

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite –
Part 8-3: Communication profile for PLC S-FSK neighbourhood networks**

**Échange des données de comptage de l'électricité – La suite DLMS/COSEM –
Partie 8-3: Profil de communication pour réseaux de voisinage CPL S-FSK**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

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

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

Liens utiles:

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

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

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

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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



IEC 62056-8-3

Edition 1.0 2013-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite –
Part 8-3: Communication profile for PLC S-FSK neighbourhood networks**

**Échange des données de comptage de l'électricité – La suite DLMS/COSEM –
Partie 8-3: Profil de communication pour réseaux de voisinage CPL S-FSK**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XA

ICS 17.220; 35.110; 91.140.50

ISBN 978-2-83220-807-6

**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.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions and abbreviations	7
3.1 Terms and definitions	7
3.2 Abbreviations	8
4 Targeted communication environments.....	9
5 Reference model	11
6 The physical layer (PhL).....	11
7 The data link layer	12
7.1 General.....	12
7.2 The MAC sublayer.....	12
7.3 The connectionless LLC sublayer	12
7.4 The HDLC based LLC sublayer	13
7.5 Co-existence of the connectionless and the HDLC based LLC sublayers.....	13
8 The application layer (AL).....	14
9 The application process (AP).....	14
10 The Configuration Initiation Application Service Element (CIASE)	14
10.1 Overview	14
10.2 The Discover service.....	14
10.3 The Register service	15
10.4 The Ping Service.....	15
10.5 The RepeaterCall service	17
10.6 The ClearAlarm service	19
10.7 The Intelligent Search Initiator process	21
10.7.1 General	21
10.7.2 Operation	21
10.8 The Discovery and Registration process.....	24
10.9 Abstract and transfer syntax.....	28
11 Addressing	28
11.1 General.....	28
11.2 IEC 61334-5-1 MAC addresses	28
11.3 Reserved special LLC addresses	28
11.3.1 General	28
11.3.2 Reserved addresses for the IEC 61334-4-32 LLC sublayer	29
11.3.3 Reserved addresses for the HDLC based LLC sublayer.....	29
11.3.4 Source and destination APs and addresses of CI-PDUs	30
12 Specific considerations / constraints for the IEC 61334-4-32 LLC sublayer based profile.....	31
12.1 Establishing application associations.....	31
12.2 Application association types, confirmed and unconfirmed xDLMS services	33
12.3 xDLMS client/server type services.....	33
12.4 Releasing application associations	33
12.5 Service parameters of the COSEM-OPEN / -RELEASE / -ABORT services.....	34
12.6 The EventNotification service and the TriggerEventNotificationSending service	34

12.7	Transporting long messages.....	35
12.8	Broadcasting	35
13	Specific considerations / constraints for the HDLC LLC sublayer based profile	35
13.1	Establishing Application Associations	35
13.2	Application association types, confirmed and unconfirmed xDLMS services	36
13.3	xDLMS client/server type services	37
13.4	Correspondence between AAs and data link layer connections, releasing AAs	37
13.5	Service parameters of the COSEM-OPEN/ -RELEASE/ -ABORT services.....	37
13.6	The EventNotification service and protocol.....	37
13.7	Transporting long messages.....	37
13.8	Broadcasting	37
14	Abstract syntax of CIASE APDUs	37
	Annex A (informative) S-FSK PLC encoding examples.....	39
	Bibliography.....	51
	Index	52
	Figure 1 – Communication architecture.....	10
	Figure 2 – The DLMS/COSEM S-FSK PLC communication profile.....	11
	Figure 3 – Co-existence of the connectionless and the HDLC based LLC sublayers.....	13
	Figure 4 – Intelligent Search Initiator process flow chart	22
	Figure 5 – The Discovery and Registration process	25
	Figure 6 – MSC for the discovery and registration process.....	32
	Figure 7 – MSC for successful confirmed AA establishment.....	32
	Figure 8 – MSC for releasing an Application Association	34
	Figure 9 – MSC for an EventNotification service	35
	Figure 10 – MSC for the Discovery and Registration process	36
	Figure 11 – MSC for successful confirmed AA establishment and the GET service	36
	Table 1 – Service parameters of the Discover service primitives	15
	Table 2 – Service parameters of the Register service primitives	15
	Table 3 – Service parameters of the PING service primitives	16
	Table 4 – Service parameters of the RepeaterCall service primitives	17
	Table 5 – Service parameters of the ClearAlarm service primitives	20
	Table 6 – MAC addresses.....	28
	Table 7 – Reserved IEC 61334-4-32 LLC addresses on the client side	29
	Table 8 – Reserved IEC 61334-4-32 LLC addresses on the server side	29
	Table 9 – Reserved HDLC based LLC addresses on the client side	29
	Table 10 – Reserved HDLC based LLC addresses on the server side.....	29
	Table 11 – Source and Destination APs and addresses of CI-PDUs.....	31
	Table 12 – Application associations and data exchange in the S-FSK PLC profile using the connectionless LLC sublayer	33

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICITY METERING DATA EXCHANGE – THE DLMS/COSEM SUITE –

Part 8-3: Communication profile for PLC S-FSK neighbourhood networks

FOREWORD

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

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 62056-8-3 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 may be obtained from:

DLMS¹ User Association
Zug/Switzerland
www.dlms.ch

¹ Device Language Message Specification.

International Standard IEC 62056-8-3 has been prepared by technical committee 13: Electrical energy measurement, tariff- and load control.

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

FDIS	Report on voting
13/1526/FDIS	13/1544/RVD

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

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

A list of all the parts in the IEC 62056 series, published under the general title *Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

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

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

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 – THE DLMS/COSEM SUITE –

Part 8-3: Communication profile for PLC S-FSK neighbourhood networks

1 Scope

This part of IEC 62056 specifies the DLMS/COSEM PLC S-SFK communication profile for neighbourhood networks.

It uses standards established by IEC TC 57 in the IEC 61334 series, *Distribution automation using distribution line carrier systems* and it specifies extensions to some of those standards.

2 Normative references

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

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 61334-4-1:1996, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4: Data communication protocols – Section 1: Reference model of the communication system*

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

IEC 61334-4-511:2000, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4-511: Data communication protocols – Systems management – CIASE protocol*

IEC 61334-5-1:2001, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 5-1: Lower layer profiles – The spread frequency shift keying (S-FSK) profile*

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

IEC/TR 62051-1:2004, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Glossary of terms – Part 1: Terms related to data exchange with metering equipment using DLMS/COSEM*

IEC 62056-46:2002, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 46: Data link layer using HDLC protocol*
Amendment 1:2006

IEC 62056-5-3:—, *Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 5-3: DLMS/COSEM application layer*²

² To be published simultaneously with this part of IEC 62056.

IEC 62056-6-2:—, *Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 6-2: COSEM interface classes*³

ISO/IEC 8802-2:1998, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 2: Logical link control*

NOTE See also the Bibliography.

3 Terms, definitions and abbreviations

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-300, IEC/TR 62051 and IEC/TR 62051-1 and the following apply.

Where there is a difference between the definitions in the glossary and those contained in product standards produced by TC 13, then the latter shall take precedence in applications of the relevant standard.

3.1 Terms and definitions

3.1.1

initiator

user-element of a client System Management Application Entity (SMAE). It uses the CIASE and xDLMS ASE and it is identified by its system title

[SOURCE: IEC 61334-4-511:2000, 3.8.1, modified]

3.1.2

active initiator

initiator, which issues or has last issued a CIASE Register request when the server is in the unconfigured state

[SOURCE: IEC 61334-4-511:2000, 3.9.1]

3.1.3

new system

server system, which is in the unconfigured state: its MAC address equals "NEW-address"

[SOURCE: IEC 61334-4-511:2000, 3.9.3]

3.1.4

new system title

system-title of a new system

Note 1 to entry: This is the system title of a system, which is in the new state.

[SOURCE: IEC 61334-4-511:2000, 3.9.4, modified]

3.1.5

registered system

server system, which has an individual, valid MAC address

Note 1 to entry: Therefore, this MAC address is different from "NEW Address", see IEC 61334-5-1: Medium Access Control.

[SOURCE: IEC 61334-4-511:2000, 3.9.5, modified]

³ To be published simultaneously with this part of IEC 62056.

3.1.6

reporting system

server system, which issues a DiscoverReport

[SOURCE: IEC 61334-4-511:2000, 3.9.6, modified]

3.1.7

sub-timeslot

the time needed to transmit two bytes by the physical layer

Note 1 to entry: Timeslots are divided to sub-slots in the RepeaterCall mode of the physical layer.

3.1.8

timeslot

the time needed to transmit a physical frame

Note 1 to entry: As specified in IEC 61334-5-1:2001, 3.3.1, a physical frame comprises 2 bytes preamble, 2 bytes start subframe delimiter, 38 bytes PSDU and 3 bytes pause.

3.2 Abbreviations

.cnf	.confirm service primitive
.ind	.indication service primitive
.req	.request service primitive
.res	.response service primitive
AA	Application Association
AARE	A-Associate Response – an APDU of the ACSE
AARQ	A-Associate Request – an APDU of the ACSE
ACSE	Association Control Service Element
AES	Advanced Encryption Standard
AL	Application Layer
AP	Application Process
APDU	Application Layer Protocol Data Unit
ASE	Application Service Element
ASO	Application service Object
A-XDR	Adapted Extended Data Representation
CIASE	Configuration Initiation Application Service Element
CI-PDU	CIASE PDU
Client	A station, asking for services. In the case of the 3-layer, CO HDLC based profile it is the master station
COSEM	Companion Specification for Energy Metering
DA	Destination Address
DLMS	Device Language Message Specification
DLMS UA	DLMS User Association
FCS	Frame Check Sequence
GCM	Galois/Counter Mode, an algorithm for authenticated encryption with associated data
HCS	Header Check Sequence
HDLC	High-level Data Link Control
HES	(Metering) Head End System
ISO	International Organization for Standardization

LLC	Logical Link Control (Sublayer)
LN	Local Network
LNAP	Local Network Access Point
L-SAP	LLC sublayer Service Access Point
LSDU	LLC Service Data Unit
LV	Low voltage
MAC	Medium Access Control (sublayer)
MPDU	MAC Layer Protocol Data Unit
MSC	Message Sequence Chart
NN	Neighbourhood Network
NNAP	Neighbourhood Network Access Point
NS	Number of subframes (S-FSK MAC sublayer)
OSI	Open System Interconnection
PDU	Protocol Data Unit
PhL	Physical Layer
PLC	Power Line Carrier
PSDU	Physical Layer Service Data Unit
RDR	Reply Data on Request (used in IEC 61334-4-32)
RLRE	A-Release Response – an APDU of the ACSE
RLRQ	A-Release Request – an APDU of the ACSE
SA	Source Address
SAP	Service Access Point
SDN	Send Data Non-acknowledged (used in IEC 61334-4-32)
SDU	Service Data Unit
SMAE	Systems Management Application Entity
SMAP	Systems Management Application Process
SNRM	Set Normal Response Mode (a HDLC frame type)

4 Targeted communication environments

The DLMS/COSEM PLC S-FSK communication profile is intended for remote data exchange on Neighbourhood Networks (NN) between Neighbourhood Network Access Points (NNAP) and Local Network Access Points (LNAPs) or End Devices using S-FSK power line carrier technology over the low voltage electricity distribution network as a communication medium. The functional reference architecture is shown in Figure 1.

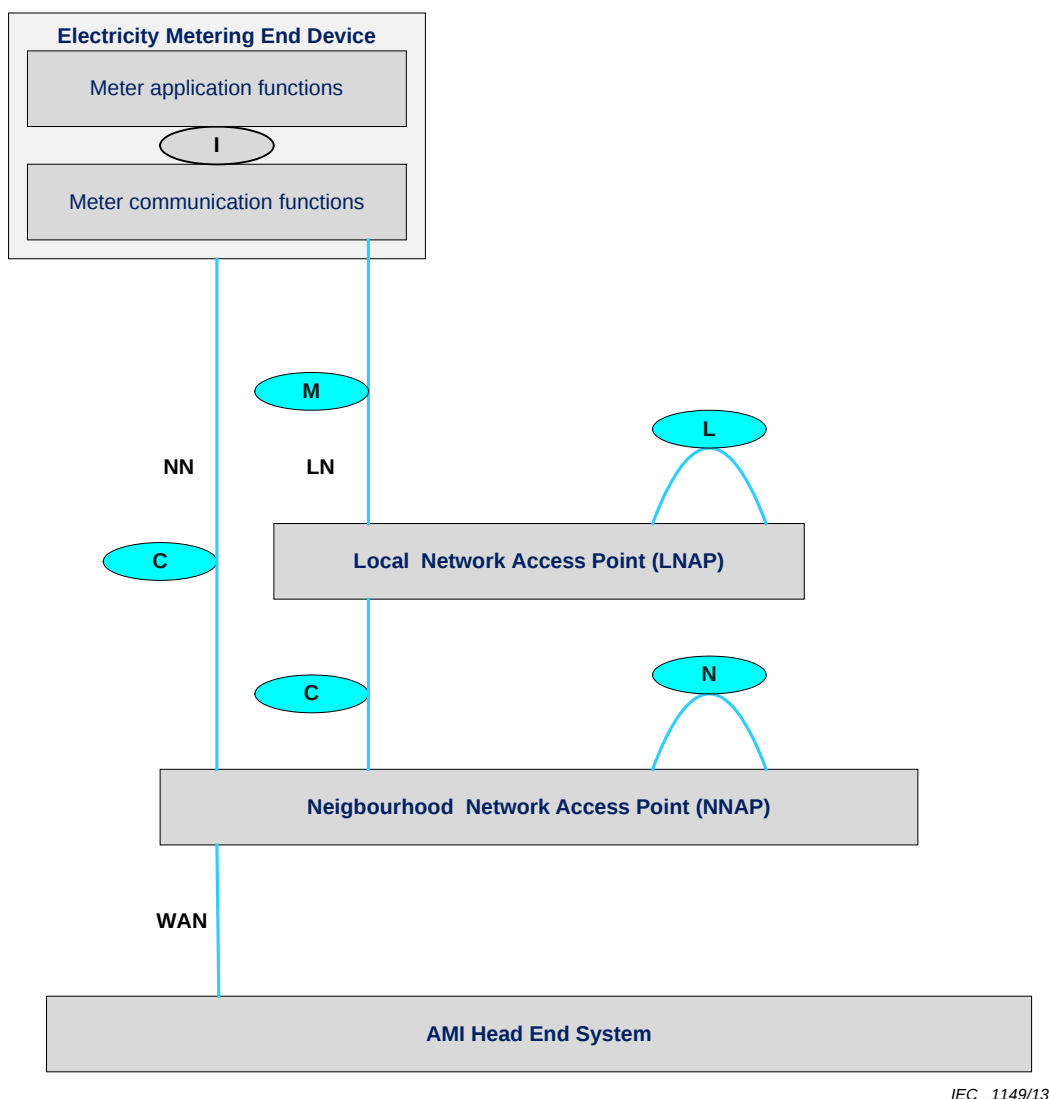


Figure 1 – Communication architecture

End devices – typically electricity meters – comprise application functions and communication functions. They may be connected directly to the NNAP via the C interface, or to an LNAP via an M interface, while the LNAP is connected to the NNAP via the C interface. The LNAP function may be co-located with the metering functions.

A NNAP comprises gateway functions and it may comprise concentrator functions. Upstream, it is connected to the Metering Head End System (HES) using suitable communication media and protocols.

End devices and LNAPs may communicate to different NNAPs, but to one NNAP only at a time. From the PLC communication point of view, the NNAP acts as an initiator while end devices and LNAPs act as responders.

NNAPs and similarly LNAPs may communicate to each other, but this is out of the scope of this standard, which covers the C interface only.

When the NNAP has concentrator functions, it acts as a COSEM client. When the NNAP has gateway functions only, then the HES acts as a COSEM client. The end devices or the LNAPs act as COSEM servers.

5 Reference model

NOTE This clause is partly based on IEC 61334-4-1:1996, Clause 3.

The reference model of the *DLMS/COSEM PLC S-FSK communication profile* is shown in Figure 2. It is based on a simplified – or collapsed – three-layer OSI architecture. The layers are the *physical layer*, the *data link layer* and the *application layer*. The data link layer is split to the *MAC sublayer* and the *LLC sublayer*.

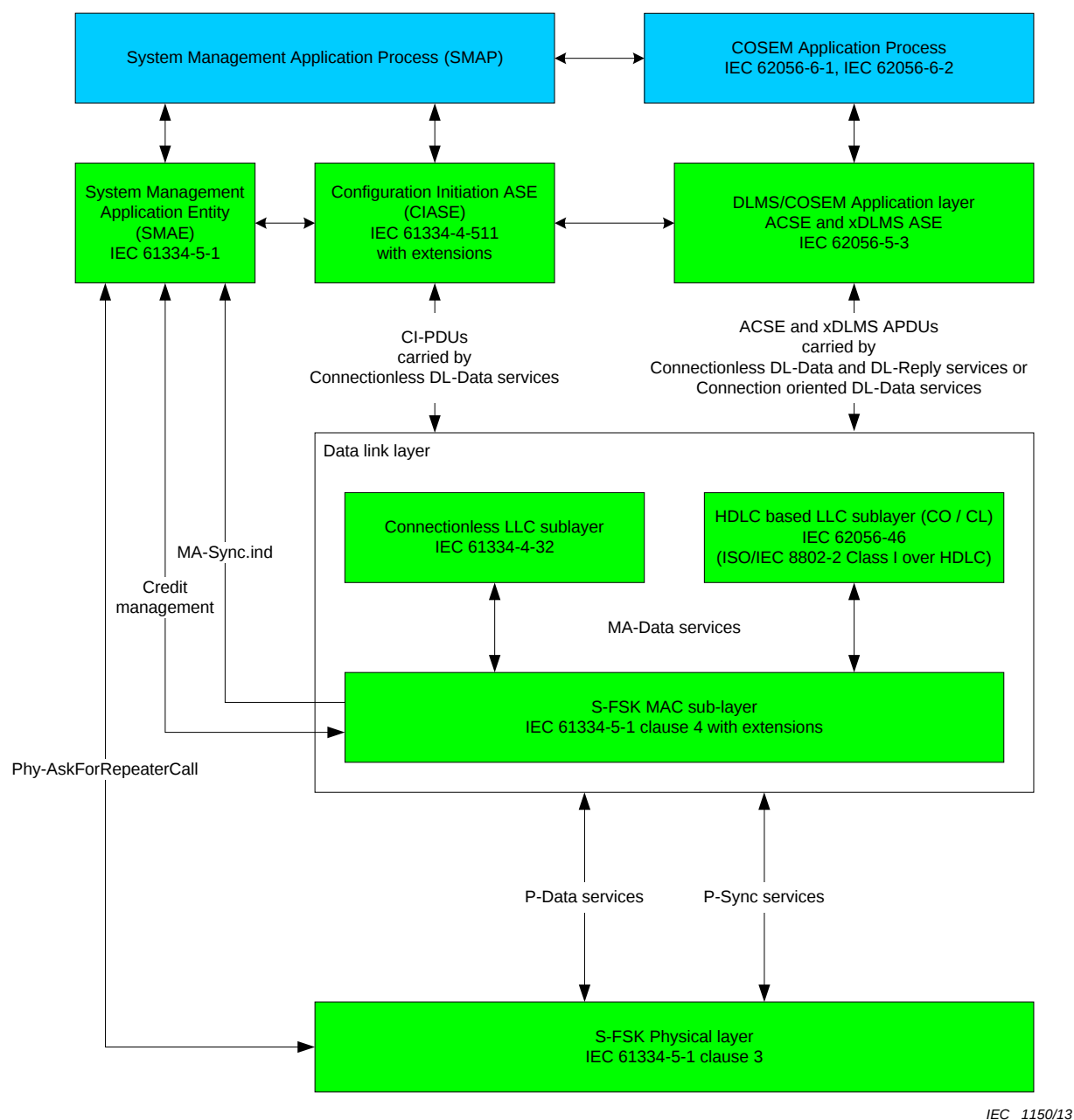


Figure 2 – The DLMS/COSEM S-FSK PLC communication profile

6 The physical layer (PhL)

The PhL provides the interface between the equipment and the physical transmission medium that is the distribution network. It transports binary information from the source to the destination.

The PhL in this profile is as specified in IEC 61334-5-1:2001, Clause 3. It provides the following services to its service user MAC sublayer:

- P-Data services to transfer MPDUs to (a) peer MAC sublayer entity(ies) using the LV distribution network as the transport medium;
- P-Sync services to allow the MAC sublayer entity to ask for a new synchronization and to be informed of a change in the synchronization state of the PL. These services are used locally by the MAC sublayer.

See IEC 61334-5-1:2001, 3.4.

7 The data link layer

7.1 General

The data link layer consists of two sublayers: the Medium Access Control (MAC) and the Logical Link Control (LLC) sublayer.

The MAC sublayer handles access to the physical medium and provides physical device addressing. The decision to access the medium is made by the initiator, directly for its own MAC sublayer, or indirectly for other MAC sublayers that are requested to transmit a response to a request sent previously by the initiator.

The LLC sublayer controls the logical links.

There are two LLC sublayer alternatives available:

- the connectionless LLC sublayer, as specified in IEC 61334-4-32;
- the LLC sublayer using the HDLC based data link layer, as specified in IEC 62056-46.

7.2 The MAC sublayer

The MAC sublayer of the DLMS/COSEM S-FSK PLC communication profile is as specified in IEC 61334-5-1:2001, Clause 4. It provides the following services to its service user LLC sublayer:

- the MA-Data services. These services allow the LLC sublayer entity to exchange LLC data units with peer LLC sublayer entities. See IEC 61334-5-1:2001, 4.1.3.1;
- the MA-Sync.indication service. This allows the SMAE entity to be informed of the synchronization and configuration status of the device. See IEC 61334-5-1:2001, 4.1.3.2.

7.3 The connectionless LLC sublayer

The connectionless LLC sublayer is as specified in IEC 61334-4-32. It is derived from ISO/IEC 8802-2 – similar to Class III operation – and it performs the following functions:

- addressing of application entities within the equipment;
- sending data with no acknowledgement (SDN);
- reply data on request (RDR).

It provides the following services:

- DL-Data services for transporting CI-PDUs, ACSE APDUs and client-server type xDLMS APDUs;
- DL-Reply services for asking the remote LLC sublayer entity to send a previously prepared LSDU;
- DL-Update-Reply services to prepare the LSDUs to be transferred using the DL-Reply services.

For more details, see IEC 61334-4-32:1996, 2.1.

7.4 The HDLC based LLC sublayer

The HDLC based LLC sublayer is as specified in IEC 62056-46.

As explained in IEC 62056-46:2002, 4.1 and 4.2, this sublayer can also be divided to two sublayers:

- the LLC sublayer based on ISO/IEC 8802-2. Here, it is used in an extended Class I operation. The only role of this sublayer is to select the DLMS/COSEM Application layer by using a specific LLC address. The LLC services are provided by the HDLC based MAC sublayer;
- the MAC sublayer, based on the HDLC protocol. It provides addressing of application entities within the equipment.

NOTE In this profile, there are two MAC sublayers. The HDLC MAC sublayer provides reliable LLC data transport and segmentation. The Medium Access Control functionality is provided by the S-FSK MAC sublayer specified in 7.2.

The HDLC based LLC sublayer provides the following services:

- DL-Connect services to connect and to disconnect the data link layer;
- connectionless DL-Data services for transporting CI-PDUs, ACSE APDUs and xDLMS APDUs;
- connection oriented DL-Data services for transporting ACSE APDUs and xDLMS APDUs. These services provide reliable data transport and support segmentation to carry long messages, in a transparent manner for the application layer.

7.5 Co-existence of the connectionless and the HDLC based LLC sublayers

The frames of the connectionless LLC sublayer and the HDLC based LLC sublayer can be distinguished from each other as shown in Figure 3. This allows systems using the two profiles to co-exist on the same network.

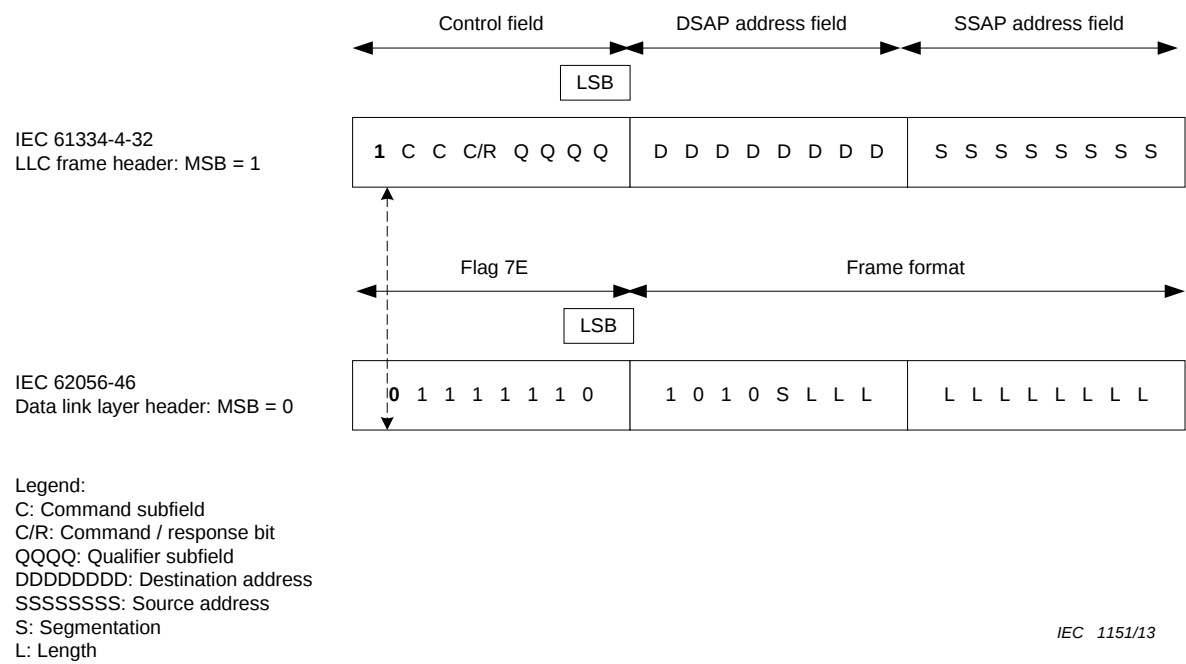


Figure 3 – Co-existence of the connectionless and the HDLC based LLC sublayers

8 The application layer (AL)

Concerning the application layer, the DLMS/COSEM Application layer as specified in IEC 62056-5-3 applies. It provides services to the COSEM application process (AP) and uses the services of the connectionless or the HDLC based LLC sublayer.

9 The application process (AP)

On the server side, the COSEM device- and object model – as specified in IEC 62056-6-2 – applies. Each logical device represents an AP.

The client side APs make use of the resources of the server side AP. A physical device may host one or more client APs.

10 The Configuration Initiation Application Service Element (CIASE)

NOTE This clause is based on IEC 61334-4-511 and constitutes an extension to it.

10.1 Overview

One of the activities of systems management is open system initialisation and / or modification. This is provided by the Configuration Initiation ASE (CIASE). It is specified in IEC 61334-4-511 with the extensions specified below.

The CIASE services are the following:

- the Discover service;
- the Register service;
- the PING service;
- the RepeaterCall service; and
- the ClearAlarm service.

The three latter services, together with the Intelligent Search Initiator process specified in 10.7, constitute upper compatible functional extensions to IEC 61334-4-511.

The CIASE uses the connectionless DL-Data services of the LLC sublayer.

10.2 The Discover service

NOTE In this document, the description of the CIASE services follows the presentation style used for the DLMS/COSEM services. For the notation used, see IEC 62056-5-3:—, 6.1.

The Discover service is used to discover new systems or systems, which are in alarm state. It is specified in IEC 61334-4-511:2000, 7.1. The Discover service primitives shall provide the parameters as shown in Table 1.

Table 1 – Service parameters of the Discover service primitives

	Discover		DiscoverReport	
	.request	.indication	.response	.confirm
Argument	M	M (=)	–	–
Response_Probability	M	M (=)		
Allowed_Time_Slots	M	M (=)		
DiscoverReport_Initial_Credit	M	M (=)		
IC_Equal_Credit	M	M (=)	–	–
Result (+)			S	S (=)
System_Title {System_Title}	–	–	M	M (=)
Alarm_Descriptor			C	C (=)
Result (-)			S	S (=)
Argument_Error(s)	–	–	M	M (=)
NOTE This Table 1 is included here for completeness and to correct some editorial errors in IEC 61334-4-511:2000, 7.1. For the description of the service parameters, see the clause referenced here.				

10.3 The Register service

The Register service is used to perform system configuration. It assigns a MAC address to a new system identified by its system title. It is specified in IEC 61334-4-511:2000, 7.2. The Register service primitives shall provide the parameters as shown in Table 2.

Table 2 – Service parameters of the Register service primitives

	.request	.indication
Argument		
Active_Initiator_System_Title	M	M (=)
List_Of_Correspondence	M	M (=)
New_System_Title	M	M (=)
MAC_Address	M	M (=)
Result (+)	S	S
Result (-)	S	S
Argument_Error(s)	M	M (=)
NOTE This Table 2 is included here for completeness. For the description of the service parameters, see IEC 61334-4-511:2000, 7.2.		

NOTE 1 If a server in NEW state receives a correct Register service with its own server system title in it, it will be registered, even if it did not receive a Discover service before.

NOTE 2 Only those servers in the NEW state can be registered.

10.4 The Ping Service

Function

The Ping service is used to check that a server system already registered is still present on the network. It also allows verifying that the right physical device is linked to the right MAC address. It also allows preventing the *time_out_not_addressed* timer to expire.

The process begins with a Ping.request service primitive issued by the active initiator. The service contains the system title of the physical device pinged. The PingRequest CI-PDU is carried by a DL-Data.request service primitive and it is sent to the MAC address assigned to this system and to the server CIASE L-SAP.

If the system title carried by the Ping.indication service primitive is equal to the system title of the server, the server shall respond with a Ping.response service primitive, carrying the system title of the server. It is sent to the initiator CIASE L-SAP.

Semantics

The PING service primitives shall provide parameters as shown in Table 3.

