

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61334-4-33

Première édition
First edition
1998-07

**Automatisation de la distribution à l'aide
de systèmes de communication
à courants porteurs –**

**Partie 4-33:
Protocoles de communication de données –
Couche liaison de données –
Protocole orienté connexion**

**Distribution automation using
distribution line carrier systems –**

**Part 4-33:
Data communication protocols –
Data link layer –
Connection oriented protocol**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61334-4-33: 1998

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61334-4-33

Première édition
First edition
1998-07

**Automatisation de la distribution à l'aide
de systèmes de communication
à courants porteurs –**

**Partie 4-33:
Protocoles de communication de données –
Couche liaison de données –
Protocole orienté connexion**

**Distribution automation using
distribution line carrier systems –**

**Part 4-33:
Data communication protocols –
Data link layer –
Connection oriented protocol**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
INTRODUCTION	10
Articles	
1 Généralités	12
1.1 Domaine et objet	12
1.2 Références normatives	12
1.3 Acronymes et définitions	14
2 Spécification des services LLC	14
2.1 Description des interactions	14
2.1.1 Services de base	14
2.1.2 Services non sollicités	16
2.1.3 Services de gestion	20
2.2 DL_Data.request	20
2.2.1 Fonction	20
2.2.2 Structure	20
2.2.3 Application	20
2.3 DL_Data.confirm	22
2.3.1 Fonction	22
2.3.2 Structure	22
2.3.3 Application	22
2.4 DL_Data.indication	22
2.4.1 Fonction	22
2.4.2 Structure	22
2.4.3 Application	22
2.5 DL_Open.request	24
2.5.1 Fonction	24
2.5.2 Structure	24
2.5.3 Application	24
2.6 DL_Open.confirm	24
2.6.1 Fonction	24
2.6.2 Structure	26
2.6.3 Application	26
2.7 DL_Connect.request	26
2.7.1 Fonction	26
2.7.2 Structure	26
2.7.3 Application	26
2.8 DL_Connect.confirm	26
2.8.1 Fonction	26
2.8.2 Structure	28
2.8.3 Application	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
INTRODUCTION	11
Clause	
1 General.....	13
1.1 Scope and object	13
1.2 Normative references.....	13
1.3 Acronyms and definitions	15
2 LLC service specification.....	15
2.1 Overview of interactions	15
2.1.1 Basic services	15
2.1.2 Unsolicited services	17
2.1.3 Management services.....	21
2.2 DL_Data.request	21
2.2.1 Function.....	21
2.2.2 Structure	21
2.2.3 Use	21
2.3 DL_Data.confirm	23
2.3.1 Function.....	23
2.3.2 Structure	23
2.3.3 Use	23
2.4 DL_Data.indication.....	23
2.4.1 Function.....	23
2.4.2 Structure	23
2.4.3 Use	23
2.5 DL_Open.request.....	25
2.5.1 Function.....	25
2.5.2 Structure	25
2.5.3 Use	25
2.6 DL_Open.confirm	25
2.6.1 Function.....	25
2.6.2 Structure	27
2.6.3 Use	27
2.7 DL_Connect.request	27
2.7.1 Function.....	27
2.7.2 Structure	27
2.7.3 Use	27
2.8 DL_Connect.confirm.....	27
2.8.1 Function.....	27
2.8.2 Structure	29
2.8.3 Use	29

Articles	Pages
2.9 DL_Disconnect.request	28
2.9.1 Fonction	28
2.9.2 Structure	28
2.9.3 Application	28
2.10 DL_Disconnect.confirm	30
2.10.1 Fonction	30
2.10.2 Structure	30
2.10.3 Application	30
2.11 DL_Disconnect.indication	30
2.11.1 Fonction	30
2.11.2 Structure	32
2.11.3 Application	32
2.12 DL_Close.request	32
2.12.1 Fonction	32
2.12.2 Structure	32
2.12.3 Application	32
2.13 DL_Close.confirm	34
2.13.1 Fonction	34
2.13.2 Structure	34
2.13.3 Application	34
2.14 DL_Test.request	34
2.14.1 Fonction	34
2.14.2 Structure	34
2.14.3 Fonction	36
2.15 DL_Test.confirm	36
2.15.1 Fonction	36
2.15.2 Structure	36
2.15.3 Application	36
3 Interface entre les sous-couches MAC et LLC	36
3.1 Description des interactions	36
3.2 MA_Data.request	36
3.2.1 Fonction	36
3.2.2 Structure	38
3.2.3 Application	38
3.3 MA_Data.confirm	38
3.3.1 Fonction	38
3.3.2 Structure	38
3.3.3 Application	38
3.4 MA_Data.indication	38
3.4.1 Fonction	38
3.4.2 Structure	40
3.4.3 Application	40

Clause	Page
2.9 DL_Disconnect.request	29
2.9.1 Function	29
2.9.2 Structure	29
2.9.3 Use	29
2.10 DL_Disconnect.confirm	31
2.10.1 Function	31
2.10.2 Structure	31
2.10.3 Use	31
2.11 DL_Disconnect.indication	31
2.11.1 Function	31
2.11.2 Structure	33
2.11.3 Use	33
2.12 DL_Close.request	33
2.12.1 Function	33
2.12.2 Structure	33
2.12.3 Use	33
2.13 DL_Close.confirm	35
2.13.1 Function	35
2.13.2 Structure	35
2.13.3 Use	35
2.14 DL_Test.request	35
2.14.1 Function	35
2.14.2 Structure	35
2.14.3 Use	37
2.15 DL_Test.confirm	37
2.15.1 Function	37
2.15.2 Structure	37
2.15.3 Use	37
3 LLC To MAC sublayer interface	37
3.1 Overview of interactions	37
3.2 MA_Data.request	37
3.2.1 Function	37
3.2.2 Structure	39
3.2.3 Use	39
3.3 MA_Data.confirm	39
3.3.1 Function	39
3.3.2 Structure	39
3.3.3 Use	39
3.4 MA_Data.indication	39
3.4.1 Function	39
3.4.2 Structure	41
3.4.3 Use	41

Articles	Pages
4 Structure des unités de données du LLC_PDU	40
4.1 Structure générale	40
4.2 Format des LLC_PDU	40
4.3 Champs Adresse.....	40
4.3.1 Adresse de destination Lsap individuelle ou-de groupe	42
4.3.2 Adresses prédéfinies	42
4.4 Champ de contrôle.....	42
4.5 LLC_PDU invalides	44
5 Description des procédures LLC	44
5.1 Description générale	44
5.1.1 Procédures d'adressage.....	44
5.1.2 Transmission des L_pdu	44
5.1.3 Transmission d'information	46
5.1.4 Traitement des dépassements de délais.....	46
5.1.5 Réception de l'information.....	46
5.1.6 Mise en place d'une connexion.....	48
5.1.7 Fermeture d'une connexion.....	48
5.1.8 Séquence d'essai.....	48
5.1.9 Conditions de rejet de trame	50
5.1.10 Liste des paramètres LLC	50
5.1.10.1 Longueur d'une PDU	50
5.1.10.2 Service_Class MAC disponible	50
5.1.10.3 Rôle de la station LLC.....	50

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61334-4-33:1998

Clause	Page
4 LLC protocol data unit structure (LLC PDU)	41
4.1 General.....	41
4.2 LLC_PDU format.....	41
4.3 Address fields	41
4.3.1 Individual and group destination Lsap	43
4.3.2 Predefined addresses.....	43
4.4 Control field	43
4.5 Invalid LLC_PDU.....	45
5 LLC procedures description.....	45
5.1 Overview of the procedures.....	45
5.1.1 Procedure for addressing	45
5.1.2 L_pdu transmission.....	45
5.1.3 Information transmission	47
5.1.4 Time-out recovery	47
5.1.5 Information reception	47
5.1.6 Connection set-up.....	49
5.1.7 Connection close-down	49
5.1.8 Test sequence	49
5.1.9 Frame reject conditions.....	51
5.1.10 List of the LLC parameters	51
5.1.10.1 Length of a PDU	51
5.1.10.2 MAC available Service_Class.....	51
5.1.10.3 LLC station role.....	51

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61334-4-33:1998

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

AUTOMATISATION DE LA DISTRIBUTION À L'AIDE DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION À COURANTS PORTEURS –

Partie 4-33: Protocoles de communication de données – Couche liaison de données – Protocole orienté connexion

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale CEI 61334-4-33 a été établie par le comité d'études 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/355/FDIS	57/369/RVD

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

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 61334-4-32. Elle a été établie sur la base de la première édition (1996) de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION
LINE CARRIER SYSTEMS –****Part 4-33: Data communication protocols –
Data link layer – Connection oriented protocol**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61334-4-33 has been prepared by IEC technical committee 57: Power system control and associated communications.

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

FDIS	Report on voting
57/355/FDIS	57/369/RVD

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

This standard is to be used in conjunction with IEC 61334-4-32. It was established on the basis of the first edition (1996) of that standard.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61334 est étroitement liée à la CEI 61334-4-32 qui se réfère au protocole LLC en mode sans connexion comme à un exemple de l'utilisation des services de LLC par l'utilisateur LLC dans le cas d'une architecture simplifiée (voir 1.1 de la CEI 61334-4-32). Cette norme montre comment les services LLC de base sont fournis au travers du protocole LLC en mode orienté connexion (CO). Le mode CO est principalement utilisé dans une implémentation de réseau, pour des communications entre noeuds et pour des applications sensibles au temps et où l'horloge de répétition, pour les erreurs de transmission, doit être très liée aux caractéristiques de liaison de chaque sous-réseau.

L'avantage principal, quand on utilise le mode CO plutôt que le mode sans connexion, est la qualité des services LLC fournis en termes de fiabilité, de contrôle de flux de livraison de messages et de reprises automatiques en cas d'erreur de transmission.

Il convient de noter que les primitives de service LLC permettent un service de transfert de données sans connexion et sans accusé de réception à l'interface avec l'utilisateur LLC en utilisant une valeur spécifique du paramètre de la qualité du service tout en conservant la sémantique des services décrits dans la CEI 61334-4-32 en conséquence, dans la présente norme, seules seront fournies les spécifications supplémentaires ou les modifications nécessaires à l'invocation du protocole LLC CO, et dans un souci de clarification, elles sont rédigées en utilisant ou en reprenant la même structure de texte que dans la CEI 61334-4-32.

