

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control –
Part 42: Physical layer services and procedures for connection-oriented
asynchronous data exchange**

**Equipements de mesure de l'énergie électrique – Echange des données pour
la lecture des compteurs, le contrôle des tarifs et de la charge –
Partie 42: Services et procédures de la couche physique pour l'échange de
données à l'aide de connexion asynchrone**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2002 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

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

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

Liens utiles:

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

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

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

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control –
Part 42: Physical layer services and procedures for connection-oriented
asynchronous data exchange**

**Equipements de mesure de l'énergie électrique – Echange des données pour
la lecture des compteurs, le contrôle des tarifs et de la charge –
Partie 42: Services et procédures de la couche physique pour l'échange de
données à l'aide de connexion asynchrone**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 35.100.10; 91.140.50

ISBN 978-2-83220-724-6

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms, definitions and abbreviations	6
4 Overview	7
5 Service specification	8
5.1 List of services	8
5.1.1 Connection establishment/release related services	8
5.1.2 Data communication services	8
5.1.3 Layer management services	8
5.2 Use of the physical layer services	10
5.3 Service definitions	10
5.3.1 PH-CONNECT.request	10
5.3.2 PH-CONNECT.indication	11
5.3.3 PH-CONNECT.confirm	11
5.3.4 PH-ABORT.request	12
5.3.5 PH-ABORT.confirm	12
5.3.6 PH-ABORT.indication	12
5.3.7 PH-DATA.request	13
5.3.8 PH-DATA.indication	13
6 Protocol specification	14
6.1 Physical layer protocol data unit	14
6.2 Transmission order and characteristics	14
6.3 Physical layer operation – description of the procedures	14
6.3.1 General	14
6.3.2 Setting up a physical connection	15
6.3.3 The identification service	16
6.3.4 Data communications	20
6.3.5 Disconnection of an existing physical connection	20
Annex A (informative) An example: PH service primitives and Hayes commands	21
Annex B (informative) Data model and protocol	26
Bibliography	27
Figure 1 – Typical PSTN configuration	7
Figure 2 – The location of the physical layer	8
Figure 3 – Protocol layer services of the COSEM 3-layer connection oriented profile	10
Figure 4 – MSC for physical connection establishment	16
Figure 5 – MSC for IDENTIFY.request/.response message exchange	18
Figure 6 – Handling the identification service at the COSEM server side	18
Figure 7 – Partial state machine for the client side physical layer	19
Figure A.1 – MSC for physical connection request	21
Figure A.2 – Physical connection establishment at the CALLING station	22
Figure A.3 – MSC for physical connection establishment	23
Figure A.4 – Data exchange between the calling and called stations	24
Figure A.5 – MSC for a physical disconnection	25
Figure B.1 – The three-step approach of COSEM	26

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICITY METERING – DATA EXCHANGE
FOR METER READING, TARIFF AND LOAD CONTROL –****Part 42: Physical layer services and procedures for
connection-oriented asynchronous data exchange**

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 specifications, 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.

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this International Standard may involve the use of a maintenance service concerning the stack of protocols on which the present standard IEC 62056-42 is based.

The IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of this maintenance service.

The provider of the maintenance service has assured the IEC that he is willing to provide services under reasonable and non-discriminatory terms and conditions for applicants throughout the world. In this respect, the statement of the provider of the maintenance service is registered with the IEC. Information (see also 6.3.3) may be obtained from:

DLMS¹ User Association
Geneva / Switzerland
www.dlms.ch

International Standard IEC 62056-42 has been prepared by IEC technical committee 13: Equipment for electrical energy measurement and load control.

This bilingual version (2013-05) corresponds to the monolingual English version, published in 2002-02.

¹ Device Language Message Specification.

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

FDIS	Report on voting
13/1266/FDIS	13/1272/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 the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes A and B are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

ELECTRICITY METERING – DATA EXCHANGE FOR METER READING, TARIFF AND LOAD CONTROL –

Part 42: Physical layer services and procedures for connection-oriented asynchronous data exchange

1 Scope

This part of IEC 62056 specifies the physical layer services and protocols within the Companion Specification for Energy Metering (COSEM) three-layer connection-oriented profile for asynchronous data communication. The document does not specify physical layer signals and mechanical aspects. Local, implementation-specific issues are also not specified.

In annex A, an example of how this physical layer can be used for data exchange through the Public Switched Telephone Network (PSTN) using intelligent Hayes modems is given.

The use of the physical layer for the purposes of direct local data exchange using an optical port or a current loop physical interface is specified in IEC 62056-21.

Annex B gives an explanation of the role of data models and protocols in electricity meter data exchange.

2 Normative references

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

IEC 60050-300:2001, *International Electrotechnical Vocabulary – Electrical and electronic measurements and measuring instruments – Part 311: General terms relating to measurements – Part 312: General terms relating to electrical measurements – Part 313: Types of electrical measuring instruments – Part 314: Specific terms according to the type of instrument*

IEC/TR 62051:1999, *Electricity metering – Glossary of terms*

IEC 62056-21, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 21: Direct local data exchange*¹

IEC 62056-46, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 46: Data link layer using HDLC protocol*¹

IEC 62056-53, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 53: COSEM application layer*¹

IEC 62056-61, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 61: OBIS Object identification system*¹

IEC 62056-62, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 62: Interface objects*¹

NEMA C12.21:1999, *Protocol Specification for Telephone Modem Communication*

¹ To be published.

3 Terms, definitions and abbreviations

3.1 Terms and definitions

For the purpose of this part of IEC 62056, the definitions in IEC 60050-300 and IEC/TR 62051 as well as the following definitions apply:

3.1.1

client

a station asking for services, normally the master station

3.1.2

master

central station – station which takes the initiative and controls the data flow

3.1.3

server

a station delivering services. The tariff device (meter) is normally the server, delivering the requested values or executing the requested tasks

3.1.4

slave

station responding to requests of a master station. The tariff device (meter) is normally a slave station

3.2 Abbreviations

COSEM	COmpanion Specification for Energy Metering
DCE	Data Communication Equipment (communications interface or modem)
DTE	Data Terminal Equipment (computers, terminals or printers)
MSC	Message Sequence Chart
PDU	Protocol Data Unit
PH	PHysical layer
PHPDU	PHysical layer Protocol Data Unit
PHSDU	PHysical layer Service Data Unit
SDU	Service Data Unit

4 Overview

From the external point of view, the physical layer provides the interface between the DTE and the DCE, see

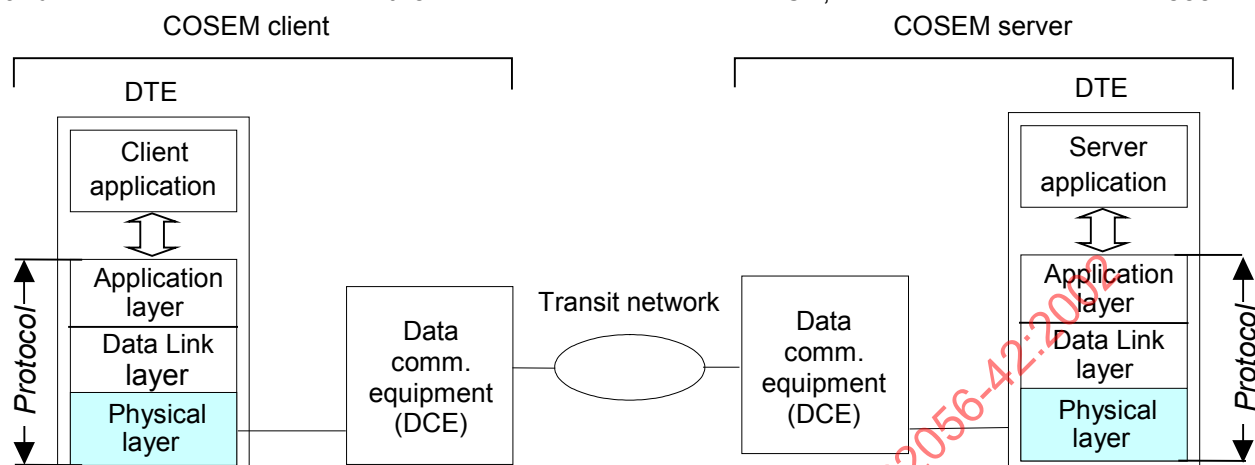
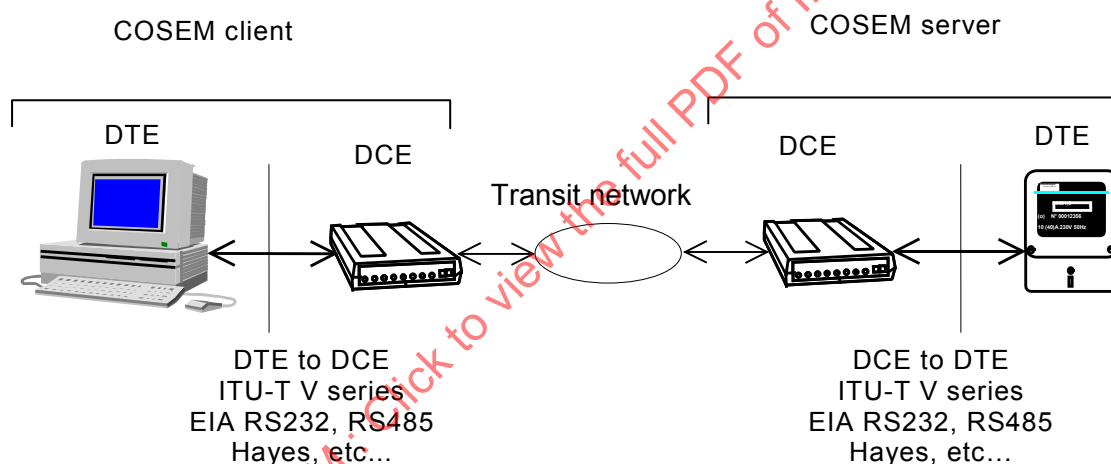


Figure 2. Figure 1 shows a typical configuration for data exchange through a wide area network, for example the PSTN.



IEC 235/02

Figure 1 – Typical PSTN configuration

From the physical connection point of view, all communications involve two sets of equipment represented by the terms caller system and called system. The caller is the system that decides to initiate a communication with a remote system known as the called party; these denominations remain valid throughout the duration of the communication. A communication is broken down into a certain number of transactions. Each transaction is represented by a transmission from the transmitter to the receiver. During the sequence of transactions, the caller and called systems take turns to act as transmitter and receiver.

From the data link point of view the central station normally acts as a master, taking the initiative and controlling the data flow. The tariff device is the slave, responding to the master station.

From the application point of view the central station normally acts as a client asking for services, and the tariff device acts as a server delivering the requested services.

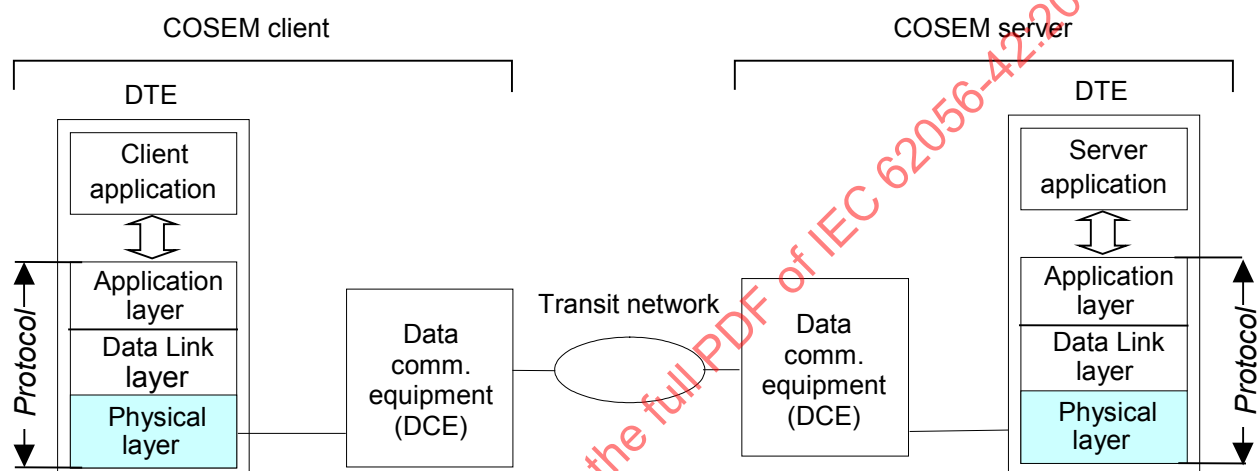
The situation involving a caller client and a called server is undoubtedly the most frequent case, but a communication based on a caller server and a called client is also possible, in particular to report the occurrence of an urgent alarm.

For the purpose of local data exchange, two DTEs can be directly connected using appropriate connections.

To allow using a wide variety of media, this standard does not specify the physical layer signals and their characteristics. However, the following assumptions are made:

- the communication is point to point or point to multipoint;
- both half-duplex and duplex connections are possible;
- asynchronous transmission with 1 start bit, 8 data bits, no parity and 1 stop bit (8N1).

From the internal point of view, the physical layer is the lowest layer in the protocol stack.



IEC 236/02

Figure 2 – The location of the physical layer

This standard defines the services of the physical layer towards its peer layer(s) and the upper layers, and the protocol of the physical layer.

5 Service specification

5.1 List of services

ITU-T X.211 defines a set of capabilities to be made available by the physical layer over the physical media. These capabilities are available via service primitives, as follows:

5.1.1 Connection establishment/release related services

PH-CONNECT.request / PH-CONNECT.indication / PH-CONNECT.confirm

PH-ABORT.request / PH-ABORT.confirm / PH-ABORT.indication

5.1.2 Data communication services

PH-DATA.request / PH-DATA.indication

5.1.3 Layer management services

In addition to the services above, some additional physical layer services may be necessary, which are used by or provided for the layer management process, which is part of the application process. Some examples are given below:

PH-INITIALIZE.request / PH-INITIALIZE.confirm

PH-GET_VALUE.request / PH-GET_VALUE.confirm

PH-SET_VALUE.request / PH-SET_VALUE.confirm

PH-LM_EVENT.indication

As these services are of local importance only, their definition is not within the scope of this standard.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62056-42:2002

5.2 Use of the physical layer services

Figure 3 shows how different service users use the service primitives of the physical layer.