Table 3 – Service parameters of the PING service primitives

	.request	.indication	.response	.confirm
Argument System_Title_Server	M	M (=)	-	-
Result (+) System_Title_Server	–	–	S M	S (=) M (=)
Result (–) Argument_Error(s)	–	–	S M	S M (=)

The System_Title_Server service parameter allows identifying a physical device concerned by the Ping service. The destination MAC address in the DL-Data.request service primitive is equal to the MAC address that has been assigned to this system using the Register service.

The Ping.response service primitive returns with « Result (+) » if the Ping.request service has succeeded, i.e. the system title of the physical device at the given MAC address is equal to the “System_Title_Server” carried by the Ping.request service primitive.

Otherwise, no response is sent by the server.

Use – Client side

The Ping.request service primitive is issued by the active initiator.

If the “System_Title_Server” service parameter is not valid, a local confirmation is sent immediately with a negative result indicating the problem encountered (Ping-system-title-nok).

Otherwise, the CIASE forms a DL-Data.request PDU containing a PingRequest CI-PDU that carries the System_Title_Server requested. It is sent to the physical device concerned by the request.

Once the transmission of the PingRequest CI-PDU is over, the CIASE waits for a DL-Data.indication service primitive containing a PingResponse CI-PDU from the physical device pinged, during the necessary time that depends on the initial credit of the request.

If the CIASE receives a DL-Data.indication service primitive containing a PingResponse CI-PDU before this delay is over, it sends to the initiator a confirmation with a positive result, containing the service parameter returned by the server system.

If no DL-DATA.indication service primitive is received, the CIASE sends to the initiator a confirmation with a negative result pointing out the absence of an answer (Ping-no-response).

Use – Server side

On the reception of a DL-Data.indication service primitive containing a PingRequest CI-PDU, the CIASE checks that the System_Title_Server service parameter is correct and that it is equal to its own system title.

If so, it invokes a Ping.response service primitive that includes its system title. The PingResponse CI-PDU is carried by a DL-Data.request service primitive.

If the service parameter of the Ping.indication service primitive is not correct, no response is sent.

Finally, if the System_Title_Server service parameter in the Ping.indication service primitive is correct, but not equal to the system title of the physical device, no response is sent.

10.5 The RepeaterCall service

Function

The purpose of the RepeaterCall service is to adapt the repeater status of server systems depending on the topology of the electrical network. It allows the automatic configuration of the repeater status on the whole network.

In the RepeaterCall mode, the client and the servers transmit short frames – two bytes long each – and measure the level of the signal to determine if a server system should be a repeater or not.

Semantics

The RepeaterCall service primitives shall provide parameters as shown in Table 4.

Table 4 – Service parameters of the RepeaterCall service primitives

	. request	. indication
Arguments		
Max_Adr_MAC	M	M (=)
Nb_Tslot_For_New	U	U (=)
Reception_Threshold	M	M (=)
Result (+)	S	S
Result (-)	S	S
Argument_Error(s)	M	M

The Max_Adr_MAC service parameter allows calculating the number of timeslots used in the RepeaterCall mode by the physical layer of the server systems registered to an initiator. It corresponds to the largest server system MAC address that is stored by the initiator.

NOTE 1 The largest allowable server MAC address is 3071 (BFF), as the range C00...DFF is reserved for the initiator, as specified in IEC 61334-5-1:2001, 4.3.7.7.1.

The value of Nb_Tslot is calculated from this information:

$$Nb_Tslot = \left\lfloor \frac{MaxAdrMax}{21} \right\rfloor + 1$$

where $\lfloor x \rfloor$ means the floor of x , the nearest integer $\leq x$.

EXAMPLE 1

Max_Adr_MAC = 20 (20 servers on the network)

$$Nb_Tslot = \lfloor 20/21 \rfloor + 1 = 1$$

Nb_Tslot = 1, with 1 sub-timeslot for the NNAP (concentrator) and 20 sub-timeslots for the servers.

EXAMPLE 2

Max_Adr_MAC = 21 (21 servers on the network)

$$Nb_Tslot = \lfloor 21/21 \rfloor + 1 = 2$$

Nb_Tslot = 2:

1 timeslot with 1 sub-timeslot for the NNAP (concentrator) and 20 sub-timeslots for 20 servers;

1 timeslot with 1 sub-timeslot for one server.

The Nb_Tslot_For_New service parameter defines the number of timeslots used in the RepeaterCall mode by the physical layer of the server systems in NEW state. If the value of this service parameter is 0 (or not present) then the systems in NEW state are not allowed to participate in the Repeater Call process.

The maximum number of timeslots used by the physical layer is equal to the sum of the number of timeslots for the server systems registered and the number of timeslots for the server systems in NEW state.

The Reception_Threshold service parameter defines the threshold of the signal level in dBμV, necessary to validate a physical pattern in a Sub_Tslot when the physical layer is in the RepeaterCall mode.

The Result (+) service parameter (positive result) indicates that the requested service has succeeded.

The Result (–) service parameter (negative result) indicates that the requested service has failed.

The “Arguments Error” indicates that at least one argument has a wrong value.

Use – Client side

The RepeaterCall service of the CIASE is invoked by the SMAP.

If any of the arguments is not valid, a confirmation is sent immediately with a negative result indicating the problem encountered.

Otherwise, the CIASE forms a DL-Data.request service primitive containing a RepeaterCall CI-PDU carrying the parameters requested. This request is sent to all server systems.

A positive confirmation is passed to the CIASE upon the reception of a DL-Data.cnf(+).

When this confirmation is received, the CIASE sends the Phy_AskForRepeaterCall.request primitive allowing the activation of the RepeaterCall mode of the physical layer. The parameters of this primitive are the following:

- Sub_Tslot position: on the client (initiator) side its value is 0;
- Reception_Threshold.

NOTE 2 On the client side, the Reception_Threshold parameter has no significance.

Use – server side

On the server side, on the reception of a DL-Data.indication service primitive containing a RepeaterCall CI-PDU, the CIASE verifies that the service parameters are correct.

If this is the case, it sends the Phy_AskForRepeaterCall.request primitive to activate the RepeaterCall mode of the physical layer. The parameters of this primitive are the following:

- Sub_Tslot position: A number expressed on two octets, between 0 and 65 535. The value 0 is reserved for the configuration of the NNAP (concentrator). The other values are available for the configuration of server systems.

In the case of server systems registered by a NNAP (concentrator), Sub-Tslot takes the value of the local MAC address of the server system, between 1 and Max_Adr_MAC. For the server systems not registered, Sub_Tslot takes a random value between Max_Adr_MAC and Max_Adr_MAC + (Nb_Tslot_For_New * 21).

NOTE 3 Max_Adr_MAC and Nb_Tslot_For_New are the service parameters of the RepeaterCall.request service.

- Reception_Threshold: This represents the signal level in dBμV. The default value is 104.

If the response to this request is negative, the command is cancelled. The following cases lead to a failure:

- the state of the physical layer is not correct (there is no physical synchronization);
- the repeater status is never_repeater;
- the parameters are incorrect.

The participation of the servers in the repeater call process and the effect of the process on their repeater status depend on the *repeater* management variable (attribute 10 of the S-FSK Phy&MAC setup object, see IEC 62056-6-2:—, 5.8.4) and the signal level heard:

- servers configured as never repeater do not participate: they do not transmit during their sub-timeslot and their repeater_status (attribute 11 of the S-FSK Phy&MAC setup object) is not affected;
- servers configured as always repeater participate: they transmit during their timeslot but their repeater_status is not affected;
- servers configured as dynamic repeater participate: they transmit during their sub-timeslot, if they have not heard a signal before from the client or from any servers, which is above the reception threshold. If during the whole repeater call process, a server does not hear a signal from the client or from other servers, which is above the reception threshold, then its repeater status will be TRUE: the server will repeat all frames. If a server hears a signal from the client or from other servers, which is above the reception threshold, then its repeater status will be FALSE: the server won't repeat any frames.

NOTE 4 If each server configured as dynamic repeater hears a signal, which is above the reception threshold, this means that they are all close to a client, and no repetition is needed. So, none of them will become a repeater.

10.6 The ClearAlarm service

Function

The ClearAlarm service allows clearing the alarm state in (a) server system(s), in a point-to-point or in a broadcast mode.

Semantics

The ClearAlarm service primitives shall provide parameters as shown in Table 5.

Table 5 – Service parameters of the ClearAlarm service primitives

	.request	.indication
Arguments		
Alarm_Descriptor	S	S (=)
Alarm_Descriptor {Alarm_Descriptor}	S	S (=)
Alarm_Descriptor_List_And_Server_List	S	S (=)
System_Title {System_Title}	M	M (=)
Alarm_Descriptor {Alarm_Descriptor}	M	M (=)
Alarm_Descriptor_By_Server {Alarm_Descriptor_By_Server}	S	S (=)
System_Title	M	M (=)
Alarm_Descriptor	M	M (=)
Result (+)	S	S
Result (-)	S	S
Arguments Error	M	M

This service provides four different possibilities:

- the Alarm_Descriptor choice allows clearing a single alarm in all server systems. The value of the Alarm_Descriptor parameter identifies the alarm to be cleared;
- the Alarm_Descriptor {Alarm_Descriptor} choice allows clearing a list of alarms in all server systems. The value of the Alarm_Descriptor {Alarm_Descriptor} parameter identifies the list of alarms to be cleared;
- the Alarm_Descriptor_List_And_Server_List choice allows clearing a common list of alarms specified in the list of server systems specified. The System_Title {System_Title} parameter identifies the list of server systems in which the alarms have to be cleared. The value of the Alarm_Descriptor {Alarm_Descriptor} parameter identifies the list of alarms to be cleared;
- the Alarm_Descriptor_By_Server {Alarm_Descriptor_By_Server} choice allows clearing one alarm specified in each server specified. The System_Title parameter identifies the server system in which the alarm has to be cleared. The value of the Alarm_Descriptor parameter identifies the alarm to be cleared.

As specified in IEC 61334-4-511:2000, 6.2.2, alarm descriptors should be specified in companion specifications.

The Result (+) argument (positive result) indicates that the requested service has succeeded.

The Result (–) argument (negative result) indicates that the requested service has failed.

The “Argument Error(s)” indicates that at least one argument has a wrong value.

Use

The ClearAlarm CIASE service is invoked by the initiator.

If any of the service parameters is not valid, a confirmation is sent immediately with a negative result indicating the problem encountered.

Otherwise, the CIASE forms a DL-Data.request service primitive containing a ClearAlarm CI-PDU containing the parameters requested. This request is sent to the server system(s) concerned by the request. A positive confirmation is sent upon the reception of a DL-Data.cnf(+) service primitive.

On the server side, on the reception of a DL-Data.indication service primitive containing a ClearAlarm CI-PDU, the CIASE verifies that the arguments are correct. If this is the case, it clears the alarms corresponding to the list of alarms. Otherwise, the service is ignored.

10.7 The Intelligent Search Initiator process

10.7.1 General

The objective of the Intelligent Search Initiator process is to improve plug&play installation of server systems, by ensuring that each server system is registered by the correct initiator.

When a new server system is placed on the network, it will be discovered and registered by the first initiator it hears talking. It remains registered by that initiator as long as it keeps receiving correct frames (the `time_out_not_addressed` timer does not expire). If there is cross-talk on the network, the server system may be registered by the wrong initiator, i.e. one, which is “heard” by the server system due to cross-talk.

When the Intelligent Search Initiator process is implemented in the server system, it is capable to establish a list of all initiators it can “hear”, and to lock on the initiator with the best signal level.

10.7.2 Operation

10.7.2.1 Flow chart

The intelligent search initiator process comprises two phases:

- the *Search Initiator* phase;
- the *Check Initiator* phase.

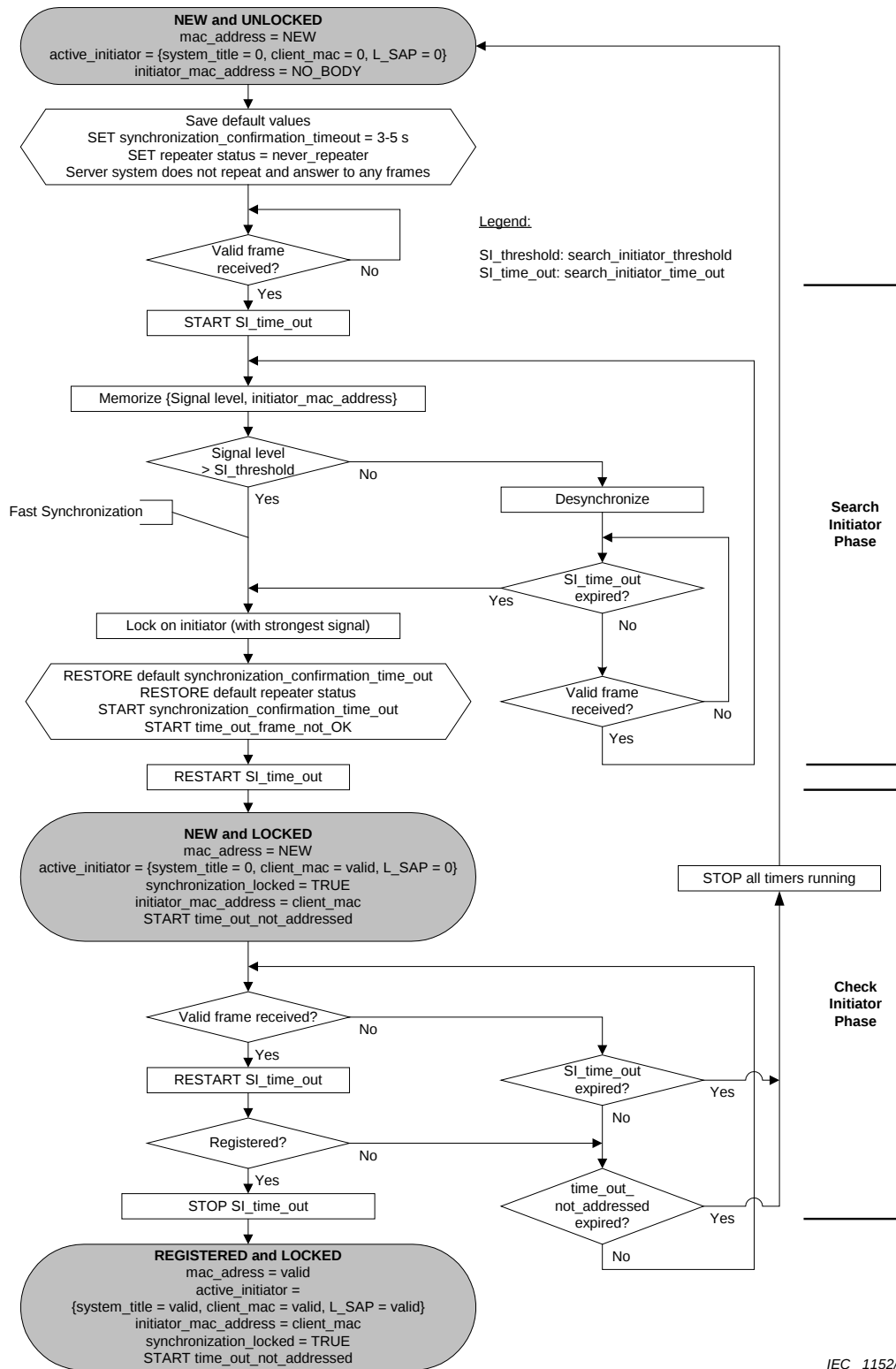
The Intelligent Search Initiator process is shown in Figure 4. See also Figure 5 showing the complete discovery and registration process.

10.7.2.2 Process parameters

The Intelligent Search Initiator process is characterized by two parameters:

- The `search_initiator_time_out`, defining the duration of the Search Initiator Phase. This timeout is also used during the Check Initiator Phase, see 10.7.2.4;
The Search Initiator Phase shall be long enough to allow the server systems to hear all the initiators around them and, when needed, to let sufficient time to start all the initiators by the Head End System. However, this time should not be too long either, so that the discovery phase could be executed correctly. The recommended value for this timeout is 10 minutes;
- The `search_initiator_threshold`, defining the minimum signal level allowing a fast synchronization.

The value of the `search_initiator_threshold` should be chosen so that the server systems next to an initiator lock on it immediately, but the server systems a bit further away (maybe on another network) do only lock on it after the `search_initiator_time_out` timer expires. The default value is 98 dBμV.



NOTE A valid frame is a frame in which either the source or the destination address is an initiator address, and otherwise correct.

Figure 4 – Intelligent Search Initiator process flow chart

10.7.2.3 Search Initiator Phase

Initially, the server system is in the NEW and UNLOCKED state waiting to receive a valid frame.

For the Search Initiator Phase, the `synchronization_confirmation_time_out` shall be reduced to 3-5 s. Otherwise, a server system would remain synchronized too long on a bad frame.

During this phase, a server system shall not repeat any frames. This is because if repetition was allowed, it would have to repeat all frames, not only the frames from the closest initiator, and so the other server systems next to it would listen to frames from a bad initiator with a strong signal level. Therefore, the Intelligent Search Initiator algorithm can only be efficient if all the server systems on a network have the algorithm implemented (otherwise, other server systems could repeat frames and foul the signal level).

For the same reasons, a server system shall not transmit any frames during the Search Initiator Phase:

- it should not answer to a Discover request (It should be desynchronised before, except if the signal level is good enough to allow fast synchronization. But in this case, the server system is not in the Search Initiator Phase anymore but in the Check Initiator Phase);
- it should not answer to a Register request either;
- and in particular, it should not answer any ACSE or xDLMS service requests (this is obvious because the server system is in the NEW state).

Notice that as soon as a server system becomes locked, it can repeat frames since it will only accept frames from the good initiator. (It is even advised that it repeats frames, since it will shorten the Search Initiator Phase for the other server systems).

Each time that the server system receives a frame, it checks the signal level and the MAC addresses in it:

- if none of the MAC addresses – source or destination – is an initiator MAC address, the frame is considered as invalid; the server system immediately desynchronises in order to listen to another frame;
- if one of the MAC addresses is an initiator MAC address, and the signal level is good enough ($\text{signal level} > \text{search_initiator_threshold}$ – see 10.7.2.2) the server system locks on that initiator. This is called Fast Synchronization. This occurs when the server system is next to an initiator or to a server system that is already registered to that initiator. The server system enters the Check Initiator Phase;
- if one of the MAC addresses is an initiator MAC address but the signal level is not good enough ($\text{signal level} < \text{search_initiator_threshold}$), the server system memorizes the signal level and the MAC address, then desynchronizes immediately in order to listen to another frame;
- when the `search_initiator_time_out` expires, the server system locks to the initiator having provided the best signal level.

At this point:

- the default values of the `synchronization_confirmation_time_out` and the repeater status are restored;
- the `synchronization_confirmation_time_out` and the `time_out_frame_not_OK` timers are initialised;
- the `search_initiator_time_out` is restarted.

The server is in the NEW and LOCKED state and enters the Check Initiator Phase.

10.7.2.4 Check Initiator Phase

Once the server system is locked, it can be discovered and registered. The process is the following:

- the `time_out_not_addressed` timer is started;

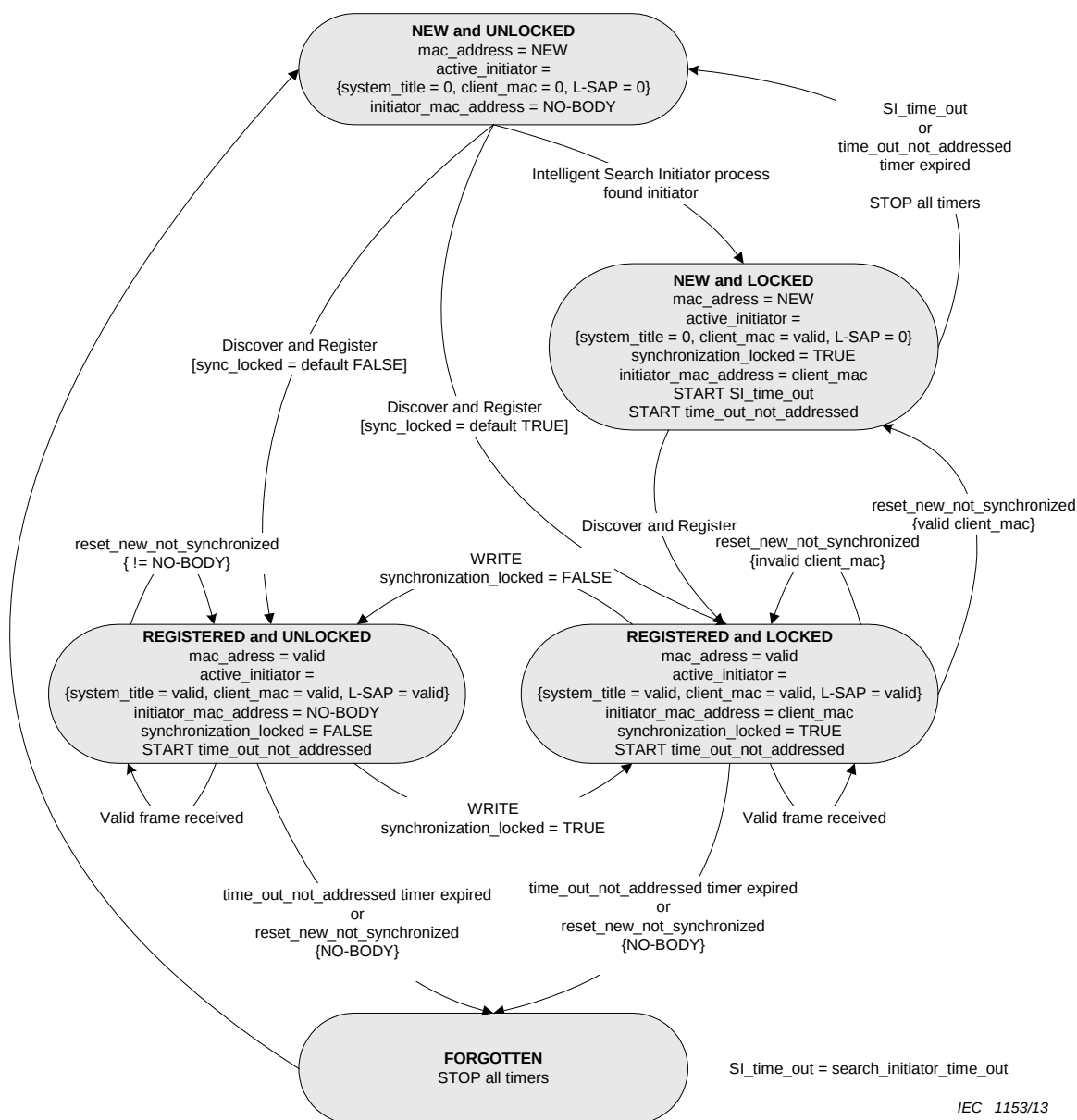
- the server waits then to be discovered and registered;
- the search_initiator_time_out timer is restarted each time a valid frame is received;
- when the server system is registered (valid frame carrying a Register CI-PDU received):
 - the search_initiator_time_out timer is stopped;
 - the active_initiator variable is set;
- if either the search_initiator_time_out or the time_out_not_addressed timer expires, it means that the server system did not receive a frame from or to its initiator for a long time: all timers are stopped then and the server system returns to the initial state: NEW and UNLOCKED.

10.7.2.5 Remarks

The Intelligent Search Initiator process has to be used cautiously. If a server system hears a frame with a wrong MAC address, it will lock on it and won't unlock until the search_initiator_time_out is over. It is advised not to change the initiator MAC address of an NNAP (concentrator) unless it can be made sure that all the server systems on the network are in the unconfigured state: NEW and UNLOCKED.

10.8 The Discovery and Registration process

The Discovery and Registration process, including the Intelligent Search Initiator process, is summarized in Figure 5.



NOTE The state transitions caused by writing the mac-address and initiator-mac-address variables are not shown.

Figure 5 – The Discovery and Registration process

The process is the following.

Initially, the server is in the NEW and UNLOCKED (UNCONFIGURED) state. In this state:

- mac_address = NEW;
- active_initiator: default value, with all three elements set to 0:
 - system_title = octet string of 0;
 - (client_mac_address = NO-BODY;
 - L-SAP_selector = 0;
- initiator_mac_address = NO-BODY.

The default value of the synchronization_locked variable is as specified in the companion specification:

- a) FALSE: the value of `initiator_mac_address` variable is always NO-BODY;
- b) TRUE: the value of the `initiator_mac_address` variable follows the value of the `(client_)mac_address` element of the `active_initiator` variable;
- c) The Intelligent Search Initiator process is used. In this case, the value of the `search_initiator_time_out` variable shall be different from 0. The server moves from the NEW and UNLOCKED state to the NEW and LOCKED state at the end of the Search Initiator Phase.

NOTE This third possibility is an extension to IEC 61334-4-511.

When a server is installed, it has to be discovered and registered.

In case a), upon the reception of a valid Register CIASE PDU the server moves to the REGISTERED and UNLOCKED state:

- the `mac_address` variable is set to the value allocated by the initiator;
- the elements of the `active_initiator` variable are set to the values contained in the Register CIASE PDU and the DL-Data.indication LLC PDU:
 - `system_title`: system title of the initiator;
 - `(client_)MAC_address`: MAC address of the initiator;
 - `L-SAP_selector`: the L-SAP used by the initiator;
- the `initiator_MAC_address` remains at NO-BODY;
- the `synchronization_locked` variable remains at FALSE;
- the `time_out_not_addressed` timer is started.

In case b), upon the reception of a valid Register CIASE PDU, the server moves to the REGISTERED and LOCKED state:

- the `mac_address` variable is set to the value allocated by the initiator;
- the elements of the `active_initiator` variable are set to the values contained in the Register CIASE PDU and the DL-Data.indication LLC PDU:
 - `system_title`: system title of the initiator;
 - `(client_)mac_address`: MAC address of the initiator;
 - `L-SAP_selector`: the L-SAP used by the initiator;
 - the `initiator_MAC_address` is updated to be equal to the `(client_)MAC_address` element of the `active_initiator`;
 - the `synchronization_locked` attribute remains at TRUE;
 - the `time_out_not_addressed` timer is started.

In case c), the server searches first for the initiator providing the strongest signal; see Figure 4. At the end of Search Initiator Phase, the `search_initiator_time_out` is re-started, the `time_out_not_addressed` timer is started, and the server locks on the initiator chosen:

- the `(server_)mac_address` variable is still at NO-BODY (server is in NEW state);
- the `synchronization_locked` variable is set to TRUE;
- the `(client_)MAC_address` element of the `active_initiator` variable takes the `MAC_address` of the initiator chosen. The other elements of the `active_initiator` variable remain at their default value;
- the `initiator_MAC_address` is updated to be equal to the `(client_)MAC_address` element of the `active_initiator` variable.

The server is in the NEW and LOCKED state and enters the Check Initiator Phase.

The server can only be registered by the initiator chosen. This takes place exactly as in case b). If the server is not registered before either the `search_initiator_time_out` or the `time_out_not_addressed` timer expires, it returns to the NEW and UNLOCKED state. All timers are stopped.

In the REGISTERED state, the server may receive frames addressed to it and respond to them. The `time_out_not_addressed` timer is restarted with each frame addressed to the server.

The server may also move from the REGISTERED and UNLOCKED state to the REGISTERED and LOCKED state and vice versa by writing the value of the `synchronization_locked` variable.

The server may leave the REGISTERED state either:

- by the expiration of the `time_out_not_addressed` timeout; or
- by writing the `reset_new_not_synchronized` variable.

In the first case, the server becomes “FORGOTTEN”: it loses its MAC address and its active initiator: the `mac_address`, the `initiator_mac_address` and the `active_initiator` variables are all reset. The server returns to the NEW and UNLOCKED state.

In the second case, the server checks first the value of the `client_mac_address` submitted as a parameter of the `reset_new_not_synchronized` request:

- if the value is not equal to a valid client address, or the pre-defined NO-BODY address, the writing is refused;
- if the value is NO-BODY, it has the same effect as the expiration of the `time_out_not_addressed` timer: the server returns to the NEW and UNLOCKED state;
- if the value is a valid client address, then the value of the `synchronization_locked` variable is checked:
 - if it is FALSE – the server is in the REGISTERED and UNLOCKED state – the writing is refused;
 - if it is TRUE – the server is in the REGISTERED and LOCKED state – the `(client_)mac_address` element of the active initiator variable is set to the value submitted, the `system_title` and the `L-SAP_selector` elements are reset to 0. The `initiator_mac_address` variable is also set to the value submitted. The `time_out_not_addressed` timer is stopped. The server returns to the NEW and LOCKED state, where it waits to be registered again by the initiator it has been reset to.

When the server leaves the REGISTERED state, all AAs are aborted.

If a power failure occurs, it is managed as follows:

- if the server is in the NEW and UNLOCKED state, it will stay there when the power returns;
- if the server is in the Search Initiator Phase, then it moves back to the NEW and UNLOCKED state when the power returns. The `search_initiator_time_out` timer is stopped and all data concerning the initiators heard so far (signal level and MAC address) are lost;
- if the server is in the NEW and LOCKED state, it will stay there when the power returns. The `search_initiator_time_out` and the `time_out_not_addressed` timers are restarted;
- if the server is in the REGISTERED (LOCKED or UNLOCKED) state, it will stay there when the power returns. The `time_out_not_addressed` timer is restarted. The Application Associations open before the power failure are locally re-established.

10.9 Abstract and transfer syntax

As specified in IEC 61334-4-511:2000, 7.3.1, the CIASE uses the ASN.1 abstract syntax. See also Clause 14. The transfer syntax is A-XDR.

11 Addressing

11.1 General

In the DLMS/COSEM S-FSK PLC profile, two levels of addresses are defined:

- at the MAC sublayer that processes MAC addresses to access an LLC entity;
- at the LLC sublayer that processes LLC addresses to access application entities.

11.2 IEC 61334-5-1 MAC addresses

A physical client or server – initiator or responder – system may be accessed using a MAC address specific to the system or by using one of the group MAC addresses (see Table 6).

