il peut se produire une duplication ou une perte de DLSDU. Dans des cas où la protection contre l'ordre incorrect des données n'est pas employée, il peut se produire un ordre incorrect.

- d) Choix de la qualité de service (QoS). Le DLS fournit aux utilisateurs de DLS un moyen d'établir une demande et un accord relatifs à une qualité de service pour le transfert de données. La qualité de service est spécifiée au moyen de paramètres de QoS représentant des aspects tels que le mode de fonctionnement, le retard de transit, l'exactitude et la fiabilité, la sécurité et la sûreté fonctionnelle.
- e) Adressage. Le DLS permet à un utilisateur de DLS de s'identifier lui-même et de spécifier les DLSAP vers/depuis lesquels des données doivent être transférées.
- f) Programmation. Le DLS permet à l'ensemble des utilisateurs de DLS de donner quelque guide sur la programmation interne du fournisseur de DLS réparti. Ce guide prend en charge les aspects à temps critique du DLS en accordant à l'utilisateur de DLS un certain degré de gestion sur le moment où des occasions de communication seront offertes à diverses DLE pour diverses adresses de DLSAP.
- g) Sens commun du temps. Le DLS peut fournir à l'utilisateur de DLS un sens du temps qui est commun à tous les utilisateurs de DLS sur le réseau.
- h) Files d'attente. Le DLS peut fournir à l'utilisateur de DLS expéditeur ou destinataire une file d'attente FIFO, dans laquelle chaque élément de la queue peut contenir une seule DLSDU.

4.2 Vue d'ensemble de la structure de réseau

Bien que le DLS se conforme formellement au Modèle de référence des bus de terrain "à trois couches", il utilise en fait le service de couche transport et le service de couche réseau, en plus du service de couche de liaison de données du Modèle de référence de base OSI. Le DLS de la présente spécification est en fait un service de couche transport selon les termes du Modèle de référence de base OSI. Donc, le réseau peut être constitué d'un ou de plusieurs sous-réseaux interconnectés les uns aux autres par les entités relais de couche réseau, appelées "des routeurs".

Un réseau peut être une structure redondante. Un réseau redondant consiste en deux réseaux indépendants assurant la double redondance; ils sont appelés "le réseau primaire" et "le réseau secondaire". Par conséquent, des voies de communication logique indépendantes à double redondance entre deux nœuds d'extrémité de communication peuvent être mises en œuvre. Cette voie logique est appelée "un routeur".

Une paire de sous-réseaux constituant un réseau à double redondance est appelée "un domaine".

Un sous-réseau consiste en un ou plusieurs segments interconnectés par des entités relais de DL; appelées "ponts". La topologie d'un sous-réseau peut être un arbre, un anneau ou une maille consistant en des segments interconnectés par des ponts.

Un segment est constitué d'une ou de plusieurs DLE, toutes celles-ci étant connectées directement (c'est-à-dire sans entités relais de DL intermédiaires) à une seule voie de communication logique partagée, appelée une "liaison"

Un conduit (voie de communication logique) consiste en une ou deux voies de communication réelles, physiquement indépendantes et logiquement parallèles, qui sont appelées "des liaisons".

4.3 Vue d'ensemble de l'adressage

numéro de domaine

identificateur numérique qui indique un domaine. Deux sous-réseaux composant un domaine à double redondance ont un numéro de domaine identique

numéro de station

identificateur numérique qui indique une station RTE. Deux nœuds d'extrémité composant une station à double redondance ont un numéro de station identique

adresse de TSAP

l'entité DL fournit effectivement des services de couche transport, ainsi le DL est fourni au niveau des TSAP. Le TSAP est identifié par l'ensemble d'une adresse de TSAP (adresse IP) et d'un identificateur de TSAP (numéro de port UDP)

adresse IP

adresse unique pour chaque nœud d'extrémité. Une adresse IP consiste en une partie adresse réseau et une partie adresse d'hôte. L'adresse réseau est assignée en fonction du numéro domaine alors que l'adresse d'hôte est assignée en fonction du numéro de station. Chaque nœud d'extrémité d'une station à double redondance a une adresse d'hôte différente

adresse MAC

l'adresse MAC est l'adresse unique pour un nœud d'extrémité défini dans l'ISO/CEI 8802-3. L'adresse MAC de destination est résolue par le mécanisme défini dans la RFC 826 à partir de l'adresse IP de destination