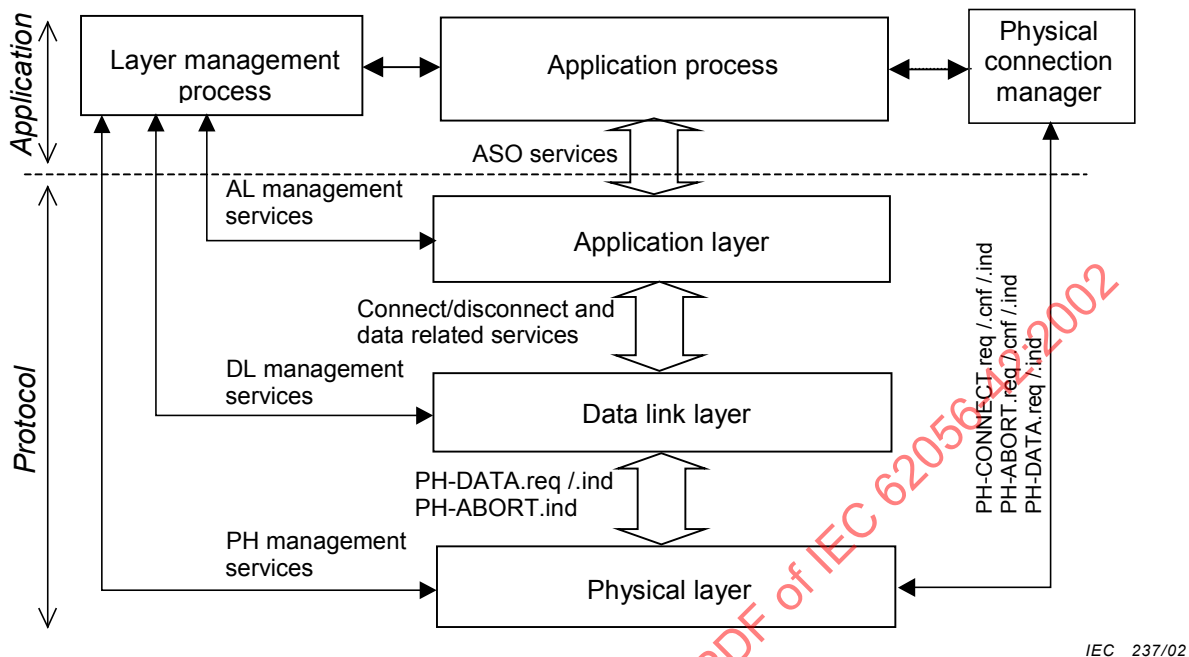


Figure 3 – Protocol layer services of the COSEM 3-layer connection oriented profile

As is shown in Figure 3, the connection establishment/release services are used by and provided for the physical connection manager application process, and not the data link layer. The reasons for this are explained in 6.3.1.

5.3 Service definitions

5.3.1 PH-CONNECT.request

Function

This primitive is invoked by the service user entity to request the setting up of a physical connection to a remote device.

NOTE In the COSEM environment, it is the physical connection manager application process.

Service parameters

The semantics of the primitive is as follows:

```
PH-CONNECT.request
(
    PhConnType,
    PhConnReqParams
)
```

The PhConnType parameter specifies the type of connection requested, for example direct connection, PSTN modem connection, etc. This standard does not specify data/type(s) and/or value(s) for this parameter, because this is a local issue only.

The structure and the contents of the PhConnReqParams parameter depend on the value of the PhConnType parameter. For example, in the case of a PSTN connection it includes the phone number of the remote station, etc. As – similarly to the PhConnType parameter – the PhConnReqParams parameter contains implementation dependent data, data types/values for this parameter are not specified in this standard.

Use

The PH-CONNECT.request primitive is used for the establishment of a physical connection. The receipt of this primitive causes the PH-Layer entity to perform the required actions, for example dial the specified phone number, to establish a physical connection with the peer physical layer entity. An example of these actions in the case of an intelligent Hayes modem is given in annex A.

5.3.2 PH-CONNECT.indication

Function

This primitive is generated by the physical layer entity to indicate to the service user entity that a remote device requests that a physical connection to the local physical layer be established.

Service parameters

The semantics of the primitive is as follows:

PH-CONNECT.indication ()

Use

The PH-CONNECT.indication primitive is used by the PH entity to indicate to the service user entity that a remote device requests that a physical connection be established.

5.3.3 PH-CONNECT.confirm

Function

This primitive is generated by the PH entity to convey the results of the associated PH-CONNECT.request to the service user entity.

Service parameters

The semantics of the primitive is as follows:

```
PH-CONNECT.confirm
(
    Result,
    PhConnCnfParams
)
```

The result parameter indicates whether the attempt to set up a physical connection was successful or not.

The structure and the value of the PhConnCnfParams parameter depend on the physical connection type of the corresponding CONNECTION.request service, which is actually being confirmed. For example, in the case of a PSTN connection it may include parameters of the established connection (V22, baud-rate, etc.). Data types and values for either the Result or the PhConnCnfParams parameter are not specified in this standard.

If the connection could not be established due to a local error – for example the phone line is not available – the PH-CONNECT.confirm service is locally generated.

Use

The PH-CONNECT.confirm primitive is used by the PH entity to convey the results of the associated PH-CONNECT.request.

5.3.4 PH-ABORT.request

Function

This primitive is invoked by the service user entity to request the disconnection of an existing physical connection.

Service parameters

The semantics of the primitive is as follows:

PH-ABORT.request ()

Use

The PH-ABORT.request primitive is used to request the physical layer entity to terminate an existing physical connection.

5.3.5 PH-ABORT.confirm

Function

This primitive is generated by the physical layer entity to indicate to the service user entity whether the request to terminate the physical connection was successful or not.

Service parameters

The semantics of the primitive is as follows:

PH-ABORT.confirm
(
 Result
)

The Result parameter carries the result of the physical disconnection attempt.

Use

The PH-ABORT.confirm primitive is used by the PH entity to confirm to the service user entity the result of a physical disconnection attempt.

5.3.6 PH-ABORT.indication

Function

This primitive is generated by the physical layer entity to indicate to the service user entity a non-requested termination of a physical connection.

Service parameters

The semantics of the primitive is as follows:

PH-ABORT.indication()

Use

The PH-ABORT.indication primitive is used by the PH entity to inform the service user entity that a physical connection has been unexpectedly terminated.

5.3.7 PH-DATA.request*Function*

This primitive is invoked by the service user entity to request sending a data byte to one or several remote PH entity or entities using the PH transmission procedures.

Service parameters

The semantics of this primitive is as follows:

```
PH-DATA.request
(
    Data
)
```

The data parameter carries the byte to be transmitted by the PH layer entity.

Use

The PH-DATA.request primitive is used by the service user entity whenever data is to be transmitted to its peer entity or entities.

The receipt of this primitive causes the PH entity to perform all PH specific actions and pass the PH service data unit – the received byte – to the physical data interface for transfer to the peer PH entity or entities.

5.3.8 PH-DATA.indication*Function*

This primitive is used to transfer data from the PH entity to the service user entity.

Service parameters

The semantics of this primitive is as follows:

```
PH-DATA.indication
(
    Data
)
```

The data parameter carries the received byte as received by the local PH entity.

Use

The PH-DATA.indication primitive is used by the PH entity to indicate to the service user entity the arrival of a valid data byte.

6 Protocol specification

6.1 Physical layer protocol data unit (PHPDU)

The PHPDU is specified to be one byte. For transmission purposes however this data byte may be extended (error detection / correction) or modified (bit-stuffing) by the modem device, depending on the modulation scheme used. See also explanation to Figure A.4 – Data exchange between the calling and called stations.

6.2 Transmission order and characteristics

The PHSDU byte – the data parameter of the PH-DATA services – shall be completed with one start bit and one stop bit before transmission. The resulting frame shall be transmitted starting with the start bit, followed by the least significant bit first, with the least significant bit identified as bit 0 and the most significant bit as bit 7.

All characteristics of the physical medium and the signal(s) used on this medium are not in the scope of this international standard.

6.3 Physical layer operation – description of the procedures

6.3.1 General

The physical layer – together with the physical media – is a shared resource for the higher protocol layers. Multiple higher layer connections/associations can be modelled as different instances of the protocol stack, which need to share the resources of the physical layer.

For this reason, the physical connection manager application process manages the physical connection establishment and release – see 6.3.2 and 6.3.5. Any application process wishing to use the COSEM protocol shall check the connection state of the physical layer before requesting a connection. If the physical layer is in non-connected state, it shall request the physical connection manager to establish the connection. If the application layer (see IEC 62056-53) invokes an COSEM-OPEN.request service and the corresponding physical connection is not established, the COSEM-OPEN.request will be locally confirmed with error = NO_PHYSICAL_CONNECTION (see in detail in IEC 62056-53).

Once the physical connection is established, the physical layer is ready to transmit data.

An optional identification service – as described in 6.3.3 – is available. This enables the client to identify the protocol stack implemented in the server.

After the identification procedure is completed – or if it is not used – the upper protocol layers and the applications can exchange data – see 6.3.4. The user of the PH-DATA services is the next protocol layer above the physical layer.

A physical disconnection may be requested by the physical connection manager (either on the server or the client side), or may occur in an unsolicited manner (e.g. the phone exchange cuts the line). While physical disconnection management is the exclusive responsibility of the physical connection manager, indication of an unsolicited disconnection (PH-ABORT.indication) is sent both to the next protocol layer and to the physical connection manager. See 6.3.5.

6.3.2 Setting up a physical connection

Both the client and the server device can act as a calling device, initiating a physical connection to a remote device, which is the called device.

The execution of the PH-CONNECT.request service depends on the physical connection type and on the modem used.

In Annex A, an example is given as to how this is performed in the case when intelligent Hayes modems are used through the PSTN.

In other cases, all the operations required – dialling, handling eventual error messages (busy, etc...), negotiating the line modulation/ baud-rate parameters, etc. – might be executed by the physical layer itself.

In order to allow using a wide variety of physical connection types, this international standard does not specify how the execution of the PH-CONNECT.request should be done.

At the called device side, when the physical connection initiation is detected, the connection needs to be managed: negotiated and accepted or refused. These actions – similarly for the execution of the PH-CONNECT.request service – depend on the physical connection type and on the modem used, and might be done in an autonomous manner or by the physical layer itself. The specification of these actions is not within the scope of this standard.

When the physical layers of the Calling and Called device complete establishing (or not establishing) the required physical connection, they inform the service user entity about the result, using the PH-CONNECT.confirm (calling side) and the PH-CONNECT.indication (called side) service primitives. In this COSEM profile, the service user of these service primitives is exclusively the physical connection manager process.

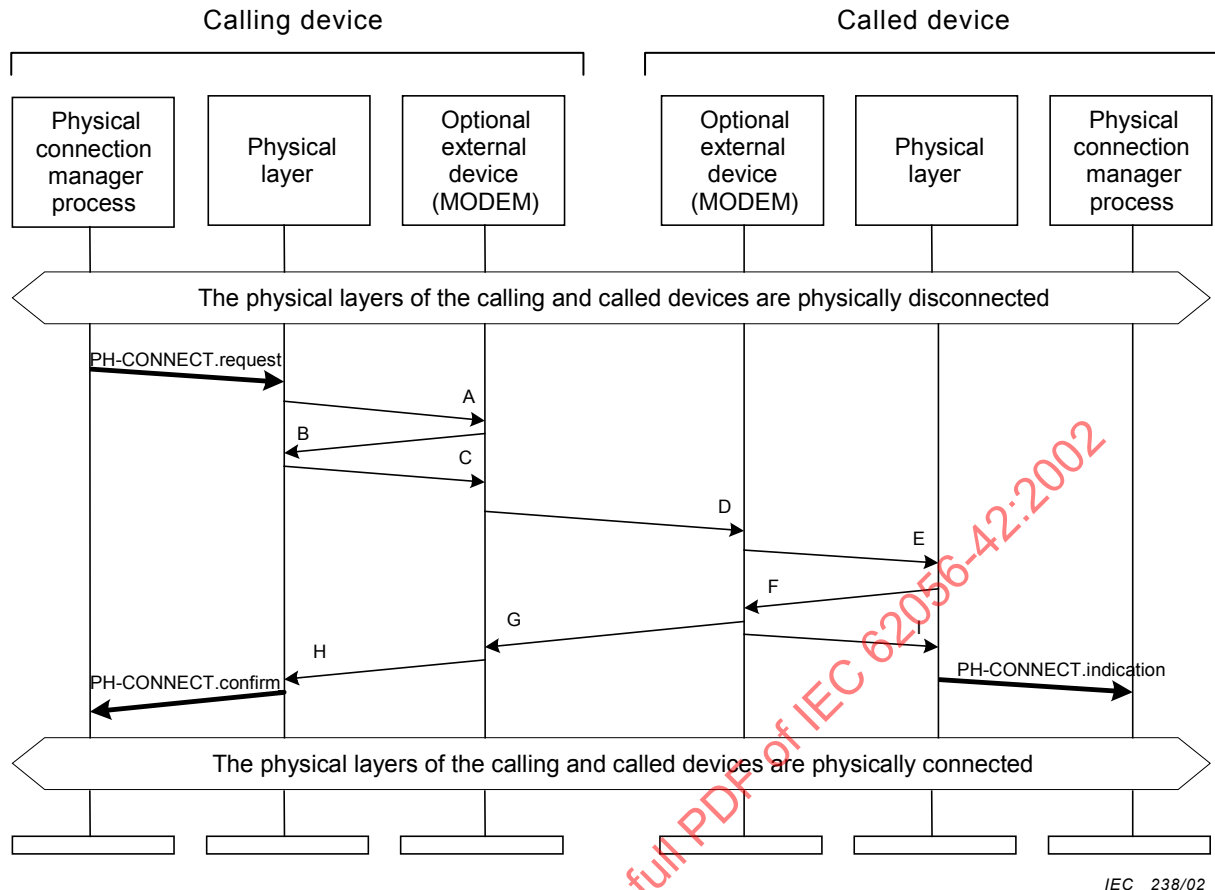


Figure 4 – MSC for physical connection establishment

As it is shown in Figure 4, this standard specifies only the PH-CONNECT.request/ .confirm/ .indication services: all other eventual message exchanges (A, B, C,...I) are out of the scope of this standard.

6.3.3 The identification service

6.3.3.1 General

The optional identification service is an application level service. Its purpose is to allow the client to obtain information about the protocol stack implemented in the server. Consequently, the identification service does not use the whole protocol stack; identification messages are exchanged directly between the application processes of the client and the server, using the data services of the physical layer. If more than one server is used in a multidrop configuration, the client is able to identify the protocol stack in each.

The identification service shall be the first service after establishing the physical connection. Although the connection can be initiated either by the client or the server, the identification request is always issued by the client.

NOTE As the identification service is the first service after establishing a physical connection, the physical connection manager application process could also provide this service.

6.3.3.2 Identification service message specification

IDENTIFY.request

The IDENTIFY.request message is issued by the application process of the client.

IDENTIFY.request ::= SEQUENCE

```
{
    IDENTIFY-Request-ID      Unsigned8 = 0x201),
    Multidrop-Device-ID      OCTET STRING( SIZE (2) ) OPTIONAL
}
```

When the multidrop-device-ID parameter is present, it addresses one physical device on a multi-drop configuration. Only the addressed device shall respond.

NOTE In multidrop configurations, the client has to send the I-command with an address field.