Table 6 – MAC addresses

Address	Value	Reference
NO-BODY	000	IEC 61334-4-1:1996 4.3.2.6, IEC 61334-5-1:2001 4.3.7.5.1
Local MAC	001...FIMA-1	IEC 61334-4-1 :1996 4.3.2.5
Initiator	FIMA...LIMA	IEC 61334-4-1:1996 4.3.2.4
MAC group address	LIMA + 1...FFB	
All-configured	FFC	IEC 61334-4-1:1996 4.3.2.1, IEC 61334-5-1:2001 4.3.7.5.2
NEW	FFE	IEC 61334-4-1:1996 4.3.2.2, IEC 61334-5-1:2001 4.2.3.2
All Physical	FFF	IEC 61334-4-1:1996 4.3.2.3, IEC 61334-5-1:2001 4.3.7.5.3
NOTE MAC addresses are expressed on 12 bits. FIMA = First initiator MAC address; C00 LIMA = Last initiator MAC address; DFF		

11.3 Reserved special LLC addresses

NOTE Subclause 11.3 is based on IEC 61334-4-1:1996, 4.4.

11.3.1 General

Each application process within the physical device is bound to a data link layer address that consists of the doublet {MAC-address, L-SAP}. The following LLC addresses (L-SAPs) are specified:

- All-L-SAP: designates the group consisting of all L-SAPs actively serviced by the underlying MAC layer (with its specified MAC address);
- system management L-SAP (M-L-SAP): there is only one M-L-SAP in a physical system;
- initiator L-SAPs (I-L-SAP): These are defined in a specific range;
- individual LLC addresses: These are defined in a specific range;
- CIASE L-SAP (C-L-SAP).

11.3.2 Reserved addresses for the IEC 61334-4-32 LLC sublayer

The reserved LLC addresses for the IEC 61334-4-32 LLC sublayer on the client side and the server side are shown in Table 7 and

Table 8 respectively.

Table 7 – Reserved IEC 61334-4-32 LLC addresses on the client side

Address	L-SAP	Meaning
0x00		No-station
0x01	M-L-SAP I-L-SAP	Client management process. The CIASE is also bound to this address.
0x10		Public client (lowest security level)

Table 8 – Reserved IEC 61334-4-32 LLC addresses on the server side

Address	L-SAP	Meaning
0x00	I-L-SAP	CIASE
0x01	M-L-SAP	Management logical device
0x02...0x0F		Reserved for future use
0xFF	All-L-SAP	All-station (Broadcast)

11.3.3 Reserved addresses for the HDLC based LLC sublayer

The reserved LLC addresses for the HDLC based LLC sublayer on the client side and the server side are shown in Table 9 and

Table 10 respectively.

Table 9 – Reserved HDLC based LLC addresses on the client side

Address	L-SAP	Meaning
0x00		No-station
0x01	M-L-SAP I-L-SAP	Client management process. The CIASE is also bound to this address.
0x10		Public client

Table 10 – Reserved HDLC based LLC addresses on the server side

One byte address	Two bytes address	Meaning
0x00	0x0000	No-Station. The CIASE is also bound to this address.
0x01	0x0001	Management logical device
0x02...0x0F	0x0002...0x000F	Reserved for future use
0x7E	0x3FFE	Calling physical address, not used in the PLC S-FSK HDLC based profile.
0x7F	0x3FFF	All-station (Broadcast)

11.3.4 Source and destination APs and addresses of CI-PDUs

The Source and destination APs and addresses of CI-PDU requests are shown in Table 11.

Table 11 – Source and Destination APs and addresses of CI-PDUs

CI-PDU	Source AP	Destination AP	MAC SA	MAC DA	D-L-SAP	S-L-SAP
Discover	Initiator	AIISMAE	Initiator	FFF All-Physical	0x00 CIASE	0x01 CIASE ^a
DiscoverReport	Manager	AIISMAE	NEW FFE ^b or individual server MAC	FFF ^c All-Physical or Initiator	0xFD	0x00 CIASE
Register	Initiator	AIISMAE	Initiator	FFF All-Physical	0x00 CIASE	0x01 CIASE ^d
PingRequest	Initiator	Individual	Initiator	Individual	0x00 CIASE	0x01 CIASE ^d
PingResponse	Individual	Initiator	Individual	Initiator	0x01 CIASE ^d	0x00 CIASE
RepeaterCall	Initiator	AIISMAE	Initiator	FFF All-Physical	0x00 CIASE	0x01 CIASE ^d
ClearAlarm	Initiator	AIISMAE	Initiator	FFF All-Physical	0x00 CIASE	0x01 CIASE ^d
NOTE 1 In the MAC frame, the order of the addresses is Source Address – Destination Address.						
NOTE 2 In the IEC 61334-4-32 LLC frame, the order of the addresses is Destination Address – Source Address.						
NOTE 3 In the HDLC frame, the order of the addresses is Destination Address – Source Address.						
^a Could be a different value.						
^b FFE if the server is in the NEW state. Individual MAC address if the server is in ALARM state.						
^c If the reporting system list feature is used, then the Destination Address is All-Physical. Otherwise, it is the Initiator address.						
^d Could be a different value, but shall be the same as in the Discover CI-PDU.						

12 Specific considerations / constraints for the IEC 61334-4-32 LLC sublayer based profile

12.1 Establishing application associations

AAs can only be established with server systems properly registered by the initiator. The MSC for the discovery and registration process is shown in Figure 6.

NOTE In the following examples, the NNAP acts as a COSEM client.

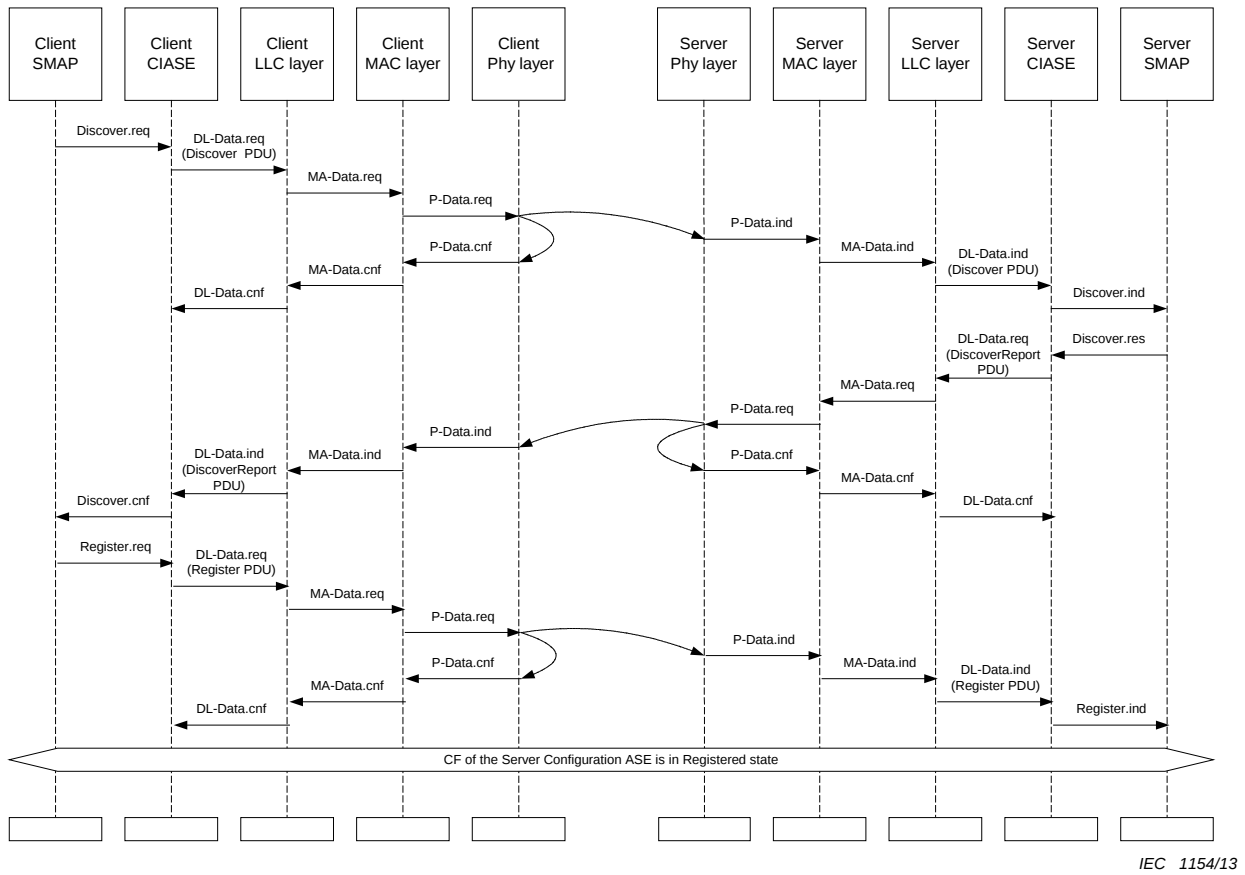


Figure 6 – MSC for the discovery and registration process

The MSC for the establishment of a confirmed AA establishment is shown in Figure 7.

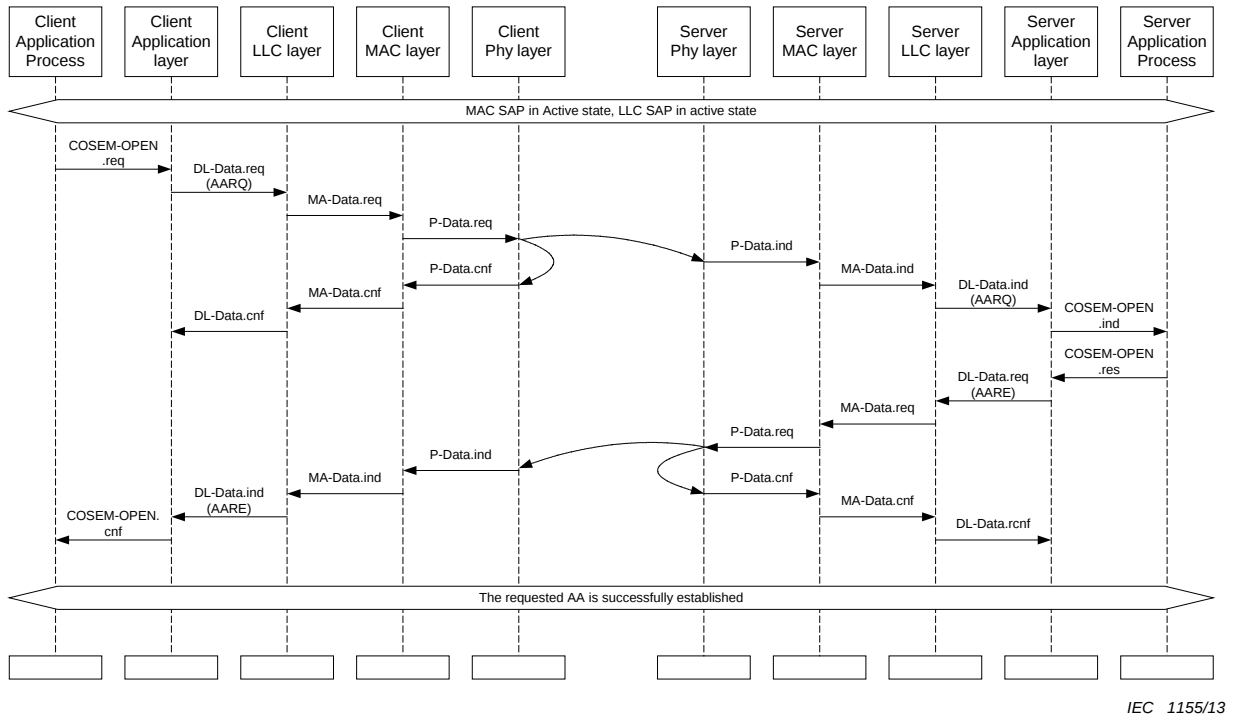


Figure 7 – MSC for successful confirmed AA establishment

12.2 Application association types, confirmed and unconfirmed xDLMS services

Table 12 shows the rules for establishing confirmed and unconfirmed AAs. In this table, grey areas represent cases, which are out of the normal operating conditions: either not allowed or have no useful purpose. According to this:

It is not allowed to request an xDLMS service in a confirmed way (Service_Class = Confirmed) within an unconfirmed AA. This is prevented by the Client AL. Servers receiving such APDUs shall simply discard them, or shall send back a ConfirmedServiceError APDU or – if the feature is implemented – send back the optional ExceptionResponse APDU.

In this profile, the Service_Class parameter of the COSEM-OPEN service is linked to the response-allowed parameter of the xDLMS InitiateRequest APDU. If the COSEM-OPEN service is invoked with Service_Class == Confirmed, the response-allowed parameter shall be set to TRUE. The server is expected to respond. If it is invoked with Service_Class == Unconfirmed, the response-allowed parameter shall be set to FALSE. The server shall not send back a response.

The Service_Class parameter of the GET, SET and ACTION services is linked to the service-class bit of the Invoke-Id-And-Priority byte. If the service is invoked with Service_Class = Confirmed, the service-class bit shall be set to 1, otherwise it shall be set to 0.

Table 12 – Application associations and data exchange in the S-FSK PLC profile using the connectionless LLC sublayer

Application association establishment				Data exchange	
Protocol connection parameters	COSEM-OPEN service class	Use	Type of established AA	Service class	Use
Id: LLC addresses, MAC addresses	Confirmed	Exchange AARQ/AARE APDU-s transported by DL-Data services	Confirmed	Confirmed	DL-Data services
				Unconfirmed	DL-Data services
	Unconfirmed	Send AARQ transported by DL-Data services	Unconfirmed	Confirmed (not allowed)	–
				Unconfirmed	DL-Data services

12.3 xDLMS client/server type services

No specific features / constraints apply related to the use of client/server type services.

The MSC is essentially the same as for establishing confirmed AAs, except that instead of the COSEM-OPEN service primitives, the appropriate xDLMS service primitives are used.

12.4 Releasing application associations

As the LLC sublayer supporting the COSEM Application layer is connectionless, the COSEM-Release service may be invoked with the Use_RLRQ_RLRE option = TRUE to release an AA.

To secure the RLRQ APDU against denial-of-service attacks – executed by unauthorized releasing of the AA – the user-information field of the RLRQ APDU may contain the xDLMS InitiateRequest APDU, authenticated and encrypted using the AES-GCM-128 algorithm, the global unicast encryption key and the authentication key (the same as in the AARQ APDU).

The MSC for releasing an AA is shown in Figure 8.

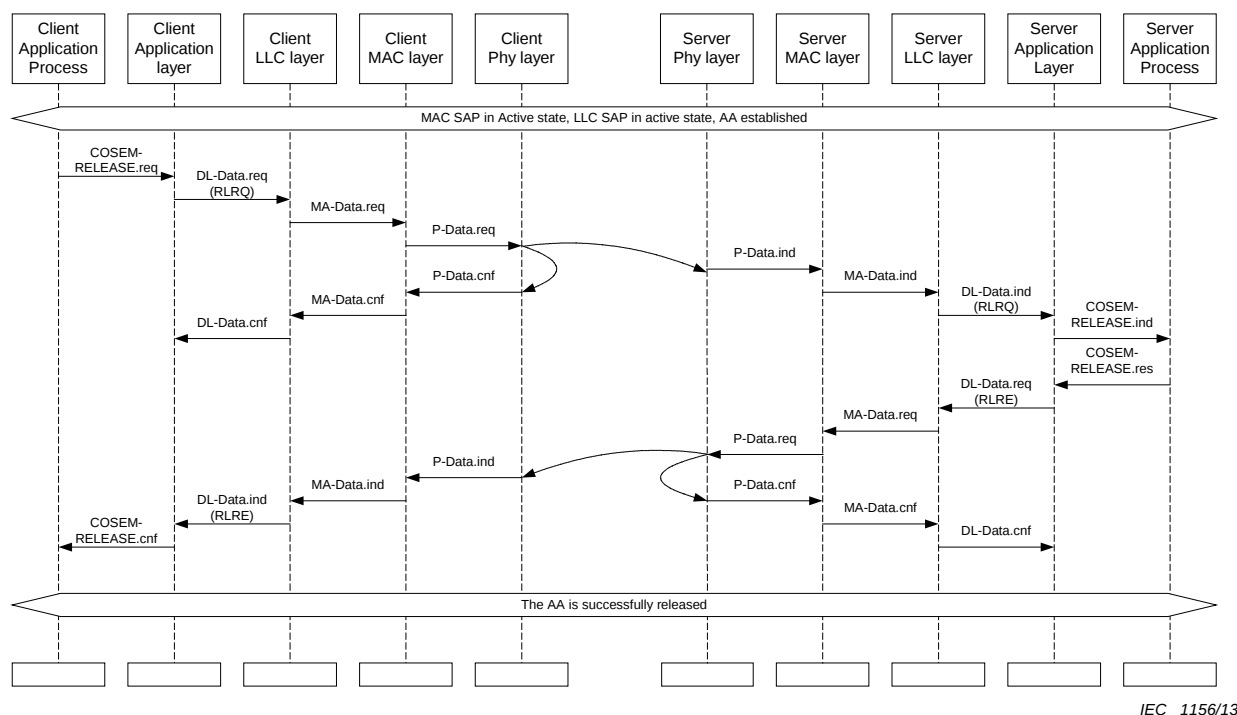


Figure 8 – MSC for releasing an Application Association

12.5 Service parameters of the COSEM-OPEN / -RELEASE / -ABORT services

The optional User_Information parameters of the COSEM-OPEN / -RELEASE services are not supported in this communication profile.

12.6 The EventNotification service and the TriggerEventNotificationSending service

The EventNotification (LN referencing) / InformationReport (SN referencing) services are supported by the DL-Update-Reply and DL-Reply services of the LLC sublayer:

- in the case of LN referencing, the EventNotificationRequestAPDU shall be placed into the LLC sublayer using the DL-Update-Reply.request service;
- in the case of SN referencing, the InformationReportRequest APDU shall be placed into the LLC sublayer using the DL-Update-Reply.request service;
- these APDUs are available then for any client until they are cleared by placing an empty APDU.

The length of the APDUS shall not exceed the limitation imposed by the LLC / MAC sublayers.

The MSC for an EventNotification service is shown in Figure 9.

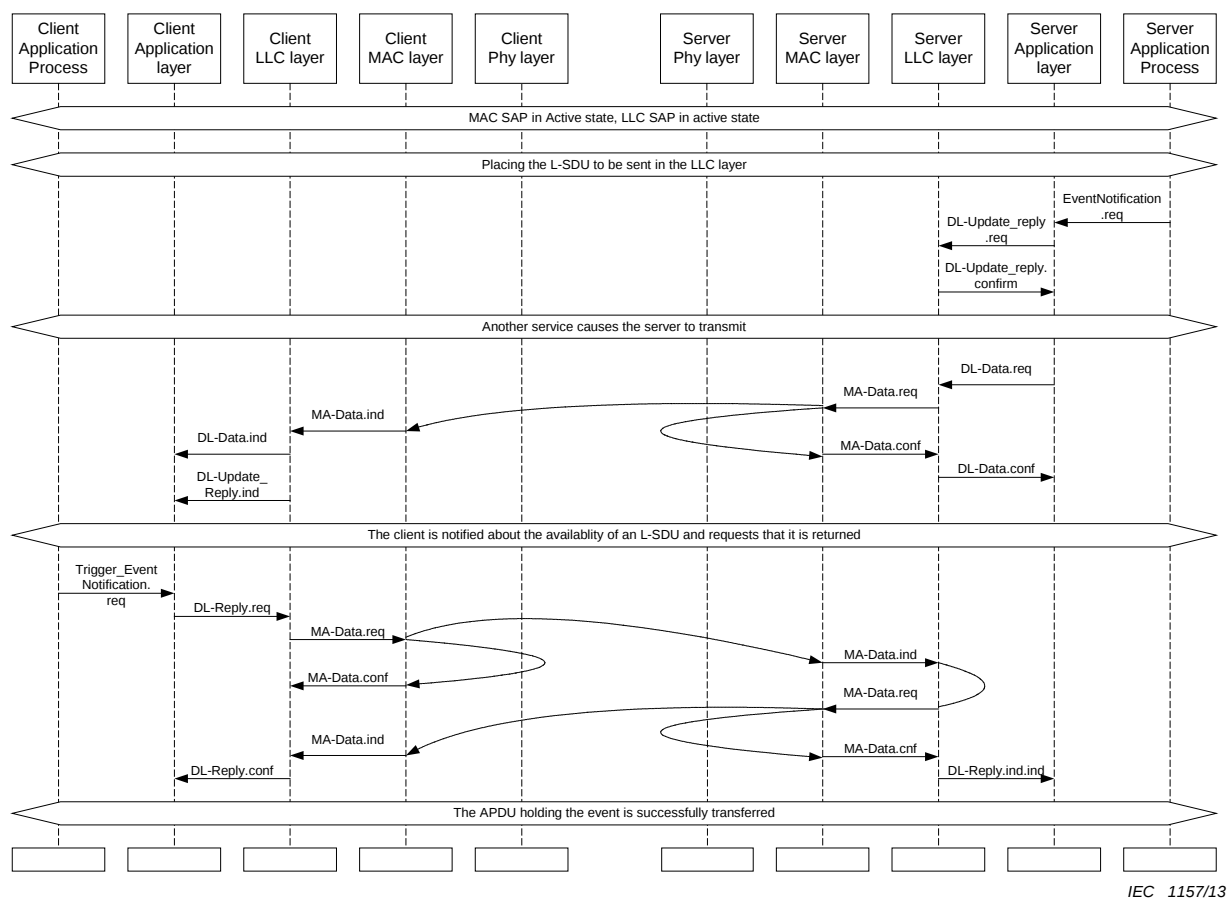


Figure 9 – MSC for an EventNotification service

12.7 Transporting long messages

In the S-FSK profile, the IEC 61334-4-32 LLC sublayer imposes a limitation on the length of the APDU that can be transported. For transporting long messages, application layer block transfer is available.

12.8 Broadcasting

Broadcast messages can be sent by the data NNAP (concentrator), acting as a client, to servers using broadcast addresses.

13 Specific considerations / constraints for the HDLC LLC sublayer based profile

13.1 Establishing Application Associations

AAs can only be established with server systems, which have been properly registered by the initiator.

The MSC for the discovery and registration process is shown in Figure 10.

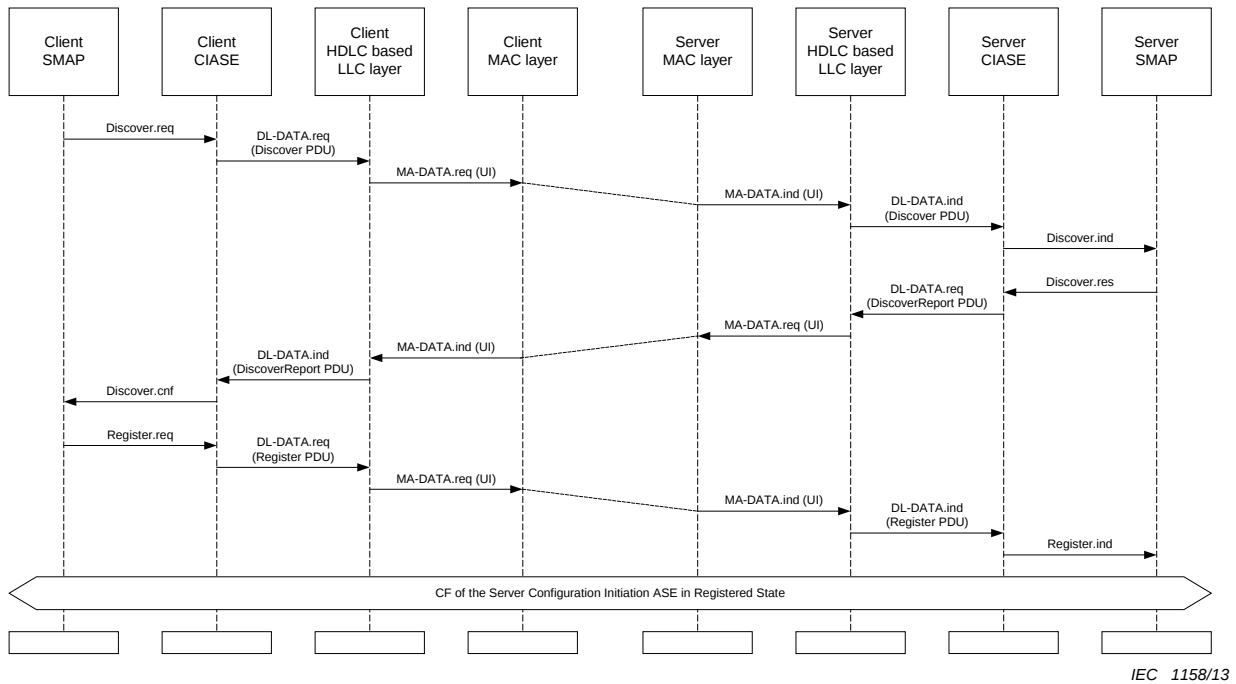


Figure 10 – MSC for the Discovery and Registration process

The MSC for the establishment of a confirmed AA establishment is shown in the upper part of Figure 11.

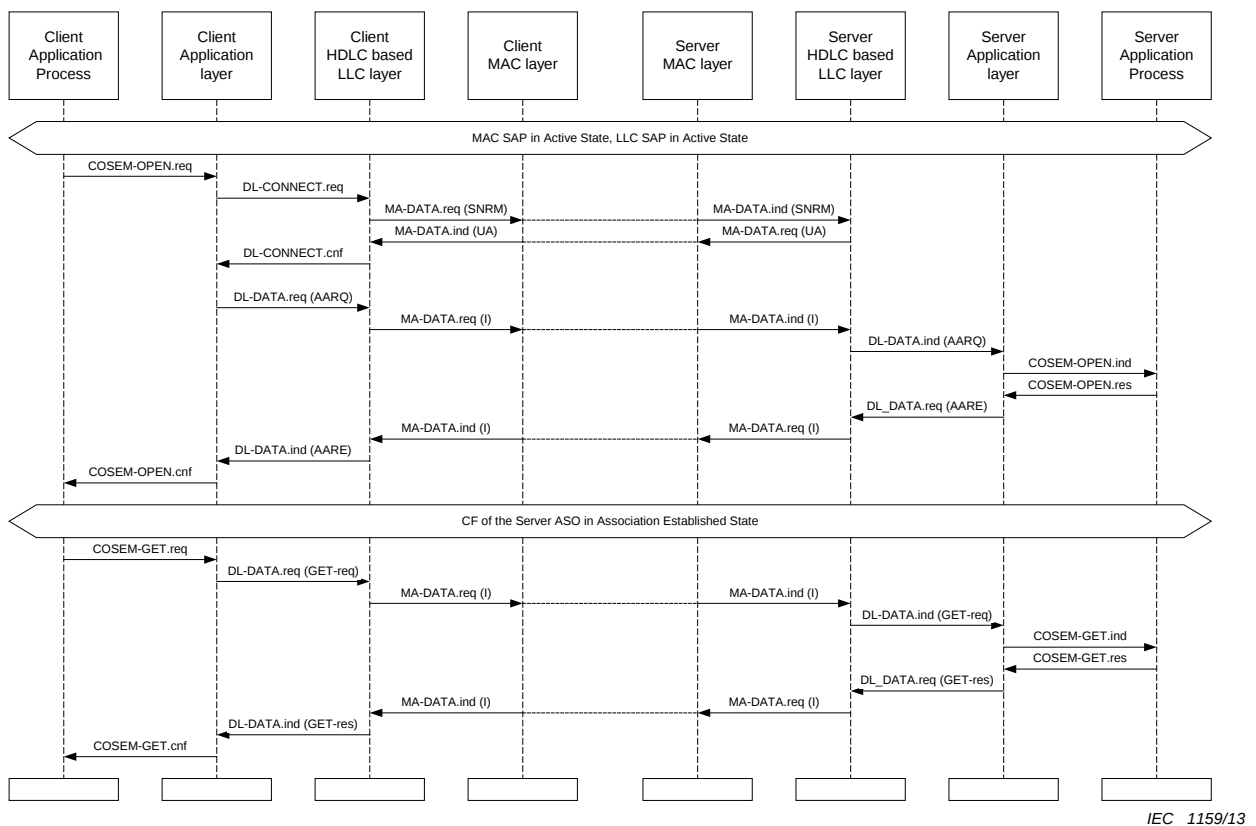


Figure 11 – MSC for successful confirmed AA establishment and the GET service

13.2 Application association types, confirmed and unconfirmed xDLMS services

The rules of the 3-layer, connection-oriented, HDLC based profile apply.

13.3 xDLMS client/server type services

The MSC for a COSEM GET.request service – preceded with the establishment of an AA – is shown in lower part of Figure 11.

13.4 Correspondence between AAs and data link layer connections, releasing AAs

The rules of the 3-layer, connection-oriented, HDLC based profile apply.

13.5 Service parameters of the COSEM-OPEN/ -RELEASE/ -ABORT services

The rules of the 3-layer, connection-oriented, HDLC based profile apply.

13.6 The EventNotification service and protocol

The rules of the 3-layer, connection-oriented, HDLC based profile apply, except that the EventNotificationRequestAPDU can be sent only when the server is registered and synchronized with the initiator.

13.7 Transporting long messages

The rules of the 3-layer, connection-oriented, HDLC based profile apply.

13.8 Broadcasting

Broadcast messages can be sent by the data NNAP (concentrator), acting as a client, to servers using broadcast addresses.