4.4 Types de service de liaison de données

Il existe trois types de DLS comme suit:

- a) un service de gestion de DLSAP;
- b) un service de transfert de données en mode sans connexion;
- c) un service de gestion de DL.

5 Service de gestion de DLSAP

5.1 Vue générale

Le présent article donne une définition conceptuelle du service fourni par le fournisseur de DLS pour l'/les utilisateur(s) de DLS. Le présent article ne contient pas la mise en œuvre réelle des interactions au niveau du fournisseur de DLS à l'interface utilisateur de DLS.

5.2 Moyens du service de gestion de DLSAP

Le DLS fournit les moyens suivants à l'utilisateur de DLS:

- a) un moyen de créer et de supprimer une file d'attente FIFO d'une profondeur spécifiée;
- b) un moyen d'assigner une adresse de DLSAP au DLSAP;
- c) un moyen de lier des files d'attente FIFO créées précédemment à chaque direction potentielle du transfert de données en mode sans connexion au niveau du DLSAP spécifié;
- d) un moyen de spécifier les paramètres de qualité de service du DLSAP spécifié;
- e) un moyen de libérer des ressources utilisées précédemment pour le DLSAP.

5.3 Modèle du service de gestion de DLSAP

La présente norme utilise le mode abstrait pour un service de couche défini dans l'ISO/CEI 10731, Article 5. Le modèle définit les interactions entre l'utilisateur de DLS et le fournisseur de DLS qui ont lieu en un DLSAP. Les informations sont transmises entre l'utilisateur de DLS et le fournisseur de DLS par des primitives de DLS qui acheminent des paramètres.

Les primitives de gestion de DLSAP sont utilisées pour fournir un service local entre un utilisateur de DLS et une DLE locale. Des DLE distantes et des utilisateurs de DLS distants ne sont pas directement impliqués et, de ce fait, on n'a pas besoin des autres primitives de l'ISO/CEI 10731. Par conséquent, les services de gestion de DLSAP sont fournis par des primitives "request" (demandes) avec paramètres d'entrée et de sortie.

5.4 Séquence de primitives au niveau d'un DLSAP

Le Tableau 1 est un résumé des primitives et paramètres de gestion de DLSAP. La séquence majeure de primitives d'une DLE prise séparément est montrée à la Figure 1.

Tableau 1 – Résumé des primitives et paramètres de gestion de DLSAP

Service	Primitive	Paramètre
queue creation	DL-CREATE request	(in Queue DLS-user-identifïer, Maximum DLSDU size, Maximum queue depth, out Status, Queue DL-identifïer)
queue deletion	DL-DELETE request	(in Queue DL-identifïer, out Status)
DLSAP activation	DL-BIND request	(in DLSAP-address DLS-user-identifïer, Sending queue DL-identifïer, Receiving queue DL-identifïer, Paramètres de qualité de service, out Status, DLSAP-address DL-identifïer)
DLSAP deactivation	DL-UNBIND request	(in DLSAP-address DL-identifïer out Status)