If the server side physical layer accepts this message as an identification message, it will be indicated to the identification service user application process as an IDENTIFY indication message.

IDENTIFY.response

The IDENTIFY.response message is issued by the application process of the server and carries the result of the identification request: the protocol standard, version and revision information or an error message. On the client side, this is an IDENTIFY.confirm message.

IDENTIFY.response ::= SEQUENCE

```
{
    success-code  Unsigned8 = <OK>  -- 2)
    std-protocol-id  Unsigned8,      -- 2)
    std-protocol-ver  Unsigned8,      -- 2)
    std-protocol-rev  Unsigned8      -- 2)
}
```

NOTE The response – in case of success – shall be sent with a delay of 1 500 ms maximum.

The following codes shall be used, in conformance with NEMA C12.21:

success-code	–	0x00
std-protocol-id	–	0x04
std-protocol-ver	–	0x01
std-protocol-rev	–	0x00

If there was a problem with the identification message received, the received message shall be discarded and no response shall be sent. Otherwise, the response contains the success code <OK> and the identifier, version and revision of the protocol stack implemented. These identifiers are administrated by the DLMS User Association.

Important note: The IDENTIFY.request/.response messages are not encoded in A-XDR, like other PDUs: they are encoded simply as a sequence of bytes. This means that the IDENTIFY.request/indication message contains one byte or three bytes when the optional multidrop-device-id is present. The IDENTIFY.response/.confirm message contains four bytes in case of success.

¹⁾ In order to ensure compliance to existing implementations, the ASCII code of the 'I' character (0x49) may also be used as Identify-Request-ID.

²⁾ As specified in NEMA C12.21.

6.3.3.3 Identification service protocol specification

Figure 5 shows the message sequence chart of the identification service in the case of success.

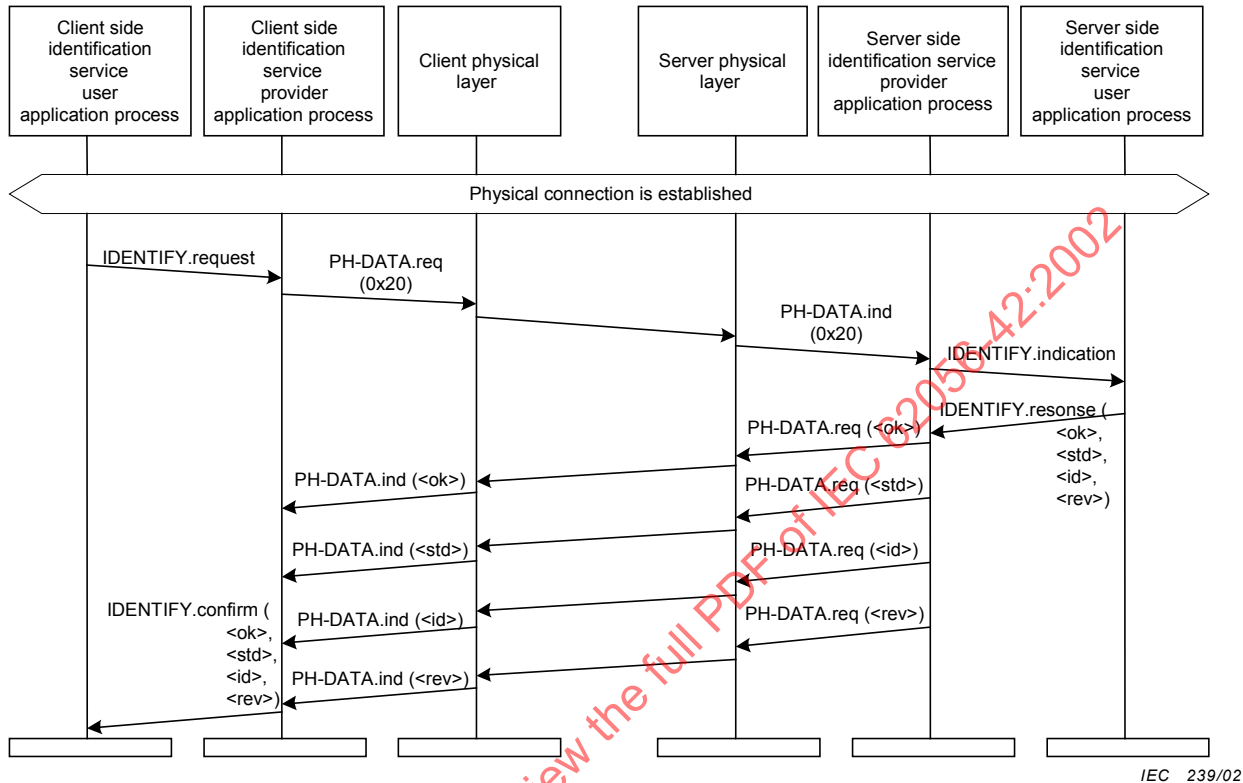


Figure 5 – MSC for IDENTIFY.request/.response message exchange

Figure 6 shows the partial state-machine of the identification service of the server side physical layer.

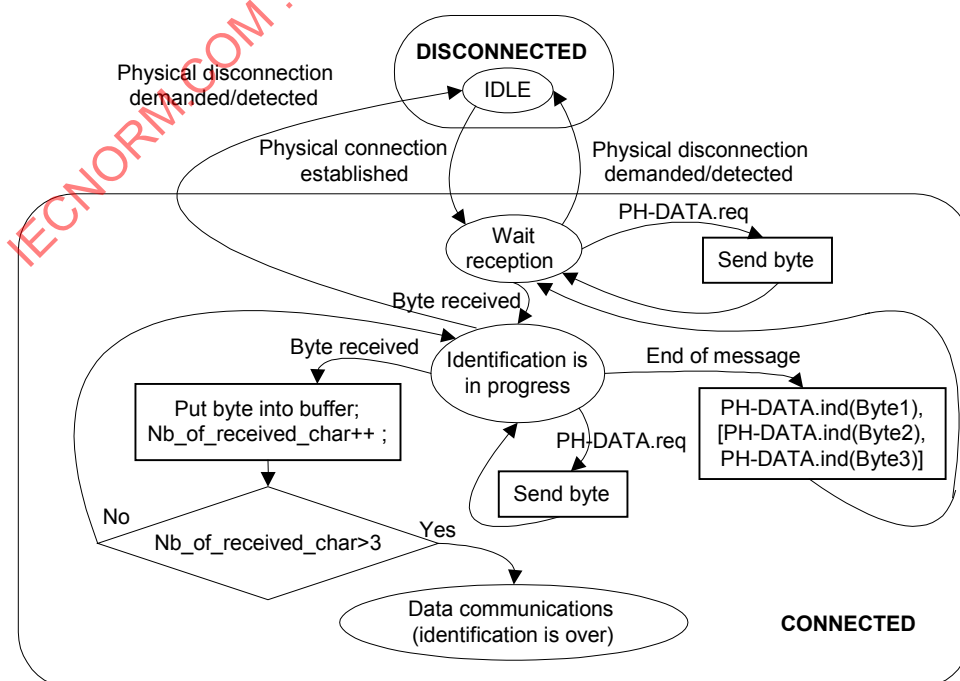


Figure 6 – Handling the identification service at the COSEM server side

The COSEM server physical layer enters the CONNECTED macro-state following the establishment of the physical connection and waits for the first byte of the IDENTIFY.request message in the 'wait reception' state.

The IDENTIFY.request message contains one or three bytes. For coherency, it shall be sent with the timing constraints of the data link layer (inter-character- and response time-outs).

When this first character is received, the physical layer enters the 'identification is in progress' state, waiting for more bytes or an inter-frame time-out, meaning the end of the message.

If the end of message condition is detected before receiving more than three bytes the physical layer considers the message received as an IDENTIFY.request message. It sends the bytes received to the (physical connection manager) application process using the PH-DATA.indication service and returns to the 'wait reception' state, allowing resolution of eventual errors.

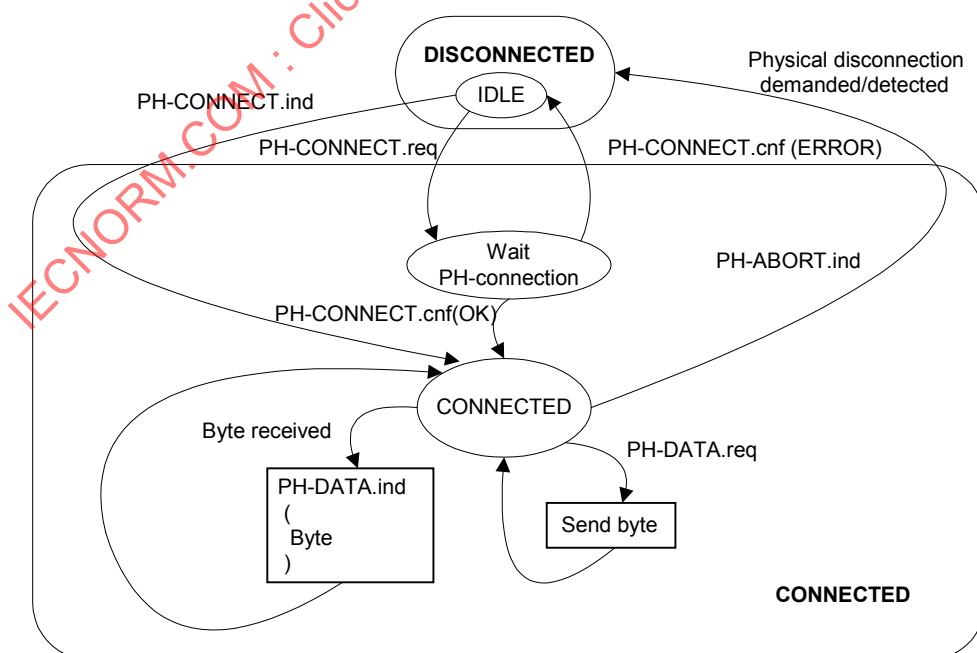
On the other hand, if no end of message condition is detected before receiving the fourth incoming byte, the physical layer considers that the identification process is over, and enters into 'data communications' state. The incoming bytes shall be sent, using the PH-DATA.indication service, to the service user upper protocol layer. In the 3-layer, connection-oriented, HDLC based COSEM profile this is the MAC sub-layer. Within this connection, the physical layer can not return to the identification stage.

NOTE 1 The basic assumption of this state machine is that any upper layer PDU (here it is the MPDU) is longer than three characters.

NOTE 2 The state machine shown in Figure 6 is not complete, for example it is not indicated where the Nb_of_received_char layer parameter is set to its initial value; exit conditions and transitions from the 'data communications' state are not shown.

NOTE 3 This identification service definition ensures backward compatibility with client systems, which are not using the optional identification service. If the first message of the client is not an IDENTIFY.request – but longer than three characters – it shall be given to the data link layer and the identification stage is over, too.

The partial state machine for the client side physical layer is shown in Figure 7.



IEC 241/02

Figure 7 – Partial state machine for the client side physical layer

The client side physical layer uses a layer parameter, 'Destination_process', to decide where to send the data received. The layer parameter shall be managed by the layer management application process. When this parameter is not set (NULL), the physical layer shall send PH-DATA.indications to the (physical connection manager) application process. When the identification phase is over, the client application shall set the 'destination_process' parameter to point to the next upper layer of the protocol stack (the MAC sub-layer). From this moment PH-DATA.indications (and, in the case of a physical connection interruption, a copy of the PH-ABORT.indication) shall be sent to the upper protocol layer.

6.3.4 Data communications

Once the physical layer exits from the identification stage, it enters into the data communications stage, where PH-DATA.request and PH-DATA.indication services are exclusively used by the upper protocol layer, which is the data link layer IEC 62056-46.

The physical layer is not responsible for any data flow control function: the data received with a PH-DATA.request shall be either transmitted immediately, or – when a physical data flow control is implemented – shall overwrite the previous, not yet transmitted byte. As the PH-DATA.request service is neither locally nor remotely confirmed, no error shall be signalled in this latter case.

6.3.5 Disconnection of an existing physical connection

Either the client or the server can initiate the disconnection of an existing physical connection. This takes place by the physical connection manager application process invoking the PH-ABORT.request service, as it is shown in Figure 3.

The physical layer tries to disconnect the current physical connection and informs the requestor about the result via the PH-ABORT.confirm service.

The PH-ABORT.request service is always locally confirmed: the remote unit does not receive any message; it simply detects the disruption of the physical channel (e.g. the carrier is no longer available).

When the client or the server detects a physical disconnection – this can be the result of a PH-ABORT.request service invocation in the remote station but also due to a line error – the physical layer shall indicate this event using the PH-ABORT.indication service primitive. This service primitive shall be sent not only to the physical connection manager application process but also to the next higher protocol layer. This information is necessary for the upper layers to correctly close their connections after the disruption of the physical channel.

Annex A (informative)

An example: PH-layer service primitives and Hayes commands

A.1 General

The purpose of this annex is to describe the principles of using an intelligent modem below the physical layer interface. It is not the intention to give a complete reference of the Hayes command set or the possibilities provided by the physical layer.

The Hayes command set is mainly used in the PSTN modem environment. There is a difference between the command mode and the data transmission mode. In command mode, all commands are issued with a leading "AT". This enables the modem to adapt automatically to the baud rate and line parameters on DTE/DCE side. In data transmission mode, all data is passed to the remote DCE. Data are buffered if an additional data correction or compression mode is enabled.

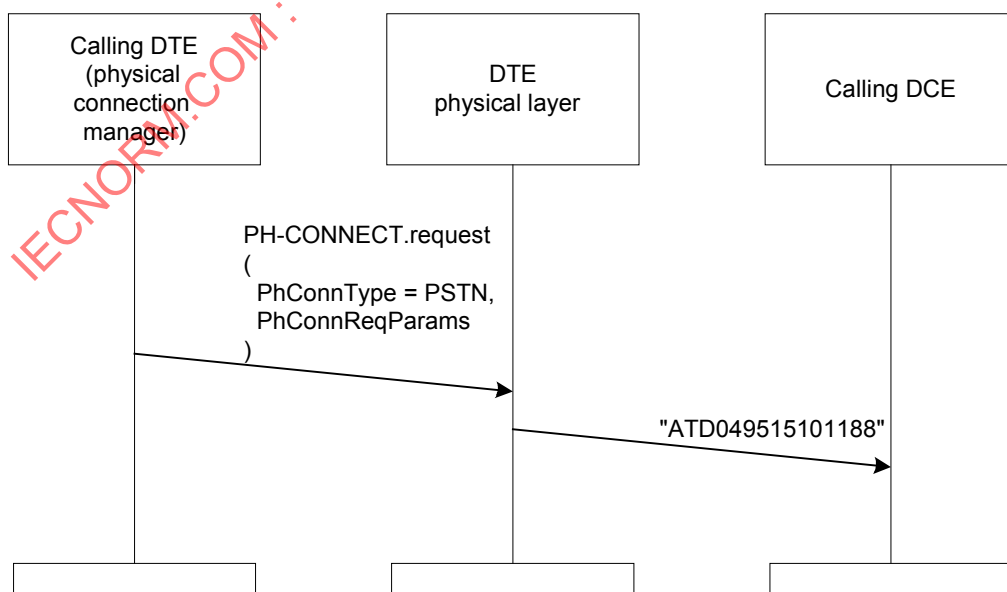
A.2 Physical layer services and related message exchanges

In the following subclauses the use of the various commands is explained using examples and message sequence charts.