Les unités de données de protocole (PDU = *protocol data unit*) dans la présente norme sont spécifiées en format orthogonal conformément à ceux de la CEI 61334-4-32, de façon que les deux jeux de procédures puissent partager les mêmes liaisons: la façon de synchroniser l'utilisation des liaisons des deux jeux de procédures est en dehors du domaine d'application de la présente norme.

La procédure LLC CO permet des services de transfert de données bidirectionnels en duplex intégral entre une station primaire et un certain nombre de stations secondaires: le rôle de la station primaire peut néanmoins être changé au cours du temps; la façon de gérer cela est en dehors du domaine d'application de la présente norme.

Pour augmenter l'efficacité du protocole, au niveau de la configuration du système, il est possible de définir deux types de formats de PDU LLC-CO en fonction du nombre d'utilisateurs LLC-CO, comme il est indiqué ci-dessous:

LLC-CO type 1: le format du PDU LLC comporte des champs DSAP et SSAP parce qu'il y a plus d'un utilisateur LLC-CO (figure 6).

LLC-CO type 2: le format du PDU LLC ne comporte pas de champs DSAP et SSAP car il n'y a qu'un seul utilisateur LLC-CO (figure 7).

INTRODUCTION

This part of IEC 61334 is closely related to IEC 61334-4-32 that refers to the connectionless mode LLC protocol as an example of the use of LLC services by the LLC user in the case of collapsed architecture (see 1.1 of IEC 61334-4-32). This standard shows how the basic LLC services are provided through a connection-oriented mode (CO) LLC protocol. The CO mode is mainly used for internode communications in networked implementations and for time-critical applications where the retry timer on transmission errors needs to be closely tied to each subnetwork link characteristics.

The main addition, while using the CO mode instead of connectionless, is in the provided quality of LLC service, in terms of reliability in message flow-controlled delivery and automatic retries on transmission error.

It should be noted that the LLC service primitives allow a connectionless, unacknowledged data transfer at the LLC user interface, with use of specific quality of service parameter values, saving the semantics of the services described in IEC 61334-4-32 so, in this standard, only the additional specifications or changes, needed when invoking the LLC CO protocol, are provided and, for the sake of clearness, they are reported using or recalling the same text structure as in IEC 61334-4-32.

Protocol data units of this standard are specified with orthogonal formats in respect of those in IEC 61334-4-32, so that both the sets of procedures can share the same link: the way to synchronize the use of the link by the two sets of procedures is outside the scope of this standard.

The LLC CO procedure allows bidirectional, full duplex data transfer services between a primary station and a number of secondary stations: nevertheless, the primary station role could be changed during the time and the way to manage that is outside the scope of this standard.

To improve the efficiency of the protocol, at system configuration level, it is possible to define two types of LLC-CO PDU formats according to the number of users of LLC-CO as indicated below:

LLC-CO Type 1: the LLC PDU format presents DSAP and SSAP fields because there are more than one LLC-CO user (figure 6).

LLC-CO Type 2: the LLC PDU format does not present DSAP and SSAP fields because there is only one LLC-CO user (figure 7).

AUTOMATISATION DE LA DISTRIBUTION À L'AIDE DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION À COURANTS PORTEURS –

Partie 4-33: Protocoles de communication de données – Couche liaison de données – Protocole orienté connexion

1 Généralités

1.1 Domaine et objet

La présente partie de la CEI 61334 couvre les services exigés de, ou par, l'entité de la sous-couche contrôle de liaison logique (LLC = logical link control) du protocole de communication de données (DCP = data communication protocol), aux interfaces logiques entre la couche utilisateur LLC et la sous-couche MAC, en utilisant les procédures LLC en mode orienté connexion.

Les services sont spécifiés pour montrer le flux d'informations entre l'utilisateur LLC et les services MAC, en décrivant les primitives de service ainsi que les paramètres qui caractérisent chaque service: ces primitives de service sont celles qui sont spécifiées dans la CEI 61334-4-32 et dans la présente norme; seuls sont présentés les détails spécifiques et les modifications pour des procédures en mode orienté connexion.

Les primitives dans la présente norme sont associées au protocole LLC en mode orienté connexion (CO), fournissant des services sans connexion: un mode de transfert de données en dehors du contexte de connexion est aussi fourni et harmonisé avec les procédures CO.

La façon de mettre en place, de fermer et de surveiller le statut de connexion est fournie à l'entité de gestion de la sous-couche LLC au travers des primitives de services et ces services ne sont pas disponibles à l'interface avec l'utilisateur LLC.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61334. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61334 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent la registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 61334-4-32:1996, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 32: Couche de liaison de données – Contrôle de liaison logique (LLC)*

ISO/IEC 4335:1993, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'informations entre systèmes – Procédures de commande de liaison de données à haut niveau (HDLC) – Éléments de procédures (publiée actuellement en anglais seulement)*

DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION LINE CARRIER SYSTEMS –

Part 4-33: Data communication protocols –

Data link layer – Connection oriented protocol

1 General

1.1 Scope and object

This part of IEC 61334 covers the services required of, or by, the data communication protocol (DCP) logical link control (LLC) sublayer entity at the logical interfaces with the LLC-user layer and the MAC sublayer, using the connection-oriented LLC procedures.

Services are specified showing the information flow between the LLC user and the MAC service, by describing the service primitives and parameters which characterize each service: these service primitives are those specified in IEC 61334-4-32 and in this standard, only the specific details and changes for connection-oriented procedures are given.

The primitives in this standard are associated with the connection-oriented mode (CO) LLC protocol, providing connectionless services: a data transfer mode outside the connection context is also provided and harmonized with the CO procedures.

The way to set up, close down and monitor the connection status is provided through services primitives to the LLC sublayer management entity and these services are not made available to the LLC user interface.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61334. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61334 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 61334-4-32:1996, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 32: Data link layer – Logical link control (LLC)*

ISO/IEC 4335:1993, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – High-level data link control (HDLC) procedures – Elements of procedures*

1.3 Acronymes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61334, les acronymes et définitions de la CEI 61334-4-32 s'appliquent, ainsi que les suivants:

- CO Mode orienté connexion (connection oriented) du protocole LLC.
- HDLC Procédures de contrôle de liaison de données de haut niveau (high level data link).
- Lcls Paramètre de classe de liaison (link class parameter) dans les primitives de service LLC.
- NRM Mode de réponse normal (normal response mode), un des modes de liaison de données opérationnels des HDLC.
- TWA Deux voies alternées (two way alternate), un cas particulier de NRM.
- NDM Mode de déconnexion normal (normal disconnect mode), un des modes non opérationnels de liaison de données de HDLC.

2 Spécification des services LLC

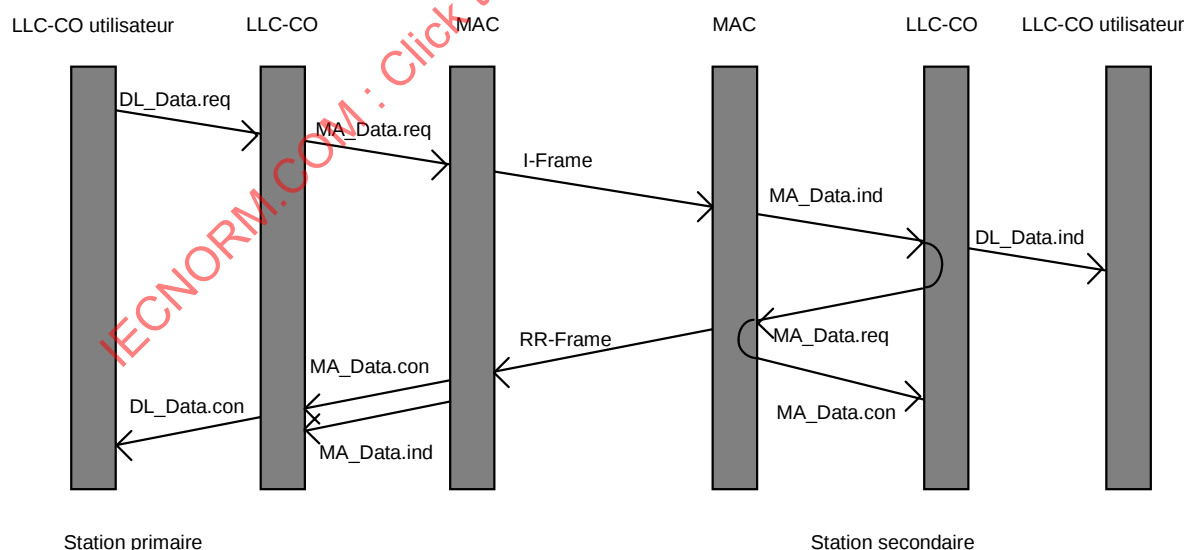
Cet article spécifie les services exigés de la sous-couche LLC par ses utilisateurs pour échanger des paquets avec une entité homologue éloignée en utilisant les opérations DCP LLC-CO dans la sous-couche LLC. Les services sont décrits de façon abstraite.

2.1 Description des interactions

2.1.1 Services de base

Le paragraphe 2.1.1 de la CEI 61334-4-32 s'applique, avec l'addition suivante:

Ces services sont les seuls mis à la disposition de l'utilisateur LLC; en fonction des types de PDU de LLC, type 1 ou type 2, les champs SSAP et DSAP seront ou non présents à l'interface de service.



IEC 863/98

Figure 1 – Envoi – Confirmation

1.3 Acronyms and definitions

For the purpose of this part of IEC 61334, the acronyms and definitions of IEC 61334-4-32 along with the following apply.

CO Connection-oriented mode of LLC protocol.

HDLC High-level data link control procedures.

Lcls Link class parameter in LLC service primitives.

NRM Normal response mode, one of the operational data link mode of the HDLC.

TWA Two-way alternate, a special case of NRM.

NDM Normal disconnect mode, one of the non-operational data link mode of the HDLC.