14 Abstract syntax of CIASE APDUs

CIASEpdu Definitions ::= BEGIN

PingRequestPDU ::= SEQUENCE

```
{
    system-title-server          System-Title
}
```

PingResponsePDU ::= SEQUENCE

```
{
    system-title-server          System-Title
}
```

RegisterPDU ::= SEQUENCE

```
{
    active-initiator-system-title System-Title,
    list-of-correspondence         Correspondence-List
}
```

DiscoverPDU ::= SEQUENCE

```
{
    response-probability          INTEGER(0..100),
    allowed-time-slots            INTEGER(0..32767),
    -- see IEC 61334-5-1 for the value of MAX_INITIAL_CREDIT
    DiscoverReport-initial-credit  INTEGER(0..MAX_INITIAL_CREDIT),
    ICEqualCredit                 INTEGER(0..1)
}
```

DiscoverReportPDU ::= SEQUENCE

```
{
    -- the first one of this list is the system-title of the reporting system
    system-title-list             System-Title-List,

    -- alarm-descriptor of the reporting system
    alarm-descriptor              Alarm-Descriptor OPTIONAL
}
```

RepeaterCallPDU ::= SEQUENCE

```
{
```

```

max-adr-mac          INTEGER (0..4095),
nb-Tslot-for-new     INTEGER (0..255),
reception-threshold  INTEGER (0..255) DEFAULT 104
}

ClearAlarmPDU ::= CHOICE
{
    -- clears a single alarm in all servers
    alarm-descriptor          [0] Alarm-Descriptor,

    -- clears a list of alarms in all servers
    alarm-descriptor-list     [1] Alarm-Descriptor-List,

    -- clears a common list of alarms specified in the list of servers specified
    alarm-descriptor-list-and-server-list [2] SEQUENCE
    {
        server-id-list        System-Title-List,
        alarm-descriptor-list Alarm-Descriptor-List
    }

    -- clears one alarm specified in each server specified
    alarm-descriptor-by-server-list [3] Alarm-Descriptor-By-Server-List
}

-- Useful types used with the S-FSK PLC profile

-- SYSTEM-TITLE-SIZE shall be specified by the naming authority
System-Title ::= OCTET STRING (SIZE(SYSTEM-TITLE-SIZE))

System-Title-List ::= SEQUENCE OF System-Title

MAC-address ::= INTEGER(0..4095)

Correspondence ::= SEQUENCE
{
    new-system-title System-Title,
    mac-address      MAC-address
}

Correspondence-List ::= SEQUENCE OF Correspondence

Alarm-Descriptor ::= INTEGER (0..255)

Alarm-Descriptor-List ::= SEQUENCE OF Alarm-Descriptor

Alarm-Descriptor-By-Server ::= SEQUENCE
{
    server-id        System-Title,
    alarm-descriptor Alarm-Descriptor
}

Alarm-Descriptor-By-Server-List ::= SEQUENCE OF Alarm-Descriptor-By-Server

-- The following has only local significance on the client side.

CIASELocalError ::= ENUMERATED
{
    Other (0),
    Discover-probability-out-of-range (1),
    Discover-initial-credit-out-of-range (2),
    DiscoverReport-list-too-long (3),
    Register-list-too-long (4),
    ICEqualCredit-out-of-range (5),
    Ping-no-response (6),
    Ping-system-title-nok (7)
}
END

```

Annex A (informative)

S-FSK PLC encoding examples

A.1 CI-PDUs, ACSE APDUs and xDLMS APDUs carried by MAC frames using the IEC 61334-4-32 LLC sublayer

In these examples, the following communication sequence is shown, when the DLMS/COSEM PLC S-FSK profile is used with the IEC 61334-4-32 LLC sublayer:

- the initiator Discovers, then Registers a new server system;
- the initiator establishes an AA;
- it reads the time attribute of the Clock object (once and 13 times, to show block transfer);
- the initiator Pings a server;
- the initiator sends a RepeaterCall service.

In these examples: SYSTEM-TITLE-SIZE = 6.

The traces have been taken from a protocol analyser. The contents of the MAC frame are explained. The MAC frame is shown between the brackets () following the “02 xx 50” header and followed by 00 00 (final field, normally a frame check). The Pad fields are not shown.

Server in the NEW state with one alarm (Meter New): MAC frame carrying a Discover CI-PDU

```
17:15:35:645 ==> Discover.Request(MAC:C00/FFF Ic:7 Dc:0 LLC:0/1)
(Prob:100 NbTslot:10 CreditReponse:0 ICEqualCredit:0)
Hex: 02 11 50 ( FC C0 0F FF 11 90 00 01 1D 64 00 0A 00 00 ) 00 00
```

-- Explanation:

```
FC // Credit fields: 1111 1100 IC = 7, CC = 7, DC = 0
C0 0F FF // MAC addresses: SA = C00 (Initiator), DA = FFF (All-Physical)
11 // Pad length
90 // Control byte 1001 0000, DL-Data.request
00 01 // L-SAPs: DA = 00 (CIASE server), SA SAP = 01 (CIASE client)
1D // DiscoverRequest PDU
    64 // response-probability = 100
    00 0A // allowed-time-slots = 10
    00 // DiscoverReport-initial_credit = 00
    00 // ICEqualCredit = 00
```

MAC frame carrying a DiscoverReport CI-PDU

```
17:15:40:441 <== Alarm.Report(MAC:FFE/FFF Ic:0 Dc:0 LLC:FD/0) SN:
040890000001
Hex: 02 15 50 ( 00 FF EF FF 0D 90 FD 00 1E 01 04 08 90 00 00 01 01
01 ) 00 00
```

-- Explanation:

```
00 // Credit fields
FF EF FF // MAC addresses: SA = FFE (NEW), DA address = FFF
0D // Pad length
90 // DL-Data.request
```

```
FD 00 // L-SAPs: DA = FD, SA = 00
1E // DiscoverReport CI-PDU
    01 // SEQUENCE OF 1
        04 08 90 00 00 01 // System-Title
    01 // Alarm-Descriptor presence flag
    01 // Alarm-Descriptor
```

Register service: MAC frame carrying a Register CI-PDU

```
17:15:41:129 ==> Register(MAC:C00/FFF Ic:7 Dc:0 LLC:0/1) (AddrMAC:
0x3 SN: 040890000001 )
Hex: 02 1B 50 ( FC C0 0F FF 07 90 00 01 1C 04 08 99 00 00 01 01 04 08
90 00 00 01 00 03 ) 00 00
```

-- Explanation:

```
FC // Credit fields: 1111 1100 IC = 7, CC = 7, DC = 0
C0 0F FF // MAC addressees: SA = C00, DA = FFF
07 // Pad length
90 // DL-Data.request
00 01 // L-SAPs: DA = 00, SA = 01
1C // RegisterRequest CI-PDU
    04 08 99 00 00 01 // active-initiator-system-title
    01 // SEQUENCE OF 1
        04 08 90 00 00 01 // new-system-title
        00 03 // mac-address 0x03
```

Server in registered state with an alarm: MAC frame carrying a DiscoverRequest CI-PDU

```
17:17:02:973 ==> Discover.Request(MAC:C00/FFF Ic:7 Dc:0 LLC:0/1)
(Prob:100 NbTslot:10 CreditReponse:0 ICEqualCredit:0)
Hex: 02 11 50 ( FC C0 0F FF 11 90 00 01 1D 64 00 0A 00 00 ) 00 00
```

-- Explanation:

```
FC // Credit fields: 1111 1100 IC = 7, CC = 7, DC = 0
C0 0F FF // MAC addresses: SA = C00, DA = FFF
11 // Pad length
90 // DL-Data.request
00 01 // L-SAPs: DA = 00, SA = 01
1D // DiscoverRequest CI-PDU
    64 // response-probability = 100
    00 0A // allowed-time-slots 10
    00 // DiscoverReport-Initial-Credit 00
    00 // ICEqualCredit 0
```

Response: MAC frame carrying a DiscoverResponse CI-PDU

```
17:17:07:316 <== Alarm.Report(MAC:003/FFF Ic:0 Dc:0 LLC:FD/0) SN:
0408900000001
Hex: 02 15 50 ( 00 00 3F FF 0D 90 FD 00 1E 01 04 08 90 00 00 01 01
82 ) 00 00
```

-- Explanation:

```
00 // Credit fields
00 3F FF // MAC addresses: SA = 003, DA = FFF
0D // Pad length
90 // DL-Data.request
FD 00 // L-SAPs: DA = FD, SA = 00
1E // DiscoverReport CI-PDU
    01 // SEQUENCE OF 1
```

```

    04 08 90 00 00 01 // System-Title
    01 // alarm-descriptor presence flag
    82 // alarm-descriptor

```

Open association on the Logical device LsapDest=0x01 and Client R/W LsapSrc=0x02: MAC frame carrying an AARQ APDU

```

17:28:52:691 ==> AARQ.Request(MAC:C00/003 Ic:4 Dc:0 LLC:1/2)
Hex: 02 43 50 ( 90 C0 00 03 03 90 01 02 60 36 A1 09 06 07 60 85 74 05
08 01 02 8A 02 07 80 8B 07 60 85 74 05 08 02 01 AC 0A 80 08 31 32 33
34 35 36 37 38 BE 10 04 0E 01 00 00 00 06 5F 1F 04 00 1C 1A 20 00 EF )
00 00

```

--Explanation:

```

90 // Credit fields
C0 00 03 // MAC addresses: SA = C00, DA = 003
03 // Pad length
90 // DL-Data.request
01 02 // L-SAPs: DA = 0x01, SA = 0x02
60 36 // AARQ APDU
    A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 02 // application-context-name
    8A 02 07 80 // acse-requirements
    8B 07 60 85 74 05 08 02 01 // mechanism-name
    AC 0A 80 08 31 32 33 34 35 36 37 38 // calling-authentication-
                                         value
    BE 10 04 0E 01 00 00 00 06 5F 1F 04 00 1C 1A 20 00 EF
    // user-information xDLMS InititaterRequest

```

Response: MAC frame carrying an AARE APDU

```

17:28:54:191 <== AARE.Response(MAC:003/C00 Ic:4 Dc:0 LLC:2/1)
Hex: 02 37 50 ( 90 00 3C 00 0F 90 02 01 61 29 A1 09 06 07 60 85 74 05
08 01 02 A2 03 02 01 00 A3 05 A1 03 02 01 00 BE 10 04 0E 08 00 06 5F
1F 04 00 1C 1A 20 00 EF FA 00 00 ) 00 00

```

-- Explanation:

```

90 // Credit fields
00 3C 00 // MAC addresses: SA = 003, DA = C00
0F // Pad length
90 // DL-Data.request
02 01 L-SAPs: DA = 0x02, SA = 0x01
61 29 // AARE APDU
    A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 02 // application-context-name
    A2 03 02 01 00 // result
    A3 05 A1 03 02 01 00 // result-source-diagnostic
    BE 10 04 0E 08 00 06 5F 1F 04 00 1C 1A 20 00 EF FA 00 00
    // user-information xDLMS-InititaterResponse

```

Read date and time current (1 short name)

```

17:35:16:082 ==> Read.Request[1](7304) (MAC:C00/003 Ic:3 Dc:0
LLC:1/2)
Hex: 02 10 50 ( 6C C0 00 03 12 90 01 02 05 01 02 1C 88 ) 00 00

```

-- Explanation:

```

6C // Credit fields
C0 00 03 // MAC addresses
12 // Pad length
90 // DL-Data.request
01 02 // L-SAPs
05 01 // ReadRequest

```

02 1C 88 // Variable-Name 1C88

```
17:35:16:832 <== Read.Response[1] (MAC:003/C00 Ic:3 Dc:0 LLC:2/1)
ObjACMM: 0x1C88 (7304) | {2009/06/22 FF 17:35:15:FF 8000 FF}
Hex: 02 1C 50 ( 6C 00 3C 00 06 90 02 01 0C 01 00 09 0C 07 D9 06 16 FF
11 23 0F FF 80 00 FF ) 00 00
```

-- Explanation:

```
6C // Credit fields
00 3C 00 // MAC addresses
06 // Pad length
90 // DL-Data.request
02 01 // L-SAPs
0C 01 // ReadResponse
00 // Success
09 0C 07 D9 06 16 FF 11 23 0F FF 80 00 FF // value of the attribute
```

Read date and time current (13 short name, to provoke block transfer):

```
17:36:38:406 ==> Read.Request[13](7304) (MAC:C00/003 Ic:0 Dc:0
LLC:1/2) | ObjACMM: 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) |
0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88
(7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304)
| 0x1C88 (7304) |
Hex: 02 34 50 ( 00 C0 00 03 12 90 01 02 05 0D 02 1C 88 02 1C 88 02 1C
88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02
1C 88 02 1C 88 02 1C 88 ) 00 00
```

--Explanation:

```
00 // Credit fields
C0 00 03 // MAC addresses
12 // Pad length
90 // DL-Data.request
01 02 // L-SAPs
05 0D // Read 13 Variable-Access-Specification
02 1C 88 // variable-name 1C 88
02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88
02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88
```

```
17:36:39:609 <== Read.Response DataBlock_DLMS(MAC:003/C00 Ic:0 Dc:0
LLC:2/1) LastBlock:0 Block:1
Hex: 02 91 50 ( 00 00 3C 00 21 90 02 01 0C 01 02 00 00 01 81 7E 0D 00
09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11
24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09
0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24
25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C
07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25
FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 ) 00 00
```

--Explanation:

```
00 // Credit fields
00 3C 00 // MAC addresses
21 // Pad length
90 // DL-Data.request
02 01 // L-SAPs
0C 01 02 // ReadResponse data-block-result
00 // last-block = FALSE
00 01 // block-number 00 01
81 7E //raw-data octet-string of 126 bytes
0D // 13 results
```

```

00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
// first result success, attribute value
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
// second result success, attribute value
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 // end of the first block

```

17:36:40:047 ==> ReadNextBlock.Request[1] (MAC:C00/003 Ic:0 Dc:0 LLC:1/2) Block:1

Hex: 02 10 50 (00 C0 00 03 12 90 01 02 05 01 05 00 01) 00 00

```

00 // Credit fields
C0 00 03 // MAC addresses
12 // pad length
90 // DL-Data.request
01 02 // L-SAPs
05 01 05 // ReadRequest, variable-access-specification, block-number-
// access
00 01 // block-number 00 01

```

17:36:40:797 <== Read.Response DataBlock_DLMS(MAC:003/C00 Ic:0 Dc:0 LLC:2/1) LastBlock:1 Block:2

Hex: 02 58 50 (00 00 3C 00 12 90 02 01 0C 01 02 01 00 02 46 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF) 00 00

-- Explanation:

```

00 // Credit fields
00 3C 00 // MAC addresses
12 // Pad length
90 // DL-Data.request
02 01 // L-SAPs
0C 01 02 // ReadResponse data-block-result
01 // last-block = TRUE
00 02 // block-number = 00 02
46 // octet-string of 70 bytes
06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF

```

Ping service: MAC frame carrying a PingRequest CI-PDU

17:38:43:633 ==> Ping.Request(MAC:C00/003 Ic:0 Dc:0 LLC:0/1 |SN: 04 08 90 00 00 01)

Hex: 02 12 50 (00 C0 00 03 10 90 00 01 19 04 08 90 00 00 01) 00 00

-- Explanation:

```

00 // Credit fields
C0 00 03 // MAC addresses
10 // Pad length
90 //DL-Data.request
00 01 // L-SAPs
19 // PingRequest CI-PDU

```

04 08 90 00 00 01 // System-Title

Response: MAC frame carrying a PingResponse CI-PDU

17:38:44:383 <== Ping.Response(MAC:003/C00 Ic:0 Dc:0 LLC:1/0 |SN: 04 08 90 00 00 01)

Hex: 02 12 50 (00 00 3C 00 10 90 01 00 1A 04 08 90 00 00 01) 00 00

-- Explanation:

00 // Credit fields
00 3C 00 // MAC addresses
10 // Pad length
90 // DL-Data.request
01 00 // L-SAPs
1A // PingResponse CI-PDU
04 08 90 00 00 01 // System-Title

RepeaterCall service

17:38:54:727 ==> RepeaterCall(MAC:C00/FFF Ic:7 Dc:0 LLC:0/1)
Max_Adr_MAC: 0x63 Nb_Tslot_For_NEW: 0

Hex: 02 10 50 (FC C0 0F FF 12 90 00 01 1F 00 63 00 00) 00 00

-- Explanation:

FC // Credit fields
C0 0F FF // MAC addresses: SA = C00, DA = FFF
12 // Pad length
90 // DL-Data.request
00 01 // L-SAPs: DA = 00, SA = 01
1F // RepeaterCall CI-PDU
00 63 // MaxAdrMac 0x63
00 // Nb_Tslot_For_New = 0
00 // Reception-Threshold default value

A.2 CI-PDUs, ACSE APDUs and xDLMS APDUs carried by MAC frames using the HDLC based LLC sublayer

In these examples, the following communication sequence is shown, when the DLMS/COSEM S-FSK PLC profile is used with the HDLC based LLC sublayer:

- the initiator Discovers, then Registers a new server system;
- it connects the HDLC based LLC sublayer and establishes an AA;
- it reads the time attribute of the Clock object;
- it releases the AA by disconnecting the HDLC based LLC sublayer.

In these examples: SYSTEM-TITLE-SIZE = 8.

-- The following trace is a spy frame of a chip implementing IEC 61334-5-1.

2009-05-14 16:04:53.922686 IEC61334-5-1-SPY [SPY-SUBFRAME] LEN=55
S0/N0=7928/164 S1/N1=4654/374 THR=27 MET=4 SYN=0 RGAIN=2 P_SDU_LEN=38

-- Spy frame carrying a Phy frame. The Spy frame is not part of this companion specification.

0000 02 35 B0 F8 1E A4 00 2E 12 76 01 1B 00 04 02 00
0010 00 6C 6C 00 C0 1F FF 05 7E A0 13 CE FF CD 13 61
0020 D5 E6 E6 00 1D 64 00 14 00 00 2C 66 7E 00 00 00

```
0030    00 00 32 9B EA 6E 10
```

```
-- Explanation:
```

```
02 // STX
35 // length
B0 // Spy subframe
F8 1E A4 00 2E 12 76 01 1B 00 04 02 // Spy data
-- here follows the 38 bytes Phy frame, carrying the MAC frame
00 00 6C 6C 00 C0 1F FF 05 7E A0 13 CE FF CD 13
61 D5 E6 E6 00 1D 64 00 14 00 00 2C 66 7E 00 00
00 00 00 32 9B EA
-- end of Phy frame
6E 10 // spy frame check field
```

Discover service: MAC frame carrying a Discover CI-PDU

```
-- For the MAC frame format, see IEC 61334-5-1:2001, 4.2.2
```

```
0000    6C 6C 00 C0 1F FF 05 7E A0 13 CE FF CD 13 61 D5
0010    E6 E6 00 1D 64 00 14 00 00 2C 66 7E 00 00 00 00
0020    00 32 9B EA
```

```
-- Explanation:
```

```
6C 6C // NS field, number of MAC subframes is 1
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
C0 1F FF // MAC addresses: SA = C01, Initiator, DA = FFF
// All-Physical
05 // Pad length
7E // HDLC frame flag
A0 13 // Frame type and length
CE FF CD // MAC addresses: DA = 0x677F, upper HDLC address 0x67, lower
HDLC address = All-station, SA = 0x66
13 // UI frame
61 D5 // HDLC HCS
E6 E6 00 // DLMS/COSEM LLC addresses
1D // Discover CI-PDU
    64 // response-probability = 100
    00 14 // allowed-time-slots = 20
    00 // DiscoverReport-initial-credit = 0
    00 // ICEqualCredit = 0
2C 66 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 // padding
32 9B EA // MAC FCS
```

```
-- From here on, only the MAC frames are shown and explained
```

Response: MAC frame carrying a DiscoverReport CI-PDU

```
0000    6C 6C 00 FF EC 01 00 7E A0 18 CD CE 23 13 BB 18
0010    E6 E7 00 1E 01 49 53 4B 05 00 00 00 01 00 B3 01
0020    7E 38 CD 0F
```

```
-- Explanation:
```

```
6C 6C // NS field, number of MAC subframes is 1
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
FF EC 01 // MAC addresses: SA = FFE (NEW), DA = C01, Initiator
00 // Pad length
7E // HDLC frame flag
A0 18 // Frame type and length
```

```

CD CE 23 // DA = 0x66, SA = 0x6711, 0x11 is the lower HDLC address of
           the system sending the DiscoverReport
13 // UI frame
BB 18 // HDLC HCS
E6 E7 00 // DLMS/COSEM LLC addresses
-- DiscoverReport CI-PDU
    1E // DiscoverReport CI-PDU tag [30]
    01 // Sequence of 1
        49 53 4B 05 00 00 00 01 // system-title-server
    00 // Presence flag of the alarm-descriptor, not present
B3 01 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
38 CD 0F // MAC FCS

```

Register service: MAC frame carrying a Register CI-PDU

```

0000    3A 3A 00 C0 1F FF 1B 7E A0 21 CE FF CD 13 38 17
0010    E6 E6 00 1C FE FE FE FE FE FE FE FE 01 49 53 4B
0020    05 00 00 00 01 00 10 0C E6 7E 00 00 00 00 00 00
0030    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0040    00 00 00 00 00 54 F2 23

```

-- Explanation:

```

3A 3A // NS field, number of MAC subframes is 2
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
C0 1F FF // MAC addresses: SA = C01, Initiator, DA = FFF, All-Physical
1B // Pad length, 27 bytes
7E // HDLC frame flag
A0 21 // Frame type and length
CE FF CD // DA = 0x677F, upper HDLC address All-station, SA = 66
13 // UI frame
38 17 // HDLC HCS
E6 E6 00 // DLMS/COSEM LLC addresses
1C // Register CI-PDU tag
    FE FE FE FE FE FE FE FE // active-initiator-system-title
    01 // sequence of 1
        49 53 4B 05 00 00 00 01 // system-title-server
    00 10 // MAC-address
0C E6 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 // padding
54 F2 23 // MAC FCS

```

Establishment of a data link layer connection: MAC frame carrying an SNRM HDLC frame

```

0000    6C 6C 00 C0 10 10 10 7E A0 08 02 23 C9 93 E4 43
0010    7E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0020    00 3F 96 F1

```

-- Explanation:

```

6C 6C // NS field, number of MAC subframes is 1
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
C0 10 10 // MAC addresses: SA = C01, Initiator, DA = 010, Individual
10 // Pad length
7E // HDLC frame flag
A0 08 // Frame type and length
02 23 C9 // DA = 0x0111, SA = 0x64
93 //SNRM frame
E4 43 // HDLC FCS

```

```

7E // // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 // padding
3F 96 F1 // MAC FCS

```

Response: MAC frame carrying a HDLC UA frame

```

0000 3A 3A 00 01 0C 01 1D 7E A0 1F C9 02 23 73 B4 96
0010 81 80 12 05 01 7E 06 01 7E 07 04 00 00 00 01 08
0020 04 00 00 00 01 5F 75 7E 00 00 00 00 00 00 00 00
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0040 00 00 00 00 00 72 3D 01

```

-- Explanation:

```

3A 3A // NS field, number of MAC subframes is 2
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
01 0C 01 // MAC addresses: SA = 010, Individual, DA = C01, Initiator
1D // pad length
7E // HDLC frame flag
A0 1F // Frame type and length
C9 02 23 // SA = 0x64, DA = 0x0111
73 // UA frame
B4 96 // HDLC HCS
81 80 12 05 01 7E 06 01 7E 07 04 00 00 00 01 08
04 00 00 00 01 // information field
5F 75 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 // padding
72 3D 01 //MAC FCS

```

Establishment of an AA: MAC frame carrying an AARQ APDU

```

0000 56 56 00 C0 10 10 1B 7E A0 45 02 23 C9 10 21 48
0010 E6 E6 00 60 36 A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01
0020 8A 02 07 80 8B 07 60 85 74 05 08 02 01 AC 0A 80
0030 08 31 32 33 34 35 36 37 38 BE 10 04 0E 01 00 00
0040 00 06 5F 1F 04 00 00 7E 1F FF FF 83 D7 7E 00 00
0050 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0060 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 9B FF 67

```

-- Explanation:

```

56 56 // NS field, number of MAC subframes is 3
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
C0 10 10 // MAC addresses SA = C01, Initiator, DA = 010, Individual
1B // Pad length
7E // HDLC frame flag
A0 45 // Frame type and length
02 23 C9 // DA = 0x0111, SA = 0x64
10 // I frame
21 48 // HDLC HCS
E6 E6 00 // LLC addresses
60 36 // AARQ APDU
    A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 // application-context-name
    8A 02 07 80 // acse-requirements
    8B 07 60 85 74 05 08 02 01 // mechanism-name
    AC 0A 80 08 31 32 33 34 35 36 37 38 // calling-authentication-
                                     value
    BE 10 04 0E 01 00 00 00 06 5F 1F 04 00 00 7E 1F FF FF
    // user-information xDLMS-Initiate.request
83 D7 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag

```

```
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
9B FF 67
```

Response: MAC frame carrying an AARE APDU

```
0000 3A 3A 00 01 0C 01 03 7E A0 39 C9 02 23 30 22 BD
0010 E6 E7 00 61 2A A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01
0020 A2 03 02 01 00 A3 05 A1 03 02 01 00 BE 11 04 0F
0030 08 01 00 06 5F 1F 04 00 00 7C 1F 04 00 00 07 19
0040 4A 7E 00 00 00 10 E9 9A
```

-- Explanation:

```
3A 3A // NS field, number of MAC subframes is 2
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
01 0C 01 // MAC addresses: SA = 010 Individual, DA = 010, Initiator
03 // pad length
7E // HDLC frame flag
A0 39 // Frame type and length
C9 02 23 // SA = 0x64, DA = 0x0111
30 // HDLC I frame
22 BD // HDLC HCS
E6 E7 00 // LLC addresses
61 2A // AARE APDU
    A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 // application-context-name
    A2 03 02 01 00 // result
    A3 05 A1 03 02 01 00 // result-source-diagnostic
    BE 11 04 0F 08 01 00 06 5F 1F 04 00 00 7C 1F 04 00 00 07
    // user-information xDLMS-Initiate.response
19 4A // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 // pad
10 E9 9A // MAC FCS
```

Get-request-normal APDU

```
0000 3A 3A 00 C0 10 10 22 7E A0 1A 02 23 C9 32 AF 55
0010 E6 E6 00 C0 01 40 00 08 00 00 01 00 00 FF 02 00
0020 EA DD 7E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0040 00 00 00 00 00 C2 2B 4A
```

-- Explanation:

```
3A 3A // NS field, number of MAC subframes is 2
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
C0 10 10 // MAC addresses: SA = C01, Initiator, DA = 010, Individual
22 // pad length
7E // HDLC frame flag
A0 1A // Frame type and length
02 23 C9 // DA = 0x0111, SA = 0x64
32 // HDLC I frame
AF 55 // HDLC HCS
E6 E6 00 // LLC addresses
C0 01 40 00 08 00 00 01 00 00 FF 02 00 // Get-request-normal APDU
EA DD // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 // PAD
C2 2B 4A // MAC FCS
```

Get-response-normal APDU

```

0000    3A 3A 00 01 0C 01 1D 7E A0 1F C9 02 23 52 3F A6
0010    E6 E7 00 C4 01 40 00 09 0C 07 D2 01 07 01 01 23
0020    1A 00 FF C4 00 80 EC 7E 00 00 00 00 00 00 00 00
0030    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0040    00 00 00 00 00 00 C1 62 A6

```

-- Explanation:

```

3A 3A // NS field, number of MAC subframes is 2
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
01 0C 01 // MAC addresses: SA = 010 Individual, DA = 010, Initiator
1D // Pad length
7E // HDLC frame flag
A0 1F // Frame type and length
C9 02 23 // SA = 0x64, DA = 0x0111
52 // HDLC I frame
3F A6 // HDLC HCS
E6 E7 00 // LLC addresses
-- Get-response-normal APDU
C4 01 40 00 09 0C 07 D2 01 07 01 01 23 1A 00 FF C4 00
80 EC // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
C1 62 A6 // MAC FCS

```

Releasing the AA: MAC frame carrying a HDLC DISC frame

```

0000    6C 6C 00 C0 10 10 10 7E A0 08 02 23 C9 53 E8 85
0010    7E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0020    00 B9 A4 CD

6C 6C // NS field, number of MAC subframes is 1
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
C0 10 10 // MAC addresses: SA = C01, Initiator, DA = 010, Individual
10 // pad length
7E // HDLC frame flag
A0 08 // Frame type and length
02 23 C9 // DA = 0x0111, SA = 0x64
53 // HDLC DISC frame
E8 85 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 // pad
B9 A4 CD // MAC FCS

```

Response: MAC frame carrying a HDLC UA frame

```

0000    3A 3A 00 01 0C 01 1D 7E A0 1F C9 02 23 73 B4 96
0010    81 80 12 05 01 7E 06 01 7E 07 04 00 00 00 01 08
0020    04 00 00 00 01 5F 75 7E 00 00 00 00 00 00 00 00
0030    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0040    00 00 00 00 00 00 72 3D 01
3A 3A // NS field, number of MAC subframes is 2
00
01 0C 01 // MAC addresses: SA = 010 Individual, DA = 010, Initiator
1D // Pad length
7E // HDLC frame flag
A0 1F // Frame type and length
C9 02 23 // SA = 0x64, DA = 0x0111
73 // HDLC UA frame
B4 96 // HDLC HCS

```

```
// Information field
81 80 12 05 01 7E 06 01 7E 07 04 00 00 00 01 08 04 00 00 00 01
5F 75 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 // pad
72 3D 01 // MAC FCS
```

A.3 Clear Alarm examples

In these examples, SYSTEM-TITLE-SIZE = 6.