A.2.1 PH-CONNECT.request

The DTE requests to establish a physical connection with a remote DTE by transmitting the dial command together with the phone number to the DCE (*ATDPhoneNumber*).

Example: *ATD049515101188*
dials the phone number 049515101188 using the default dialling mode.



IEC 242/02

Figure A.1 – MSC for physical connection request

As it is shown, the physical layer extracts the telephone number from the PhConnReqParams service parameter, and sends it as a series of ASCII characters headed by the "ATD" Hayes command identifier to the DCE. No more action is required in the physical layer – off hook the line, dialling and analyzing the result is done by the DCE in an autonomous way (that is why this type of modem is called 'intelligent'). The physical layer simply waits the result of the command execution – which is sent back by the DCE in the form of a Hayes message, as it is shown in Figure A.2.

A.2.2 PH-CONNECT.confirm

When the DCE is in ASCII mode, it generates one of the following messages after trying to dial the previously received phone number:

CONNECT: indicates that the connection has been established successfully. After issuing the connect message, the DCE switches to the data transmission mode.

ERROR: indicates a general error or an invalid dial command.

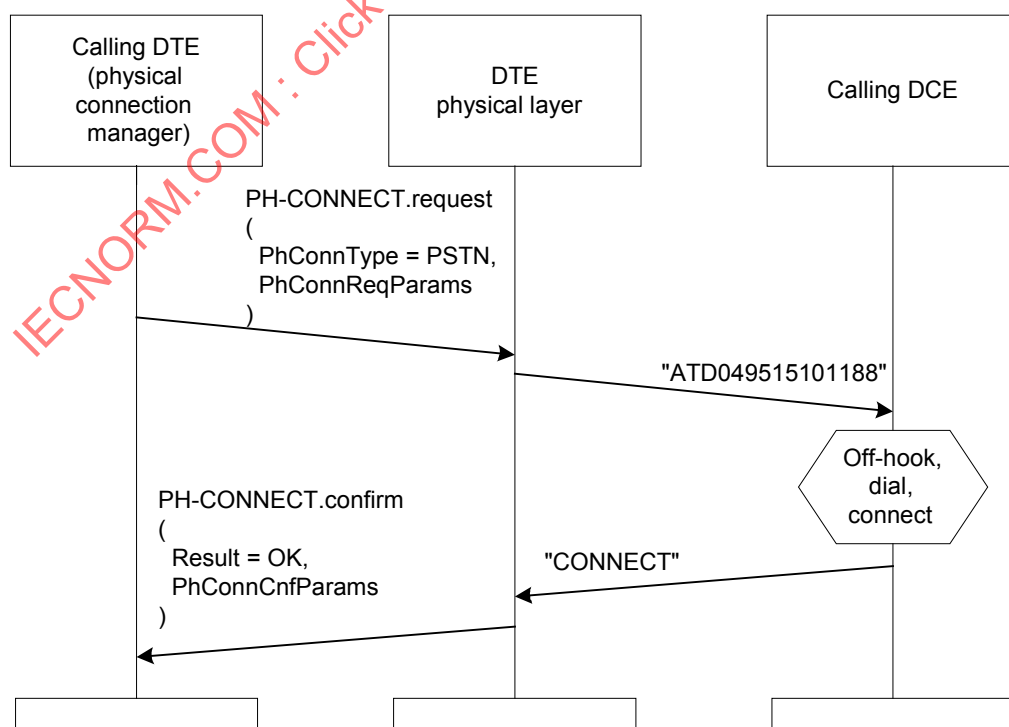
NO DIALTONE: indicates that there was no dial tone detected within the given timeout period.

NO CARRIER: indicates that the connection has not been established because there was no carrier detected from the remote DCE.

BUSY: indicates that the connection has not been established because the remote DCE is busy.

When the physical layer receives any of these messages, it generates a PH-CONNECT.confirm service primitive with the correct service parameters to the service user, the physical connection manager application process.

Figure A.2 shows the complete message sequence at the CALLING station in case of successful physical connection establishment.



IEC 243/02

Figure A.2 – Physical connection establishment at the CALLING station

A.2.3 PH-CONNECT.indication

A DCE indicates an incoming call by issuing the RING message to the DTE. If the DCE was switched to the AutoAnswer mode during the initialize procedure, it does not send RING messages, but tries to establish the connection automatically after detecting the specified number of ring signals.

If the auto answer mode is disabled, the PH entity can decide whether to pick up the phone by using the **"ATA"** command or not. This may be applicable if the server maintains time windows to answer the phone.

Messages to the DTE:

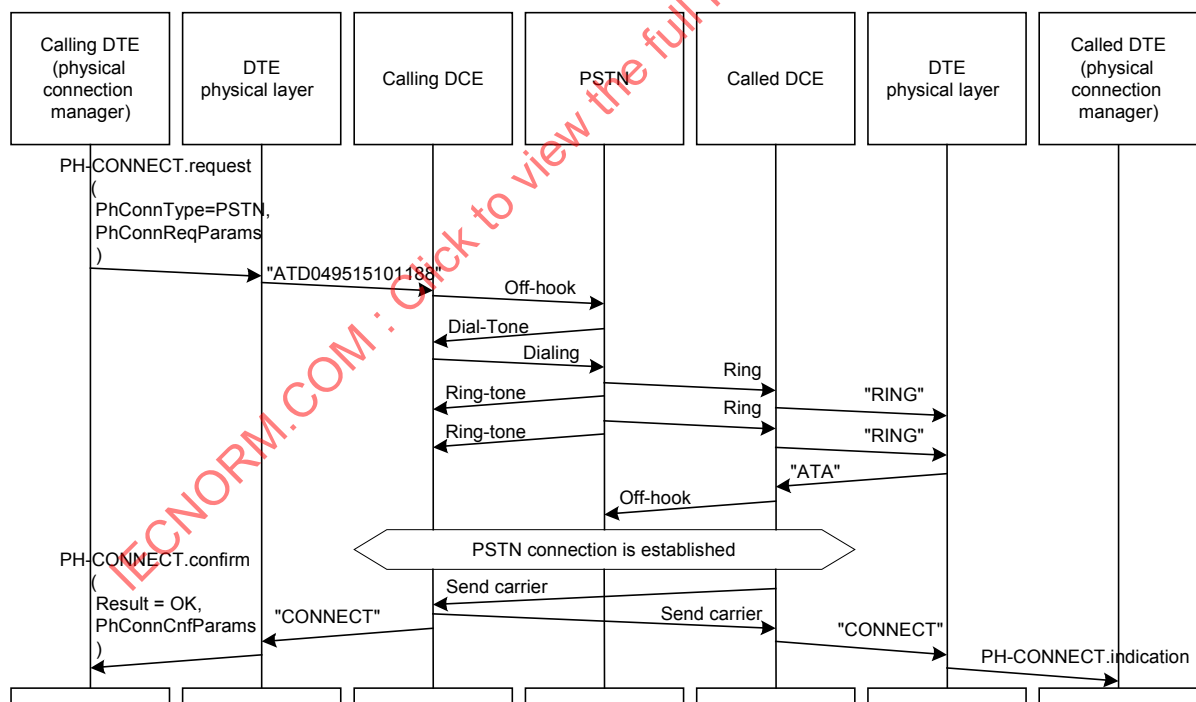
RING: Indicates an incoming call.

Commands to the DCE:

ATA: Answer the incoming call.

In both cases, the DCE signals the result in the same way as it was discussed at PH-CONNECT.confirm.

A simplified message sequence of a complete physical connection establishment is shown in Figure A.3, when the DCE is not working in AutoAnswer mode.



IEC 244/02

Figure A.3 – MSC for physical connection establishment

A.2.4 PH-DATA.request / .indication

Assuming that a connection with a remote DCE was established before and that the DCE is in data transmission mode now, all data passed to the local DCE will be transmitted to the remote DCE.

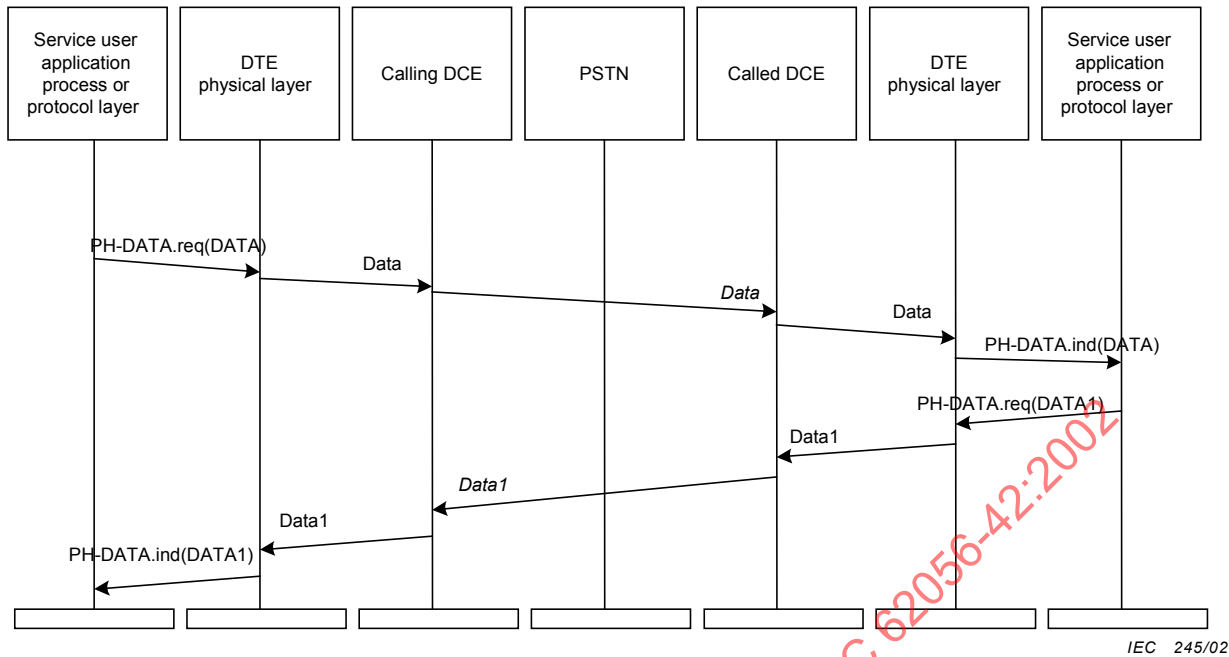


Figure A.4 – Data exchange between the calling and called stations

Please note that there is a difference between the actual data formats:

- “DATA/(DATA1)”, the service parameter of the data communication services DATA.request/indicate is specified in 6.1 as one byte.
- “Data/(Data1)” is a frame containing the data with some additional bits for the asynchronous transmission (start and stop bit).
- “Data/(Data1)”, the information exchanged between the two DCEs might contain even more bits for the purpose of error detection/correction functions) and/or could be encoded for the data transmission purposes.

A.2.5 PH-ABORT.request /confirm

Before the connection can be terminated, the modem has to be switched to local command mode first.

For this purpose, the Hayes environment provides an escape sequence defined as:

- 1 second idle state (no data transmission);
- sending 3 plus “+++” characters;
- 1 second idle state again.

The DCE confirms the command mode with an **OK** message (but the connection is still valid).

The connection can be terminated now using the OnHook **ATH** command.

Messages to the DTE:

OK: DCE is in command mode again.

Commands to the DCE:

ATH: terminate the connection (OnHook)

If the OnHook command was successful, the DCE responds with the NO_CARRIER message, otherwise an ERROR message is returned.

NO_CARRIER: connection was successfully aborted.

ERROR: the OnHook command failed, connection is still available.

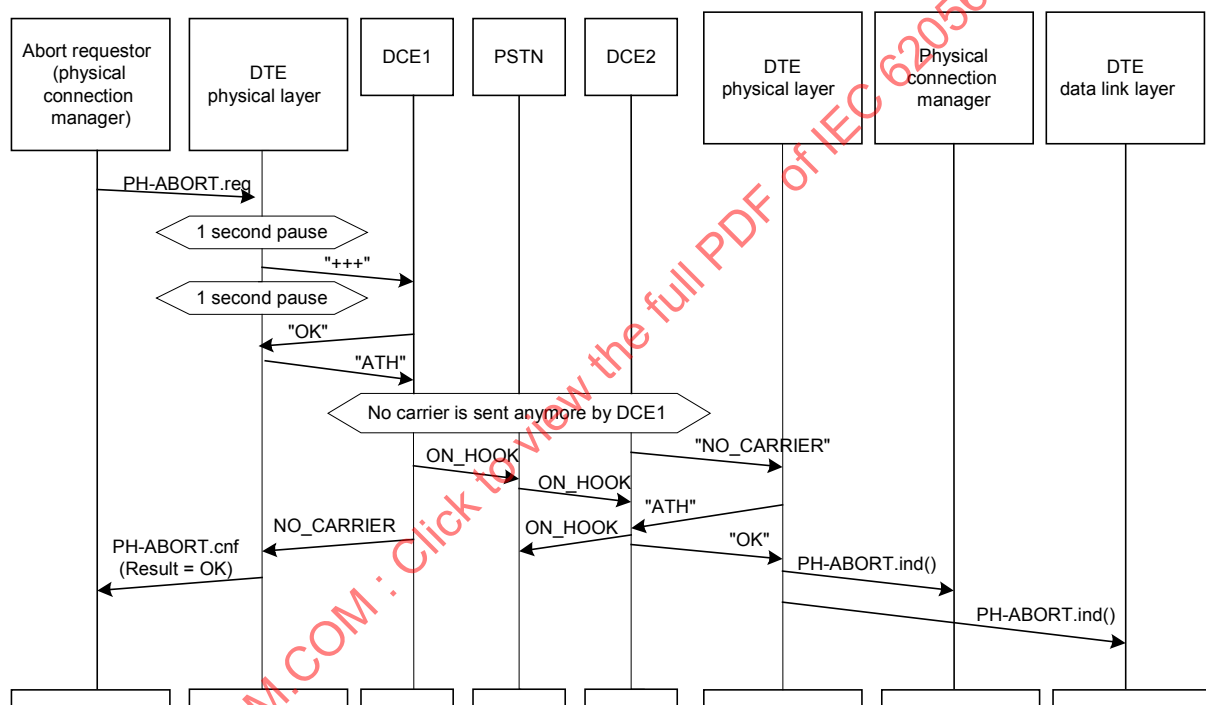
A.2.6 PH-ABORT.indication

If the carrier is lost, the local DCE issues the "NO_CARRIER" message. The DTE is not able to determine the reasons for losing the carrier; one of the reasons can be that the remote DTE terminated the connection.