2 LLC service specification

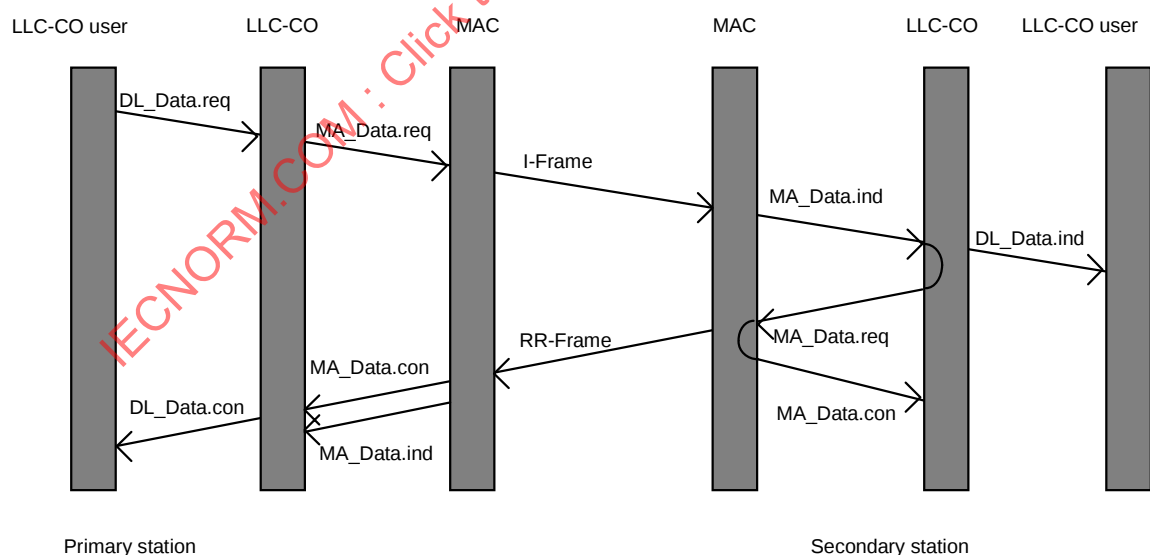
This clause specifies the services required to the logical link control sublayer by its user to exchange packets with remote peer user entities using DCP LLC-CO operations at the logical link control sublayer. The services are described in an abstract way.

2.1 Overview of interactions

2.1.1 Basic services

Subclause 2.1.1 of IEC 61334-4-32 applies with the following addition.

These are the only services made available to the LLC user service interface and according to the type of LLC PDU, type 1 or type 2, the fields SSAP and DSAP will be present or not.



IEC 863/98

Figure 1 – Send – Confirm

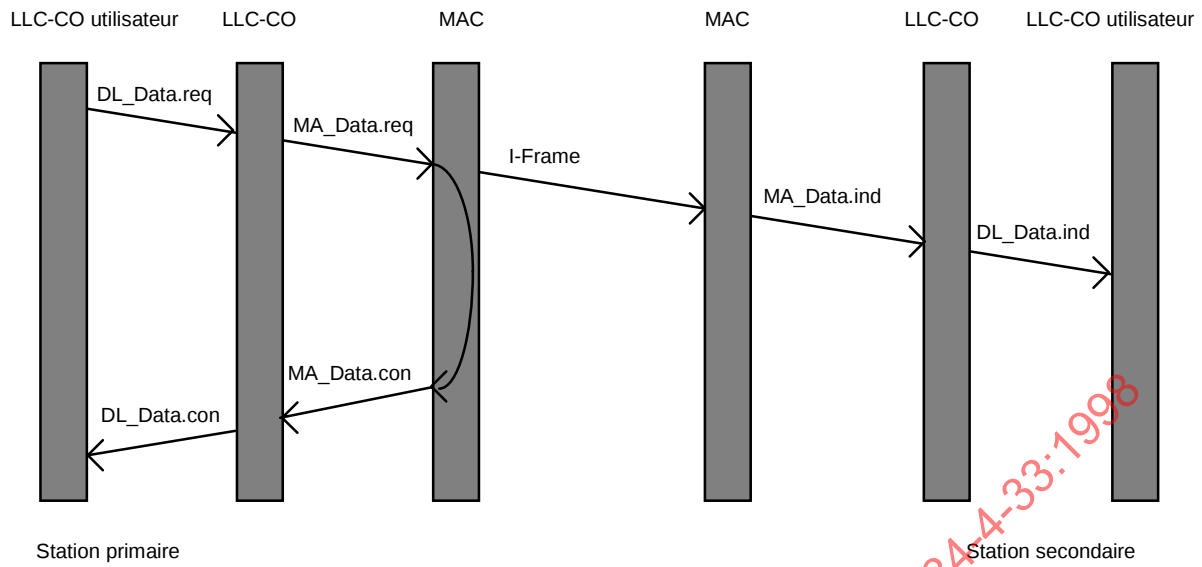


Figure 2 – Envoi – Sans confirmation

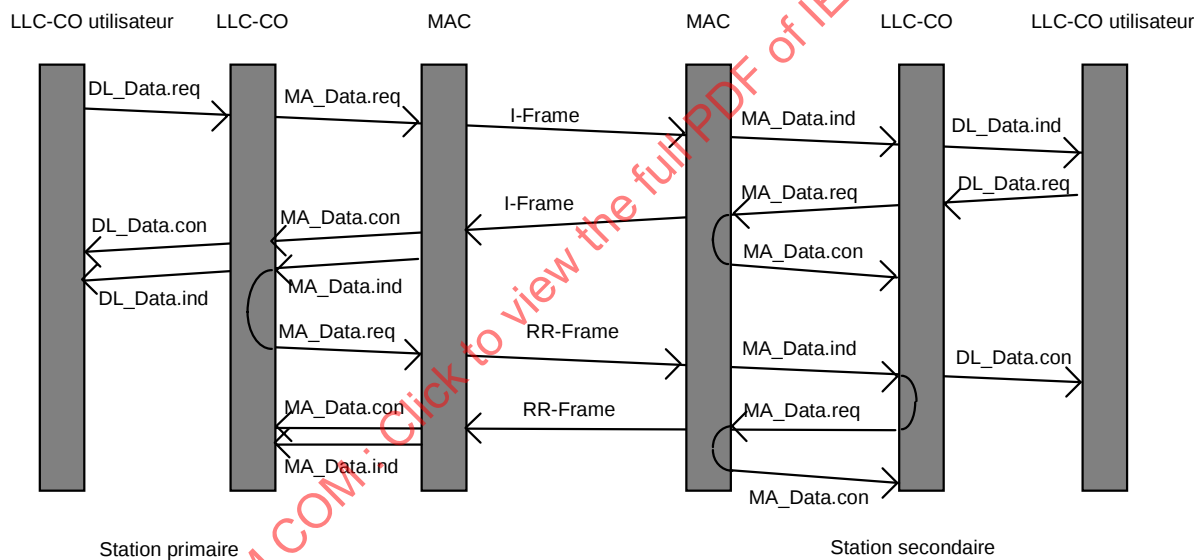


Figure 3 – Demande – Réponse

2.1.2 Services non sollicités

Aucun des services non sollicités (voir 2.1.2 de la CEI 61334-4-32) n'est fourni par la procédure LLC-CO. Les réponses non sollicitées venant des stations périphériques peuvent être collectées grâce à une politique appropriée d'interrogation utilisant les procédures du protocole LLC-CO.