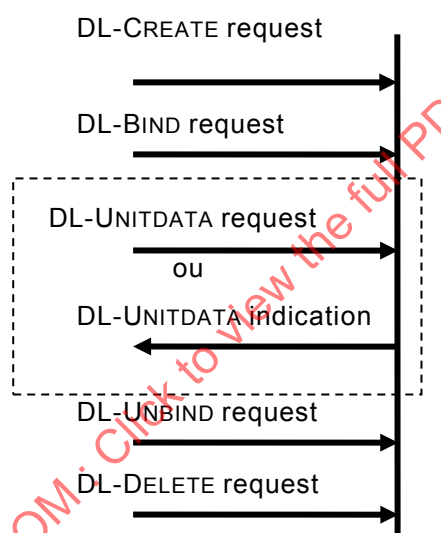


Figure 1 – Séquence de primitives pour DLS de gestion de DLSAP

5.5 Create

5.5.1 Fonction

La primitive de DLS "create queue" (créer une file d'attente) peut être utilisée pour créer une file d'attente de profondeur limitée pour une association contrainte ultérieure avec un DLSAP. La file d'attente FIFO qui en résulte sera vide au départ.

5.5.2 Types de paramètre

Le Tableau 2 énumère la primitive et les paramètres du DLS "create queue".

Tableau 2 – Primitive et paramètres de CREATE de gestion de DLSAP

DL-CREATE Nom de paramètre	Request	
	entrée	sortie
Queue DLS-user-identifiant	M	
Maximum DLSDU size	M	
Maximum queue depth	M	
Status		M
Queue DL-identifiant		C

5.5.2.1 Queue DLS-user-identifiant

Ce paramètre spécifie un moyen de se référer à la file d'attente dans des paramètres de sortie d'autres primitives de DLS local qui acheminent le nom de la file d'attente depuis la DLE locale jusqu'à l'utilisateur de DLS local.

Le domaine de dénomination du paramètre queue DLS-user-identifiant est la vue locale de l'utilisateur de DLS.

5.5.2.2 Maximum DLSDU size

Ce paramètre spécifie une limite supérieure pour la taille (en octets) des DLSDU qui peuvent être placées dans la file d'attente.

5.5.2.3 Maximum queue depth

Ce paramètre spécifie le nombre maximal d'éléments dans la file d'attente associée.

5.5.2.4 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur possible acheminée dans ce paramètre est comme suit.

- a) "succès";
- b) "échec — ressources insuffisantes";
- c) "échec — le paramètre viole la contrainte de gestion";
- d) "échec — le nombre de demandes viole la contrainte de gestion"; ou
- e) "échec — raison non spécifiée".

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques.

5.5.2.5 Queue DL-identifiant

Ce paramètre est présent lorsque le paramètre Status indique que la primitive "request" CREATE de DL a été couronnée de succès. Le paramètre queue DL-identifiant donne à l'utilisateur de DLS local un moyen de se référer à la file d'attente dans des paramètres d'entrée d'autres primitives de DLS local qui acheminent le nom de la file d'attente depuis l'utilisateur de DLS local jusqu'à la DLE locale.

5.6 Delete

5.6.1 Fonction

La primitive de DLS "delete queue" peut être utilisée pour supprimer une file d'attente créée par une précédente primitive de DLS "create queue".

5.6.2 Types de paramètre

Le Tableau 3 énumère la primitive et les paramètres du DLS "delete queue".

Tableau 3 – Primitive et paramètres de DELETE de gestion de DLSAP

DL-DELETE Nom de paramètre	Request	
	entrée	sortie
Queue DL-identifiant	M	
Status		M

5.6.2.1 Queue DL-identifiant

Ce paramètre spécifie la file d'attente locale devant être créée. Sa valeur est le "queue DL-identifiant" retourné par une primitive "request" de CREATE de DL antérieure qui a été couronnée de succès. Le fournisseur de DLS libérera l'identificateur de DL local et les ressources du fournisseur de DLS associées.

L'utilisateur de DLS ne peut pas supprimer une file d'attente qui est encore associée à un DLSAP.

5.6.2.2 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit:

- a) "succès";
- b) "échec — ressource en cours d'utilisation"; ou
- c) "échec — raison non spécifiée".

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques.