Once the physical layer has received this message, it should use the PH-ABORT.indication service primitive to indicate the termination of the connection.

NO_CARRIER: connection was aborted by the remote DCE or due an error condition.

Figure A.5 shows an example for physical disconnection.



IEC 246/02

Figure A.5 – MSC for a physical disconnection

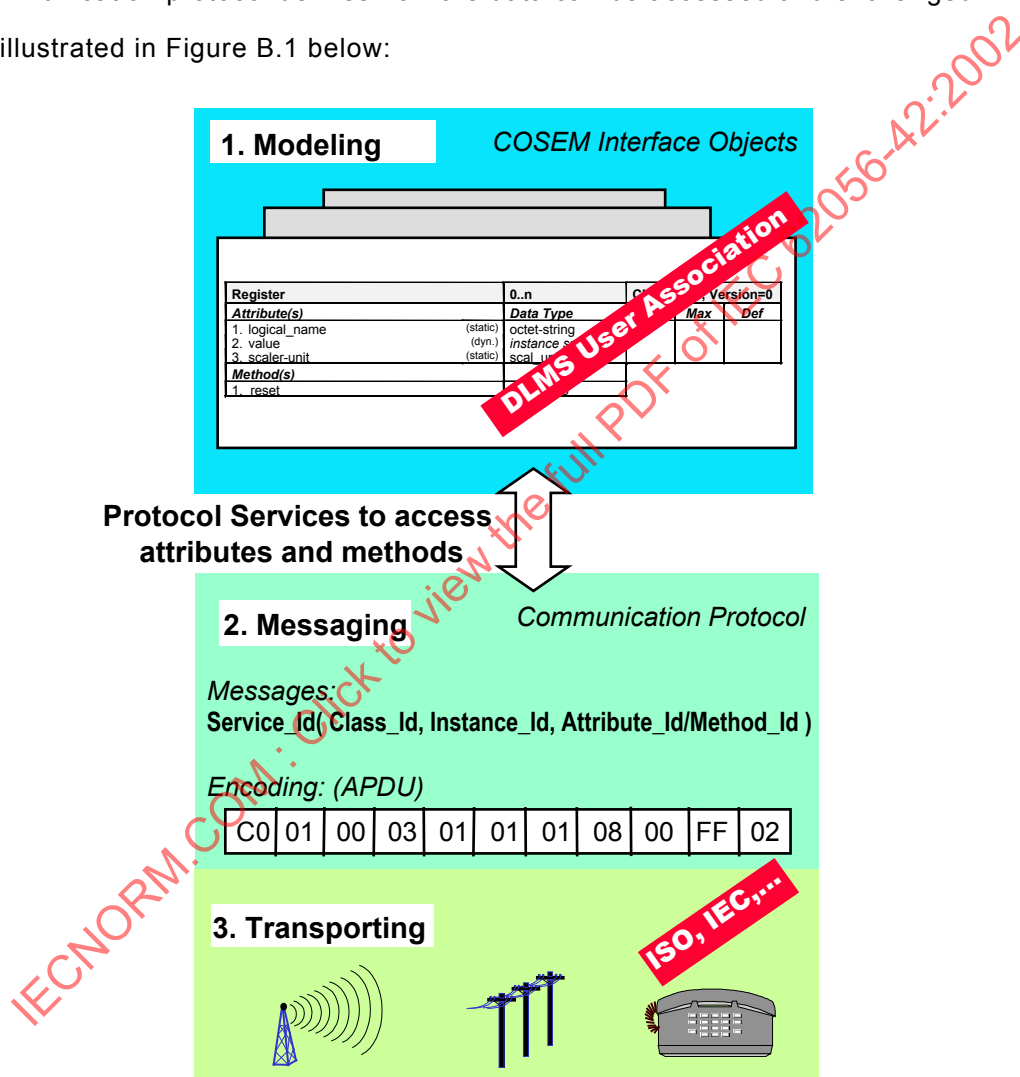
Annex B (informative)

Data model and protocol

The data model uses generic building blocks to define the complex functionality of the metering equipment. It provides a view of this functionality of the meter as it is available at its interface(s). The model does not cover internal, implementation-specific issues.

The communication protocol defines how the data can be accessed and exchanged.

This is illustrated in Figure B.1 below:



IEC 247/02

Figure B.1 – The three-step approach of COSEM

- The COSEM specification details metering domain specific interface classes. The functionality of the meter is defined by the instances of these interface classes, called COSEM objects. This is defined in IEC 62056-62. Logical names, identifying the COSEM objects are defined in IEC 62056-61.
- The attributes and methods of these COSEM objects can be accessed and used via the messaging services of the application layer.
- The lower layers of the protocol transport the information.

Bibliography

IEC 62056-41:1998, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 41: Data exchange using wide area networks: Public switched telephone network (PSTN) with LINK+ protocol*

IEC 61334-4-41:1996, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 41: Application protocols – Distribution line message specification*

IEC 61334-6:2000, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 6: A-XDR encoding rule*

ISO 2110:1989, *Information technology – Data communication – 25-pole DTE/DCE interface connector and contact number assignments*

ITU-T V.24:2000, *List of definitions for interchange circuits between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE)*

ITU-T V.25:1996, *Automatic answering equipment and general procedures for automatic calling equipment on the general switched telephone network*

ITU-T V.25bis:1996, *Synchronous and asynchronous automatic dialling procedures on switched networks*

ITU-T V.28:1993, *Electrical characteristics for unbalanced double-current interchange circuits*

ITU-T X.211:1995, *Information technology – Open Systems Interconnection – Physical service definition*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62056-42:2002

Index

abbreviations	6	OK	23
ATA	22	Overview	7
ATH	23	Partial state machine	18
BUSY	21	PH-ABORT.confirm	11
client	6	PH-ABORT.indication	11, 24
Client side	18	PH-ABORT.request	11
CONNECT	21	PH-ABORT.request / .confirm	23
Connection establishment	8	PH-CONNECT.confirm	10, 21
COSEM	6	PH-CONNECT.indication	10, 22
Data communication services	8	PH-CONNECT.request	9, 20
Data Communications	19	PH-DATA.indication	12
Data model	25	PH-DATA.request	12
DCE	6	PH-DATA.request / .indication	22
definitions	6	PH-Layer service primitives and Hayes	
description of the procedures	13	command set	20
Disconnection of an existing Physical		Physical layer operation	13
Connection	19	Physical Layer Protocol Data Unit	13
ERROR	21, 24	physical layer services	9
Identification Service	17	Physical layer services	20
Identification Service message		Protocol Data Unit	13
specification	15	Protocol Specification	13
Identification service protocol specification		release related services	8
.....	17	RING	22
Identify.request	15	server	6
Identify.response	16	Server side	17
Layer management services	8	Service definitions	9
List of services	8	Service Specification	8
master	6	Setting up a physical connection	14
message exchanges	20	slave	6
NO CARRIER	21	Terms	6
NO DIALTONE	21	The Identification Service	15
NO_CARRIER	24	Transmission order and characteristics ..	13
Normative references	5		

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62056-42:2002

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62056-42:2002

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	32
1 Domaine d'application	34
2 Références normatives	34
3 Termes, définitions et abréviations	35
4 Vue d'ensemble	36
5 Spécification de service	37
5.1 Liste de services	37
5.1.1 Établissement d'une connexion/Services liés à la libération	38
5.1.2 Services de communication de données	38
5.1.3 Services de gestion de couche	38
5.2 Utilisation des services de la couche physique	38
5.3 Définitions des services	39
5.3.1 PH-CONNECT.request	39
5.3.2 PH-CONNECT.indication	40
5.3.3 PH-CONNECT.confirm	40
5.3.4 PH-ABORT.request	41
5.3.5 PH-ABORT.confirm	41
5.3.6 PH-ABORT.indication	41
5.3.7 PH-DATA.request	42
5.3.8 PH-DATA.indication	42
6 Spécification du protocole	43
6.1 Unité de données du protocole de la couche physique (PHPDU, en anglais «PHysical layer Protocol Data Unit»))	43
6.2 Ordre et caractéristiques d'une transmission	43
6.3 Opérations de la couche physique – description des procédures	43
6.3.1 Généralités	43
6.3.2 Établissement d'une connexion physique	44
6.3.3 Service d'identification	45
6.3.4 Communications de données	50
6.3.5 Rupture d'une liaison physique existante	51
Annexe A (informative) Exemple: Primitives de service PH-layer et commandes Hayes	52
Annexe B (informative) Modèle de données et protocole	59
Bibliographie	61
Figure 1 – Configuration RTPC type	36
Figure 2 – Emplacement de la couche physique	37
Figure 3 – Services de la couche protocole du profil orienté connexion couche 3 COSEM (Spécification auxiliaire pour le comptage de l'énergie, en anglais «COMpanion Specification for Energy Metering»)	39
Figure 4 – MSC (Schéma d'une séquence de messages, en anglais «Message Sequence Chart») pour établissement d'une liaison physique	45

Figure 5 – MSC (Schéma d'une séquence de messages, en anglais «Message Sequence Chart») pour l'échange de messages IDENTIFY.request/.response	48
Figure 6 – Gestion du service d'identification côté serveur COSEM (Spécification auxiliaire pour le comptage de l'énergie, en anglais «COMpanion Specification for Energy Metering»)	49
Figure 7 – Machine d'état partielle pour la couche physique côté client.....	50
Figure A.1 – MSC (Schéma d'une séquence de messages, en anglais «Message Sequence Chart») pour demande de liaison physique	53
Figure A.2 – Établissement d'une liaison physique au niveau de la station APPELANTE.....	54
Figure A.3 – MSC (Schéma d'une séquence de messages, en anglais «Message Sequence Chart») pour établissement d'une liaison physique	55
Figure A.4 – Échange de données entre les stations appelante et appelée	56
Figure A.5 – MSC (Schéma d'une séquence de messages, en anglais «Message Sequence Chart») pour une rupture physique	58
Figure B.1 – L'approche COSEM en trois étapes	60

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62056-42:2002

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENTS DE MESURE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE – ÉCHANGE DES DONNÉES POUR LA LECTURE DES COMPTEURS, LE CONTRÔLE DES TARIFS ET DE LA CHARGE –

Partie 42: Services et procédures de la couche physique pour l'échange de données à l'aide de connexion asynchrone

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.

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité aux dispositions de la présente Norme Internationale peut impliquer l'utilisation d'un service de maintenance concernant le protocole sur lequel est basé la présente Norme CEI 62056-42.

La CEI ne prend pas position quant à la preuve, la validité et la portée de ces services de maintenance.

Le fournisseur du service de maintenance a assuré à la CEI qu'il souhaite fournir des services aux demandeurs dans le monde entier, selon des termes et les conditions raisonnables et non discriminatoires. A ce propos, la déclaration du fournisseur des services de maintenance est enregistrée à la CEI. Des informations (voir aussi 6.3.3) peuvent être obtenues auprès de:

DLMS¹ User Association
Geneva / Switzerland
www.dlms.ch

La Norme internationale CEI 62056-42 a été établie par le comité d'études 13 de la CEI: Équipements de mesure de l'énergie électrique et de commande des charges.

La présente version bilingue (2013-05) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2002-02.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 13/1266/FDIS et 13/1272/RVD.

¹ Spécification des messages de langage de dispositif.

Le rapport de vote 13/1272/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 3.

Les Annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62056-42:2002

ÉQUIPEMENTS DE MESURE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE – ÉCHANGE DES DONNÉES POUR LA LECTURE DES COMPTEURS, LE CONTRÔLE DES TARIFS ET DE LA CHARGE –

Partie 42: Services et procédures de la couche physique pour l'échange de données à l'aide de connexion asynchrone

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62056 spécifie les services et protocoles de la couche physique à l'intérieur du modèle de connexion à trois couches de la spécification d'accompagnement pour la mesure de l'énergie (COSEM) (en anglais, *COmpanion Specification for Energy Metering*) pour la communication des données asynchrones. Le document ne spécifie pas les signaux de la couche physique et les aspects mécaniques. De même, les problèmes locaux spécifiques à la réalisation, ne sont pas spécifiés.

Un exemple est donné à l'Annexe A de la façon dont cette couche physique peut être utilisée pour l'échange des données en utilisant des modems Hayes intelligents à travers le Réseau Téléphonique Commuté Public (RTCP).

L'utilisation de la couche physique pour des besoins d'échange locale de données par port optique ou par couplage magnétique est spécifiée dans la CEI 62056-21.

L'Annexe B donne une explication du rôle des modèles de données et des protocoles de données dans les échanges des compteurs d'électricité.

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).

CEI 60050-300:2001, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Mesures et appareils de mesure électriques et électroniques – Partie 311: Termes généraux concernant les mesures – Partie 312: Termes généraux concernant les mesures électriques – Partie 313: Types d'appareils électriques de mesure – Partie 314: Termes spécifiques selon le type d'appareil*

IEC/TR 62051:1999, *Electricity metering – Glossary of terms* (disponible en anglais seulement)

CEI 62056-21, *Équipements de mesure de l'énergie électrique – Échange des données pour la lecture des compteurs, le contrôle des tarifs et la charge – Partie 21: Échange des données directes en local*¹

IEC 62056-46, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 46: Data link layer using HDLC protocol*¹(disponible en anglais seulement)

¹ À publier.

IEC 62056-53, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 53: COSEM application layer* ¹(disponible en anglais seulement)

IEC 62056-61, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 61: OBIS Object identification system* ¹(disponible en anglais seulement)

IEC 62056-62, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 62: Interface objects* ¹(disponible en anglais seulement)

NEMA C12.21:1999, *Protocol Specification for Telephone Modem Communication*

3 Termes, définitions et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 62056, les définitions de la CEI 60050-300 et de la CEI/TR 62051 s'appliquent, ainsi que les définitions suivantes:

3.1.1

client

poste demandant des services, normalement le poste maître

3.1.2

maître

poste central – poste prenant l'initiative et commandant le flux de données

3.1.3

serveur

poste fournissant des services. Le dispositif de tarification (compteur) est généralement le serveur, qui fournit les valeurs demandées ou exécute les tâches demandées

3.1.4

esclave

poste répondant aux demandes d'un poste maître. Le dispositif de tarification (compteur) est normalement un poste esclave

3.2 Abréviations

COSEM	Spécification auxiliaire pour le comptage de l'énergie (en anglais, <i>COmpanion Specification for Energy Metering</i>)
DCE	Équipement terminal de circuit de données (ETCD), en anglais, <i>Data Communication Equipment</i> (Interface de communication ou modem)
DTE	Équipement terminal de traitement de données, en anglais, <i>Data Terminal Equipment</i> (ordinateurs, terminaux ou imprimantes)
MSC	Schéma d'une séquence de messages (en anglais, <i>Message Sequence Chart</i>)
PDU	Unité de données de protocole (en anglais, <i>Protocol Data Unit</i>)
PH	Couche Physique (en anglais, <i>PHysical layer</i>)
PHPDU	Unité de données de protocole de couche physique (en anglais, <i>PHysical layer Protocol Data Unit</i>)
PHSDU	Unité de données de service de la couche physique (en anglais, <i>PHysical Layer Service Data Unit</i>)
SDU	Unité de données de service (en anglais, «Service Data Unit»)

4 Vue d'ensemble

Du point de vue externe, la couche physique constitue l'interface entre le DTE (Matériel terminal de données, en anglais *Data Terminal Equipment*) et le DCE (Matériel de communication de données, en anglais *Data Communication Equipment*), voir la Figure 2. La Figure 1 représente une configuration type d'échange de données par un réseau étendu, par exemple le RTPC.