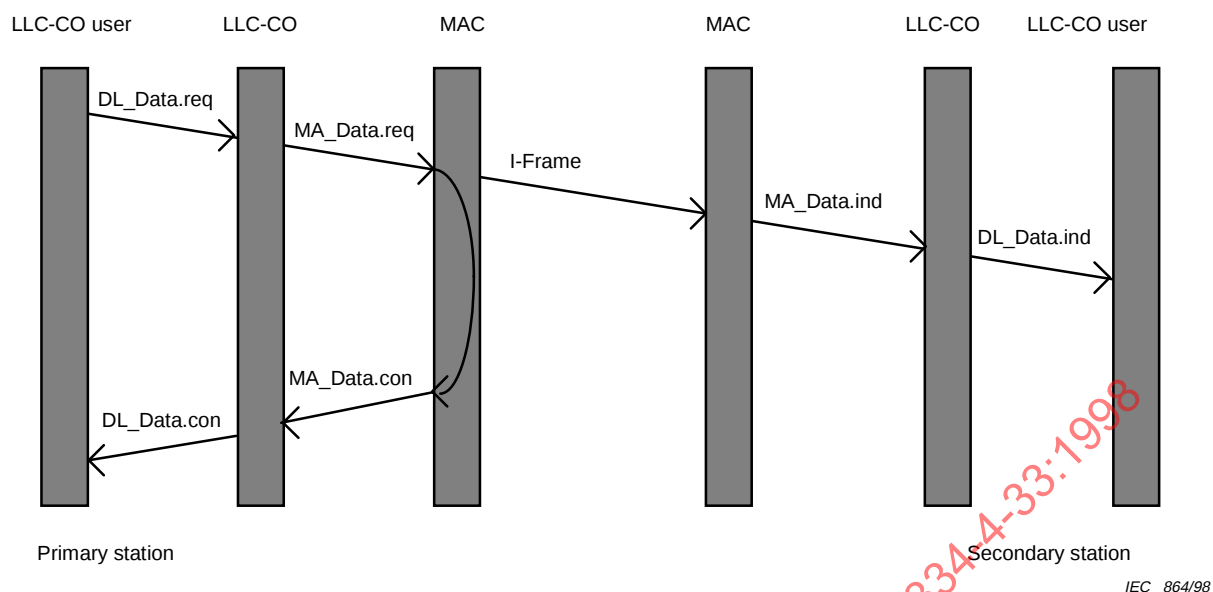


Figure 2 – Send – No Confirm

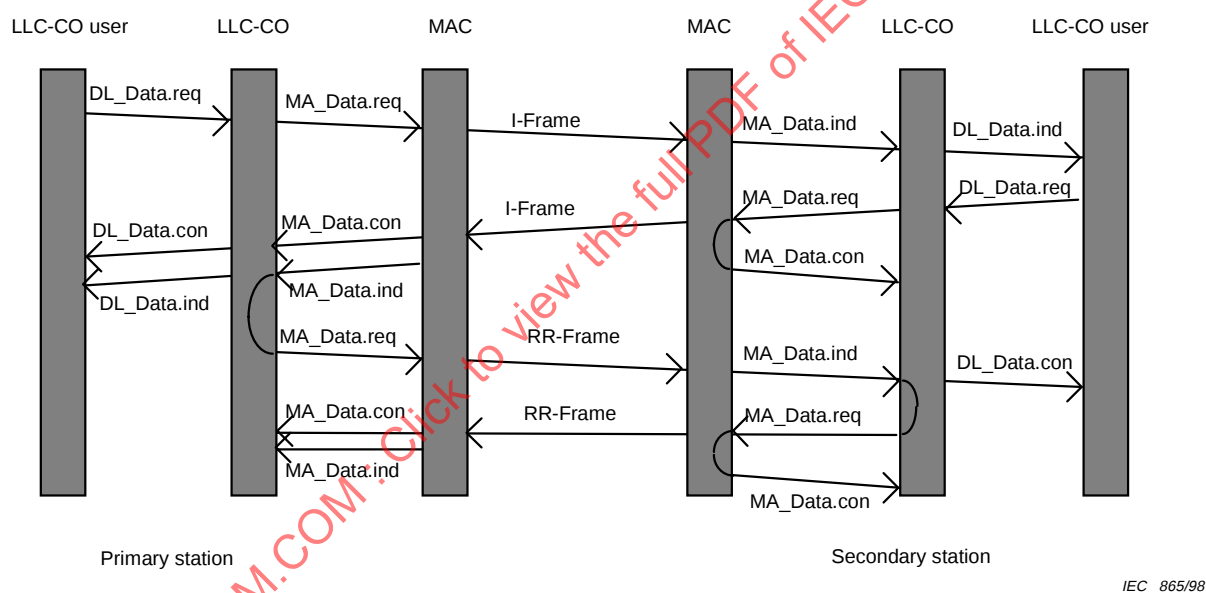


Figure 3 – Request – Response

2.1.2 Unsolicited services

None of the unsolicited services listed in 2.1.2 of IEC 61334-4-32 are provided by the LLC-CO procedure. Unsolicited response coming from peripheral stations can be collected through an appropriate polling policy using the LLC-CO protocol procedures.