5.7 Bind

5.7.1 Fonction

La primitive de DLS "bind DLSAP-address" est utilisée

- a) pour associer une adresse de DLSAP au DLSAP en lequel la primitive est invoquée;
- b) pour associer des files d'attente FIFO de profondeur limitée créées précédemment aux diverses priorités et directions de transfert potentiel de données au niveau de l'adresse de DLSAP spécifiée; et
- c) pour spécifier des valeurs pour certains attributs de qualité de service (QoS) pour des services de transfert de données sans connexion utilisant l'adresse de DLSAP spécifiée.

5.7.2 Types de paramètre

Le Tableau 4 énumère la primitive et les paramètres du DLS "Bind DLSAP-address".

Tableau 4 – Primitive et paramètres de BIND de gestion de DLSAP

DL-BIND Nom de paramètre	Request	
	entrée	sortie
DLSAP-address DLS-user-identifiant	M	
Sending queue DL-identifiant	M	
Receiving queue DL-identifiant	M	
Paramètres de QoS		

DL-BIND Nom de paramètre	Request	
	entrée	sortie
DL Service subtype	M	
DLL maximum confirm delay	U	
DLL priority	U	
Authentication level	U	
Maximum residual error rate	U	
Transmission Timing Window	U	
Status		M
DLSAP-address DL-identifiant		C

5.7.2.1 DLSAP-address DLS-user-identifiant

Ce paramètre spécifie un moyen de se référer à l'adresse de DLSAP dans des paramètres de sortie d'autres primitives de DLS local qui acheminent le nom de l'adresse de DLSAP depuis la DLE locale jusqu'à l'utilisateur de DLS local.

5.7.2.2 Sending queue DL-identifiant

Ce paramètre spécifie l'identificateur de DL local pour envoi, qui a été retourné par une primitive "request" CREATE de DL qui a créé une file d'attente, qui n'a pas encore été supprimée.

5.7.2.3 Receiving queue DL-identifiant

Ce paramètre spécifie l'identificateur de DL local pour réception, qui a été retourné par une primitive "request" CREATE de DL qui a créé une file d'attente, qui n'a pas encore été supprimée.

5.7.2.4 Paramètres de QoS

L'utilisateur de DLS peut spécifier des valeurs pour certains des paramètres de Qualité de service qui s'appliquent à l'émission de données sans connexion. Si une valeur n'est pas spécifiée, la valeur par défaut établie par la gestion de DL est appliquée au DLSAP

5.7.2.5 DL Service subtype

Ce paramètre spécifie le sous-type de service du DLSAP, et la valeur acheminée dans ce paramètre est comme suit.

- "UUS" – Unacknowledged Unitdata transfer Service (Service de transfert non acquitté d'Unitdata)
- "AUS" – Acknowledged Unitdata transfer Service (Service de transfert acquitté d'Unitdata)
- "ASS" – Acknowledged Sequence of unitdata transfer Service (Séquence acquittée de service de transfert d'Unitdata)
- "MUS" – Multipoint Unitdata transfer Service (Service de transfert multipoint d'Unitdata)
- "MSS" – Multipoint Sequence of unitdata transfer Service (Séquence multipoint de service de transfert d'Unitdata)

La fonction de chaque sous-type de service est spécifiée à l'Article 3.

5.7.2.6 DLL maximum confirm delay

Ce paramètre spécifie la valeur du retard maximal de confirmation.

5.7.2.7 DLL priority

Ce paramètre spécifie la valeur de la priorité de DLL.

5.7.2.8 Authentication level

Ce paramètre spécifie le niveau d'authentification de DLL.

5.7.2.9 Maximum residual error rate

Ce paramètre spécifie une valeur du taux admissible d'erreurs résiduelles.

5.7.2.10 Transmission Timing Window

Ce paramètre spécifie la fenêtre de temporisation dans le macrocycle. Il est constitué de l'heure de départ dans le macrocycle et de la durée lorsque la DLE est autorisée à émettre des DLPDU UNITDATA de DL.