Example 1: Clearing a single alarm in all servers

```
39 // tag for ClearAlarm, [57]
00 // Choice 0, Alarm-descriptor
00 // Alarm-Descriptor, fixed length unsigned integer
```

Example 2: Clearing a list of alarms in all servers

```
39 // tag for ClearAlarm, [57]
01 // CHOICE 1, alarm-descriptor-list, SEQUENCE OF Alarm-Descriptor
01 // Number of elements in the SEQUENCE OF
00 // Contents field: Alarm-Descriptor, fixed length unsigned integer
```

Example 3: Clearing a list of alarms in some servers

```
39 / tag for ClearAlarm, [57]
02 // CHOICE 2, SEQUENCE Alarm-Descriptor-List-And-Server-List
01 // server-id-list, number of elements in the SEQUENCE OF System-
Title
040967000001 // System-title, fixed length octet-string
01 // alarm-descriptor-list, number of elements in the SEQUENCE OF
Alarm-Descriptor
00 // Alarm-Descriptor, fixed length unsigned integer
```

Example 4: Clearing a different alarm in each different server

```
39 // tag for ClearAlarm, [57]
03 // CHOICE 3, alarm-descriptor-by-server-list
01 // SEQUENCE OF Alarm-Descriptor-By-Server
040967000001 // First element of the SEQUENCE: System-Title
    00 / Second element of the SEQUENCE: Alarm-Descriptor
```

Bibliography

DLMS UA 1000-1:2010, *COSEM Identification System and Interface Classes, the "Blue Book"*

DLMS UA 1000-2:2009, *DLMS/COSEM Architecture and Protocols, the "Green Book"*

DLMS UA 1001-1:2010, *DLMS/COSEM Conformance Test and certification process, the "Yellow Book"*

IEC 61334-4-512:2001, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4-512: Data communication protocols – System management using profile 61334-5-1 – Management Information Base (MIB)*

Index

- Abstract syntax, 29
- Active initiator, 7, 17
- ALARM state, 31
- Alarm_Descriptor, 21
- All Physical, 29
- All-configured, 29
- All-L-SAP, 29
- Always repeater, 20
- Application association, establishment, 31
- Application association, release, 33
- Application layer, 14
- Application process, 14
- Automatic, 18
- Broadcasting, 35, 37
- Check Initiator Phase, 22, 24, 27
- CIASE L-SAP, 29
- ClearAlarm, 15
- ClearAlarm service, 20
- Configuration Initiation Application Service
 - Element, 15
- Cross-talk, 22
- Data link layer, 12
- Denial-of-service attack, 33
- Discover service, 15
- DiscoverReport, 15
- DL-Connect services, 13
- DL-Data services, 12
- DL-Data services, connectionless, 13
- DL-Data services, connection-oriented, 13
- DL-Reply services, 13
- DL-Update-Reply services, 13
- Dynamic repeater, 20
- EventNotification service, 34, 37
- ExceptionResponse, 33
- Fast Synchronization, 22, 24
- FORGOTTEN, 28
- HDLC based data link layer, 12
- HDLC protocol, 13
- Initial credit, 17
- initiator, 7
- Initiator, 29
- Initiator L-SAP, 29
- Intelligent Search Initiator process, 15, 22
- LLC addresses, 29
- LLC sublayer, 12
- LLC sublayer, connectionless, 12
- LLC sublayer, HDLC based, 13
- Logical device, 14
- Logical Link Control, 12
- Long messages, 35, 37
- MAC addresses, 29
- MAC sublayer, 12
- MA-Data services, 12
- MA-Sync.indication, 12
- Max_Adr_MAC, 18
- Medium Access Control, 12
- Nb_Tslot_For_New, 19
- Never repeater, 20
- NEW, 29
- NEW and LOCKED state, 24, 27, 28
- NEW and UNLOCKED state, 23, 25, 26, 28
- New system, 7
- New system title, 7
- NO-BODY, 26, 29
- P-Data services, 12
- Physical layer, 11
- Ping Service, 16
- PING service, 15
- Ping-no-response, 17
- Ping-system-title-nok, 17
- P-Sync, 12
- Reception_Threshold, 19
- Register service, 15, 16
- REGISTERED and LOCKED state, 27
- REGISTERED and UNLOCKED state, 27
- REGISTERED state, 28
- Registered system, 7
- Repeater status, 18, 20, 24
- RepeaterCall, 15
- RepeaterCall service, 18
- Reporting system, 8**
- reset_new_not_synchronized, 28
- Response-allowed, 33
- Search Initiator Phase, 22, 23, 28
- search_initiator_threshold, 22
- search_initiator_time_out, 22
- Segmentation, 13
- Service_Class, 33
- Sub_Tslot position, 19
- Sub-timeslot, 8
- Synchronization, 12
- synchronization_locked, 26
- System_Title_Server, 17
- time_out_not_addressed, 16
- Timeslot, 8
- Transfer syntax, 29

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	56
1 Domaine d'application	58
2 Références normatives	58
3 Termes, définitions et abréviations	59
3.1 Termes et définitions	59
3.2 Abréviations	60
4 Environnements de communication ciblés	62
5 Modèle de référence	63
6 Couche physique (PhL)	65
7 Couche liaison de données	66
7.1 Généralités	66
7.2 Sous-couche MAC	66
7.3 Sous-couche LLC sans connexion	66
7.4 Sous-couche LLC basée sur HDLC	66
7.5 Coexistence des sous-couches LLC sans connexion et basée sur HDLC	67
8 Couche application (AL)	68
9 Processus d'application (AP)	68
10 Élément de service d'application d'initiation de configuration (CIASE)	68
10.1 Aperçu général	68
10.2 Service Discover	69
10.3 Service Register	69
10.4 Service Ping	70
10.5 Service RepeaterCall	71
10.6 Service ClearAlarm	74
10.7 Processus initiateur de recherche intelligent	75
10.7.1 Généralités	75
10.7.2 Fonctionnement	76
10.8 Processus de Découverte et d'enregistrement	80
10.9 Syntaxe abstraite de transfert	84
11 Adressage	84
11.1 Généralités	84
11.2 Adresses MAC CEI 61334-5-1	84
11.3 Adresses LLC réservées spéciales	85
11.3.1 Généralités	85
11.3.2 Adresses réservées pour la sous-couche LLC CEI 61334-4-32	85
11.3.3 Adresses réservées pour la sous-couche LLC basée sur HDLC	86
11.3.4 AP source et destination et adresses des CI-PDU	86
12 Considérations/contraintes spécifiques pour le profil basé sur la sous-couche LLC CEI 61334-4-32	87
12.1 Établissement d'associations d'applications	87
12.2 Types d'associations d'application, services xDLMS confirmés et non confirmés	89
12.3 Services de type client/serveur xDLMS	90
12.4 Libération des associations d'applications	90
12.5 Paramètres de service des services COSEM-OPEN / -RELEASE / -ABORT	91
12.6 Service EventNotification et service TriggerEventNotificationSending	91

12.7	Transport de longs messages.....	93
12.8	Diffusion.....	93
13	Considérations/contraintes spécifiques pour le profil basé sur la sous-couche LLC	
	HDLC	93
13.1	Établissement d'associations d'applications.....	93
13.2	Types d'associations d'applications, services xDLMS confirmés et non confirmés	94
13.3	Services de type client/serveur xDLMS.....	94
13.4	Correspondance entre AA et connexions de la couche liaison de données, libération des AA	95
13.5	Paramètres de service des services COSEM-OPEN / -RELEASE / -ABORT	95
13.6	Service et protocole EventNotification	95
13.7	Transport de longs messages.....	95
13.8	Broadcasting	95
14	Syntaxe abrégée des CIASE APDU	95
	Annexe A (informative) Exemples de codage S-FSK CPL	97
	Bibliographie.....	109
	Index	110
	Figure 1 – Architecture de communication	63
	Figure 2 – Profil de communication DLMS/COSEM S-FSK CPL	65
	Figure 3 – Coexistence des sous-couches LLC sans connexion et basée sur HDLC	68
	Figure 4 – Organigramme du processus initiateur de recherche intelligent.....	78
	Figure 5 – Processus de Découverte et d'enregistrement.....	82
	Figure 6 – MSC pour le processus de découverte et d'enregistrement	88
	Figure 7 – MSC pour établissement d'AA confirmé avec succès.....	89
	Figure 8 – MSC pour libérer une Association d'applications	91
	Figure 9 – MSC pour un service EventNotification	92
	Figure 10 – MSC pour le processus de découverte et d'enregistrement	93
	Figure 11 – MSC pour établissement d'AA confirmé avec succès et service GET.....	94
	Tableau 1 – Paramètres de service des primitives du service Discover.....	69
	Tableau 2 – Paramètres de service des primitives du service Register	69
	Tableau 3 – Paramètres de service des primitives du service PING	70
	Tableau 4 – Paramètres de service des primitives du service RepeaterCall	72
	Tableau 5 – Paramètres de service des primitives du service ClearAlarm	74
	Tableau 6 – Adresses MAC.....	85
	Tableau 7 – Adresses LLC CEI 61334-4-32 réservées côté client	85
	Tableau 8 – Adresses LLC CEI 61334-4-32 réservées côté serveur	86
	Tableau 9 – Adresses LLC basées sur HDLC réservées côté client	86
	Tableau 10 – Adresses LLC basées sur HDLC réservées côté serveur	86
	Tableau 11 – AP source et destination et adresses des CI-PDU	87
	Tableau 12 – Associations d'applications et échanges de données dans le profil S-FSK CPL utilisant la sous-couche LLC sans connexion.....	90

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉCHANGE DES DONNÉES DE COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ – LA SUITE DLMS/COSEM –

Partie 8-3: Profil de communication pour réseaux de voisinage CPL S-FSK

AVANT-PROPOS

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

La Commission Électrotechnique Internationale (CEI) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité à la présente Norme internationale peut nécessiter l'utilisation d'un service de maintenance concernant la pile de protocoles sur laquelle est basée la présente Norme CEI 62056-8-3.

La CEI ne prend pas position concernant la preuve, la validité et le domaine d'application de ce service 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. À cet égard, la déclaration du fournisseur du service de maintenance est enregistrée avec la CEI. Des informations peuvent être obtenues auprès de:

DLMS¹ User Association
Zug/Switzerland
www.dlms.ch

La Norme internationale CEI 62056-8-3 a été établie par le comité d'études 13 de la CEI: Mesure de l'énergie électrique, contrôle des tarifs et de la charge.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
13/1526/FDIS	13/1544/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62056, publiées sous le titre général *Échange des données de comptage de l'électricité – La suite DLMS/COSEM*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

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

¹ Spécification de message de langage de dispositif.

ÉCHANGE DES DONNÉES DE COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ – LA SUITE DLMS/COSEM –

Partie 8-3: Profil de communication pour réseaux de voisinage CPL S-FSK

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62056 spécifie le profil de communication CPL S-SFK de la DLMS/COSEM pour les réseaux de voisinage.

Elle utilise les normes établies par le TC 57 de la CEI dans la série CEI 61334, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs* et elle spécifie les extensions de certaines de ces normes.

2 Références normatives

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

CEI 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Électrotechnique International* (disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org>)

CEI 61334-4-1:1996, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4: Protocoles de communication de données – Section 1: Modèle de référence du système de communication*

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

CEI 61334-4-511:2000, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4-511: Protocoles de communication de données – Administration de systèmes – Protocole CIASE*

CEI 61334-5-1:2001, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 5-1: Profils des couches basses – Profil S-FSK (modulation par saut de fréquences étalées)*

CEI/TR 62051:1999, *Lecture des compteurs électriques – Glossaire de termes* (disponible en anglais seulement)

CEI/TR 62051-1:2004, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Glossary of terms – Part 1: Terms related to data exchange with metering equipment using DLMS/COSEM* (disponible en anglais seulement)

CEI 62056-46:2002, *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 46: Data link layer using HDLC protocol* (disponible en anglais seulement)
Amendement 1:2006

CEI 62056-5-3:—, *Échange des données de comptage de l'électricité – La suite DLMS/COSEM – Partie 5-3: Couche application DLMS/COSEM*²

CEI 62056-6-2:—, *Échange des données de comptage de l'électricité – La suite DLMS/COSEM – Partie 6-2: Classes d'interface COSEM*³

ISO/CEI 8802-2:1998, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'information entre systèmes – Réseaux locaux et métropolitains – Exigences spécifiques – Partie 2: Contrôle de liaison logique* (disponible en anglais seulement)

NOTE Voir également la Bibliographie.

3 Termes, définitions et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans les CEI 60050-300, CEI/TR 62051 et CEI/TR 62051-1 s'appliquent, ainsi que les suivants.

Lorsqu'une différence existe entre les définitions du glossaire et celles qui sont contenues dans les normes de produit établies par le TC 13, ces dernières doivent alors avoir priorité dans les applications de la norme correspondante.

3.1 Termes et définitions

3.1.1

initiateur (*initiateur*)

élément utilisateur d'une application cliente de gestion de systèmes (SMAE). Il utilise le CIASE (Élément de service d'application d'initiation de la configuration) et le xDLMS ASE (Élément de service d'application) et il est identifié par son titre de système

[SOURCE: CEI 61334-4-511:2000 3.8.1, modifiée]

3.1.2

initiateur actif

initiateur qui émet ou vient d'émettre une demande Register (recensement) CIASE lorsque le serveur est en état non configuré

[SOURCE: CEI 61334-4-511:2000, 3.9.1]

3.1.3

nouveau système

système serveur en état non configuré: son adresse MAC correspond à l'adresse NEW

[CEI 61334-4-511:2000, 3.9.3]

3.1.4

titre nouveau système

titre de système d'un nouveau système

Note 1 à l'article: Celui-ci est le titre de système d'un système, qui se trouve dans le nouvel état.

[SOURCE: CEI 61334-4-511:2000, 3.9.4, modifiée]

² À publier simultanément avec la présente partie de la CEI 62056.

³ À publier simultanément avec la présente partie de la CEI 62056.

3.1.5

système enregistré

système serveur ayant une adresse MAC valide individuelle

Note 1 à l'article: Cette adresse MAC est donc différente de "NEW Address", voir CEI 61334-5-1: Contrôle d'accès au support.

[SOURCE: CEI 61334-4-511:2000, 3.9.5, modifiée]

3.1.6

système rapporteur

système serveur délivrant un DiscoverReport

[SOURCE: CEI 61334-4-511:2000 3.9.6, modifiée]

3.1.7

sub-timeslot

temps nécessaire à la couche physique pour transmettre deux octets

Note 1 à l'article: Les timeslots sont divisées en sub-slots dans le mode RepeaterCall de la couche physique.

3.1.8

timeslot

temps nécessaire pour transmettre une trame physique

Note 1 à l'article: Comme spécifié en 3.3.1 de la CEI 61334-5-1:2001, une trame physique comprend un préambule de 2 octets, un délimiteur de sous-trame de début de 2 octets, une PSDU (Unité de données de service de la couche physique) de 38 octets et une pause de 3 octets.

3.2 Abréviations

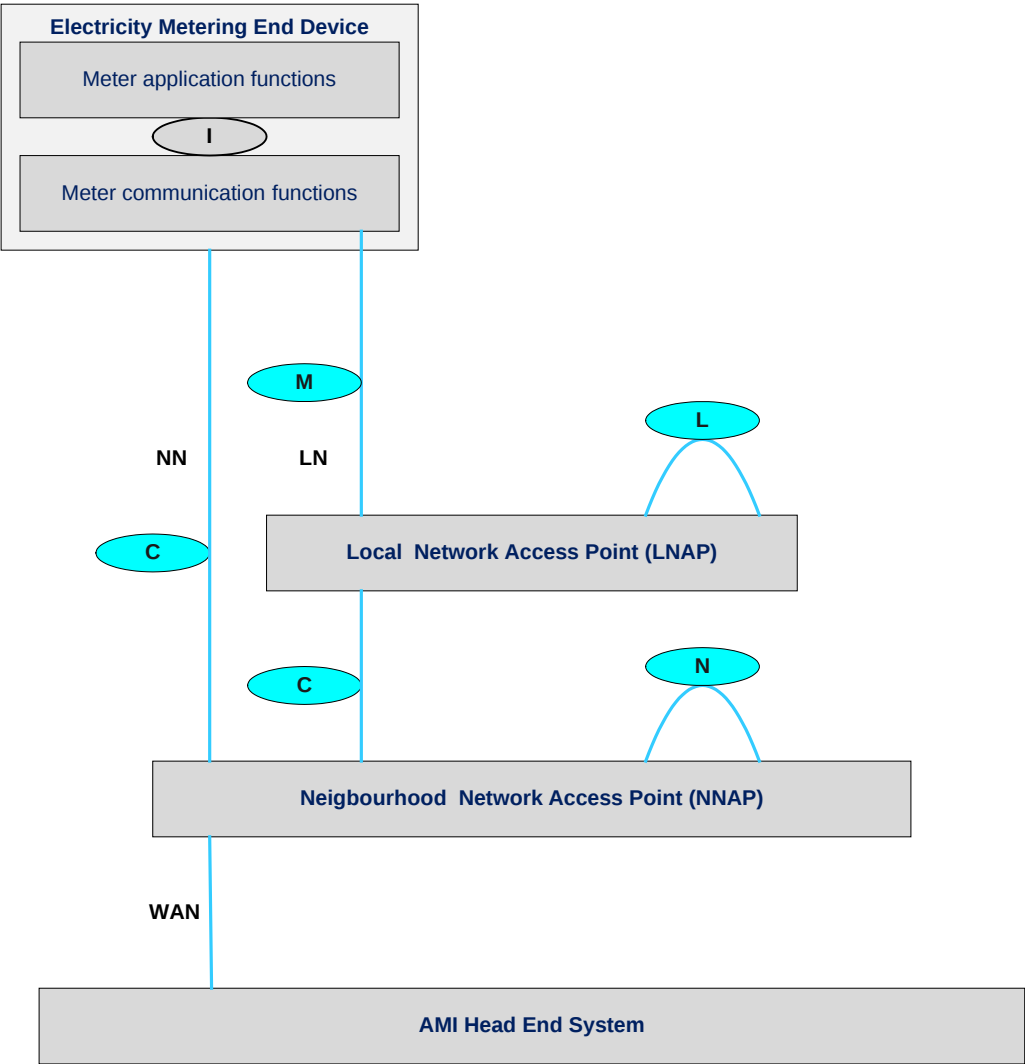
.cnf	.confirm service primitive (Primitive de service .confirm)
.ind	.indication service primitive (Primitive de service .indication)
.req	.request service primitive (Primitive de service .request)
.res	.response service primitive (Primitive de service .response)
AA	Application Association (Association d'applications)
AARE	A-Associate Response (Réponse d'association d'applications) – une APDU de l'ACSE
AARQ	A-Associate Request (Demande d'association d'applications) – une APDU de l'ACSE
ACSE	Association Control Service Element (Élément de service de contrôle d'association)
AES	Advanced Encryption Standard (Norme de chiffrement avancé)
AL	Application Layer (Couche application)
AP	Application Process (Processus d'application)
APDU	Application Layer Protocol Data Unit (Unité de données de protocole d'application)
ASE	Application Service Element (Élément de service d'application)
ASO	Application Service Object (Objet de service d'application)
A-XDR	Adapted Extended Data Representation (Représentation de données étendues adaptée)
BT	Basse tension
CIASE	Configuration Initiation Application Service Element (Élément de service d'application d'initiation de configuration)
CI-PDU	CIASE PDU

Client	Un poste demandant des services. Dans le cas du profil à 3 couches, orienté connexion et basé sur HDLC, il s'agit du poste maître
COSEM	Companion Specification for Energy Metering (Spécification d'accompagnement pour le comptage de l'énergie)
DA	Destination Address (Adresse de destination)
DLMS	Device Language Message Specification (Spécification de message de langage de dispositif)
DLMS UA	DLMS User Association
FCS	Frame Check Sequence (Séquence de contrôle de trame)
GCM	Galois/Counter Mode (Mode Galois/Compteur) – un algorithme de chiffrement authentifié avec données associées
HCS	Header Check Sequence (Séquence de contrôle d'en-tête)
HDLC	High-level Data Link Control (Commande de liaison de données à haut niveau)
HES	(Metering) Head End System (Système d'entrée (Comptage))
ISO	International Organization for Standardization (Organisation Internationale de Normalisation)
LLC	Logical Link Control (Commande de liaison logique) – sous-couche
LN	Local Network (Réseau local)
LNAP	Local Network Access Point (Point d'accès au réseau local)
L-SAP	LLC sublayer Service Access Point (Point d'accès au service de sous-couche LLC)
LSDU	LLC Service Data Unit (Unité de données de service LLC)
MAC	Medium Access Control (Contrôle d'accès au support) – sous-couche
MPDU	MAC Layer Protocol Data Unit (Unité de données de protocole MAC)
MSC	Message Sequence Chart (Diagramme de séquence de message)
NN	Neighbourhood Network (Réseau de voisinage)
NNAP	Neighbourhood Network Access Point (Point d'accès au réseau de voisinage)
NS	Number of subframes (Nombre de sous-trames) – sous-couche S-FSK MAC
OSI	Open System Interconnection (Interconnexion de systèmes ouverts)
PDU	Protocol Data Unit (Unité de données de protocole)
PhL	Physical Layer (Couche physique)
CPL	Power line carrier (Courant porteur sur ligne)
PSDU	Physical Layer Service Data Unit (Unité de données de service de la couche physique)
RDR	Reply Data on Request (Données de réponse sur demande) (utilisée dans la CEI 61334-4-32)
RLRE	A-Release Response (Réponse de libération A) – une APDU de l'ACSE
RLRQ	A-Release Request (Demande de libération A) – une APDU de l'ACSE
SA	Source Address (Adresse source)
SAP	Service Access Point (Point d'accès au service)
SDN	Send Data Non-acknowledged (Émission de données sans accusé de réception) (utilisée dans la CEI 61334-4-32)
SDU	Service Data Unit (Unité de données de service)
SMAE	Systems Management Application Entity (Entité d'application de gestion de systèmes)

SMAP	Systems Management Application Process (Processus d'application de gestion de systèmes)
SNRM	Set Normal Response Mode (Mode normal de réponse) – trame de type HDLC

4 Environnements de communication ciblés

Le profil de communication DLMS/COSEM CPL S-FSK est destiné à l'échange de données à distance sur des réseaux de voisinage (NN) entre des points d'accès au réseau de voisinage (NNAP) et des points d'accès au réseau local (LNAP) ou dispositifs d'extrémité, utilisant la technologie S-FSK sur des courants porteurs sur les lignes du réseau de distribution d'électricité basse tension en tant que support de communication. L'architecture de référence fonctionnelle est représentée à la Figure 1.



IEC 1149/13

Légende

Anglais	Français
Electricity metering end device	Dispositif d'extrémité de comptage de l'électricité
Meter application functions	Fonctions d'application du compteur
Meter communication functions	Fonctions de communication du compteur
Local Network Access Point (LNAP)	Point d'accès au réseau local (LNAP)

Anglais	Français
Neighbourhood Network Access Point (NNAP)	Point d'accès au réseau de voisinage (NNAP)
AMI Head End System	Système d'entrée AMI

Figure 1 – Architecture de communication

Les dispositifs d'extrémité, généralement des compteurs électriques, comprennent des fonctions d'application et des fonctions de communication. Ils peuvent être connectés directement au NNAP par l'intermédiaire de l'interface C ou à un LNAP par l'intermédiaire d'une interface M, tandis que le LNAP est connecté au NNAP par l'intermédiaire de l'interface C. La fonction du LNAP peut être située au même endroit que les fonctions de comptage.

Un NNAP comprend des fonctions de passerelle et il peut comprendre des fonctions de concentrateur. Il est connecté en amont au système d'entrée de comptage (HES) en utilisant un support et des protocoles de communication appropriés.

Les dispositifs d'extrémité et les LNAP peuvent communiquer avec différents NNAP, mais avec un seul NNAP à la fois. Du point de vue de la communication par CPL, le NNAP joue le rôle d'initiateur, tandis que les dispositifs d'extrémité et les LNAP jouent le rôle de répondeurs.

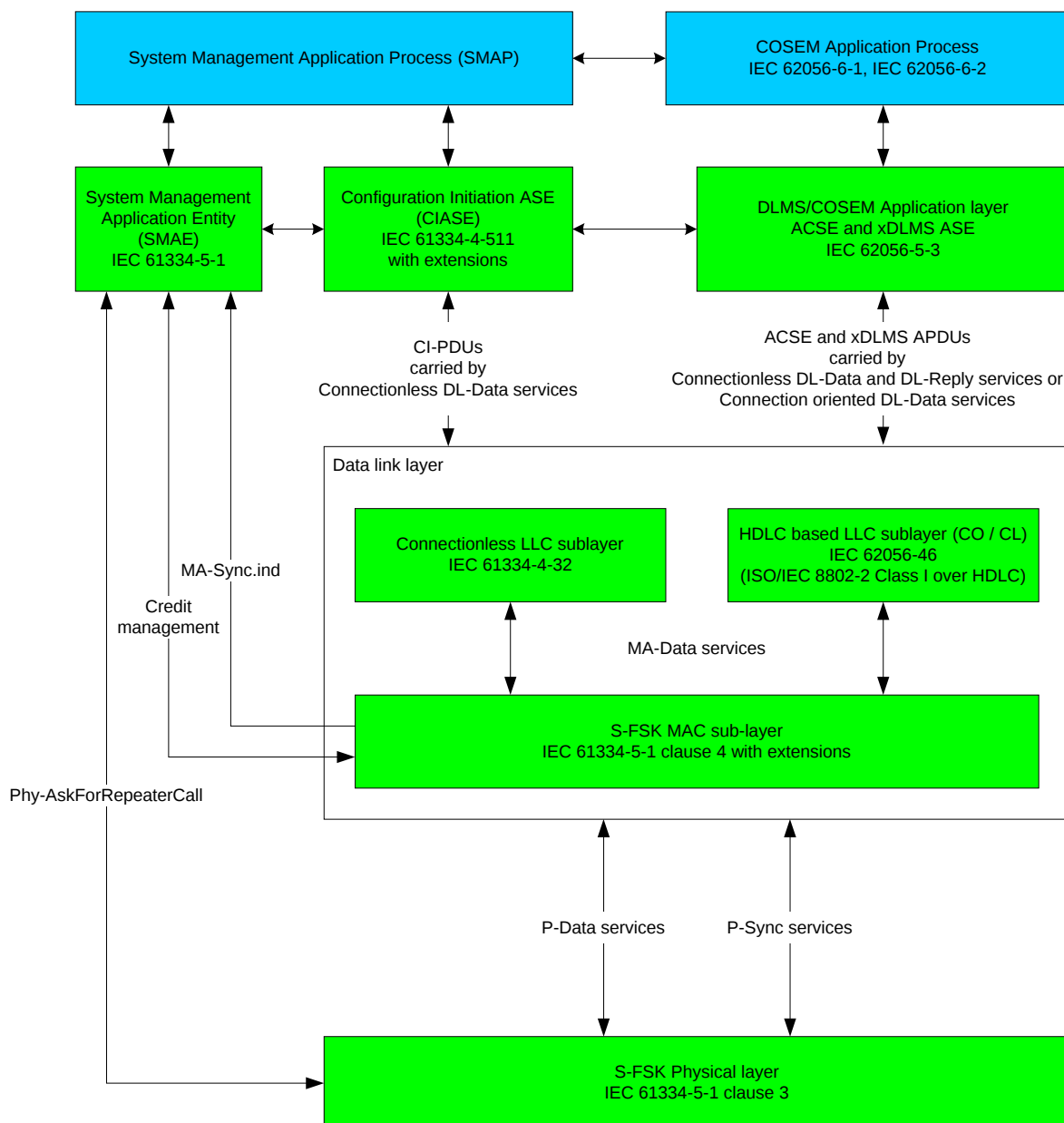
Les NNAP, et de façon similaire les LNAP, peuvent communiquer entre eux, mais ceci ne fait pas partie du domaine d'application de la présente norme, qui ne couvre que l'interface C.

Lorsque le NNAP possède des fonctions de concentrateur, il agit comme un client COSEM. Lorsque le NNAP possède uniquement des fonctions de passerelle, le HES agit alors comme un client COSEM. Les dispositifs d'extrémité ou les LNAP agissent comme des serveurs COSEM.

5 Modèle de référence

NOTE Cet article est basé en partie sur l'Article 3 de la CEI 61334-4-1:1996.

Le modèle de référence du *Profil de communication DLMS/COSEM CPL S-FSK* est représenté à la Figure 2. Il est basé sur une architecture OSI à trois couches simplifiée ou réduite. Les couches sont la *couche physique*, la *couche liaison de données* et la *couche application*. La couche liaison de données est divisée en une *sous-couche MAC* et une *sous-couche LLC*.



IEC 1150/13

Légende

Anglais	Français
System Management Application Protocol (SMAP)	Protocole d'application de gestion de système (SMAP)
COSEM Application Process IEC 62056-6-1, IEC 62056-6-2	Processus d'application COSEM CEI 62056-6-1, CEI 62056-6-2
System Management Application Entity (SMAE) IEC 61334-5-1	Entité d'application de gestion de système (SMAE) CEI 61334-5-1
Configuration Initiation ASE (CIASE) IEC 61334-511 with extensions	ASE d'initialisation de configuration (CIASE) CEI 61334-511 avec extensions
DLMS/COSEM Application Layer	Couche application DLMS/COSEM

Anglais	Français
ACSE and xDLMS ASE IEC 62056-5-3	ACSE et xDLMS ASE CEI 62056-5-3
CI-PDUs carried by Connectionless DL-Data services	CI-PDU acheminé par services DL-Data sans connexion
ACSE and xDLMS APDUs carried by Connectionless DL-Data and DL-Reply services or Connection oriented DL-Data services	ACSE et xDLMS APDU acheminés par services DL-Data et DL-Reply sans connexion ou services DL-Data orientés connexion
Data link layer	Couche liaison de données
Connectionless LLC sublayer IEC 61334-4-32	Sous-couche LLC sans connexion CEI 61334-4-32
HDLC based LLC sublayer (CD/CL) IEC 62056-46 (ISO/IEC 8802-2 Class I over HDLC)	Sous-couche LLC basée sur HDLC (CD/CL) CEI 62056-46 (ISO/CEI 8802-2 Classe I sur HDLC)
MA-DA services	Services MA-DA
Credit management	Gestion crédit
S-FSK MAC sub-layer IEC 61334-5-1 Clause 4 with extensions	Sous-couche S-FSK MAC CEI 61334-5-1:2001, Article 4 avec extensions
P-Data services	Services P-Data
P-Sync services	Services P-Sync
S-FSK Physical layer IEC 61334-5-1 clause 3	Couche physique S-FSK CEI 61334-5-1:2001, Article 3

Figure 2 – Profil de communication DLMS/COSEM S-FSK CPL

6 Couche physique (PhL)

La PhL constitue l'interface entre l'appareillage est le support de transmission physique, c'est-à-dire le réseau de distribution. Elle transporte des informations binaires de la source à la destination.

Dans ce profil, la PhL est spécifiée comme à l'Article 3 de la CEI 61334-5-1:2001. Elle fournit les services suivants à sa sous-couche MAC utilisatrice de services:

- Services P-Data pour transférer les MPDU à une ou des entités de sous-couches MAC identiques en utilisant le réseau de distribution BT en tant que support de transport;
- Services P-Sync pour permettre à l'entité de sous-couche MAC de demander une nouvelle synchronisation et pour qu'elle soit informée d'une modification de l'état de synchronisation du secteur. Ces services sont utilisés localement par la sous-couche MAC.

Voir 3.4 de la CEI 61334-5-1:2001.