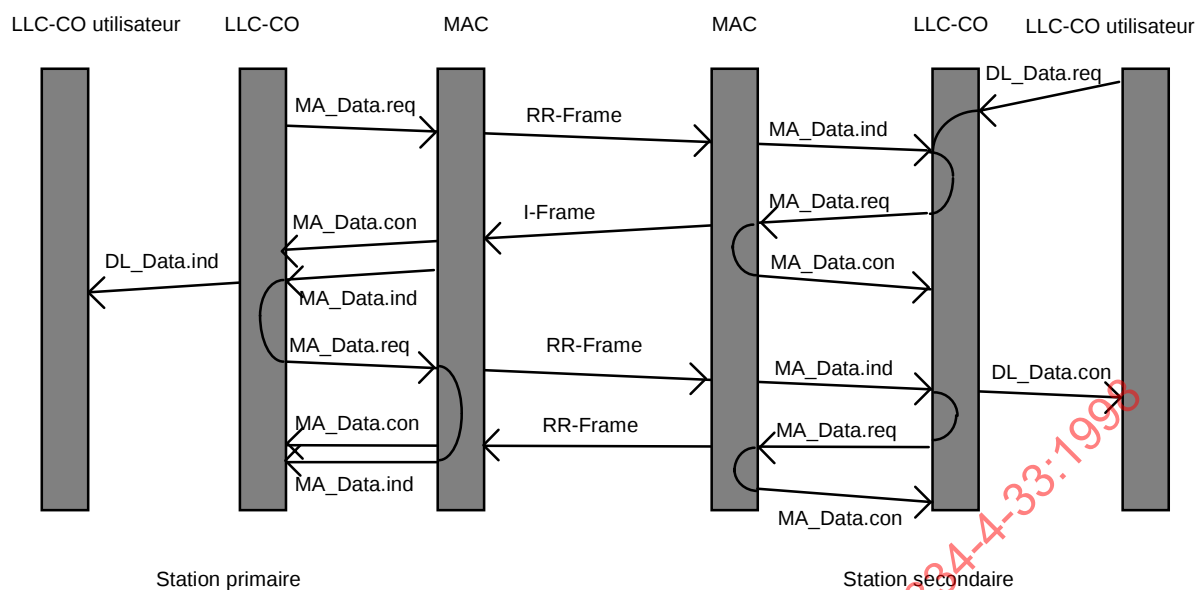


Figure 4 – Réponse non sollicitée avec confirmation

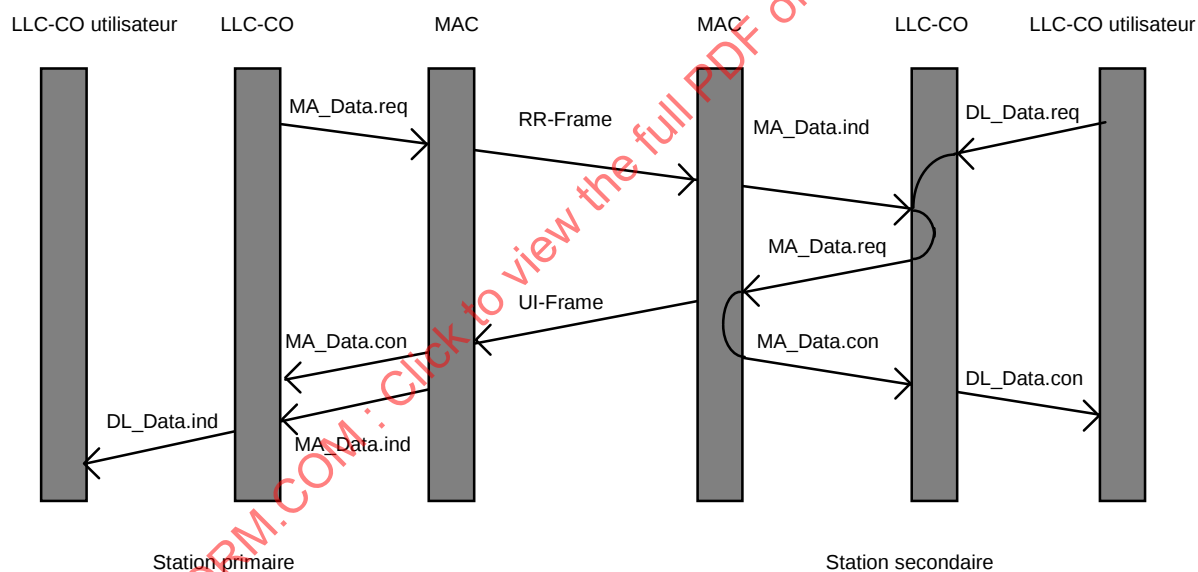


Figure 5 – Réponse non sollicitée sans confirmation

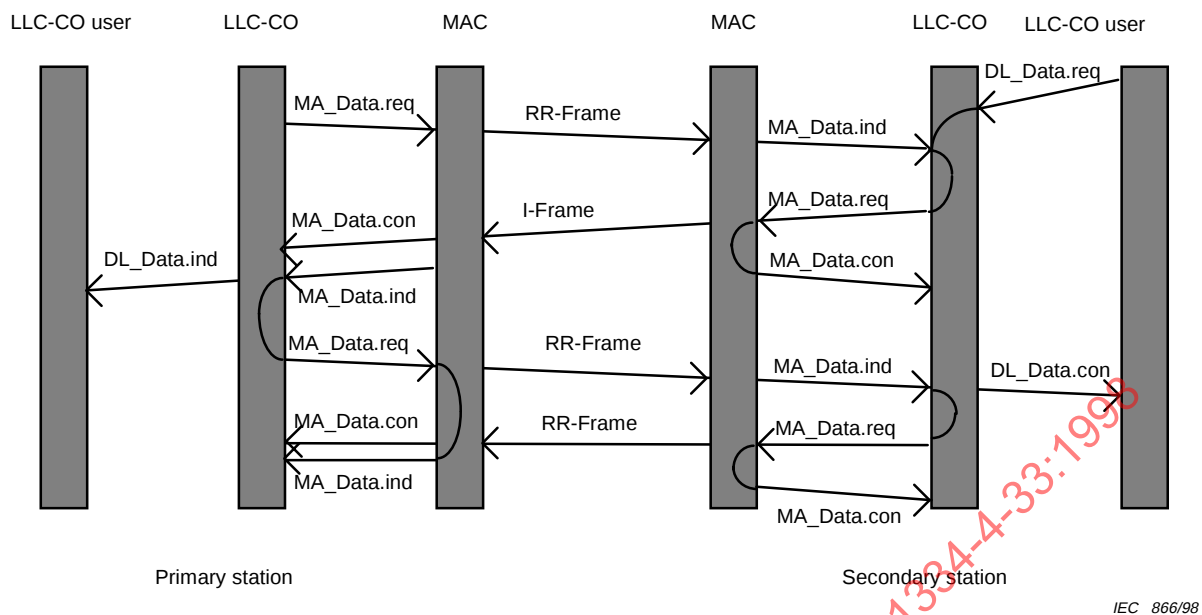


Figure 4 – Unsolicited response with confirm

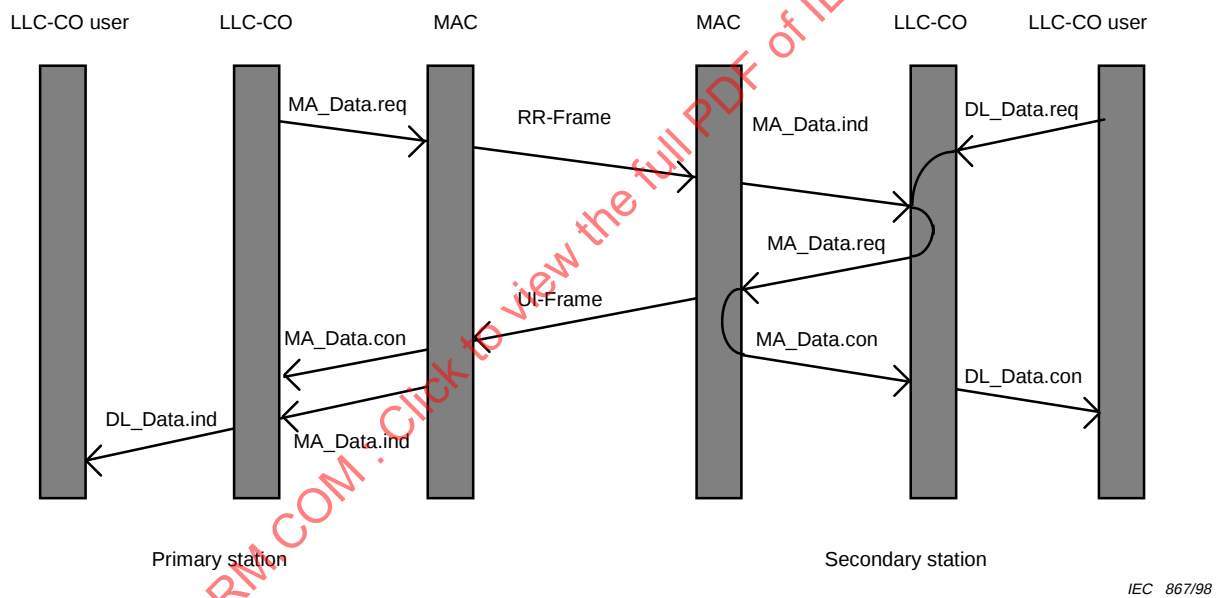


Figure 5 – Unsolicited response without confirm

2.1.3 Services de gestion

Les services suivants sont fournis à des fins de gestion:

- DL_Open.request (demande d'ouverture), DL_Open.confirm (confirmation d'ouverture);
- DL_Connect.request (demande de connexion), DL_Connect.confirm (confirmation de connexion);
- DL_Disconnect.request (demande de déconnexion), DL_Disconnect.confirm (confirmation de déconnexion), DL_Disconnect.indication (indication de déconnexion);
- DL_Close.request (demande de fermeture), DL_Close.confirm (confirmation de fermeture);
- DL_Test.request (demande d'essai), DL_Test.confirm (confirmation d'essai).

Ces services permettent à l'entité de gestion de la sous-couche LLC de définir et de fermer le statut de connexion entre deux entités LLC homologues.

Il convient de noter que les primitives de gestion ne sont pas visibles au travers de l'interface utilisateur LLC, et que, en cas de statut de connexion incorrect, l'utilisateur LLC recevra un DL_Data.confirm (*confirmation des données*) avec le statut approprié de transmission non réussie.

La façon dont l'entité de gestion décide de commander à la sous-couche LLC d'établir ou de fermer une connexion est hors du domaine d'application de la présente spécification.

2.2 DL_Data.request

2.2.1 Fonction

Le paragraphe 2.2.1 de la CEI 61334-4-32 s'applique.

2.2.2 Structure

Le paragraphe 2.2.2 de la CEI 61334-4-32 s'applique, avec l'addition suivante concernant le Lcls (paramètre de classe de liaison).

Le paramètre LCLS implique l'usage de:

- la procédure UI (voir 2.4.2) s'il est de la classe UI_CLASS (valeur affectée égale à 1);
- la procédure I, (voir 2.4.2) s'il est de la classe I_CLASS (valeur affectée égale à 2).

2.2.3 Application

Cette primitive est générée par l'entité utilisateur de la sous-couche LLC à chaque fois que des données doivent être transmises à une entité utilisateur homologue de la sous-couche LLC: si la valeur de Lcls est I_CLASS, seules les adresses individuelles de stations sont alors acceptées.

A la réception de cette primitive, l'entité de la sous-couche LLC ajoute tous les champs spécifiques LLC (précisés plus loin) et transmet la L_pdu (unité de données de protocole de niveau LLC) de format approprié aux couches inférieures du protocole pour transfert vers l'entité de sous-couche LLC homologue.

2.1.3 Management services

The following services are provided for management purposes:

- DL_Open.request, DL_Open.confirm;
- DL_Connect.request, DL_Connect.confirm;
- DL_Disconnect.request, DL_Disconnect.confirm, DL_Disconnect.indication;
- DL_Close.request, DL_Close.confirm;
- DL_Test.request, DL_Test.confirm.

These services allow the LLC sublayer management entity to set up and close down the connection status between peers of LLC entities.

It should be noted that the management primitives are not made visible through the LLC user interface and, in case of connection status incorrect, the LLC user will receive DL_Data.confirm with an appropriate unsuccessful transmission status.

The way the management entity decides to command the LLC sublayer to set up and close down connections is beyond the scope of this specification.

2.2 DL_Data.request

2.2.1 Function

Subclause 2.2.1 of IEC 61334-4-32 applies.

2.2.2 Structure

Subclause 2.2.2 of IEC 61334-4-32 applies with the following addition about the link class parameter (Lcls).

The Lcls parameter will invoke the use of:

- the UI procedure (see 2.4.2) if it is set to UI_CLASS (assigned value equal to 1);
- the I procedures (see 2.4.2) if it is set to I_CLASS (assigned value equal to 2).

2.2.3 Use

This primitive is generated by the LLC user layer entity whenever data shall be transmitted to a peer LLC user layer entity: only individual station addresses are accepted if the Lcls value is I_CLASS.

The receipt of this primitive will cause the LLC sublayer entity to append all LLC specific fields (given below) and pass the properly formed L_pdu with data field to the lower layers of protocol for transfer to the peer LLC sublayer entity.

2.3 DL_Data.confirm

2.3.1 Fonction

Le paragraphe 2.3.1 de la CEI 61334-4-32 s'applique, avec l'addition suivante concernant l'importance de la primitive:

Cette primitive n'a qu'une importance locale et fournit une réponse appropriée à l'entité utilisateur de la sous-couche LLC-CO (couche réseau) qui a initialisé une primitive DL_Data.request et désirant recevoir un accusé de réception de l'entité homologue LLC éloignée dans le cas d'un DL_Data.request avec une valeur du Lcls égale à I_CLASS.

2.3.2 Structure

Le paragraphe 2.3.2 de la CEI 61334-4-32 s'applique, avec l'addition suivante concernant les valeurs de Transmission_Status (statut de la transmission):

Les valeurs de Transmission_Status incluent celles qui indiquent les transmissions ayant échoué à cause d'une inconsistance du statut de la connexion entre les entités homologues LLC, ainsi que l'échec de la transmission après le nombre prévu de répétitions.

2.3.3 Application

Le paragraphe 2.3.3 de la CEI 61334-4-32 s'applique, avec l'addition suivante:

Cette primitive est générée en réponse à une primitive DL_Data.request vers l'entité utilisateur local de la sous-couche LLC sur un accusé de réception entrant, relatif à la L_pdu d'information concernée.

Il convient de noter que (voir 2.4) l'accusé de réception est sur une base par station et que la génération de confirmation n'implique pas la fourniture réelle d'une L_sdu à l'entité utilisateur LLC éloignée.

2.4 DL_Data.indication

2.4.1 Fonction

Le paragraphe 2.4.1 de la CEI 61334-4-32 s'applique.

2.4.2 Structure

Le paragraphe 2.4.2 de la CEI 61334-4-32 s'applique, avec l'addition suivante concernant les valeurs du paramètre Lcls.

Le paramètre Lcls (classe de liaison) spécifiera que la L_sdu entrante est incluse dans une trame UI si sa valeur est UI_CLASS, dans une trame I si sa valeur est I_CLASS.

2.4.3 Application

Le paragraphe 2.4.3 de la CEI 61334-4-32 s'applique.

2.3 DL_Data.confirm

2.3.1 Function

Subclause 2.3.1 of IEC 61334-4-32 applies with the following addition about the primitive significance.

This primitive has only local significance and provides an appropriate response to the LLC-CO user layer entity (network layer) which initiated a DL_Data.request primitive, meaning the receipt of the LLC acknowledgement from the remote LLC peer entity in case of DL_Data.request Lcls value equal to I_CLASS.

2.3.2 Structure

Subclause 2.3.2 of IEC 61334-4-32 applies, with the following addition about the Transmission_Status values.

Transmission_Status values include those which indicate unsuccessful transmission because of inconsistency in connection status between the LLC peer entities and transmission failed after the requested number of retries.

2.3.3 Use

Subclause 2.3.3 of IEC 61334-4-32 applies with the following addition.

This primitive is generated in response to a DL_Data.request primitive back to the local LLC User Layer entity, on an incoming acknowledgement of the related Information L_pdu.

It should be noted (see 2.4) that the acknowledgement is on a per station basis and the confirm generation does not imply the actual delivery of L_sdu to the remote LLC user entity.

2.4 DL_Data.indication

2.4.1 Function

Subclause 2.4.1 of IEC 61334-4-32 applies.

2.4.2 Structure

Subclause 2.4.2 of IEC 61334-4-32 applies with the following addition about the Lcls parameter values.

The Lcls (Link class) parameter will specify the incoming L_sdu was included in a UI frame if its value is set to UI_CLASS, in an I frame if set to I_CLASS.

2.4.3 Use

Subclause 2.4.3 of IEC 61334-4-32 applies.

2.5 DL_Open.request

2.5.1 Fonction

La primitive DL_Open.request est transmise de l'entité de gestion de la sous-couche LLC à l'entité LLC pour demander une allocation de ressource pour une connexion avec une entité LLC éloignée.