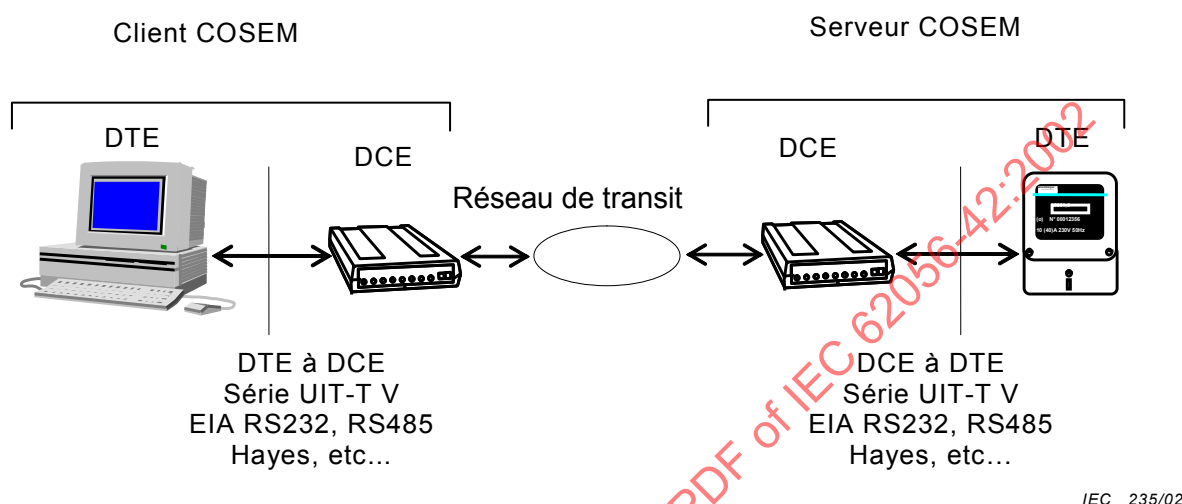


Figure 1 – Configuration RTPC type

Du point de vue des liaisons physiques, toutes les communications mettent en œuvre deux ensembles de matériels représentés par les termes système appelant et système appelé. L'appelant est le système qui décide de lancer une communication avec un système distant appelé partie appelée; ces dénominations restent valables pendant toute la durée de la communication. Une communication est décomposée en un certain nombre de transactions. Chaque transaction est représentée par une émission de l'émetteur vers le récepteur. Pendant la séquence de transactions, les systèmes appelant et appelé jouent tour à tour le rôle d'émetteur et de récepteur.

Du point de vue de la liaison de données, le poste central joue normalement le rôle de maître, prenant l'initiative et commandant le flux de données. Le dispositif de tarification est l'esclave, répondant au poste maître.

Du point de vue de l'application, le poste central joue normalement le rôle de client demandant des services et le dispositif de tarification joue le rôle de serveur fournissant les services demandés.

La situation impliquant un client appelant et un serveur appelé est sans aucun doute le cas le plus fréquent, mais une communication basée sur un serveur appelant et un client appelé est également possible, en particulier pour renvoyer l'apparition d'une alarme urgente.

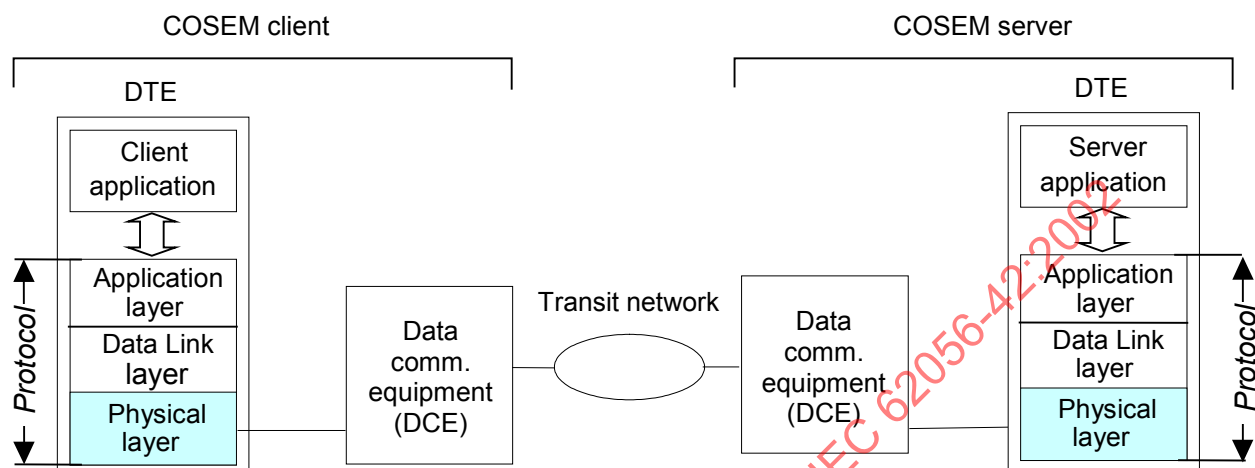
Pour les besoins de l'échange local des données, deux DTE (Matériels terminaux de données, en anglais *Data Terminal Equipment*) peuvent être directement reliés en utilisant des liaisons appropriées.

Pour permettre d'utiliser une large diversité de supports, la présente norme ne spécifie pas les signaux de la couche physique, ni leurs caractéristiques. Les hypothèses suivantes sont toutefois effectuées:

- la communication est une communication point à point ou multipoint;

- des liaisons à la fois en semi-duplex et en duplex sont possibles;
- transmission asynchrone avec 1 bit de début, 8 bits de données, pas de parité et 1 bit de fin (8N1).

Du point de vue interne, la couche physique est la couche la plus basse de la pile de protocoles.



Légende

IEC 236/02

Anglais	Français
COSEM client	Client COSEM
COSEM server	Serveur COSEM
Client application	Application client
Protocol	Protocole
Application layer	Couche application
Data Link layer	Couche liaison de données
Physical layer	Couche physique
Data comm. equipment (DCE)	Matériel de communication de données (DCE)
Transit network	Réseau de transit
Data comm. equipment (DCE)	Matériel de communication de données (DCE)
Server application	Application serveur
Application layer	Couche application
Data Link layer	Couche liaison de données
Physical layer	Couche physique
Protocol	Protocole

Figure 2 – Emplacement de la couche physique

La présente norme définit les services de la couche physique vers sa ou ses couches homologues et les couches supérieures, ainsi que le protocole de la couche physique.

5 Spécification de service

5.1 Liste de services

L'UIT-T X.211 définit un ensemble de fonctionnalités que la couche physique doit rendre disponibles sur le support physique. Ces fonctionnalités sont disponibles par l'intermédiaire de primitives de service, comme suit:

5.1.1 Établissement d'une connexion/Services liés à la libération

PH-CONNECT.request / PH-CONNECT.indication / PH-CONNECT.confirm

PH-ABORT.request / PH-ABORT.confirm / PH-ABORT.indication

5.1.2 Services de communication de données

PH-DATA.request / PH-DATA.indication

5.1.3 Services de gestion de couche

Outre les services ci-dessus, certains services supplémentaires de la couche physique peuvent être nécessaires, services qui sont utilisés par le processus de gestion de couche ou qui lui sont fournis, faisant partie du processus d'application. Certains exemples sont donnés ci-dessous:

PH-INITIALIZE.request / PH-INITIALIZE.confirm

PH-GET_VALUE.request / PH-GET_VALUE.confirm

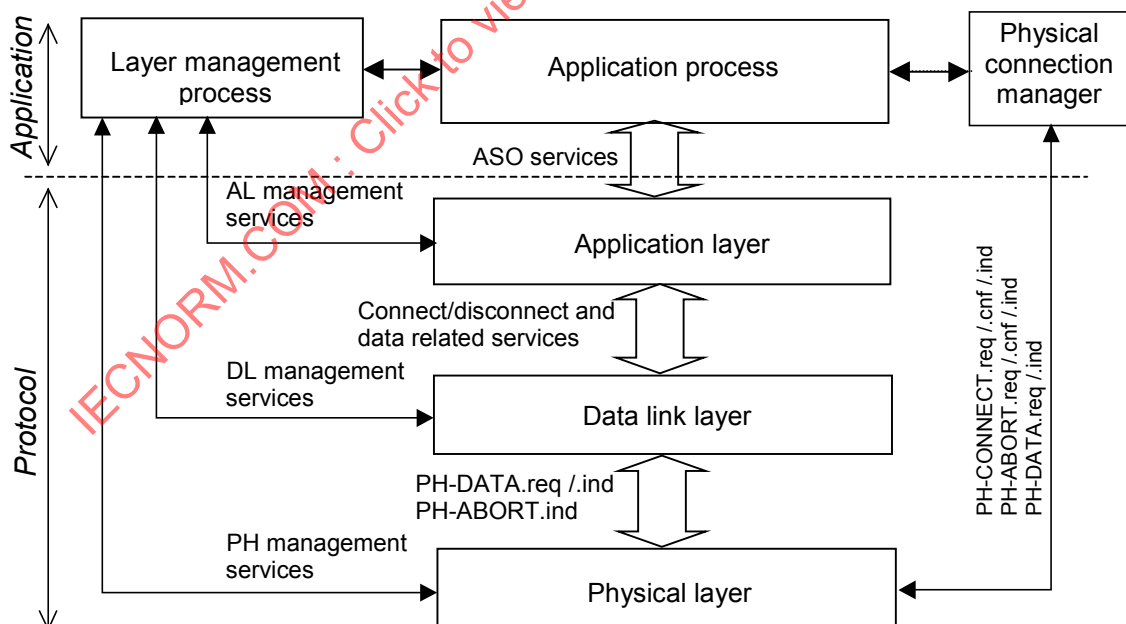
PH-SET_VALUE.request / PH-SET_VALUE.confirm

PH-LM_EVENT.indication

Tous ces services n'ont qu'une importance locale, leur définition n'appartient pas au domaine d'application de la présente norme.

5.2 Utilisation des services de la couche physique

La Figure 3 montre la façon dont différents utilisateurs de services utilisent les primitives de service de la couche physique.



Légende

IEC 237/02

Anglais	Français
Application	Application
Layer management process	Processus de gestion de couche
Application process	Processus application
Physical connection manager	Gestionnaire de liaison physique

Anglais	Français
ASO services	Services ASO
AL management services	Services de gestion AL
Application layer	Couche application
Connect/disconnect and data related services	Services de liaison/rupture et de données associés
DL management services	Services de gestion DL
Data link layer	Couche liaison de données
PH management services	Services de gestion PH
Physical layer	Couche physique
Protocol	Protocole

Figure 3 – Services de la couche protocole du profil orienté connexion couche 3 COSEM (Spécification auxiliaire pour le comptage de l'énergie, en anglais *Companion Specification for Energy Metering*)

Comme représenté à la Figure 3, les services d'établissements/de libération de liaison sont utilisés par le processus d'application du gestionnaire de liaison physique et lui sont fournis, et non la couche liaison de données. Les raisons en sont expliquées en 6.3.1.

5.3 Définitions des services

5.3.1 PH-CONNECT.request

Fonction

Cette primitive est appelée par l'entité utilisatrice du service pour demander l'établissement d'une liaison physique à un dispositif distant.

NOTE Dans l'environnement COSEM (Spécification auxiliaire pour le comptage de l'énergie, en anglais *Companion Specification for Energy Metering*), il s'agit du processus d'application du gestionnaire de liaison physique.

Paramètres de service

La sémantique de la primitive est la suivante:

```

PH-CONNECT.request
(
    PhConnType,
    PhConnReqParams
)

```

Le paramètre PhConnType spécifie le type de liaison demandée, par exemple une liaison directe, une liaison par modem RTPC, etc. La présente norme ne spécifie pas le ou les données/types et/ou la ou les valeurs pour ce paramètre, car il ne s'agit que d'une question locale.

La structure et le contenu du paramètre PhConnReqParams dépendent de la valeur du paramètre PhConnType. Par exemple, dans le cas d'une liaison RTPC, il comporte le numéro de téléphone du poste distant, etc. D'une manière similaire au paramètre PhConnType, lorsque le paramètre PhConnReqParams contient des données qui dépendent de la mise en œuvre, les types/valeurs des données pour ce paramètre ne sont pas spécifiés dans la présente norme.

Utilisation

La primitive PH-CONNECT.request est utilisée pour l'établissement d'une liaison physique. La réception de la primitive provoque l'exécution des actions demandées par l'entité PH-Layer, par exemple composer le numéro de téléphone spécifié, établir une liaison physique avec l'entité de la couche physique homologue. Un exemple de ces actions dans le cas d'un modem Hayes intelligent est donné à l'Annexe A.

5.3.2 PH-CONNECT.indication

Fonction

Cette primitive est générée par l'entité de la couche physique pour indiquer à l'entité utilisatrice du service qu'un dispositif distant demande d'établir une liaison physique avec la couche physique locale.

Paramètres de service

La sémantique de la primitive est la suivante:

PH-CONNECT.indication ()

Utilisation

La primitive PH-CONNECT.indication est utilisée par l'entité PH (Couche Physique, en anglais *PHysical layer*) pour indiquer à l'entité utilisatrice du service qu'un dispositif distant demande d'établir une liaison physique.

5.3.3 PH-CONNECT.confirm

Fonction

Cette primitive est générée par l'entité PH (Couche Physique, en anglais *PHysical layer*) pour acheminer les résultats de la primitive PH-CONNECT.request associée à l'entité utilisatrice du service.

Paramètres de service

La sémantique de la primitive est la suivante:

```
PH-CONNECT.confirm
(
    Result,
    PhConnReqParams
)
```

Le paramètre Result indique si la tentative d'établir une liaison physique a réussi ou non.

La structure et la valeur du paramètre PhConnCnfParams dépendent du type de liaison physique et du service CONNECTION.request correspondant, qui est réellement confirmé. Par exemple, dans le cas d'une liaison RTPC, elle peut inclure les paramètres de la liaison établie (V22, débit en baud, etc.). Les types et les valeurs des données pour l'un ou l'autre des paramètres Result et PhConnCnfParams ne sont pas spécifiés dans la présente norme.