5.7.2.11 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur possible acheminée dans ce paramètre est comme suit:

- a) "succès";
- b) "échec — ressources insuffisantes";
- c) "défaillance — adresse de DLSAP non valable ou non disponible";
- d) "défaillance — liaison de file d'attente non valide";
- e) "échec — l'attribut de QoS demandé n'est pas disponible"; ou
- f) "échec — raison non spécifiée".

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques.

5.7.2.12 DLSAP-address DL-identifiant

Le paramètre DLSAP-address DL-identifiant est présent lorsque le paramètre Status indique que la primitive "request" de BIND de DL a été couronnée de succès. Le paramètre DLSAP-address DL-identifiant donne à l'utilisateur de DLS local un moyen de se référer à l'adresse de DLSAP dans des paramètres d'entrée d'autres primitives de DLS local qui acheminent le nom de l'adresse de DLSAP depuis l'utilisateur de DLS local jusqu'à la DLE locale.

Le domaine de dénomination du paramètre DLSAP-address DL-identifiant est la vue locale de DL.

5.8 Unbind

5.8.1 Fonction

La primitive de DLS unbind DLSAP-address est utilisée pour délier une adresse de DLSAP du DLSP invocateur. Toutes les files d'attente qui étaient explicitement liées à l'adresse DLSAP sont également déliées de l'adresse DLSAP, et ce, dans le même temps.

5.8.2 Types de paramètre

Le Tableau 5 énumère la primitive et le paramètre du DLS "unbind DLSAP-address".

Tableau 5 – Primitive et paramètre de UNBIND de gestion de DLSAP

DL-UNBIND Nom de paramètre	Request	
	entrée	sortie
DLSAP-address DL-identifier	M	
Status		M

5.8.2.1 DLSAP-address DL-identifier

Ce paramètre spécifie l'identificateur de DL local retourné par une primitive "request" de BIND de DL antérieure qui a été couronnée de succès. Le fournisseur de DLS délie l'identificateur de DL local, son adresse de DLSAP associée et toute file d'attente associée du DLSAP invocateur et met fin à toutes les demandes UNITDATA de DL en cours associées à l'adresse DLSAP en question.

5.8.2.2 Status

Ce paramètre permet à l'utilisateur de DLS de déterminer si le DLS demandé a été fourni avec succès ou si l'opération a échoué pour la raison spécifiée. La valeur possible acheminée dans ce paramètre est comme suit:

- a) "succès";
- b) "échec – raison non spécifiée".

NOTE Il est permis d'apporter des ajouts ou un affinement à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de gestion et de diagnostic plus spécifiques.

6 Service de liaison de données en mode sans connexion

6.1 Vue générale

Le présent article donne une définition conceptuelle du service fourni par le fournisseur de DLS pour l'/les utilisateur(s) de DLS. Le présent article ne contient pas la mise en œuvre réelle des interactions au niveau du fournisseur de DLS à l'interface utilisateur de DLS.

Le DLS fournit deux types de services de transfert de données (Data Transfer Services):

- a) services de transfert de données point à point;
- b) services de transfert de données multipoint.

Il y a trois types de services de transfert de données point à point:

- a) service de transfert d'unitdata non acquitté (UUS);
- b) service de transfert d'unitdata acquitté (AUS);
- c) séquence acquittée de service de transfert d'unitdata (ASS)

Il y a deux types de services de transfert de données multipoint:

- a) service de transfert d'unitdata multipoint (MUS);
- b) séquence multipoint de service de transfert d'unitdata (MSS)

6.2 Moyens du service de liaison de données en mode sans connexion

Le DLS fournit les moyens suivants à l'utilisateur de DLS:

- a) un moyen de transférer des DLSDU de longueur limitée d'un DLSAP source vers un DLSAP de destination ou un groupe de DLSAP, sans établir ou ultérieurement libérer une connexion de liaison de données. Le transfert des DLSDU est transparent, ce qui signifie que les frontières des DLSDU et le contenu des DLSDU sont préservés inchangés par le