2.5.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Open.request ( Destination_address,
                  Source_address,
                  Tx_window,
                  Rx_window,
                  U_retry,
                  S_retry,
                  I_retry,
                  Aut_msg
                )
```

Les paramètres Destination_address (*adresse destinataire*) et Source_address (*adresse émetteur*) spécifient les adresses de la station locale et des stations éloignées impliquées dans la connexion.

Les paramètres Tx_window (*fenêtre de transit*) et Rx_window (*fenêtre de réception*) spécifient les valeurs de la fenêtre de transit et de la fenêtre de réception pour la connexion.

Les paramètres U_retry, S_retry et I_retry indiquent le nombre maximal de répétitions permises par les procédures de la sous-couche LLC pour les trames non numérotées (U_retry), les trames de supervision (S_retry) et les trames d'information (I_retry).

Le paramètre Aut_msg, s'il a une valeur différente de zéro, indique la possibilité de générer ou de recevoir des messages non sollicités.

2.5.3 Application

La primitive DL_Open.request est transmise de l'entité de gestion LLC à l'entité de la sous-couche LLC pour demander l'allocation de ressources nécessaires à une connexion avec les paramètres de fenêtrage appropriés.

Le couple de paramètres Destination_address et Source_address identifie de façon univoque la connexion: la Destination_address peut être une adresse de groupe.

L'entité de la sous-couche LLC n'accepte pas d'autres primitives demande avec les mêmes paramètres d'adresse avant la DL_Open.request appropriée.

2.6 DL_Open.confirm

2.6.1 Fonction

La primitive DL_Open.confirm est transmise de l'entité de la sous-couche LLC à l'entité de gestion de la sous-couche LLC pour confirmer la DL_Open.request.

2.5 DL_Open.request

2.5.1 Function

The DL_Open.request is passed from the LLC sublayer management entity to the LLC entity to request the allocation of resources for a connection with a remote LLC entity.

2.5.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Open.request ( Destination_address,  
                  Source_address,  
                  Tx_window,  
                  Rx_window,  
                  U_retry,  
                  S_retry,  
                  I_retry,  
                  Aut_msg  
                )
```

The Destination_address and Source_address parameters specify the address of the local and of the remote stations involved in the connection.

The Tx_window and Rx_window parameters indicate the transmit and receive windowing values for the connection.

U_retry, S_retry and I_retry indicate the maximum number of retries which should be used by LLC sublayer procedures for unnumbered frames (U_retry), supervisory frames (S_retry) and information frames (I_retry).

The Aut_msg parameter, if set to values different from zero, indicates the possibility to generate/receive unsolicited messages.

2.5.3 Use

The DL_Open.request is passed from the LLC management entity to the LLC sublayer entity to request the allocation of the resources needed for a connection with the appropriate windowing parameters.

The couple of Destination_address and Source_address parameters univocally identifies the connection: the Destination_address may be a group address.

No other request primitives with the same address parameters are accepted by the LLC sublayer entity before the appropriate DL_Open.request.

2.6 DL_Open.confirm

2.6.1 Function

The DL_Open.confirm is passed from the LLC sublayer entity to the LLC management entity to confirm a DL_Open.request.

2.6.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Open.confirm ( Destination_address,
                  Source_address,
                  Status
                )
```

Les paramètres *Destination_address* et *Source_address* spécifient les adresses de la station locale et des stations éloignées impliquées dans la connexion: la *Destination_address* peut être une adresse individuelle ou de groupe.

Le paramètre *Status* indique une ouverture réussie si la valeur est zéro, un échec dans tout autre cas.

2.6.3 Application

La primitive *DL_Open.confirm* est transmise par l'entité de la sous-couche LLC à l'entité de gestion de la sous-couche LLC pour donner le résultat de la *DL_Open.request* préalable: on suppose qu'il y a assez d'informations disponibles chez l'entité de gestion de la sous-couche LLC pour associer la réponse à la demande appropriée.

2.7 DL_Connect.request

2.7.1 Fonction

La primitive *DL_Connect.request* est transmise de l'entité de gestion de la sous-couche LLC à l'entité LLC pour demander une connexion avec une entité LLC éloignée.

2.7.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Connect.request ( Destination_address,
                     Source_address,
                     )
```

Les paramètres *Destination_address* et *Source_address* spécifient les adresses de la station locale et des stations éloignées impliquées dans la connexion: ce sont obligatoirement des adresses individuelles.

2.7.3 Application

La primitive *DL_Connect.request* est transmise de l'entité de gestion LLC à l'entité de la sous-couche LLC pour demander la mise en place d'une connexion utilisant les ressources allouées par une *DL_Open.request* préalable et réussie.

La primitive *DL_Connect.request* est invoquée lorsqu'il est recommandé que l'utilisation des primitives *DL_Data.request/indication* soit autorisée avec *Lcls* égal à *I_CLASS*.

2.8 DL_Connect.confirm

2.8.1 Fonction

La primitive *DL_Connect.confirm* est transmise de la sous-couche LLC à l'entité de gestion LLC pour confirmer une *DL_Connect.request*.

2.6.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Open.confirm ( Destination_address,  
                  Source_address,  
                  Status  
                )
```

The Destination_address and Source_address parameters specify the address of the local and of the remote stations involved in the connection: the Destination_address may be individual or group address.

The Status parameter indicates a successful open in case of zero value, unsuccessful otherwise.

2.6.3 Use

The DL_Open.confirm is passed from the LLC sublayer entity to the LLC management entity to indicate the result of a previous DL_Open.request: it is assumed that sufficient information is available to the LLC sublayer management entity to associate the response with the appropriate request.

2.7 DL_Connect.request

2.7.1 Function

The DL_Connect.request is passed from the LLC sublayer management entity to the LLC entity to request for a connection with a remote LLC entity.

2.7.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Connect.request ( Destination_address,  
                    Source_address  
                  )
```

The Destination_address and Source_address parameters specify the address of the local and of the remote stations involved in the connection: they must be individual addresses.

2.7.3 Use

The DL_Connect.request is passed from the LLC management entity to the LLC sublayer entity to request the set-up of a connection, using the resources allocated with a previous successful DL_Open.request.

The DL_Connect.request is invoked when the use of DL_Data.request/indication primitives should be allowed with Lcls equal to I_CLASS.

2.8 DL_Connect.confirm

2.8.1 Function

The DL_Connect.confirm is passed from the LLC sublayer to the LLC management entity to confirm a DL_Connect.request.

2.8.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Connect.confirm ( Destination_address,
                    Source_address,
                    Status
                    )
```

Les paramètres Destination_address et Source_address spécifient les adresses de la station locale et des stations éloignées impliquées dans la connexion: ce sont obligatoirement des adresses individuelles.

Le paramètre Status indique une mise en place de la connexion réussie si la valeur est zéro, un échec dans tout autre cas.

2.8.3 Application

La primitive DL_Connect.confirm est passée de l'entité de la sous-couche LLC à l'entité de gestion LLC pour donner le résultat d'une DL_Connect.request préalable: on suppose qu'il y a assez d'informations chez l'entité de gestion de la sous-couche LLC pour associer la réponse à la demande appropriée.

Une confirmation de succès indique que l'entité LLC est entrée en mode opérationnel, gérant à partir de cet instant toutes les primitives de service de transfert de données avec les informations d'adressages appropriées relatives à la connexion mise en place.

La primitive DL_Data.request, avec le paramètre Lcls supérieur ou égal à I_CLASS, provenant d'entités utilisateurs LLC avant une mise en place réussie d'une connexion entre les stations concernées, seront refusées à l'aide d'un DL_Data.confirm avec la valeur d'échec appropriée dans Transmission_Status.

2.9 DL_Disconnect.request

2.9.1 Fonction

La primitive DL_Disconnect.request est transmise de l'entité de gestion de la sous-couche LLC à l'entité LLC pour demander une déconnexion avec une entité LLC éloignée.

2.9.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Disconnect.request ( Destination_address,
                      Source_address
                      )
```

Les paramètres Destination_address et Source_address spécifient les adresses de la station locale et des stations éloignées impliquées dans la connexion: ce sont obligatoirement des adresses individuelles.

2.9.3 Application

La primitive DL_Disconnect.request est transmise de l'entité de gestion LLC à l'entité de la sous-couche LLC pour demander la fermeture d'une connexion: l'entité LLC passera en mode non opérationnel.

2.8.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Connect.confirm ( Destination_address,  
                    Source_address,  
                    Status  
                  )
```

The Destination_address and Source_address parameters specify the address of the local and of the remote stations involved in the connection: they must be individual addresses.

The Status parameter indicates a successful connection set-up in case of zero value, unsuccessful otherwise.

2.8.3 Use

The DL_Connect.confirm is passed from the LLC sublayer entity to the LLC management entity to indicate the result of a previous DL_Connect.request: it is assumed that sufficient information is available to the LLC sublayer management entity to associate the response with the appropriate request.

A successful confirm indicates the LLC entity is entered in an operational mode, handling from now on all the data transfer services primitives with the appropriate address information related to the connection set-up.

DL_Data.requests, with a Lcls parameter greater equal to I_CLASS, coming from LLC User entities, before a successful connection set-up between the involved stations, will be refused through DL_Data.confirm with an appropriate unsuccessful Transmission_status value.

2.9 DL_Disconnect.request

2.9.1 Function

The DL_Disconnect.request is passed from the LLC sublayer management entity to the LLC entity to request for disconnection with a remote LLC entity.

2.9.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Disconnect.request ( Destination_address,  
                      Source_address  
                    )
```

The Destination_address and Source_address parameters specify the address of the local and of the remote stations involved in the connection: they must be individual addresses.

2.9.3 Use

The DL_Disconnect.request is passed from the LLC management entity to the LLC sublayer entity to request the close-down of a connection: the LLC entity will enter a non-operational mode.

Après la DL_Disconnect.request, les DL_Data.request avec un Lcls égal à I_CLASS, provenant d'entités utilisateur LLC ou pas encore confirmées, seront refusées à l'aide d'un DL_Data.confirm avec une valeur d'échec appropriée dans Transmission_Status.

Les données utilisateur LLC entrantes en transit, reçues dans des trames I des entités homologues associées et éloignées, seront ignorées.

2.10 DL_Disconnect.confirm

2.10.1 Fonction

La primitive DL_Disconnect.confirm est transmise de la sous-couche LLC à l'entité de gestion LLC pour confirmer une DL_Disconnect.request et pour indiquer que l'entité LLC passera en mode non opérationnel.