Si la liaison ne peut pas être établie en raison d'une erreur locale, si par exemple la ligne téléphonique n'est pas disponible, le service PH-CONNECT.confirm est généré localement.

Utilisation

La primitive PH-CONNECT.confirm est utilisée par l'entité PH (Couche Physique, en anglais *PHysical layer*) pour acheminer les résultats de la primitive PH-CONNECT.request associée.

5.3.4 PH-ABORT.request

Fonction

Cette primitive est appelée par l'entité utilisatrice du service pour demander la rupture d'une liaison physique existante.

Paramètres de service

La sémantique de la primitive est la suivante:

PH-ABORT.request ()

Utilisation

La primitive PH-ABORT.request est utilisée pour demander à l'entité de la couche physique de rompre une liaison physique existante.

5.3.5 PH-ABORT.confirm

Fonction

Cette primitive est générée par l'entité de la couche physique pour indiquer à l'entité utilisatrice du service si la demande de rupture de la liaison physique a réussi ou non.

Paramètres de service

La sémantique de la primitive est la suivante:

PH-ABORT.confirm
(
 Result
)

Le paramètre Result achemine le résultat de la tentative de rupture de la liaison physique.

Utilisation

La primitive PH-ABORT.confirm est utilisée par l'entité PH (Couche Physique, en anglais *PHysical layer*) pour confirmer à l'entité utilisatrice du service le résultat d'une tentative de rupture physique.

5.3.6 PH-ABORT.indication

Fonction

Cette primitive est générée par l'entité de la couche physique pour indiquer à l'entité utilisatrice du service une fin non demandée d'une liaison physique.

Paramètres de service

La sémantique de la primitive est la suivante:

PH-ABORT.indication()

Utilisation

La primitive PH-ABORT.indication est utilisée par l'entité PH (Couche Physique, en anglais *PHysical layer*) pour informer l'entité utilisatrice du service qu'une liaison physique a été rompue de manière inattendue.

5.3.7 PH-DATA.request

Fonction

Cette primitive est appelée par l'entité utilisatrice du service pour demander l'envoi d'un octet de données à une ou plusieurs entités PH (Couche Physique, en anglais *PHysical layer*) distantes en utilisant les procédures de transmission PH.

Paramètres de service

La sémantique de cette primitive est la suivante:

```
PH-DATA.request
(
    Data
)
```

Le paramètre Data achemine l'octet à transmettre par l'entité de la couche PH (Couche Physique, en anglais *PHysical layer*).

Utilisation

La primitive PH-DATA.request est utilisée par l'entité utilisatrice du service à chaque fois que des données doivent être transmises à son ou ses entités homologues.

La réception de cette primitive provoque l'exécution par l'entité PH (Couche Physique, en anglais *PHysical layer*) de toutes les actions spécifiques PH et transmet l'unité de données de service PH, l'octet reçu, à l'interface de données physique en vue d'un transfert à l'entité ou aux entités PH homologues.

5.3.8 PH-DATA.indication

Fonction

Cette primitive est utilisée pour transférer des données de l'entité PH (Couche Physique, en anglais *PHysical layer*) à l'entité utilisatrice du service.

Paramètres de service

La sémantique de cette primitive est la suivante:

```
PH-DATA.indication
(
    Data
)
```

Le paramètre Data achemine l'octet reçu, tel qu'il est reçu par l'entité PH (Couche Physique, en anglais *PHysical layer*) locale.

Utilisation

La primitive PH-DATA.indication est utilisée par l'entité PH (Couche Physique, en anglais *PHysical layer*) pour indiquer à l'entité utilisatrice du service l'arrivée d'un octet de données valable.

6 Spécification du protocole

6.1 Unité de données du protocole de la couche physique (PHPDU, en anglais *Physical layer Protocol Data Unit*)

La PHPDU Unité de données de protocole de couche physique (en anglais, *PHysical layer Protocol Data Unit*) est spécifiée avec une longueur d'un octet. Toutefois, pour les besoins de la transmission, cet octet de données peut être étendu (détection/correction d'erreurs) ou modifié (remplissage de bits) par le dispositif modem, selon le type de modulation utilisé. Voir aussi l'explication de la Figure A.4, Échange de données entre les stations appelante et appelée.

6.2 Ordre et caractéristiques d'une transmission

L'octet PHSDU – le paramètre DATA du service PH-DATA– doit être complété par un bit de début et un bit de fin avant transmission. La structure résultante doit être transmise en commençant par le bit de début, suivi par le premier bit le moins significatif, le bit le moins significatif étant identifié comme le bit 0 et le bit le plus significatif comme le bit 7.

Toutes les caractéristiques du support physique et du ou des signaux utilisés sur ce support ne font pas partie du domaine d'application de la présente Norme internationale.

6.3 Opérations de la couche physique – description des procédures

6.3.1 Généralités

La couche physique, ainsi que le support physique, constitue une ressource partagée pour les couches de protocole supérieures. Des liaisons/associations de couches supérieures multiples peuvent être modélisées sous forme d'instances différentes de la pile de protocoles, qui doivent partager les ressources de la couche physique.

Pour cette raison, le processus d'application du gestionnaire de liaison physique gère l'établissement et la libération des liaisons physiques, voir 6.3.2 et 6.3.5. Tout processus d'application souhaitant utiliser le protocole COSEM (Spécification auxiliaire pour le comptage de l'énergie, en anglais *COmpanion Specification for Energy Metering*) doit contrôler l'état de la liaison de la couche physique avant de demander une liaison. Si la couche physique est dans l'état non connecté, elle doit demander au gestionnaire de liaison physique d'établir la connexion. Si la couche d'application (voir la CEI 62056-53) appelle un service COSEM-OPEN.request et que la connexion physique correspondante n'est pas établie, la demande COSEM-OPEN.request sera confirmé localement avec error = NO_PHYSICAL_CONNECTION (voir le détail dans la CEI 62056-53).

Lorsque la connexion physique est établie, la couche physique est prête à transmettre des données.

Un service d'identification facultatif, comme décrit en 6.3.3, est disponible. Celui-ci permet au client d'identifier la pile de protocoles mise en œuvre dans le serveur.

Après avoir terminé la procédure d'identification ou si elle n'est pas utilisée, les couches de protocole supérieures et les applications peuvent échanger des données, voir 6.3.4. L'utilisateur des services PH-DATA est la couche de protocole suivante, au-dessus de la couche physique.

Une rupture physique peut être demandée par le gestionnaire de liaison physique (soit côté serveur, soit côté client), ou il peut apparaître d'une manière non sollicitée (par exemple,

coupure de la ligne par le central téléphonique). Tandis que la gestion de rupture physique est de la seule responsabilité du gestionnaire de la connexion physique, l'indication d'une rupture non sollicitée (PH-ABORT.indication) est envoyée à la fois à la couche de protocole suivante et au gestionnaire de la connexion physique. Voir 6.3.5.

6.3.2 Établissement d'une connexion physique

Aussi bien le dispositif client que le dispositif serveur peut jouer le rôle de dispositif appelant, initialisant une connexion physique vers un dispositif distant, qui est le dispositif appelé.

L'exécution du service PH-CONNECT.request dépend du type de connexion physique et du modem utilisé.

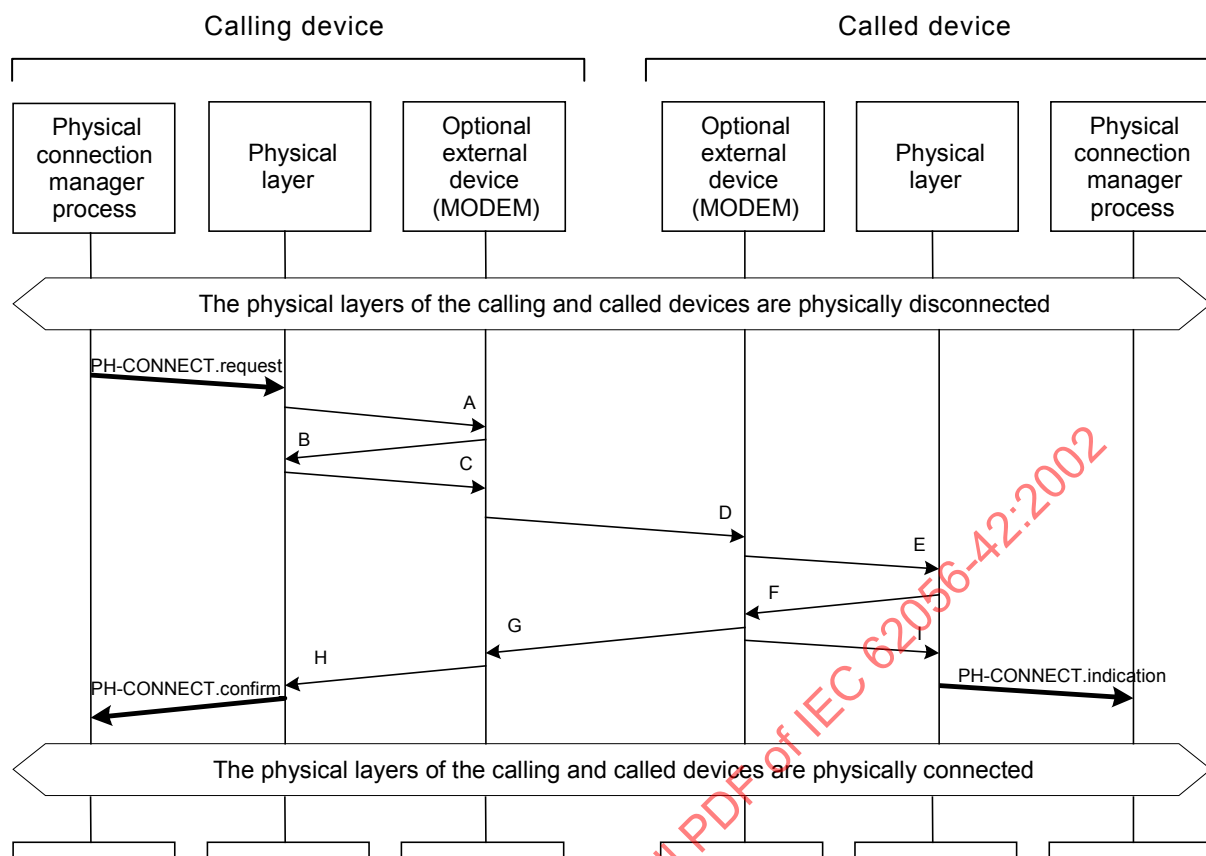
Un exemple est donné à l'Annexe A de la façon dont ceci est réalisé dans le cas où l'on utilise des modems Hayes intelligents dans le RTPC.

Dans les autres cas, toutes les opérations nécessaires, numérotation, traitement des éventuels messages d'erreur (occupé, etc.), négociation des paramètres de modulation/débit en bauds, etc., peuvent être exécutées par la couche physique elle-même.

Pour pouvoir utiliser une large diversité de types de liaison physique, la présente Norme internationale ne spécifie pas la façon dont il convient d'effectuer l'exécution de PH-CONNECT.request.

Du côté du dispositif appelé, lorsque l'initialisation de la liaison physique est détectée, la liaison doit être gérée: négociée et acceptée ou refusée. Ces actions, d'une manière similaire à l'exécution du service PH-CONNECT.request, dépendent du type de liaison physique et du modem utilisé, et peuvent être réalisées d'une manière autonome par la couche physique elle-même. La spécification de ces actions ne fait pas partie du domaine d'application de la présente norme.

Lorsque les couches physiques des dispositifs appelant et appelé établissent (ou n'établissent pas) la liaison physique demandée, elles informent l'entité utilisatrice du service du résultat, en utilisant les primitives de services PH-CONNECT.confirm (côté appelant) et PH-CONNECT.indication (côté appelé). Dans ce profil COSEM (Spécification auxiliaire pour le comptage de l'énergie, en anglais *COmpanion Specification for Energy Metering*), l'utilisateur de service de ces primitives de service est exclusivement le processus gestionnaire de liaison physique.



IEC 238/02

Légende

Anglais	Français
Calling device	Dispositif appelant
Called device	Dispositif appelé
Physical connection manager process	Processus gestionnaire de liaison physique
Physical layer	Couche physique
Optional external device (MODEM)	Dispositif externe facultatif (MODEM)
Optional external device (MODEM)	Dispositif externe facultatif (MODEM)
Physical layer	Couche physique
Physical connection manager process	Processus gestionnaire de liaison physique
The physical layers of the calling and called devices are physically disconnected	Les couches physiques des dispositifs appelant et appelé sont physiquement déconnectées
The physical layers of the calling and called devices are physically connected	Les couches physiques des dispositifs appelant et appelé sont physiquement connectées

Figure 4 – MSC (Schéma d'une séquence de messages, en anglais Message Sequence Chart) pour établissement d'une liaison physique

Comme représenté à la Figure 4, la présente norme ne spécifie que les services PH-CONNECT.request/ .confirm/ .indication, les autres échanges éventuels de messages (A, B, C,....I) ne font pas partie du domaine d'application de la présente norme.

6.3.3 Service d'identification

6.3.3.1 Généralités

Le service d'identification facultatif est un service du niveau application. Son objectif est de permettre au client d'obtenir des informations concernant la pile de protocoles mise en œuvre

dans le serveur. En conséquence, le service d'identification n'utilise pas la pile de protocoles complète; des messages d'identification sont directement échangés entre les processus d'application du client et du serveur, en utilisant les services de données de la couche physique. Si plusieurs serveurs sont utilisés dans une configuration à sauts multiples, le client est capable d'identifier la pile de protocoles dans chacun d'entre eux.

Le service d'identification doit être le premier service après établissement de la liaison physique. Bien que la liaison puisse être initialisée soit par le client, soit par le serveur, la demande d'identification est toujours émise par le client.

NOTE Puisque le service d'identification est le premier service après établissement d'une liaison physique, le processus d'application gestionnaire de liaison physique peut également fournir ce service.

6.3.3.2 Spécification du message de service d'identification

IDENTIFY.request

Le message IDENTIFY.request est émis par le processus d'application du client.

IDENTIFY.request ::= SEQUENCE

```
{
    IDENTIFY-Request-ID      Unsigned8 = 0x201),
    Multidrop-Device-ID      OCTET STRING( SIZE (2) ) OPTIONAL
}
```

Lorsque le paramètre multidrop-device-ID est présent, il adresse un dispositif physique sur une configuration à sauts multiples. Seul le dispositif adressé doit répondre.

NOTE Dans les configurations à sauts multiples, le client doit envoyer la commande I avec un champ d'adresse.

Si la couche physique côté serveur accepte ce message comme message d'identification, ceci est indiqué au processus d'application de l'utilisateur du service d'identification sous la forme du message IDENTIFY.indication.

IDENTIFY.response

Le message IDENTIFY.response est émis par le processus d'application du serveur et achemine le résultat de la demande d'identification: la norme de protocole, les informations de version et de révision ou un message d'erreur. Du côté client, celui-ci est un message IDENTIFY.confirm.