7 Couche liaison de données

7.1 Généralités

La couche liaison de données est constituée de deux sous-couches: la sous-couche de contrôle d'accès au support (MAC) et la sous-couche de contrôle de liaison logique (LLC).

La sous-couche MAC gère l'accès au support physique et fournit l'adressage du dispositif physique. La décision d'accéder au support est prise par l'initiateur, directement pour sa propre sous-couche MAC ou indirectement pour d'autres sous-couches MAC auxquelles il est demandé de transmettre une réponse à une demande envoyée précédemment par l'initiateur.

La sous-couche LLC contrôle les liaisons logiques.

Deux autres sous-couches LLC sont disponibles:

- la sous-couche LLC sans connexion, comme spécifiée dans la CEI 61334-4-32;
- la sous-couche LLC utilisant la couche liaison de données basée sur HDLC, comme spécifié dans la CEI 62056-46.

7.2 Sous-couche MAC

La sous-couche MAC du profil de communication DLMS/COSEM S-FSK CPL est comme spécifié à l'Article 4 de la CEI 61334-5-1:2001. Elle fournit les services suivants à sa sous-couche LLC utilisatrice de services:

- services MA-Data. Ces services permettent à la sous-couche LLC d'échanger des données LLC avec des sous-couches LLC identiques. Voir CEI 61334-5-1:2001, 4.1.3.1;
- service Indication MA-Sync. Celui-ci permet à l'entité SMAE d'être informée de l'état de synchronisation et de configuration du dispositif. Voir CEI 61334-5-1, 4.1.3.2;

7.3 Sous-couche LLC sans connexion

La sous-couche LLC sans connexion est comme spécifié dans la CEI 61334-4-32; Elle est déduite de l'ISO/CEI 8802-2, similaire au fonctionnement de Classe III, et elle exécute les fonctions suivantes:

- adressage d'entités d'application dans l'appareillage;
- envoi de données sans accusé de réception (SDN);
- données de réponse sur demande (RDR).

Elle fournit les services suivants:

- services DL-Data pour transport de CI-PDU, ACSE APDU et xDLMS APDU de type client-serveur;
- services DL-Reply pour demander à l'entité de sous-couche LLC distante d'envoyer une LSDU préparée au préalable;
- services DL-Update-Reply pour préparer les LSDU à transférer en utilisant le service DL-Reply.

Pour plus de détails, voir 2.1 de la CEI 61334-4-32:1996.

7.4 Sous-couche LLC basée sur HDLC

La sous-couche LLC basée sur HDLC est comme spécifié dans la CEI 62056-46.

Comme expliqué en 4.1 et 4.2 de la CEI 62056-46:2002, cette sous-couche peut également être divisée en deux sous-couches:

- la sous-couche LLC basée sur l'ISO/CEI 8802-2. Elle est ici utilisée dans une opération de Classe I étendue. Le seul rôle de cette sous-couche est de sélectionner la couche application DLMS/COSEM en utilisant une adresse LLC spécifique. Les services LLC sont fournis par la sous-couche MAC basée sur HDLC;
- la sous-couche MAC, basée sur le protocole HDLC. Elle fournit l'adressage d'entités d'application dans l'appareillage.

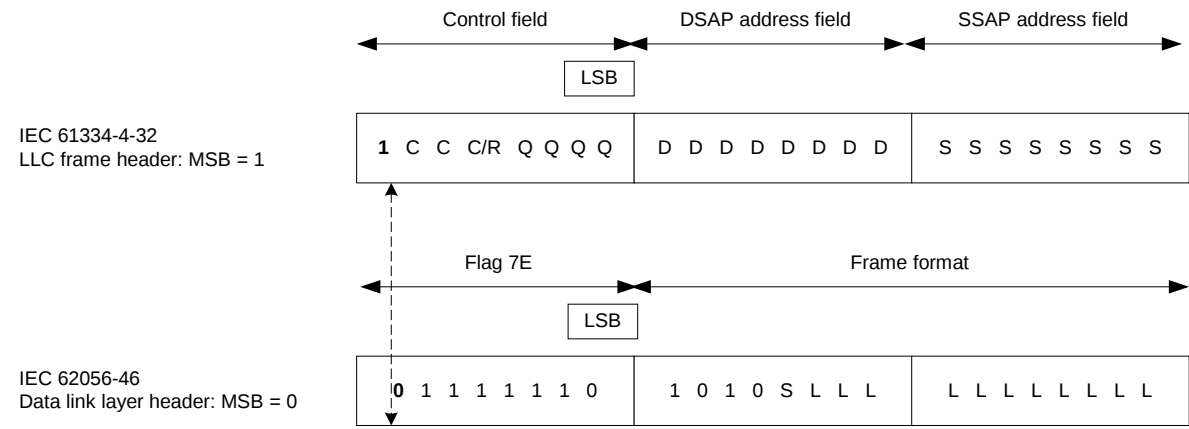
NOTE Dans ce profil, il y a deux sous-couches MAC. La sous-couche HDLC MAC fournit un transport fiable et une segmentation des données LLC. La fonctionnalité de contrôle d'accès au support est fournie par la sous-couche S-FSK MAC spécifiée en 7.2.

La sous-couche LLC basée sur HDLC fournit les services suivants:

- services DL-Connect pour connecter et déconnecter la couche liaison de données;
- services DL-Data sans connexion pour transporter les CI-PDU, ACSE APDU et xDLMS APDU;
- services DL-Data orientés connexion pour transporter les ACSE APDU et xDLMS APDU. Ces services fournissent un transport fiable et une segmentation des données pour acheminer de longs messages d'une manière transparente pour la couche application.

7.5 Coexistence des sous-couches LLC sans connexion et basée sur HDLC

Les trames de la sous-couche LLC sans connexion et de la sous-couche LLC basée sur HDLC peuvent se distinguer les unes des autres, comme représenté à la Figure 3. Ceci permet à des systèmes utilisant les deux profils de coexister sur le même réseau.



Legend:
C: Command subfield
C/R: Command / response bit
QQQQ: Qualifier subfield
DDDDDDDD: Destination address
SSSSSSSS: Source address
S: Segmentation
L: Length

IEC 1151/13

Légende	
Anglais	Français
Control field	Champ de contrôle
DSAP address field	Champ d'adresse DSAP
SSAP address field	Champ d'adresse SSAP
IEC 61334-4-32	CEI 61334-4-32
LLC frame header: MSB=1	Entête de trame LLC: MSB=1
Flag 7E	Indicateur 7E

Anglais	Français
Frame format	Format de trame
IEC 62056-46	CEI 62056-46
Data link layer header: MSB=0	Entête couche liaison de données: MSB=0
Key C: Command subfield C/R: Command/response bit QQQQ: Qualifier subfield DDDDDDDD: Destination address SSSSSSSS: Source address S: Segmentation L: Length	Légende C: Sous-champ commande C/R: Bit commande/réponse QQQQ: Sous-champ qualificateur DDDDDDDD: Adresse destination SSSSSSSS: Adresse source S: Segmentation L: Longueur

Figure 3 – Coexistence des sous-couches LLC sans connexion et basée sur HDLC

8 Couche application (AL)

Concernant la couche application, la couche application DLMS/COSEM, comme spécifié dans la CEI 62056-5-3, s'applique. Elle fournit des services au processus d'application COSEM (AP) et utilise les services de la sous-couche LLC sans connexion ou basée sur HDLC.

9 Processus d'application (AP)

Côté serveur, le dispositif COSEM et le modèle d'objet, comme spécifié dans la CEI 62056-6-2, s'applique. Chaque dispositif logique représente un AP.

Les AP côté client utilisent les ressources de l'AP côté serveur. Un dispositif physique peut héberger un ou plusieurs AP clients.

10 Élément de service d'application d'initiation de configuration (CIASE)

NOTE Cet article est basé sur la CEI 61334-4-511 et en constitue une extension.

10.1 Aperçu général

L'une des activités de gestion des systèmes est l'initialisation et/ou la modification d'un système ouvert. Ceci est assuré par l'initiation de configuration ASE (CIASE). Celle-ci est spécifiée dans la CEI 61334-4-511, avec les extensions spécifiées ci-dessous.

Les services CIASE sont les suivants:

- service Discover;
- service Register;
- service PING;
- service RepeaterCall; et
- service ClearAlarm.

Les trois derniers services, ainsi que le processus Initiateur de recherche intelligent spécifié en 10.7, constituent des extensions fonctionnelles supérieures compatibles de la CEI 61334-4-511.

Le CIASE utilise les services de données DL-Data sans connexion de la sous-couche LLC.

10.2 Service Discover

NOTE Dans ce document, la description des services CIASE suit le style de présentation utilisé pour les services DLMS/COSEM. Pour la notation utilisée, voir 6.1 de la CEI 62056-5-3:—.

Le service Discover est utilisé pour découvrir de nouveaux systèmes ou des systèmes qui sont dans un état d'alarme. Il est spécifié en 7.1 de la CEI 61334-4-511:2000. Les primitives du service Discover doivent fournir les paramètres indiqués dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Paramètres de service des primitives du service Discover

	Discover		DiscoverReport	
	.request	.indication	.response	.confirm
Argument	M	M (=)	–	–
Response_Probability	M	M (=)		
Allowed_Time_Slots	M	M (=)		
DiscoverReport_Initial_Credit	M	M (=)		
IC_Equal_Credit	M	M (=)	–	–
Résult (+)			S	S (=)
System_Title {System_Title}	–	–	M	M (=)
Alarm_Descriptor			C	C (=)
Résult (-)			S	S (=)
Argument_Error(s)	–	–	M	M (=)
NOTE Le présent Tableau 1 est ici inclus par souci d'exhaustivité et pour corriger certaines erreurs rédactionnelles du 7.1 de la CEI 61334-4-511:2000. Pour la description des paramètres de service, voir les articles auxquels il est ici fait référence.				

10.3 Service Register

Le service Register est utilisé pour effectuer la configuration du système. Il assigne une adresse MAC à un nouveau système identifié par son titre de système. Il est spécifié en 7.2 de la CEI 61334-4-511:2000. Les primitives du service Register doivent fournir les paramètres indiqués dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Paramètres de service des primitives du service Register

	.request	.indication
Argument		
Active_Initiator_System_Title	M	M (=)
List_Of_Correspondence	M	M (=)
New_System_Title	M	M (=)
MAC_Address	M	M (=)
Résult (+)	S	S
Résult (-)	S	S
Argument_Error(s)	M	M (=)
NOTE Ce Tableau 2 est ici inclus par souci d'exhaustivité. Pour la description des paramètres du service, voir le 7.2 de la CEI 61334-4-511:2000.		

NOTE 1 Si un serveur dans un état NEW reçoit un service Register correct avec son propre titre de système de serveur dans celui-ci, il sera enregistré, même s'il n'a pas reçu un service Discover auparavant.

NOTE 2 Seuls les serveurs dans l'état NEW peuvent être enregistrés.

10.4 Service Ping

Fonction

Le service Ping est utilisé pour vérifier qu'un système serveur déjà enregistré est toujours présent sur le réseau. Il permet également de vérifier que le bon dispositif physique est lié à la bonne adresse MAC. Il permet également d'empêcher l'expiration du chronomètre *time_out_not_addressed*.

Le processus commence par une primitive de service Ping.request délivrée par l'initiateur actif. Le service contient le titre de système du dispositif physique faisant l'objet du ping. La PingRequest CI-PDU est acheminée par une primitive de service DL-Data.request et elle est envoyée à l'adresse MAC assignée à ce système et au serveur CIASE L-SAP.

Si le titre du système acheminé par la primitive de service Ping.indication est identique au titre de système du serveur, le serveur doit répondre avec une primitive de service Ping.response, acheminant le titre de système du serveur. Celui-ci est envoyé à l'initiateur CIASE L-SAP.

Sémantique

Les primitives du service PING doivent fournir les paramètres indiqués dans le Tableau 3.

Tableau 3 – Paramètres de service des primitives du service PING

	.request	.indication	.response	.confirm
Argument System_Title_Server	M	M (=)	-	-
Résultat (+) System_Title_Server	–	–	S M	S (=) M (=)
Résultat (–) Argument_Error(s)	–	–	S M	S M (=)

Le paramètre de service System_Title_Server permet d'identifier un dispositif physique concerné par le service Ping. L'adresse MAC de destination dans la primitive de service DL-Data.request est égale à l'adresse MAC qui a été assignée à ce système en utilisant le service Register.

La primitive de service Ping.response retourne avec "Result (+)" si le service Ping.request a réussi, c'est-à-dire que le titre de système du dispositif physique à l'adresse MAC donnée est égal au "System_Title_Server" acheminé par la primitive de service Ping.request.

Sinon, aucune réponse n'est envoyée par le serveur.

Utilisation – Côté client

La primitive de service Ping.request est délivrée par l'initiateur actif.

Si le paramètre de service "System_Title_Server" n'est pas valide, une confirmation locale est envoyée immédiatement avec un résultat négatif indiquant le problème rencontré (Ping-system-title-nok).

Sinon, le CIASE forme une DL-Data.request PDU contenant une PingRequest CI-PDU qui achemine le System_Title_Server demandé. Il est envoyé au dispositif physique concerné par la demande.

Lorsque la transmission de la PingRequest CI-PDU est terminée, le CIASE attend une primitive de service DL-Data.indication contenant une PingResponse CI-PDU provenant du dispositif physique faisant l'objet du Ping, pendant le temps nécessaire qui dépend du crédit initial de la demande.

Si le CIASE reçoit une primitive de service DL-Data.indication contenant une PingResponse CI-PDU avant que ce délai soit terminé, il envoie à l'initiateur une confirmation avec un résultat positif, contenant le paramètre de service retourné par le système serveur.

Si aucune primitive de service DL-DATA.indication n'est reçue, le CIASE envoie à l'initiateur une confirmation avec un résultat négatif soulignant l'absence de réponse (Ping-no-response).

Utilisation – Côté serveur

Lors de la réception d'une primitive de service DL-Data.indication contenant une PingRequest CI-PDU, le CIASE vérifie que le paramètre de service System_Title_Server est correct et qu'il est identique à son propre titre de système.

Dans ce cas, il appelle une primitive de service Ping.response incluant son titre de système. La PingResponse CI-PDU est acheminée par une primitive de service DL-Data.request.

Si le paramètre de service de la primitive de service Ping.indication n'est pas correct, aucune réponse n'est envoyée.

Enfin, si le paramètre de service System_Title_Server dans la primitive de service Ping.indication est correct mais qu'il n'est pas identique au titre de système du dispositif physique, aucune réponse n'est envoyée.

10.5 Service RepeaterCall

Fonction

Le but du service RepeaterCall est d'adapter l'état du répéteur des systèmes serveurs en fonction de la topologie du réseau électrique. Il permet la configuration automatique de l'état du répéteur sur l'ensemble du réseau.

Dans le mode RepeaterCall, le client et les serveurs transmettent de courtes trames, d'une longueur de deux octets chacune, et mesurent le niveau du signal pour déterminer s'il convient qu'un serveur de système soit un répéteur ou non.

Sémantique

Les primitives du service RepeaterCall doivent fournir les paramètres indiqués dans le Tableau 4.

Tableau 4 – Paramètres de service des primitives du service RepeaterCall

	. request	. indication
Argument		
Max_Adr_MAC	M	M (=)
Nb_Tslot_For_New	U	U (=)
Reception_Threshold	M	M (=)
Résult (+)	S	S
Résult (-)	S	S
Argument_Error(s)	M	M

Le paramètre de service Max_Adr_MAC permet de calculer le nombre de timeslots utilisés dans le mode RepeaterCall par la couche physique des systèmes serveurs enregistrés pour un initiateur. Il correspond à la plus grande adresse MAC de système serveur enregistrée par l'initiateur.

NOTE 1 L'adresse MAC de serveur le plus grand admissible est de 3071 (BFF), la plage C00...DFF étant réservée à l'initiateur, comme spécifié en 4.3.7.7.1 de la CEI 61334-5-1:2001.

La valeur de Nb_Tslot est calculée à partir de ces informations:

$$Nb_Tslot = \lfloor MaxAdrMax / 21 \rfloor + 1$$

où $\lfloor x \rfloor$ est le plancher de x, entier le plus proche $\leq x$.

EXEMPLE 1

Max_Adr_MAC = 20 (20 serveurs sur le réseau)

$$Nb_Tslot = \lfloor 20 / 21 \rfloor + 1 = 1$$

Nb_Tslot = 1, avec 1 sub-timeslot pour le NNAP (concentrateur) et 20 sub-timeslots pour les serveurs.

EXEMPLE 2

Max_Adr_MAC = 21 (21 serveurs sur le réseau)

$$Nb_Tslot = \lfloor 21 / 21 \rfloor + 1 = 2$$

Nb_Tslot = 2:

- 1 timeslot avec 1 sub-timeslot pour le NNAP (concentrateur) et 20 sub-timeslots pour 20 serveurs;
- 1 timeslot avec 1 sub-timeslot pour un serveur.

Le paramètre de service Nb_Tslot_For_New définit le nombre de timeslots utilisés dans le mode RepeaterCall par la couche physique des systèmes serveurs dans l'état NEW. Si la valeur de ce paramètre de service est de 0 (ou s'il est absent), alors les systèmes dans l'état NEW ne sont pas autorisés à participer au processus Repeater Call.

Le nombre maximum de timeslots utilisés par la couche physique est égal à la somme du nombre de timeslots pour les systèmes serveurs enregistrés et du nombre de timeslots pour les systèmes serveurs dans l'état NEW.

Le paramètre de service Reception_Threshold définit le seuil du niveau du signal en dBμV, nécessaire pour valider un motif physique dans un Sub_Tslot lorsque la couche physique est dans le mode RepeaterCall.

Le paramètre de service Result (+) (résultat positif) indique la réussite du service demandé.

Le paramètre de service Result (-) (résultat négatif) indique l'échec du service demandé.

Les "Arguments Error" indiquent qu'au moins un argument a une valeur erronée.

Utilisation – Côté client

Le service RepeaterCall du CIASE est demandé par le SMAP.

Si l'un quelconque des arguments n'est pas valide, une confirmation est envoyée immédiatement avec un résultat négatif indiquant le problème rencontré.

Sinon, le CIASE forme une primitive de service DL-Data.request contenant un RepeaterCall CI-PDU acheminant les paramètres demandés. Cette demande est envoyée à tous les systèmes serveurs.

Une confirmation positive est transmise au CIASE lors de la réception d'un DL-Data.cnf(+).

Lorsque cette confirmation est reçue, le CIASE envoie la primitive Phy_AskForRepeaterCall.request permettant l'activation du mode RepeaterCall de la couche physique. Les paramètres de cette primitive sont les suivants:

- position de Sub_Tslot: côté client (initiateur), sa valeur est de 0;
- Reception_Threshold.

NOTE 2 Côté client, le paramètre Reception_Threshold n'a aucune signification.

Utilisation – Côté serveur

Côté serveur, lors de la réception d'une primitive de service DL-Data.indication contenant un RepeaterCall CI-PDU, le CIASE vérifie que les paramètres de service sont corrects.

Si tel est le cas, il envoie la primitive Phy_AskForRepeaterCall.request pour activer le mode RepeaterCall de la couche physique. Les paramètres de cette primitive sont les suivants:

- position Sub_Tslot: Nombre exprimé en deux octets, compris entre 0 et 65 535. La valeur 0 est réservée à la configuration du NNAP (concentrateur). Les autres valeurs sont disponibles pour la configuration des systèmes serveurs.

Dans le cas des systèmes serveurs enregistrés par un NNAP, Sub-Tslot prend la valeur de l'adresse MAC locale du système serveur, comprise entre 1 et Max_Adr_MAC. Pour les systèmes serveurs non enregistrés, Sub_Tslot prend une valeur aléatoire comprise entre Max_Adr_MAC et Max_Adr_MAC + (Nb_Tslot_For_New * 21).

NOTE 3 Max_Adr_MAC et Nb_Tslot_For_New sont les paramètres de service du service RepeaterCall.request.

- Reception_Threshold: Représente le niveau du signal en dBμV. La valeur par défaut est 104.

Si la réponse à cette demande est négative, la commande est annulée. Les cas suivants conduisent à une défaillance:

- l'état de la couche physique n'est pas correct (il n'y a pas de synchronisation physique);
- l'état du répéteur est never_repeater;
- les paramètres sont incorrects.

La participation des serveurs dans le processus d'appel du répéteur et l'effet du processus sur leur état de répéteur dépendent de la variable de gestion *repeater* (attribut 10 de l'objet S-FSK Phy&MAC setup, voir 5.8.4 de la CEI 62056-6-2:—) et du niveau du signal entendu:

- Les serveurs configurés en never repeater ne participent pas: ils ne transmettent pas pendant leur sub-timeslot et leur repeater_status (attribut 11 de l'objet S-FSK Phy&MAC setup) n'est pas affecté;
- Les serveurs configurés en always repeater participent: ils transmettent pendant leur timeslot mais leur repeater_status n'est pas affecté;
- Les serveurs configurés en dynamic repeater participent: ils transmettent pendant leur sub-timeslot, s'ils n'ont pas entendu de signal avant en provenance du client ou depuis d'autres serveurs, supérieur au seuil de réception. Si, pendant la totalité du processus d'appel du répéteur un serveur n'entend pas de signal du client ou d'autres serveurs supérieur au seuil de réception, alors son état de répéteur est TRUE: le serveur répétera toutes les trames. Si un serveur entend un signal du client ou d'autres serveurs supérieur au seuil de réception, alors son état de répéteur est FALSE: le serveur ne répétera aucune trame.

NOTE 4 Si chaque serveur configuré comme répéteur dynamique entend un signal au-dessus du seuil de réception, ceci signifie qu'ils sont tous proches d'un client et aucune répétition n'est nécessaire. Ainsi, aucun d'entre eux ne deviendra un répéteur.

10.6 Service ClearAlarm

Fonction

Le service ClearAlarm permet d'effacer l'état de l'alarme dans un ou des systèmes serveurs, en mode point-à-point où en mode diffusion.

Sémantique

Les primitives du service ClearAlarm doivent fournir les paramètres indiqués dans le Tableau 5.

Tableau 5 – Paramètres de service des primitives du service ClearAlarm

Argument	.request	.indication
Alarm_Descriptor	S	S (=)
Alarm_Descriptor {Alarm_Descriptor}	S	S (=)
Alarm_Descriptor_List_And_Server_List	S	S (=)
System_Title {System_Title}	M	M (=)
Alarm_Descriptor {Alarm_Descriptor}	M	M (=)
Alarm_Descriptor_By_Server {Alarm_Descriptor_By_Server}	S	S (=)
System_Title	M	M (=)
Alarm_Descriptor	M	M (=)
Résult (+)	S	S
Résult (-)	S	S
Arguments Error	M	M

Ce service propose quatre possibilités différentes:

- le choix Alarm_Descriptor permet d'effacer une unique alarme dans tous les systèmes serveurs. La valeur du paramètre Alarm_Descriptor identifie l'alarme à effacer;

- le choix Alarm_Descriptor {Alarm_Descriptor} permet d'effacer une liste d'alarme dans tous les systèmes serveurs. La valeur du paramètre Alarm_Descriptor {Alarm_Descriptor} identifie la liste d'alarmes à effacer;
- le choix Alarm_Descriptor_List_And_Server_List permet d'effacer une liste commune d'alarmes spécifiées dans la liste de systèmes serveurs spécifiés. Le paramètre System_Title {System_Title} identifie la liste des systèmes serveurs dans lesquels les alarmes doivent être effacées. La valeur du paramètre Alarm_Descriptor {Alarm_Descriptor} identifie la liste d'alarmes à effacer;
- le choix Alarm_Descriptor_By_Server {Alarm_Descriptor_By_Server} permet d'effacer une alarme spécifiée dans chaque serveur spécifié. Le paramètre System_Title identifie le système serveur dans lequel l'alarme doit être effacée. La valeur du paramètre Alarm_Descriptor identifie l'alarme à effacer.

Comme spécifié en 6.2.2 de la CEI 61334-4-511:2000, il convient de spécifier les descripteurs d'alarme dans des spécifications associées.

L'argument Result (+) (résultat positif) indique la réussite du service demandé.

L'argument Result (–) (résultat négatif) indique l'échec du service demandé.

Le ou les "Argument Error(s)" indiquent qu'au moins un argument a une valeur erronée.

Utilisation

Le service ClearAlarm CIASE est demandé par l'initiateur.

Si l'un quelconque des paramètres de services n'est pas valide, une confirmation est envoyée immédiatement avec un résultat négatif indiquant le problème rencontré.

Sinon, le CIASE forme une primitive de service DL-Data.request contenant un ClearAlarm CI-PDU contenant les paramètres demandés. Cette demande est envoyée au(x) système(s) serveur(s) concerné(s) par la demande. Une confirmation positive est envoyée lors de la réception d'une primitive de service DL-Data.cnf(+).

Côté serveur, lors de la réception d'une primitive de service DL-Data.indication contenant un ClearAlarm CI-PDU, le CIASE vérifie que les arguments sont corrects. Si tel est le cas, il efface les alarmes correspondant à la liste d'alarmes. Sinon, le service est ignoré.

10.7 Processus initiateur de recherche intelligent

10.7.1 Généralités

L'objectif du processus initiateur de recherche intelligent est d'améliorer l'installation plug&play des systèmes serveurs en s'assurant que chaque système serveur est enregistré par l'initiateur correct.

Lorsqu'un nouveau système serveur est placé sur le réseau, il sera découvert et enregistré par le premier initiateur qu'il entend parler. Il reste enregistré par cet initiateur tant qu'il continue à recevoir des trames correctes (le chronomètre time_out_not_addressed n'a pas expiré). S'il y a de la diaphonie (cross-talk) sur le réseau, le système serveur peut être enregistré par le mauvais initiateur, c'est-à-dire un initiateur qui est « entendu » par le système serveur en raison de la diaphonie.

Lorsque le processus initiateur de recherche intelligent est mis en œuvre dans le système serveur, il est capable de déterminer une liste de tous les initiateurs qu'il peut « entendre » et de se verrouiller sur l'initiateur ayant le meilleur niveau de signal.

10.7.2 Fonctionnement

10.7.2.1 Organigramme

Le processus initiateur de recherche intelligent comprend deux phases:

- la phase *Search Initiator*;
- la phase *Check Initiator*.

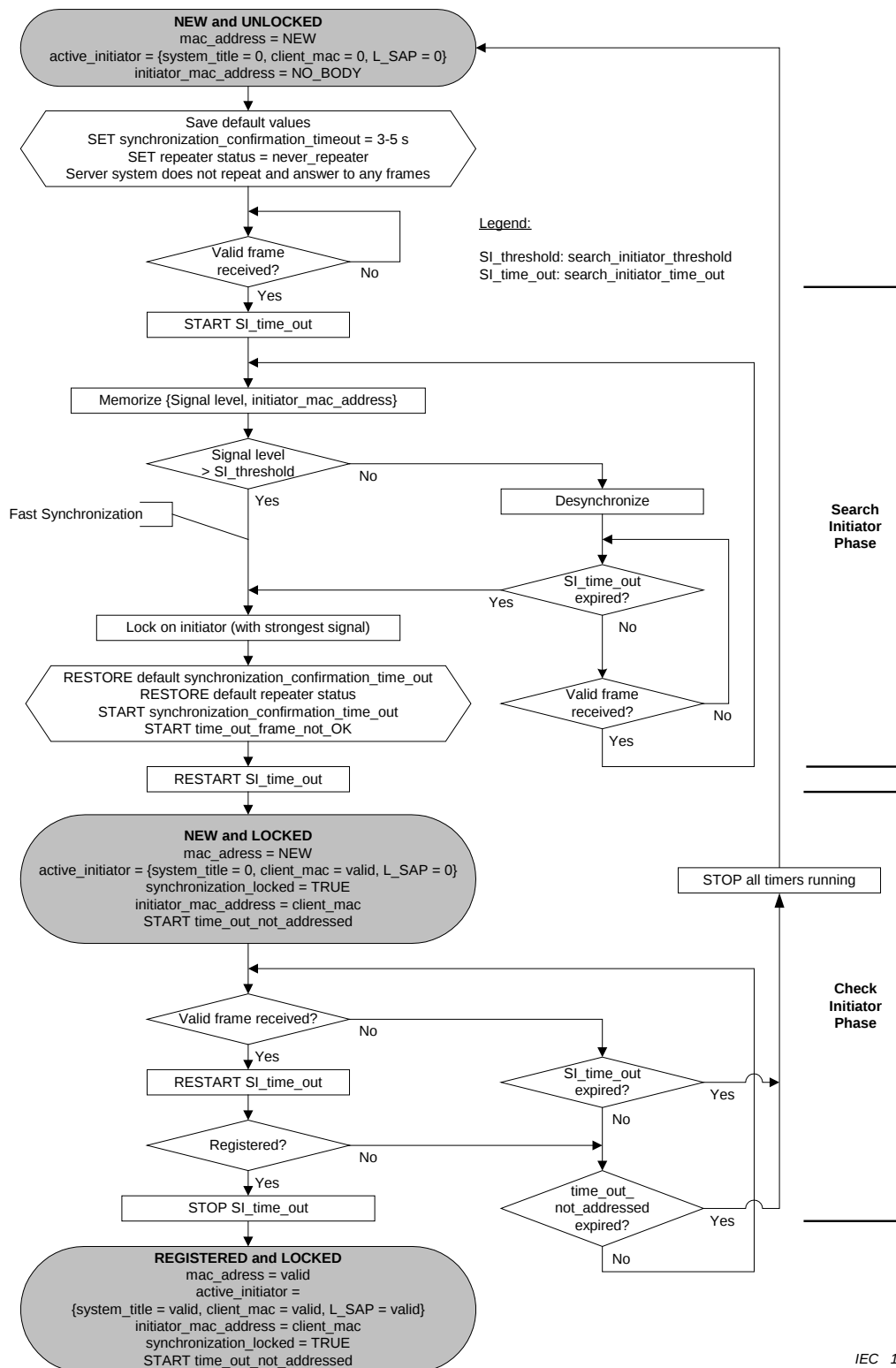
Le processus initiateur de recherche intelligent est représenté à la Figure 4. Voir aussi la Figure 5 représentant le processus complet de découverte et d'enregistrement.