2.10.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Disconnect.confirm ( Destination_address,
                        Source_address,
                        Status
                      )
```

Les paramètres Destination_address et Source_address spécifient les adresses de la station locale et des stations éloignées impliquées dans la connexion: ce sont obligatoirement des adresses individuelles.

Le paramètre Status indique la fermeture d'une connexion avec les valeurs suivantes:

- zéro: une réponse positive à une DL_Disconnect.request;
- autres valeurs positives: réponse négative à une DL_Disconnect.request.

2.10.3 Application

La primitive DL_Disconnect.confirm est transmise de l'entité de la sous-couche LLC à l'entité de gestion LLC pour donner le résultat de la DL_Disconnect.request précédente, et pour indiquer que l'entité LLC est passée en mode non opérationnel: on suppose que suffisamment d'informations sont à la disposition de l'entité de gestion de la sous-couche LLC pour associer la réponse à la demande appropriée.

Après une DL_Disconnect.confirm, les DL_Data.request avec un Lcls égal à I_CLASS, provenant d'entités utilisateur LLC, ou pas encore confirmées seront refusées à l'aide d'une DL_Data.confirm avec la valeur d'échec appropriée dans Transmission_Status.

Les données utilisateur en transit entrantes, reçues dans des trames I d'entités homologues associées et éloignées, seront ignorées.

2.11 DL_Disconnect.indication

2.11.1 Fonction

La primitive DL_Disconnect.indication est transmise de la sous-couche LLC à l'entité de gestion LLC pour indiquer que l'entité LLC est passée en mode non opérationnel.

After the DL_Disconnect.request, DL_Data.requests, with Lcls equal to I_CLASS coming from LLC User entities or not yet confirmed, will be refused through DL_Data.confirm with an appropriate unsuccessful Transmission_status value.

Incoming LLC User data in transit, received in I frames from the associated remote LLC peer entity, will be discarded.

2.10 DL_Disconnect.confirm

2.10.1 Function

The DL_Disconnect.confirm is passed from the LLC sublayer to the LLC management entity to confirm a DL_Disconnect.request and to indicate the LLC entity entered a non-operational mode.

2.10.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Disconnect.confirm ( Destination_address,  
                        Source_address,  
                        Status  
                        )
```

The Destination_address and Source_address parameters specify the address of the local and of the remote stations involved in the connection: they must be individual addresses.

The Status parameter indicates a connection close-down with the following values:

- in the case of zero, a successful answer to a DL_Disconnect.request;
- other positive values, unsuccessful answer to a DL_Disconnect.request.

2.10.3 Use

The DL_Disconnect.confirm is passed from the LLC sublayer entity to the LLC management entity to indicate the result of a previous DL_Disconnect.request and to indicate the LLC entity entered a non-operational mode: it is assumed that sufficient information is available to the LLC sublayer management entity to associate the response with the appropriate request.

After the DL_Disconnect.confirm, DL_Data.requests with Lcls equal to I_CLASS, coming from LLC user entities or not yet confirmed, will be refused through DL_Data.confirm with an appropriate unsuccessful Transmission_Status value.

Incoming LLC User data in transit, received in I frames from the associated remote LLC peer entity, will be discarded.

2.11 DL_Disconnect.indication

2.11.1 Function

The DL_Disconnect.indication is passed from the LLC sublayer to the LLC management entity to indicate the LLC entity entered a non-operational mode.

2.11.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Disconnect.indication ( Destination_address,
                           Source_address,
                           Status
                           )
```

Les paramètres Destination_address et Source_address spécifient les adresses de la station locale et des stations éloignées impliquées dans la connexion: ce sont obligatoirement des adresses individuelles.

Le paramètre Status indique les causes de la fermeture de la connexion, due à des problèmes de liaison ou à une demande de déconnexion par une entité éloignée.

2.11.3 Application

La primitive DL_Disconnect.indication est transmise de l'entité de la sous-couche LLC à l'entité de gestion LLC pour indiquer que l'entité LLC est passée en mode non opérationnel.

Après une DL_Disconnect.indication, les DL_Data.request avec un Lcls égal à I_CLASS, provenant d'entités utilisateurs LLC, ou pas encore confirmées, seront refusées à l'aide d'une DL_Data.confirm avec une valeur d'échec appropriée dans Transmission_Status.

Les données utilisateur LLC en transit entrantes, reçues dans des trames I d'entités homologues associées et éloignées, seront ignorées.

2.12 DL_Close.request

2.12.1 Fonction

La primitive DL_Close.request est transmise de l'entité de gestion de la sous-couche LLC à l'entité LLC pour demander la désallocation des ressources d'une connexion avec une entité LLC éloignée.

2.12.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Close.request ( Destination_address,
                   Source_address
                   )
```

Les paramètres Destination_address et Source_address spécifient les adresses de la station locale et des stations éloignées impliquées dans la connexion.

2.12.3 Application

La primitive DL_Close.request réalise la fonction inverse de DL_Open.request: elle est transmise de l'entité de gestion LLC à l'entité de la sous-couche LLC pour demander la désallocation des ressources nécessaires pour une connexion avec les valeurs de fenêtrage appropriées.

Les invocations de demandes de service en cours sont terminées à l'aide des primitives de confirmation appropriées avec une valeur d'échec du paramètre Status.

2.11.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Disconnect.indication ( Destination_address,  
                           Source_address,  
                           Status  
                           )
```

The Destination_address and Source_address parameters specify the address of the local and of the remote stations involved in the connection: they must be individual addresses.

The Status parameter indicates the cause of the connection close-down, due to link problems or disconnection requested from remote entity.

2.11.3 Use

The DL_Disconnect.indication is passed from the LLC sublayer entity to the LLC management entity to indicate the LLC entity entered a non-operational mode.

After the DL_Disconnect.indication, DL_Data.requests with Lcls equal to I_CLASS, coming from LLC user entities or not yet confirmed, will be refused through DL_Data.confirm with an appropriate unsuccessful Transmission_Status value.

Incoming LLC user data in transit, received in I frames from the associated remote LLC peer entity, will be discarded.

2.12 DL_Close.request

2.12.1 Function

The DL_Close.request is passed from the LLC sublayer management entity to the LLC entity to request the deallocation of resources for a connection with a remote LLC entity.

2.12.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Close.request ( Destination_address,  
                  Source_address  
                  )
```

The Destination_address and Source_address parameters specify the address of the local and of the remote stations involved in the connection.

2.12.3 Use

The DL_Close.request operates the inverse function of the DL_Open.request: it is passed from the LLC management entity to the LLC sublayer entity to request the deallocation of the resources needed for a connection with the appropriate windowing parameters.

Pending service request invocations are terminated through the appropriate confirm primitives with unsuccessful Status parameter value.

2.13 DL_Close.confirm

2.13.1 Fonction

La primitive DL_Close.confirm est transmise de la sous-couche LLC à l'entité de gestion LLC pour confirmer une DL_Close.request.

2.13.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Close.confirm ( Destination_address,
                  Source_address,
                  Status
                )
```

Les paramètres Destination_address et Source_address spécifient les adresses de la station locale et des stations éloignées impliquées dans la connexion.

Le paramètre Status indique une fermeture réussie quand il a la valeur zéro, un échec dans tout autre cas.

2.13.3 Application

La primitive DL_Close.confirm est transmise de l'entité de la sous-couche LLC à l'entité gestion LLC pour donner le résultat d'une DL_Close.request précédente: on suppose que suffisamment d'informations sont à la disposition de l'entité de gestion de la sous-couche LLC pour associer la réponse à la demande appropriée.

Aucune autre primitive avec le même paramètre d'adresse ne sera acceptée par l'entité de la sous-couche LLC après une DL_Close.request acceptée, en dehors d'une nouvelle DL_Open.request.

2.14 DL_Test.request

2.14.1 Fonction

La primitive DL_Test.request est transmise de l'entité de gestion de la sous-couche LLC à l'entité LLC pour demander l'invocation de la procédure d'essais avec une entité LLC éloignée.

2.14.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Test.request ( Destination_address,
                  Source_address,
                  Test_sdu
                )
```

Les paramètres Destination_address et Source_address spécifient les adresses de la station locale et des stations éloignées impliquées dans la connexion: les adresses de destination peuvent être des adresses individuelles ou des adresses de groupe.

Le paramètre Test_sdu est défini par l'entité utilisateur LLC et inséré dans le champ information d'un cadre d'essais (voir l'article 5).

2.13 DL_Close.confirm

2.13.1 Function

The DL_Close.confirm is passed from the LLC sublayer to the LLC management entity to confirm a DL_Close.request.

2.13.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Close.confirm ( Destination_address,  
                  Source_address,  
                  Status  
                )
```

The Destination_address and Source_address parameters specify the address of the local and of the remote stations involved in the connection.

The Status parameter indicates a successful close in the case of zero value, unsuccessful otherwise.

2.13.3 Use

The DL_Close.confirm is passed from the LLC sublayer entity to the LLC management entity to indicate the result of a previous DL_Close.request: it is assumed that sufficient information is available to the LLC sublayer management entity to associate the response with the appropriate request.

No other primitives with the same address parameters are accepted by the LLC sublayer entity after an accepted DL_Close.request, but a new DL_Open.request.

2.14 DL_Test.request

2.14.1 Function

The DL_Test.request is passed from the LLC sublayer management entity to the LLC entity to request the invocation of test procedure with a remote LLC entity.

2.14.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Test.request ( Destination_address,  
                  Source_address,  
                  Test_sdu  
                )
```

The Destination_address and Source_address parameters specify the address of the local and of the remote stations involved in the connection: the Destination address may be an individual or group address.

The Test_sdu parameter is defined by LLC user entity and inserted in the information field of a test frame (see clause 5).

2.14.3 Application

La primitive DL_Test.request invoque la procédure d'essais LLC, avec l'échange de trames d'essai entre les stations.

La sémantique des adresses de groupe dans la procédure d'essais est hors du domaine d'application de cette norme.

2.15 DL_Test.confirm

2.15.1 Fonction

La primitive DL_Test.confirm est passée de l'entité de la sous-couche LLC à l'entité de gestion LLC pour confirmer la DL_Test.request.