IDENTIFY.response ::= SEQUENCE

```
{
    success-code Unsigned8 = <OK> -- 3)
    std-protocol-id Unsigned8, -- 2)
    std-protocol-ver Unsigned8, -- 2)
    std-protocol-rev Unsigned8 -- 2)
}
```

NOTE En cas de succès, la réponse doit être envoyée dans un délai de 1500 ms maximum.

1) Pour assurer la conformité avec les mises en œuvre existantes, le code ASCII du caractère « I » (0x49) peut aussi être utilisé pour Identify-Request-ID.

2) Comme spécifié dans la NEMA C12.21.

Les codes suivants doivent être utilisés, en conformité avec la NEMA C12.21:

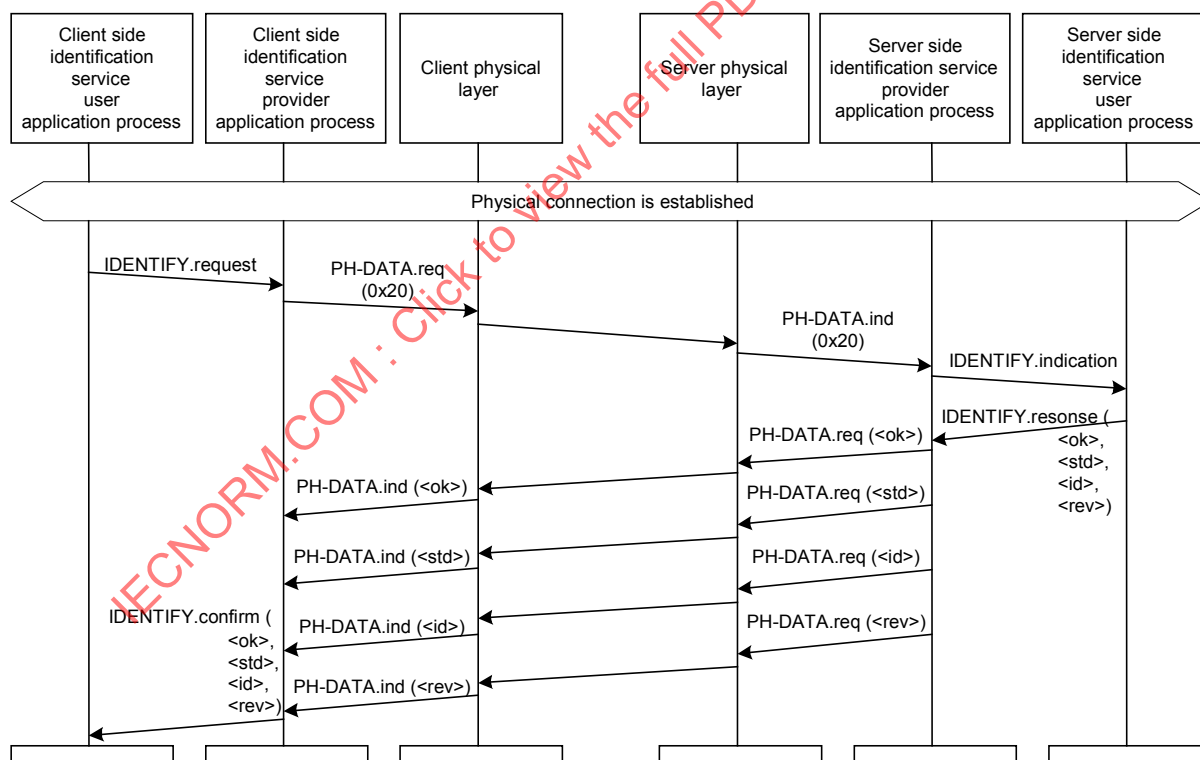
success-code	–	0x00
std-protocol-id	–	0x04
std-protocol-ver	–	0x01
std-protocol-rev	–	0x00

S'il y a eu un problème avec le message d'identification reçu, le message reçu doit être éliminé et aucune réponse ne doit être envoyée. Sinon, la réponse contient le code de réussite <OK> et l'identifiant, la version et la révision de la pile de protocoles mise en œuvre. Ces identifiants sont administrés par l'association des utilisateurs DLMS.

Note importante: Les messages IDENTIFY.request/.response ne sont pas codés en A-XDR, comme les autres PDU (Unités de données de protocole, en anglais *Protocol Data Unit*): ils sont codés simplement sous forme d'une série d'octets. Ceci signifie que le message IDENTIFY.request/indication contient un octet ou trois octets lorsque multidrop-device-id (facultatif) est présent. Le message IDENTIFY.response/.confirm contient quatre octets en cas de succès.

6.3.3.3 Spécification du protocole de service d'identification

La Figure 5 représente le schéma d'une séquence de messages du service d'identification en cas de succès.



IEC 239/02

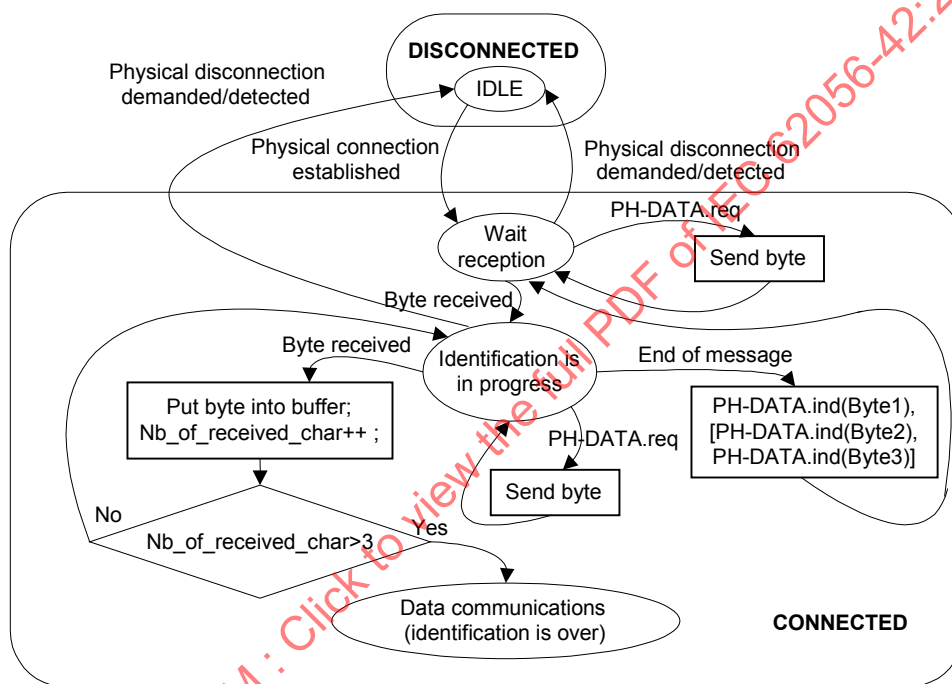
Légende

Anglais	Français
Client side identification service user application process	Processus d'application utilisateur de service d'identification côté client
Client side identification service provider application process	Processus d'application fournisseur de service d'identification côté client
Client physical layer	Couche physique client
Server physical layer	Couche physique serveur

Anglais	Français
Server side identification service provider application process	Processus d'application fournisseur de service d'identification côté serveur
Server side identification service user application process	Processus d'application utilisateur de service d'identification côté serveur
Physical connection is established	Liaison physique établie

Figure 5 – MSC (Schéma d'une séquence de messages, en anglais *Message Sequence Chart*) pour l'échange de messages IDENTIFY.request/.response

La Figure 6 représente la machine d'état partielle du service d'identification de la couche physique côté serveur.



IEC 240/02

Légende

Anglais	Français
DISCONNECTED	DÉCONNECTÉ
IDLE	EN VEILLE
Physical disconnection demanded/detected	Rupture physique demandée/détectée
Physical connection established	Liaison physique établie
Physical disconnection demanded/detected	Rupture physique demandée/détectée
Wait reception	Attente réception
Send byte	Envoi octet
Byte received	Octet reçu
Byte received	Octet reçu
Identification is in progress	Identification en cours
End of message	Fin de message
Put byte into buffer ...	Mettre dans tampon ...
Send byte	Envoi octet
No	Non

Anglais	Français
Yes	Oui
Data communications (identification is over)	Communications de données (identification terminée)
CONNECTED	CONNECTÉ

**Figure 6 – Gestion du service d'identification côté serveur COSEM
(Spécification auxiliaire pour le comptage de l'énergie, en anglais
COmpanion Specification for Energy Metering)**

La couche physique du serveur COSEM (Spécification auxiliaire pour le comptage de l'énergie, en anglais *COmpanion Specification for Energy Metering*) entre dans le macro-état CONNECTED qui fait suite à l'établissement de la liaison physique et attend le premier octet du message IDENTIFY.request dans l'état «attente de réception».

Le message IDENTIFY.request contient un ou trois octets. Pour assurer la cohérence, il doit être envoyé avec les contraintes de temps de la couche liaison de données (temporisations entre caractères et de réponse).

Lorsque le premier caractère est reçu, la couche physique entre dans l'état «identification en cours» en attendant d'autres octets ou une temporisation inter-trame, signifiant la fin du message.

Si l'état de fin du message est détecté avant d'avoir reçu plus de trois octets, la couche physique considère que le message reçu est un message IDENTIFY.request. Elle envoie les octets reçus au processus d'application (gestionnaire de liaison physique) en utilisant le service PH-DATA.indication et retourne dans l'état «attente de réception» permettant la résolution d'éventuelles erreurs.

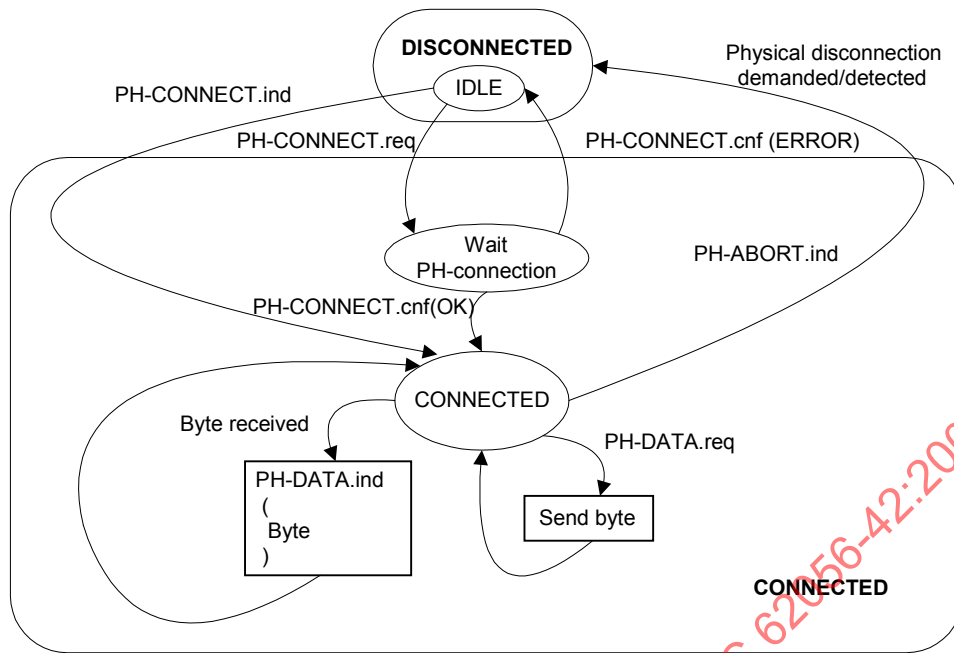
Par ailleurs, si aucun état de fin de message n'est détecté avant d'avoir reçu le quatrième octet entrant, la couche physique considère que le processus d'identification est terminé et entre dans l'état «communication de données». Les octets entrants doivent être envoyés en utilisant le service PH-DATA.indication à la couche de protocole supérieur de l'utilisateur du service. Dans le profil COSEM (Spécification auxiliaire pour le comptage de l'énergie, en anglais *COmpanion Specification for Energy Metering*) à 3 couches HDLC orienté liaison, celle-ci est la sous-couche MAC (Contrôle d'accès au support, en anglais *Medium Access Control*). Dans cette liaison, la couche physique ne peut pas revenir à l'étape d'identification.

NOTE 1 L'hypothèse de base de cette machine d'état est que toute PDU (Unité de données de protocole, en anglais *Protocol Data Unit*) de couche supérieure (ici, la MPDU) a une longueur supérieure à trois caractères.

NOTE 2 La machine d'état représentée à la Figure 6 n'est pas complète, par exemple, on n'indique pas si le paramètre Nb_of_received_char layer est mis à sa valeur initiale, les conditions de sortie et les transitions par rapport à l'état «communications de données» ne sont pas représentées.

NOTE 3 Cette définition du service d'identification garantit une compatibilité ascendante avec les systèmes des clients, qui n'utilisent pas les services d'identification facultatifs. Si le premier message du client n'est pas IDENTIFY.request mais qu'il est plus long que trois caractères, il doit être fourni à la couche liaison de données et l'étape d'identification est également terminée.

La machine d'état partielle pour la couche physique côté client est représentée à la Figure 7.



Légende

IEC 241/02

DISCONNECTED	DÉCONNECTÉ
IDLE	EN VEILLE
Physical disconnection demanded/detected	Rupture physique demandée/détectée
Wait PH-connection	Attente liaison physique
Byte received	Octet reçu
CONNECTED	CONNECTÉ
Send byte	Envoi octet
CONNECTED	CONNECTÉ

Figure 7 – Machine d'état partielle pour la couche physique côté client

La couche physique côté client utilise un paramètre de couche, «Destination_process» pour décider où envoyer les données reçues. Le paramètre de couche doit être géré par le processus d'application de gestion de couche. Lorsque ce paramètre n'est pas positionné (NULL), la couche physique doit envoyer des PH-DATA.indications au processus d'application (gestionnaire de liaison physique). Lorsque la phase d'identification est terminée, l'application du client doit faire pointer le paramètre «destination_process» sur la couche supérieure suivante de la pile de protocoles (sous-couche MAC (Contrôle d'accès au support, en anglais «Medium Access Control»)). À partir de ce moment, PH-DATA.indications (et, dans le cas d'une interruption de liaison physique, une copie de PH-ABORT.indication) doit être envoyé à la couche de protocole supérieure.

6.3.4 Communications de données

Lorsque la couche physique sort de l'étape d'identification, elle entre dans l'étape de communication de données, où les services PH-DATA.request et PH-DATA.indication sont exclusivement utilisés par la couche de protocole supérieure, qui est la couche liaison de données de la CEI 62056-46.

La couche physique n'est responsable d'aucune fonction de commande de flux de données: les données reçues avec une PH-DATA.request doivent être, soit transmises immédiatement, soit lorsqu'une commande de flux de données physiques est mise en œuvre, doivent écraser