10.7.2.2 Paramètres du processus

Le processus initiateur de recherche intelligent est caractérisé par deux paramètres:

- Le `search_initiator_time_out`, définissant la durée de la phase *Search Initiator*. Cette temporisation est également utilisée pendant la phase *Check Initiator*, voir 10.7.2.4;
La phase *Search Initiator* doit être suffisamment longue pour permettre à tous les systèmes serveurs d'entendre tous les initiateurs qui les entourent et si nécessaire, pour laisser suffisamment de temps au Head End System pour démarrer tous les initiateurs. Toutefois, il convient que ce temps ne soit pas non plus trop long de façon que la phase de découverte puisse être exécutée correctement. La valeur recommandée pour cette temporisation est de 10 minutes;
- Le `search_initiator_threshold`, définissant le niveau de signal minimum permettant une synchronisation rapide.

Il convient que la valeur du `search_initiator_threshold` soit choisie de façon que les systèmes serveurs proches d'un initiateur se verrouillent immédiatement sur celui-ci, mais les systèmes serveurs légèrement plus éloignés (peut-être sur un autre réseau) ne se verrouillent sur celui-ci qu'après expiration du chronomètre `search_initiator_time_out`. La valeur par défaut est de 98 dB μ V.



IEC 1152/13

NOTE Une trame valide est une trame dans laquelle l'adresse source ou l'adresse destination est une adresse d'initiateur et correcte par ailleurs.

Légende

Anglais	Français
Save default values	Sauvegarde valeurs par défaut
...	...
Server system does not repeat and answer to any frames	Le système serveur ne répète aucune trame et n'y répond pas

Anglais	Français
Legend:	Légende:
Valid frame received?	Trame valide reçue?
Yes	Oui
No	Non
START SI_time_out	DÉBUTER SI_time_out
Memorize	Enregistrer
Signal level > SI_threshold	Niveau du signal > SI_threshold
Fast synchronization	Synchronisation rapide
Yes	Oui
No	Non
Desynchronize	Désynchroniser
SI_time_out expired?	SI_time_out expiré?
Yes	Oui
No	Non
Lock on initiator (with strongest signal)	Verrouiller sur l'initiateur (ayant le signal le plus fort)
Valid frame received?	Trame valide reçue?
Yes	Oui
No	Non
RESTORE ...	RESTAURER...
RESTORE ...	RESTAURER...
START...	DÉBUTER...
START...	DÉBUTER...
RESTART SI_time_out	REDÉMARRER SI_time_out
STOP all timers running	ARRÊTER tous les chronomètres en fonctionnement
Valid frame received?	Trame valide reçue?
Yes	Oui
No	Non
RESTART SI_time_out	REDÉMARRER SI_time_out
Registered?	Enregistré?
Yes	Oui
No	Non
Si_timeout expired?	Si_timeout expiré?
Yes	Oui
No	Non
timeout_not_addressed expired?	timeout_not_addressed expiré?
Yes	Oui
No	Non
STOP SI_time_out	ARRÊTER SI_time_out
Search initiator phase	Phase recherche initiateur
Check initiator phase	Phase contrôle initiateur

Figure 4 – Organigramme du processus initiateur de recherche intelligent

10.7.2.3 Phase Search Initiator

Initialement, le système serveur est dans l'état NEW and UNLOCKED en attente de recevoir une trame valide.

Pour la phase Search Initiator, `synchronization_confirmation_time_out` doit être réduite à 3 à 5 s. Sinon, un système serveur resterait synchronisé trop longtemps sur une mauvaise trame.

Pendant cette phase, un système serveur ne doit pas répéter de trames. Ceci est dû au fait que si une répétition était autorisée, il devrait répéter toutes les trames, pas seulement les trames provenant de l'initiateur le plus proche, et ainsi les autres systèmes serveurs qui lui sont proches écouterait les trames d'un mauvais initiateur avec un mauvais niveau de signal. En conséquence, l'algorithme de recherche intelligente d'initiateur ne peut être efficace que si tous les systèmes serveurs sur réseau ont l'algorithme mis en œuvre (sinon, les autres systèmes serveurs pourraient répéter des trames et polluer le niveau du signal).

Pour les mêmes raisons, un système serveur ne doit pas transmettre de trames pendant la phase Search Initiator.

- il convient qu'il ne réponde pas à une demande Discover (il convient qu'il soit désynchronisé auparavant, sauf si le niveau de signal est suffisamment bon pour permettre une synchronisation rapide. Mais dans ce cas, le système serveur n'est plus dans la phase Search Initiator, mais dans la phase Check Initiator);
- il convient qu'il ne réponde pas non plus à une demande Register;
- et en particulier, il convient qu'il ne réponde à aucune demande de service d'ACSE ou xDLMS (ceci est évident car le système serveur est dans l'état NEW).

On notera que dès qu'un serveur est verrouillé, il peut répéter des trames car il n'accepte de trame que du bon initiateur. (Il est même conseillé qu'il répète des trames, car il raccourcira la phase Search Initiator pour les autres systèmes serveurs).

À chaque fois que le système serveur reçoit une trame, il vérifie le niveau du signal et les adresses MAC qu'elle contient:

- si aucune des adresses MAC, source ou destination, n'est une adresse MAC d'initiateur, la trame est considérée comme invalide; le système serveur se désynchronise immédiatement pour écouter une autre trame;
- si l'une des adresses MAC est une adresse MAC d'initiateur et si le niveau du signal est suffisamment bon ($\text{niveau du signal} > \text{search_initiator_threshold}$, voir 10.7.2.2), le système serveur se verrouille sur cet initiateur. Ceci est appelé Fast Synchronization (synchronisation rapide). Ceci se produit lorsque le système serveur est proche d'un initiateur ou d'un système serveur déjà enregistré par cet initiateur. Le système serveur entre dans la phase Check Initiator;
- si l'une des adresses MAC est une adresse MAC d'initiateur mais si le niveau de signal n'est pas suffisamment bon ($\text{niveau de signal} < \text{search_initiator_threshold}$), le système serveur mémorise le niveau du signal et l'adresse MAC, puis se désynchronise immédiatement pour écouter une autre trame;
- lorsque `search_initiator_time_out` expire, le système serveur se verrouille sur l'initiateur ayant fourni le meilleur niveau de signal.

À ce moment:

- les valeurs par défaut du `synchronization_confirmation_time_out` et l'état du répéteur sont restaurés;
- les chronomètres `synchronization_confirmation_time_out` et `time_out_frame_not_OK` sont initialisés;
- le `search_initiator_time_out` est redémarré.

Le serveur est dans l'état NEW and LOCKED et entre dans la phase Check Initiator.

10.7.2.4 Phase Check Initiator

Lorsque le système serveur est verrouillé, il peut être découvert et enregistré. Le processus est le suivant:

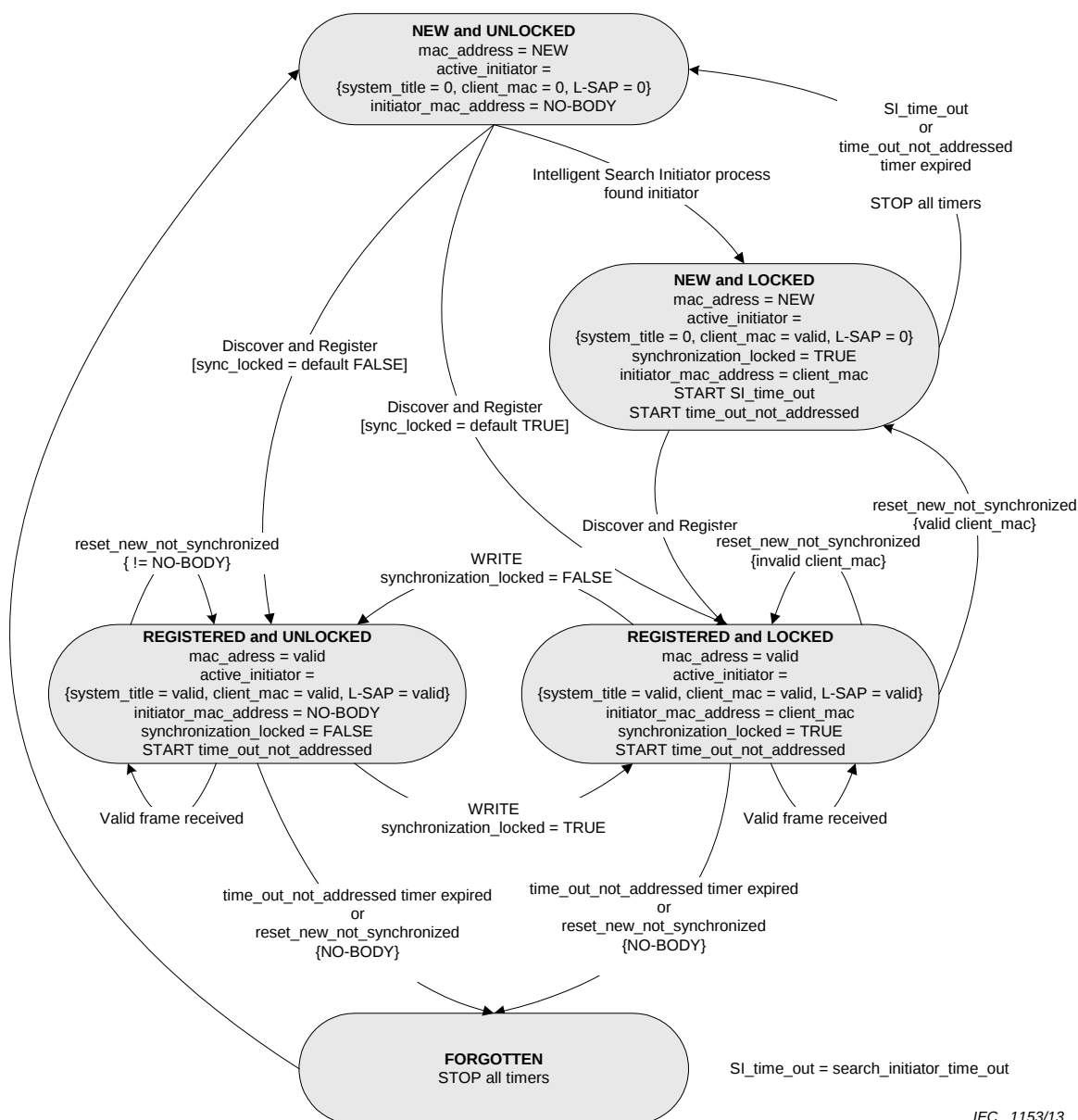
- le chronomètre `time_out_not_addressed` est démarré;
- le serveur attend ensuite d'être découvert et enregistré;
- le chronomètre `search_initiator_time_out` est redémarré à chaque fois qu'une trame valide est reçue;
- lorsque le système serveur est enregistré (trame valide acheminant un Register CI-PDU reçu):
 - le chronomètre `search_initiator_time_out` est arrêté;
 - la variable `active_initiator` variable est réglée;
- si le chronomètre `search_initiator_time_out` ou le chronomètre `time_out_not_addressed` expire, ceci signifie que le système serveur n'a pas reçu de trame de ou vers son initiateur pendant une longue durée: tous les chronomètres sont arrêtés et le système serveur retourne à l'état initial: NEW and UNLOCKED.

10.7.2.5 Remarques

Le processus initiateur de recherche intelligent doit être utilisé avec précaution. Si un système serveur entend une trame avec une mauvaise adresse MAC, il se verrouille sur celle-ci et ne se déverrouille pas avant que le `search_initiator_time_out` soit terminé. Il est conseillé de ne pas modifier l'adresse MAC de l'initiateur d'un NNAP (concentrateur) sauf si l'on peut s'assurer que tous les systèmes serveurs du réseau sont dans l'état non configuré: NEW and UNLOCKED.

10.8 Processus de Découverte et d'enregistrement

Le processus de Découverte et d'enregistrement, incluant le processus initiateur de recherche intelligent, est résumé à la Figure 5.



IEC 1153/13

NOTE Les transitions d'état provoquées par l'écriture des variables mac-address et initiator-mac-address ne sont pas représentées.

Légende

Anglais	Français
Intelligent Search Initiator process found initiator	Le Processus initiateur de recherche intelligent a trouvé un initiateur
STOP all timers	ARRÊT de tous les chronomètres
Discover and Register	Découverte et enregistrement
Discover and Register	Découverte et enregistrement
Discover and Register	Découverte et enregistrement
Valid frame received	Trame valide reçue
Valid frame received	Trame valide reçue
FORGOTTEN	OUBLIÉ
STOP all timers	ARRÊT de tous les chronomètres
START...	DÉBUTER...
WRITE	AFFECTER...

Anglais	Français
RESET	RÉINITIALISATION
time_out_not_addressed timer expired	Le chronomètre time_out_not_addressed a expiré

Figure 5 – Processus de Découverte et d'enregistrement

Le processus est le suivant.

Initialement, le serveur est dans l'état NEW and UNLOCKED (UNCONFIGURED). Dans cet état:

- mac_address = NEW;
- active_initiator: valeur par défaut, l'ensemble des trois éléments étant mis à 0:
 - system_title = chaîne d'octets de 0;
 - (client_)mac_address = NO-BODY;
 - L-SAP_selector = 0;
- initiator_mac_address = NO-BODY.

La valeur par défaut de la variable synchronization_locked est spécifiée dans la spécification associée:

- a) FALSE: la valeur de la variable initiator_mac_address est toujours NO-BODY;
- b) TRUE: la valeur de la variable initiator_mac_address suit la valeur de l'élément (client_)mac_address de la variable active_initiator;
- c) Le processus initiateur de recherche intelligent est utilisé. Dans ce cas, la valeur de la variable search_initiator_time_out doit être différente de 0. Le serveur passe de l'état NEW and UNLOCKED à l'état NEW and LOCKED à la fin de la phase Search Initiator.

NOTE Cette troisième possibilité est une extension de la CEI 61334-4-511.

Lorsqu'un serveur est installé, il doit être découvert et enregistré.

Dans le cas a), lors de la réception d'un Register CIASE PDU valide, le serveur passe à l'état REGISTERED and UNLOCKED:

- la variable mac_address est mise à la valeur allouée par l'initiateur;
- les éléments de la variable active_initiator sont mis aux valeurs contenues dans Register CIASE PDU et DL-Data.indication LLC PDU:
 - system_title: titre de système de l'initiateur;
 - (client_)MAC_address: adresse MAC de l'initiateur;
 - L-SAP_selector: L-SAP utilisé par l'initiateur;
- initiator_MAC_address reste à NO-BODY;
- la variable synchronization_locked reste à FALSE;
- le chronomètre time_out_not_addressed est démarré.

Dans le cas b), lors de la réception d'un Register CIASE PDU valide, le serveur passe à l'état REGISTERED and LOCKED:

- la variable mac_address est mise à la valeur allouée par l'initiateur;
- les éléments de la variable active_initiator sont mis aux valeurs contenues dans Register CIASE PDU et DL-Data.indication LLC PDU:
 - system_title: titre de système de l'initiateur;
 - (client_)MAC_address: adresse MAC de l'initiateur;

- L-SAP_selector: L-SAP utilisé par l'initiateur;
- initiator_MAC_address est mis à jour de manière à être égal à l'élément (client_)MAC_address de l'active_initiator;
- l'attribut synchronization_locked reste à TRUE;
- le chronomètre time_out_not_addressed est démarré.

Dans le cas c), le serveur recherche d'abord l'initiateur fournissant le signal le plus puissant; voir Figure 4. À la fin de la phase Search Initiator Phase, search_initiator_time_out est redémarré, le chronomètre time_out_not_addressed est démarré et le serveur se verrouille sur l'initiateur choisi:

- la variable (server_)mac_address est toujours à NO-BODY (le serveur est dans l'état NEW);
- la variable synchronization_locked est mise à TRUE;
- l'élément (client_)MAC_address de la variable active_initiator prend la MAC_address de l'initiateur choisi. Les autres éléments de la variable active_initiator restent à leur valeur par défaut;
- initiator_MAC_address est mis à jour de manière à être égal à l'élément (client_)MAC_address de la variable active_initiator.

Le serveur est dans l'état NEW and LOCKED et entre dans la phase Check Initiator.

Le serveur ne peut être enregistré que par l'initiateur choisi. Ceci s'effectue exactement comme dans le cas b). Si le serveur n'est pas enregistré avant que le chronomètre search_initiator_time_out ou le chronomètre time_out_not_addressed expire, il retourne à l'état NEW and UNLOCKED. Tous les chronomètres sont arrêtés.

Dans l'état REGISTERED, le serveur peut recevoir des trames qui lui sont adressées et y répondre. Le chronomètre time_out_not_addressed est redémarré avec chaque trame adressée au serveur.

Le serveur peut également passer de l'état REGISTERED and UNLOCKED à l'état REGISTERED and LOCKED et inversement, en écrivant la valeur de la variable synchronization_locked.

Le serveur peut quitter l'état REGISTERED:

- par expiration de la temporisation time_out_not_addressed; ou
- en écrivant la variable reset_new_not_synchronized.

Dans le premier cas, le serveur devient "FORGOTTEN": il perd son adresse MAC et son initiateur actif: les variables mac_address, initiator_mac_address et active_initiator sont toutes réinitialisées. Le serveur retourne à l'état NEW and UNLOCKED.

Dans le deuxième cas, le serveur vérifie d'abord la valeur de client_mac_address soumise en tant que paramètre de la demande reset_new_not_synchronized:

- si la valeur n'est pas égale à une adresse de client valide ou à l'adresse prédéfinie NO-BODY, l'écriture est refusée;
- si la valeur est NO-BODY, ceci a le même effet que l'expiration du chronomètre time_out_not_addressed: le serveur retourne à l'état NEW and UNLOCKED;
- si la valeur est une adresse de client valide, alors la valeur de la variable synchronization_locked est contrôlée:
 - si elle est à FALSE, le serveur est à l'état REGISTERED and UNLOCKED, l'écriture est refusée;

- si elle est à TRUE, le serveur est dans l'état REGISTERED and LOCKED, l'élément (client_)mac_address de la variable d'initiateur actif est mise à la valeur soumise, les éléments system_title et L-SAP_selector sont remis à 0. La variable initiator_mac_address est également mise à la valeur soumise. le chronomètre time_out_not_addressed est arrêté. Le serveur retourne à l'état NEW and LOCKED, où il attend d'être de nouveau enregistré par l'initiateur auquel il a été réinitialisé.

Lorsque le serveur quitte l'état REGISTERED, toutes les AA sont interrompues.

Si une défaillance d'alimentation se produit, elle est gérée comme suit:

- si le serveur est dans l'état NEW and UNLOCKED, il y reste lorsque l'alimentation revient;
- Si le serveur est dans la phase Search Initiator, il revient alors dans l'état NEW and UNLOCKED lorsque l'alimentation revient. Le chronomètre search_initiator_time_out est arrêté et toutes les données concernant les initiateurs entendus jusqu'à présent (niveau de signal et adresse MAC) sont perdues;
- si le serveur est dans l'état NEW and LOCKED, il y reste lorsque l'alimentation revient; Les chronomètres search_initiator_time_out et time_out_not_addressed sont redémarrés;
- si le serveur est dans l'état REGISTERED (LOCKED ou UNLOCKED), il y reste lorsque l'alimentation revient. Le chronomètre time_out_not_addressed est redémarré. Les associations d'applications ouvertes avant la défaillance secteur sont localement rétablies.

10.9 Syntaxe abstraite de transfert

Comme spécifié au 7.3.1 de la CEI 61334-4-511:2000, le CIASE utilise la syntaxe abstraite ASN.1. Voir aussi l'Article 14. La syntaxe de transfert est un A-XDR.

11 Adressage

11.1 Généralités

Dans le profil DLMS/COSEM S-FSK CPL, deux niveaux d'adresse sont définis:

- au niveau de la sous-couche MAC qui traite les adresses MAC pour accéder à une entité LLC;
- au niveau de la sous-couche LLC qui traite les adresses LLC pour accéder à des entités d'applications.

11.2 Adresses MAC CEI 61334-5-1

On peut accéder à un système client ou serveur physique, initiateur ou répondeur, en utilisant une adresse MAC spécifique au système ou en utilisant une adresse du groupe d'adresses MAC (voir Tableau 6).

Tableau 6 – Adresses MAC

Adresse	Valeur	Référence
NO-BODY	000	CEI 61334-4-1:1996, 4.3.2.6, CEI 61334-5-1:2001, 4.3.7.5.1
Adresse MAC locale	001...FIMA-1	CEI 61334-4-1:1996, 4.3.2.5
Initiator	FIMA...LIMA	CEI 61334-4-1:1996, 4.3.2.4
Adresse de groupe MAC	LIMA + 1...FFB	
All-configured	FFC	CEI 61334-4-1:1996, 4.3.2.1, CEI 61334-5-1:2001, 4.3.7.5.2
NEW	FFE	CEI 61334-4-1:1996, 4.3.2.2, CEI 61334-5-1:2001, 4.2.3.2
All physical	FFF	CEI 61334-4-1:1996, 4.3.2.3, CEI 61334-5-1:2001, 4.3.7.5.3
NOTE Les adresses MAC sont exprimées sur 12 bits. FIMA = Adresse MAC premier initiateur; C00 LIMA = Adresse MAC dernier initiateur; DFF		

11.3 Adresses LLC réservées spéciales

NOTE Le paragraphe 11.3 est basé sur le 4.4 de la CEI 61334-4-1:1996.

11.3.1 Généralités

Chaque processus d'application dans le dispositif physique est lié à une adresse de la couche liaison de données constituée du doublet {MAC-address, L-SAP}. Les adresses LLC suivantes (L-SAPs) sont spécifiées:

- All-L-SAP: désigne le groupe constitué de tous les L-SAP desservis activement par la couche MAC sous-jacente (avec son adresse MAC spécifiée);
- gestion de système L-SAP (M-L-SAP): il n'y a qu'un seul M-L-SAP dans un système physique;
- initiateurs L-SAP (I-L-SAP): Ils sont définis dans une gamme spécifique;
- adresses LLC individuelles: Elles sont définies dans une gamme spécifique;
- CIASE L-SAP (C-L-SAP).

11.3.2 Adresses réservées pour la sous-couche LLC CEI 61334-4-32

Les adresses LLC réservées pour la sous-couche LLC CEI 61334-4-32 côté client et côté serveur sont représentées respectivement dans le Tableau 7 et le Tableau 8.

Tableau 7 – Adresses LLC CEI 61334-4-32 réservées côté client

Adresse	L-SAP	Signification
0x00		Aucune station
0x01	M-L-SAP I-L-SAP	Processus de gestion de client. Le CIASE est également lié à cette adresse.
0x10		Client public (niveau de sécurité le plus bas)

Tableau 8 – Adresses LLC CEI 61334-4-32 réservées côté serveur

Adresse	L-SAP	Signification
0x00	I-L-SAP	CIASE
0x01	M-L-SAP	Dispositif logique de gestion
0x02...0x0F		Réservé pour une future utilisation
0xFF	All-L-SAP	Toutes les stations (Diffusion)

11.3.3 Adresses réservées pour la sous-couche LLC basée sur HDLC

Les adresses LLC réservées pour la sous-couche LLC basée sur HDLC côté client et côté serveur sont représentées respectivement dans le Tableau 9 et le Tableau 10.

Tableau 9 – Adresses LLC basées sur HDLC réservées côté client

Adresse	L-SAP	Signification
0x00		Aucune station
0x01	M-L-SAP I-L-SAP	Processus de gestion de client. Le CIASE est également lié à cette adresse.
0x10		Client public

Tableau 10 – Adresses LLC basées sur HDLC réservées côté serveur

Adresse d'un octet	Adresse de deux octets	Signification
0x00	0x0000	Aucune station. Le CIASE est également lié à cette adresse.
0x01	0x0001	Dispositif logique de gestion
0x02...0x0F	0x0002...0x000F	Réservé pour une future utilisation
0x7E	0x3FFE	Appel d'adresses physiques, non utilisé dans le profil basé sur CPL S-FSK HDLC.
0x7F	0x3FFF	Toutes les stations (Diffusion)

11.3.4 AP source et destination et adresses des CI-PDU

Les AP source et destination et les adresses des demandes CI-PDU sont présentés dans le Tableau 11.

Tableau 11 – AP source et destination et adresses des CI-PDU

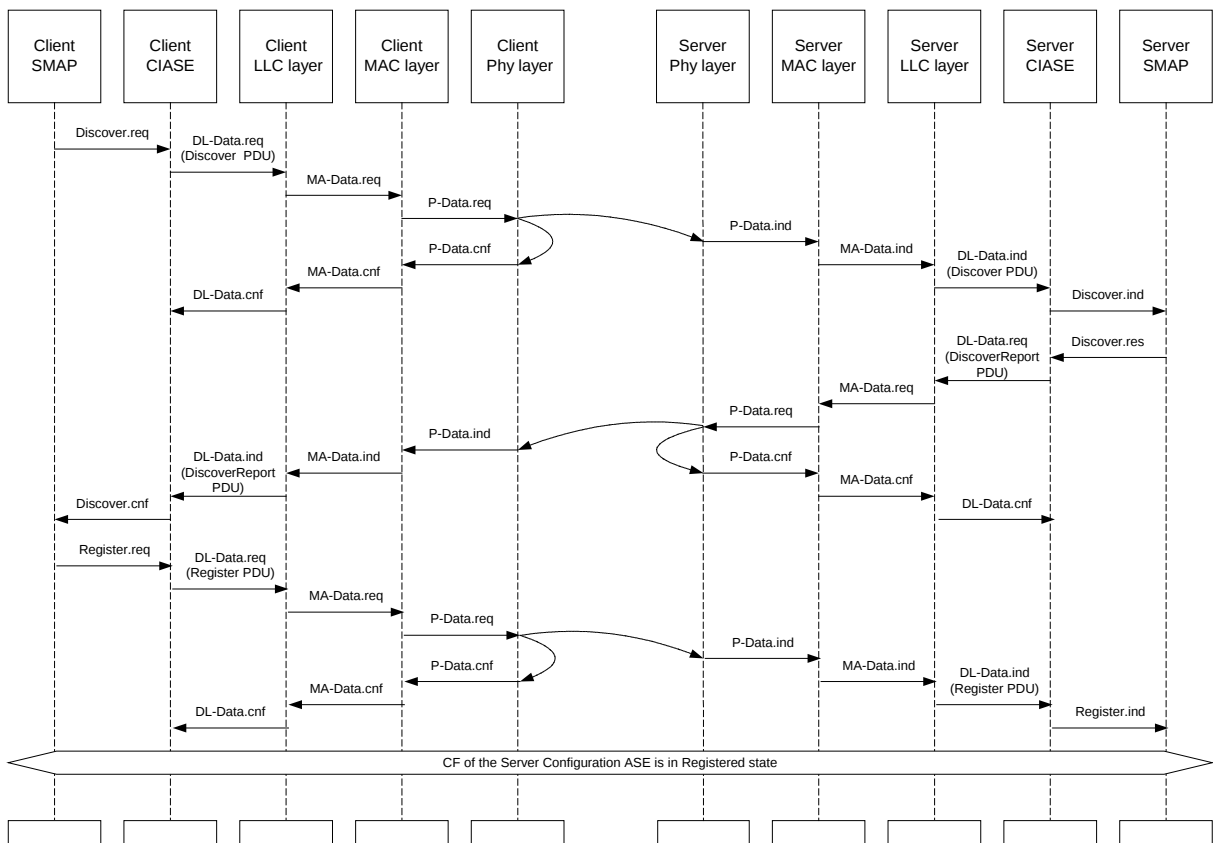
CI-PDU	AP source	AP destination	MAC SA	MAC DA	D-L-SAP	S-L-SAP
Discover	Initiator	AIISMAE	Initiator	FFF All-Physical	0x00 CIASE	0x01 CIASE ^a
DiscoverReport	Administrateur	AIISMAE	NEW FFE ^b ou serveur individuel MAC	FFF ^c All-Physical ou initiator	0xFD	0x00 CIASE
Register	Initiator	AIISMAE	Initiator	FFF All-Physical	0x00 CIASE	0x01 CIASE ^d
PingRequest	Initiator	Individuel	Initiator	Individuel	0x00 CIASE	0x01 CIASE ^d
PingResponse	Individuel	Initiator	Individuel	Initiator	0x01 CIASE ^d	0x00 CIASE
RepeaterCall	Initiator	AIISMAE	Initiator	FFF All-Physical	0x00 CIASE	0x01 CIASE ^d
ClearAlarm	Initiator	AIISMAE	Initiator	FFF All-Physical	0x00 CIASE	0x01 CIASE ^d
NOTE 1 Dans la trame MAC, l'ordre des adresses est Adresse source – Adresse destination.						
NOTE 2 Dans la trame LLC CEI 61334-4-32, l'ordre des adresses est Adresse destination – Adresse source.						
NOTE 3 Dans la trame HDLC, l'ordre des adresses est Adresse destination – Adresse source.						
^a Peut être une valeur différente.						
^b FFE si le serveur est dans l'état NEW. Adresse MAC individuelle si le serveur est dans l'état ALARM.						
^c Si la propriété de liste du système rapporteur est utilisée, l'adresse destination est alors All-Physical. Sinon, il s'agit de l'adresse de l'initiateur.						
^d Peut être une valeur différente mais doit être la même que dans le Discover CI-PDU.						

12 Considérations/contraintes spécifiques pour le profil basé sur la sous-couche LLC CEI 61334-4-32

12.1 Établissement d'associations d'applications

Les AA ne peuvent être établies qu'avec des systèmes serveurs convenablement enregistrés par l'initiateur. Le MSC pour le processus de découverte et d'enregistrement est représenté à la Figure 6.

NOTE Dans les exemples suivants, le NNAP agit comme un client COSEM.