2.15.2 Structure

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
DL_Test.confirm ( Destination_address,
                  Source_address,
                  Test_sdu,
                  Status
                )
```

Les paramètres Destination_address et Source_address spécifient les adresses de la station locale et des stations éloignées impliquées dans la connexion.

Le paramètre Test_sdu est défini par l'entité utilisateur LLC et il est copié sur le champ d'une trame d'essai reçue (voir l'article 5), dans le cas d'une adresse individuelle.

Le paramètre Status indique une exécution réussie de la procédure d'essais dans le cas d'une valeur zéro, un échec dans tout autre cas.

2.15.3 Application

La primitive DL_Test.confirm est transmise de l'entité de la sous-couche LLC à l'entité de gestion LLC pour donner le résultat d'une DL_Test.request précédente: on suppose que suffisamment d'informations sont à la disposition de l'entité de gestion de la sous-couche LLC pour associer la réponse à la demande appropriée.

3 Interface entre les sous-couches MAC et LLC

Le présent article décrit les services demandés à la sous-couche MAC (medium access control) par la sous-couche LLC (logical link control) pour permettre à l'entité de sous couche LLC locale d'échanger des unités de données LLC avec des entités de sous-couche LLC homologues. Ces services sont décrits de manière abstraite.

3.1 Description des interactions

Le paragraphe 3.1 de la CEI 61334-4-32 s'applique.

3.2 MA_Data.request

3.2.1 Fonction

Le paragraphe 3.2.1 de la CEI 61334-4-32 s'applique.

2.14.3 Use

The DL_Test.request invokes the LLC test procedure, with the exchange of test frames between stations.

The semantics of group addresses in the test procedure are beyond the scope of this standard.

2.15 DL_Test.confirm

2.15.1 Function

The DL_Test.confirm is passed from the LLC sublayer to the LLC management entity to confirm a DL_Test.request.

2.15.2 Structure

The semantics of the primitive are as follows:

```
DL_Test.confirm ( Destination_address,  
                  Source_address,  
                  Test_sdu,  
                  Status  
                )
```

The Destination_address and Source_address parameters specify the address of the local and of the remote stations involved in the LLC test procedure.

The Test_sdu parameter is defined by LLC user entity and it is copied from the information field of a received test frame (see clause 5), in case of use of individual addresses.

The Status parameter indicates a successful execution of test procedure in case of zero value, unsuccessful otherwise.

2.15.3 Use

The DL_Test.confirm is passed from the LLC sublayer entity to the LLC management entity to indicate the result of a previous DL_Test.request: it is assumed that sufficient information is available to the LLC sublayer management entity to associate the response with the appropriate request.

3 LLC To MAC sublayer interface

This clause describes the services required of the Medium Access Control (MAC) sublayer by the Logical Link Control (LLC) sublayer operation to allow the local LLC sublayer entity to exchange LLC data units with peer LLC sublayer entities. The services are described in an abstract way.

3.1 Overview of interactions

Subclause 3.1 of IEC 61334-4-32 applies.

3.2 MA_Data.request

3.2.1 Function

Subclause 3.2.1 of IEC 61334-4-32 applies.

3.2.2 Structure

Le paragraphe 3.2.2 de la CEI 61334-4-32 s'applique, avec l'addition suivante concernant les valeurs du paramètre de Service_class (class de service):

Le paramètre Service_class spécifie le type de gestion de trames que doit utiliser l'entité de la sous-couche MAC en générant la confirmation.

Les valeurs suivantes de Service_class sont utilisées par les procédures LLC en mode orienté connexion:

- 0 Service_class "confirmer après transmission": la sous-couche MAC générera la confirmation à la fin de la transmission par la couche physique;
- 1 Service_class "confirmation différée": la MA_Data.confirm est différée jusqu'à ce que la transmission, y compris les répétitions, soit complète;
- 2 Service_class "confirmation différée jusqu'au retour": la sous-couche MAC démarre un délai horloge de la durée de l'aller retour nécessaire à une station éloignée pour renvoyer une trame LLC (y compris les éventuelles répétitions). Une MA_Data.confirm positive et une MA_Data.indication (avec la M_sdu reçue) seront livrées à LLC en arrêtant l'horloge MAC. Une MA_Data.confirm négative sera donnée au LLC dans le cas d'un délai horloge dépassé. Les trames reçues d'adresses sources différentes de celle qui est attendue n'arrêtent pas l'horloge MAC.

Dans le dernier cas, il est interdit d'envoyer un autre MA_Data.request à la sous-couche MAC pendant qu'une demande est en cours (par exemple sans la MA_Data.confirm correspondante), de façon que les réponses puissent être corrélées avec les demandes appropriées.

3.2.3 Application

Le paragraphe 3.2.3 de la CEI 61334-4-32 s'applique.

3.3 MA_Data.confirm

3.3.1 Fonction

Le paragraphe 3.3.1 de la CEI 61334-4-32 s'applique.

3.3.2 Structure

Le paragraphe 3.3.2 de la CEI 61334-4-32 s'applique, avec l'addition suivante:

Transmission_status peut avoir une valeur négative, ce qui signifie un délai dépassé quand une MA_Data.request a été invoquée avec une Service_Class "confirmation différée jusqu'au retour".

3.3.3 Application

Le paragraphe 3.3.3 de la CEI 61334-4-32 s'applique.

3.4 MA_Data.indication

3.4.1 Fonction

Le paragraphe 3.4.1 de la CEI 61334-4-32 s'applique.

3.2.2 Structure

Subclause 3.2.2 of IEC 61334-4-32 applies with the following additions about the Service_class parameter values.

The Service_class parameter specifies the type of frame handling the MAC sublayer entity has to use in generating the confirmation.

The following Service_class values are used by LLC connection-oriented mode procedures:

- 0 Service_class "confirm after transmission": the MAC sublayer will generate the confirmation at the end of the transmission by the physical layer;
- 1 Service_class "postponed confirmation": the MA_Data.confirm is postponed until the complete transmission, including repetition steps, is carried out;
- 2 Service_class "round-trip delayed confirmation": The MAC sublayer starts a timer, as long as the round trip delay, needed to the remote station to transmit an LLC frame back (including the repetition steps, if any). A positive MA_Data.confirm and a MA_Data.indication (with the received M_sdu) will then be delivered to the LLC stopping the MAC timer. A negative MA_Data.confirm will be given to the LLC in case the timer is run out. Frames received with different MAC Source Addresses than the expected one do not stop the MAC timer.

In the latter case, no other MA_Data.request are allowed to be sent to MAC while a request is outstanding (i.e. without the corresponding MA_Data.confirm), so that the answers can be correlated with the appropriate requests.

3.2.3 Use

Subclause 3.2.3 of IEC 61334-4-32 applies.

3.3 MA_Data.confirm

3.3.1 Function

Subclause 3.3.1 of IEC 61334-4-32 applies.

3.3.2 Structure

Subclause 3.3.2 of IEC 61334-4-32 applies with the following additional note.

Transmission_Status may assume a negative value, which means timer run out when a MA_Data.request was invoked with Service_Class set to "round-trip delayed confirmation".

3.3.3 Use

Subclause 3.3.3 of IEC 61334-4-32 applies.

3.4 MA_Data.indication

3.4.1 Function

Subclause 3.4.1 of IEC 61334-4-32 applies.

3.4.2 Structure

Le paragraphe 3.4.2 de la CEI 61334-4-32 s'applique.

3.4.3 Application

Le paragraphe 3.4.3 de la CEI 61334-4-32 s'applique.

4 Structure des unités de données du LLC_PDU

4.1 Structure générale

Cet article définit en détail les structures des PDU (protocol data unit = *unité de données de protocole*) LLC-CO (logical link control connection oriented = *contrôle de liaison logique orienté mode connexion*) pour les systèmes de communications utilisant les procédures DCP LLC-CO. Le présent article définit les positions relatives des différents composants des deux types de PDU. Ils définissent la méthode de représentation des adresses des points d'accès aux services de la couche liaison de données.

4.2 Format des LLC_PDU

Toutes les LLC_PDU contiennent les formats de champs suivants (dans cet ordre s'ils sont présents):

- champ de contrôle;
- DSAP (destination service access point = point d'accès au service du destinataire) seulement si le type est 1;
- SSAP (source service access point = point d'accès au service de l'émetteur) seulement si le type est 1;
- données.

Contrôle	DSAP	SSAP	Données
----------	------	------	---------

Figure 6 – Format de la LLC_PDU de type 1

Contrôle	Données
----------	---------

Figure 7 – Format de la LLC_PDU de type 2

4.3 Champs Adresse

Chaque L_pdu contient les paramètres DSAP (L_SAP Destination) et SSAP (L_SAP Source) qui ont chacun un octet. Chaque champ d'adresse contient une seule adresse. Le champ d'adresse DSAP identifie le point d'accès aux services auxquels le champ de données LLC est destiné. Il est possible d'adresser plusieurs L_SAP en utilisant les adresses de groupe. Le champ d'adresse SSAP identifie le point d'accès spécifique où le contenu du champ de données a été créé.

Chaque adresse contient huit bits d'adresse proprement dits.

3.4.2 Structure

Subclause 3.4.2 of IEC 61334-4-32 applies.

3.4.3 Use

Subclause 3.3.2 of IEC 61334-4-32 applies.

4 LLC protocol data unit structure (LLC PDU)

4.1 General

This clause defines in detail the logical link control connection-oriented (LLC-CO) protocol data unit (PDU) structures for data communication system using the DCP LLC-CO procedures. This clause defines the relative positions of the various components of the two types of PDU. They define the method for representing the data link layer services access point addresses.

4.2 LLC_PDU format

All LLC_PDUs includes the following fields (in that order if present) format:

- control field;
- destination service access point (DSAP) only in type 1;
- source service access point (SSAP) only in type 1;
- data.

Control	DSAP	SSAP	Data
---------	------	------	------

Figure 6 – LLC PDU format type 1

Control	Data
---------	------

Figure 7 – LLC PDU format type 2

4.3 Address fields

Each L_pdu contains a Destination Lsap (DSAP) and a Source Lsap (SSAP) selector field, each of one byte long. Each LSAP field contains only a single selector. The DSAP address field identifies the service access point which the LLC data field is intended; addressing several L_SAPs is also possible with group addresses. The SSAP address field identifies the specific services access point from which the data field was initiated.

Each address contains eight bits of actual address.