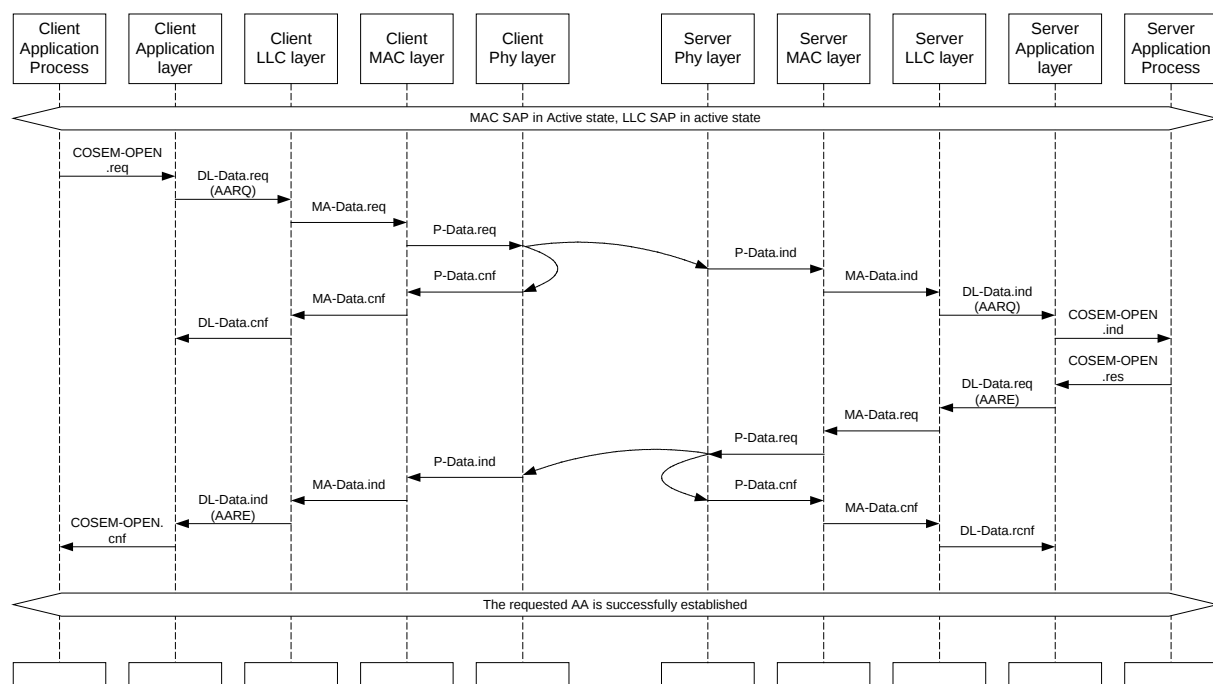
IEC 1154/13

Légende

Anglais	Français
Client SMAP	Client SMAP
Client CIASE	Client CIASE
Client LLC layer	Client LLC layer
Client MAC layer	Client MAC layer
Client Phy layer	Client Phy layer
Server Phy layer	Serveur Phy layer
Server MAC layer	Serveur MAC layer
Server LLC layer	Serveur LLC layer
Server CIASE	Serveur CIASE
Server SMAP	Serveur SMAP
CF of the Server Configuration ASE in Registered state	CF de la configuration serveur ASE dans l'état enregistré

Figure 6 – MSC pour le processus de découverte et d'enregistrement

Le MSC pour l'établissement d'un établissement d'AA confirmé est représenté à la Figure 7.



IEC 1155/13

Légende

Anglais	Français
Client Application process	Client Processus application
Client Application layer	Client Couche application
Client LLC layer	Client Couche LLC
Client MAC layer	Client Couche MAC
Client Phy layer	Client Couche Phy
Server Phy layer	Serveur Couche Phy
Server MAC layer	Serveur Couche MAC
Server LLC layer	Serveur Couche LLC
Server Application layer	Serveur Couche application
Server Application process	Serveur Processus application
MAC SAP in Active state, LLC SAP in Active state	MAC SAP dans l'état actif, LLC SAP dans l'état actif
The requested AA is successfully established	L'AA demandée a été établie avec succès

Figure 7 – MSC pour établissement d'AA confirmé avec succès**12.2 Types d'associations d'application, services xDLMS confirmés et non confirmés**

Le Tableau 12 indique les règles d'établissement des AA confirmé et non confirmé. Dans ce tableau, les zones grises représentent des cas qui ne font pas partie des conditions de fonctionnement normales, soit qui ne sont pas autorisés, soit qui n'ont pas de but utile. En conséquence:

Il n'est pas autorisé de demander un service xDLMS d'une façon confirmée (Service_Class = Confirmed) dans une AA non confirmée. Ceci est empêché par le Client de l'AL. Les serveurs recevant de telles APDU doivent simplement les supprimer ou doivent renvoyer un ConfirmedServiceError APDU ou, si la propriété est mise en œuvre, renvoyer l'APDU ExceptionResponse facultatif.

Dans ce profil, le paramètre Service_Class du service COSEM-OPEN est lié au paramètre response-allowed du xDLMS InitiateRequest APDU. Si le service COSEM-OPEN est appelé

avec Service_Class == Confirmed, le paramètre response-allowed doit être mis à TRUE. Le serveur est supposé répondre. Si il est appelé avec Service_Class == Unconfirmed, le paramètre response-allowed doit être mis à FALSE. Le serveur ne doit pas renvoyer de réponse.

Le paramètre Service_Class des services GET, SET et ACTION est lié au bit service-class de l'octet Invoke-Id-And-Priority. Si le service est demandé avec Service_Class = Confirmed, le bit service-class doit être mis à 1, sinon, il doit être mis à 0.

Tableau 12 – Associations d'applications et échanges de données dans le profil S-FSK CPL utilisant la sous-couche LLC sans connexion

Établissement d'associations d'applications				Échange de données	
Paramètres de connexion du protocole	Classe de service COSEM-OPEN	Utilisation	Type d'AA établie	Classe de service	Utilisation
Id: adresses LLC, adresses MAC	Confirmé	Échange AARQ/AARE APDU acheminés par des services DL-Data	Confirmé	Confirmé	Services DL-Data
				Non confirmé	Services DL-Data
	Non confirmé	Envoi d'AARQ acheminé par services DL-Data	Non confirmé	Confirmé (non autorisé)	–
				Non confirmé	Services DL-Data

12.3 Services de type client/serveur xDLMS

Aucune propriété/contrainte spécifique ne s'applique concernant l'utilisation des services de type client/serveur.

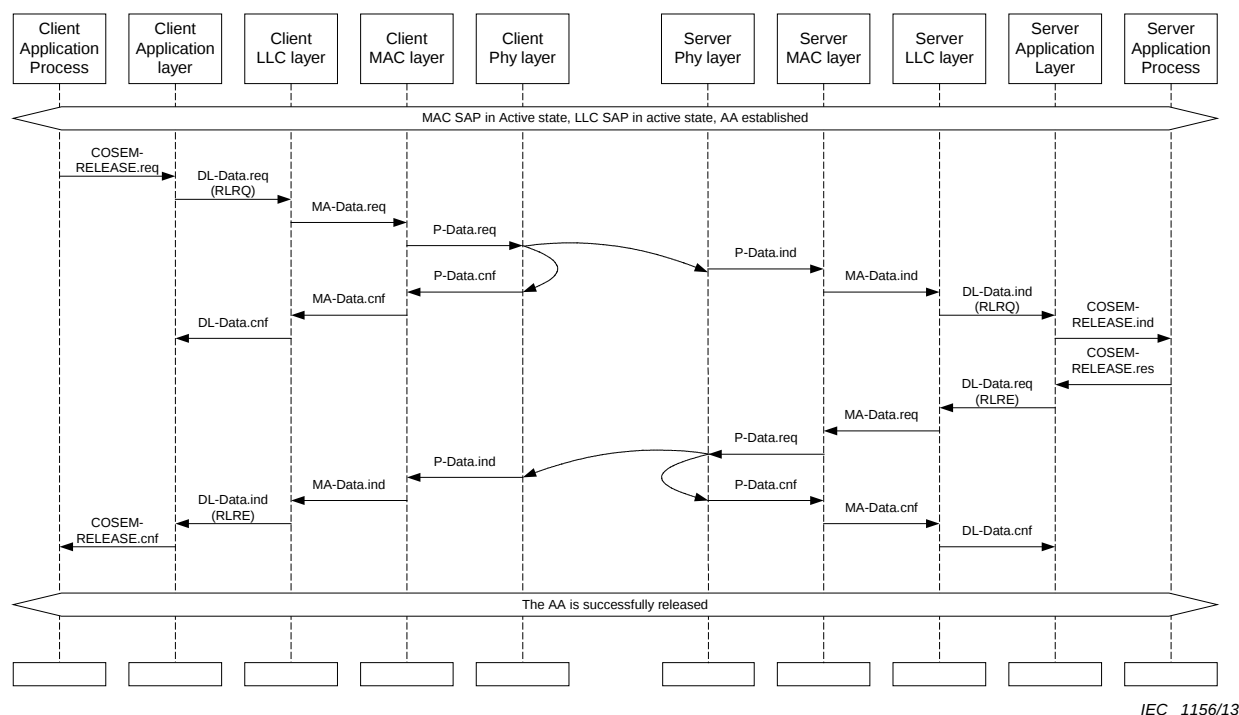
Le MSC est essentiellement le même que pour l'établissement d'AA confirmé à l'exception du fait qu'à la place des primitives de services COSEM-OPEN, les primitives de services xDLMS appropriées sont utilisées.

12.4 Libération des associations d'applications

Puisque la sous-couche LLC prenant en charge la couche application COSEM est sans connexion, le service COSEM-Release peut être appelé en utilisant l'option Use_RLRQ_RLRE = TRUE pour libérer une AA.

Pour sécuriser la RLRQ APDU contre des attaques de déni de service, exécutées par la libération non autorisée de l'AA, le champ user-information de la RLRQ APDU peut contenir xDLMS InitiateRequest APDU authentifié et chiffré en utilisant l'algorithme AES-GCM-128, la clé de chiffrement global à diffusion unique et la clé d'authentification (la même que dans l'AARQ APDU).

Le MSC pour libérer une AA est représenté à la Figure 8.



Légende

Anglais	Français
Client Application process	Client Processus application
Client Application layer	Client Couche application
Client LLC layer	Client Couche LLC
Client MAC layer	Client Couche MAC
Client Phy layer	Client Couche Phy
Server Phy layer	Serveur Couche Phy
Server MAC layer	Serveur Couche MAC
Server LLC layer	Serveur Couche LLC
Server Application layer	Serveur Couche application
Server Application process	Serveur Processus application
MAC SAP in Active state, LLC SAP in Active state, AA established	MAC SAP dans l'état actif, LLC SAP dans l'état actif, AA établie
The AA is successfully released	L'AA a été libérée avec succès

Figure 8 – MSC pour libérer une Association d'applications

12.5 Paramètres de service des services COSEM-OPEN / -RELEASE / -ABORT

Les paramètres facultatifs User_Information des services COSEM-OPEN / -RELEASE ne sont pas pris en charge dans ce profil de communication.

12.6 Service EventNotification et service TriggerEventNotificationSending

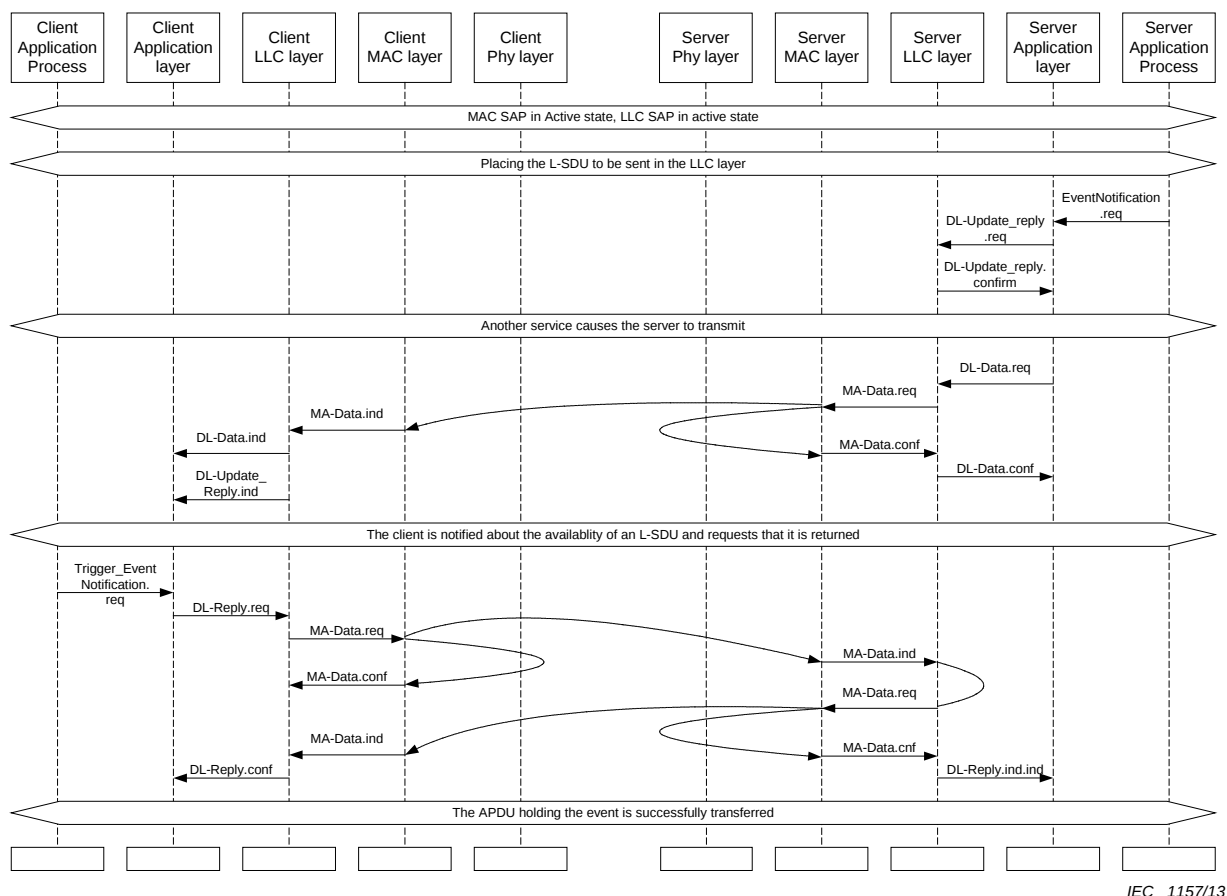
Les services EventNotification (LN referencing) / InformationReport (SN referencing) sont pris en charge par les services DL-Update-Reply et DL-Reply de la sous-couche LLC:

- dans le cas du LN referencing, le EventNotificationRequest APDU doit être placé dans la sous-couche LLC en utilisant le service DL-Update-Reply.request;
- dans le cas du SN referencing, l'Information ReportRequest APDU doit être placé dans la sous-couche LLC en utilisant le service DL-Update-Reply.request;

- ces APDU sont alors disponibles pour tout client jusqu'à ce qu'elles aient été effacées en plaçant une APDU vide.

La longueur de l'APDU ne doit pas dépasser les limitations imposées par les sous-couches LLC / MAC.

Le MSC pour un service EventNotification est représenté à la Figure 9.



IEC 1157/13

Légende

Anglais	Français
Client Application process	Client Processus application
Client Application layer	Client Couche application
Client LLC layer	Client Couche LLC
Client MAC layer	Client Couche MAC
Client Phy layer	Client Couche Phy
Server Phy layer	Serveur Couche Phy
Server MAC layer	Serveur Couche MAC
Server LLC layer	Serveur Couche LLC
Server Application layer	Serveur Couche application
Server Application process	Serveur Processus application
MAC SAP in Active state, LLC SAP in Active state	MAC SAP dans l'état actif, LLC SAP dans l'état actif
Placing the L-SDU to be sent in the LLC layer	Placer la L-SDU à envoyer dans la couche LLC
Another service causes the service to transmit	Un autre service provoque une émission par le service
The client is notified about the availability of an L-SDU and requests that it is returned	Le client est informé de la disponibilité d'une L-SDU et demande son retour
The APDU holding the event is successfully transferred	L'APDU contenant l'événement est transférée avec succès

Figure 9 – MSC pour un service EventNotification

12.7 Transport de longs messages

Dans le profil S-FSK, la sous-couche LLC CEI 61334-4-32 impose une limitation à la longueur de l'APDU pouvant être acheminée. Pour le transport de longs messages, le transfert de bloc de la couche application est disponible.

12.8 Diffusion

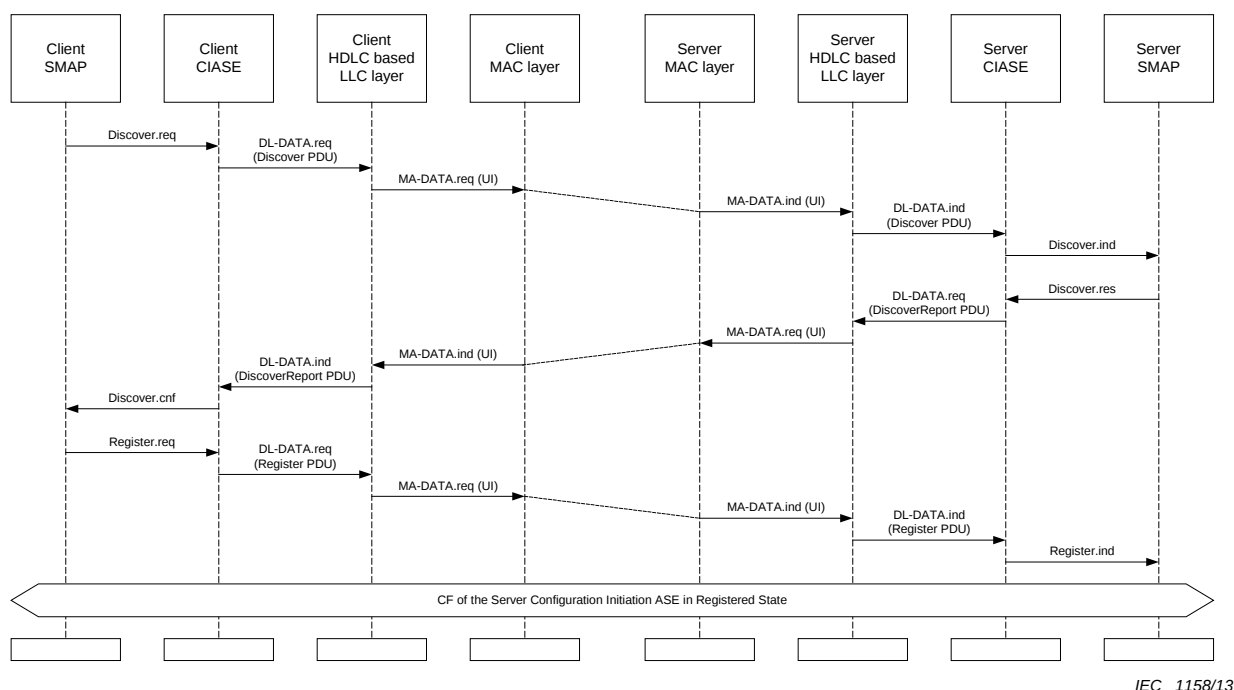
Les messages Broadcast (diffusion) peuvent être envoyés par le NNAP de données (concentrateur), agissant comme un client vers des serveurs utilisant des adresses de diffusion.

13 Considérations/contraintes spécifiques pour le profil basé sur la sous-couche LLC HDLC

13.1 Établissement d'associations d'applications

Les AA ne peuvent être établies qu'avec des systèmes serveurs ayant été convenablement enregistrés par l'initiateur.

Le MSC pour le processus de découverte et d'enregistrement est représenté à la Figure 10.



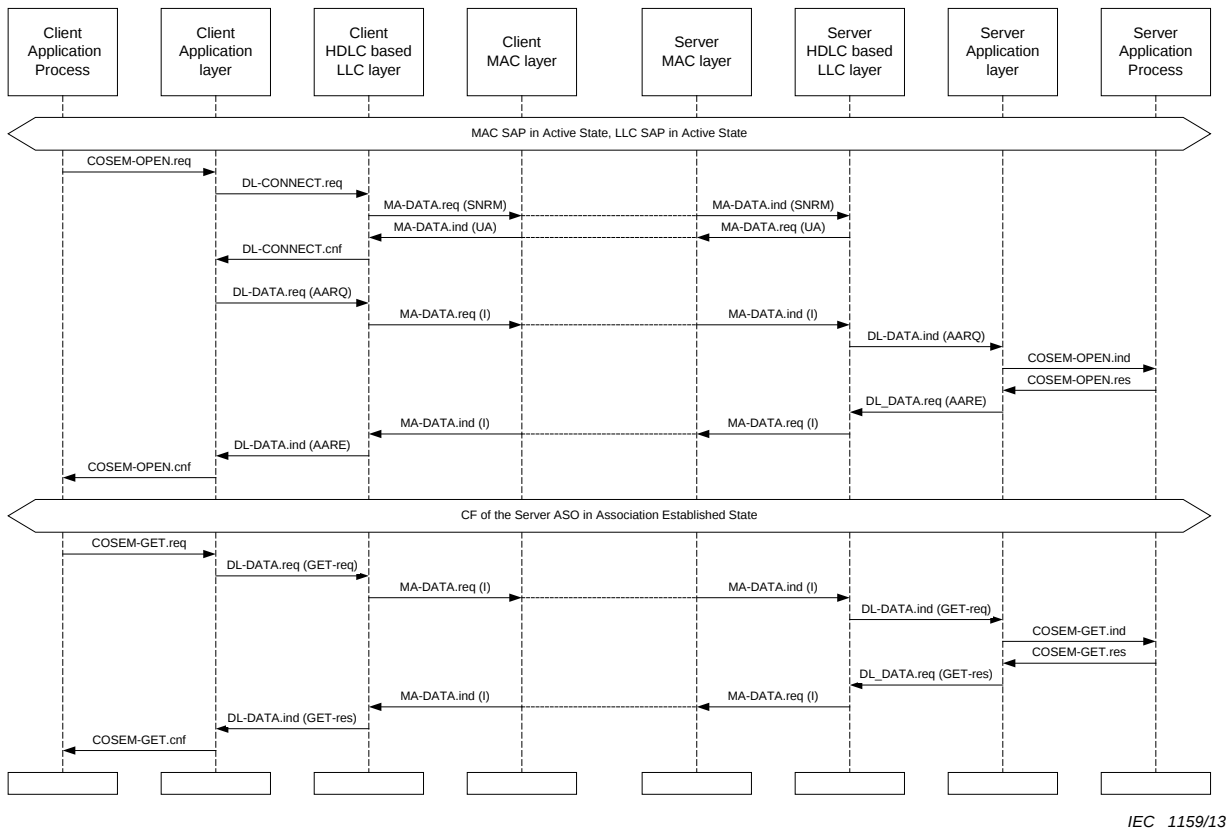
IEC 1158/13

Légende

Anglais	Français
Client SMAP	Client SMAP
Client CIASE	Client CIASE
Client HDLC based LLC layer	Client Couche LLC basée sur HDLC
Client MAC layer	Client Couche MAC
Server MAC layer	Serveur Couche MAC
Server HDLC based LLC layer	Serveur Couche LLC basée sur HDLC
Server CIASE	Serveur CIASE
Server SMAP	Serveur SMAP
CF of the Server Configuration Initiation ASE in Registered State	CF de l'ASE d'initialisation de configuration du serveur dans l'état enregistré

Figure 10 – MSC pour le processus de découverte et d'enregistrement

Le MSC pour l'établissement d'un établissement AA confirmé est représenté dans la partie supérieure de la Figure 11.



Légende

Anglais	Français
Client Application process	Client Processus application
Client Application layer	Client Couche application
Client HDLC based LLC layer	Client Couche LLC basée sur HDLC
Client MAC layer	Client Couche MAC
Server MAC layer	Serveur Couche MAC
Server HDLC based LLC layer	Serveur Couche LLC basée sur HDLC
Server Application layer	Serveur Couche application
Server Application process	Serveur Processus application
MAC SAP in Active state, LLC SAP in Active state	MAC SAP dans l'état actif, LLC SAP dans l'état actif
CF of the Server ASO In Association Established State	CF de l'ASO du serveur dans l'état d'association établie

Figure 11 – MSC pour établissement d'AA confirmé avec succès et service GET

13.2 Types d'associations d'applications, services xDLMS confirmés et non confirmés

Les règles du profil basé sur HDLC à 3 couches, orienté connexion, s'appliquent.

13.3 Services de type client/serveur xDLMS

Le MSC pour un service de demande COSEM GET, précédé par l'établissement d'une AA, est représenté dans la partie inférieure de la Figure 11.

13.4 Correspondance entre AA et connexions de la couche liaison de données, libération des AA

Les règles du profil basé sur HDLC à 3 couches, orienté connexion, s'appliquent.

13.5 Paramètres de service des services COSEM-OPEN / -RELEASE / -ABORT

Les règles du profil basé sur HDLC à 3 couches, orienté connexion, s'appliquent.

13.6 Service et protocole EventNotification

Les règles du profil basé sur HDLC à 3 couches, orienté connexion, s'appliquent à l'exception du fait que le EventNotificationRequest APDU ne peut être envoyé que lorsque le serveur est enregistré et synchronisé avec l'initiateur.

13.7 Transport de longs messages

Les règles du profil basé sur HDLC à 3 couches, orienté connexion, s'appliquent.

13.8 Broadcasting

Les messages Broadcast (diffusion) peuvent être envoyés par le NNAP de données (concentrateur), agissant comme un client, vers des serveurs utilisant des adresses de diffusion.

14 Syntaxe abrégée des CIASE APDU

CIASEpdu Definitions ::= BEGIN

PingRequestPDU ::= SEQUENCE

```
{
    system-title-server          System-Title
}
```

PingResponsePDU ::= SEQUENCE

```
{
    system-title-server          System-Title
}
```

RegisterPDU ::= SEQUENCE

```
{
    active-initiator-system-title System-Title,
    list-of-correspondence         Correspondence-List
}
```

DiscoverPDU ::= SEQUENCE

```
{
    response-probability          INTEGER(0..100),
    allowed-time-slots             INTEGER(0..32767),
    -- voir CEI 61334-5-1 pour la valeur de MAX_INITIAL_CREDIT
    DiscoverReport-initial-credit  INTEGER(0..MAX_INITIAL_CREDIT),
    ICEqualCredit                  INTEGER(0..1)
}
```

DiscoverReportPDU ::= SEQUENCE

```
{
    -- the first one of this list is the system-title of the reporting system
    system-title-list              System-Title-List,

    -- alarm-descriptor du système rapporteur
    alarm-descriptor               Alarm-Descriptor OPTIONAL
}
```

RepeaterCallPDU ::= SEQUENCE

```
{
    max-adr-mac                   INTEGER (0..4095),
    nb-Tslot-for-new              INTEGER (0..255),
    reception-threshold           INTEGER (0..255) DEFAULT 104
}
```

```

ClearAlarmPDU ::= CHOICE
{
    -- clears a single alarm in all servers
    alarm-descriptor [0] Alarm-Descriptor,

    -- clears a list of alarms in all servers
    alarm-descriptor-list [1] Alarm-Descriptor-List,

    -- clears a common list of alarms specified in the list of servers specified
    alarm-descriptor-list-and-server-list [2] SEQUENCE
    {
        server-id-list System-Title-List,
        alarm-descriptor-list Alarm-Descriptor-List
    }

    -- clears one alarm specified in each server specified
    alarm-descriptor-by-server-list [3] Alarm-Descriptor-By-Server-List
}

-- Useful types used with the S-FSK PLC profile

-- SYSTEM-TITLE-SIZE shall be specified by the naming authority
System-Title ::= OCTET STRING (SIZE(SYSTEM-TITLE-SIZE))

System-Title-List ::= SEQUENCE OF System-Title

MAC-address ::= INTEGER(0..4095)


Correspondence ::= SEQUENCE
{
    new-system-title System-Title,
    mac-address MAC-address
}

Correspondence-List ::= SEQUENCE OF Correspondence

Alarm-Descriptor ::= INTEGER (0..255)

Alarm-Descriptor-List ::= SEQUENCE OF Alarm-Descriptor

Alarm-Descriptor-By-Server ::= SEQUENCE
{
    server-id System-Title,
    alarm-descriptor Alarm-Descriptor
}

Alarm-Descriptor-By-Server-List ::= SEQUENCE OF Alarm-Descriptor-By-Server

-- The following has only local significance on the client side.

CIASELocalError ::= ENUMERATED
{
    Other (0),
    Discover-probability-out-of-range (1),
    Discover-initial-credit-out-of-range (2),
    DiscoverReport-list-too-long (3),
    Register-list-too-long (4),
    ICEqualCredit-out-of-range (5),
    Ping-no-response (6),
    Ping-system-title-nok (7)
}
END

```

Annexe A (informative)

Exemples de codage S-FSK CPL

A.1 CI-PDU, ACSE APDU et xDLMS APDU acheminés par des trames MAC utilisant la sous-couche LLC CEI 61334-4-32

Dans ces exemples, la séquence de communication suivante est présentée, lorsque le profil DLMS/COSEM CPL S-FSK est utilisé avec la sous-couche LLC CEI 61334-4-32:

- l'initiateur découvre puis enregistre un nouveau système serveur;
- l'initiateur établit une AA;
- il lit l'attribut de temps de l'objet Clock (une fois et 13 fois, pour montrer le transfert de bloc);
- l'initiateur effectue un Ping d'un serveur;
- l'initiateur envoie un service RepeaterCall.

Dans ces exemples: SYSTEM-TITLE-SIZE = 6.

Les tracés ont été extraits d'un analyseur de protocole. Le contenu de la trame MAC est expliqué. La trame MAC est représentée entre parenthèses () après l'en-tête "02 xx 50" et elle est suivie de 00 00 (champ final, normalement contrôle de trame). Les champs Pad ne sont pas représentés.

Serveur dans l'état NEW avec une alarme (Meter New): Trame MAC acheminant un Discover CI-PDU

```
17:15:35:645 ==> Discover.Request(MAC:C00/FFF Ic:7 Dc:0 LLC:0/1)
(Prob:100 NbTslot:10 CreditReponse:0 ICEqualCredit:0)
Hex: 02 11 50 ( FC C0 0F FF 11 90 00 01 1D 64 00 0A 00 00 ) 00 00
```

-- Explication:

```
FC // Credit fields: 1111 1100 IC = 7, CC = 7, DC = 0
C0 0F FF // MAC addresses: SA = C00 (Initiator), DA = FFF (All-Physical)
11 // Pad length
90 // Control byte 1001 0000, DL-Data.request
00 01 // L-SAPs: DA = 00 (CIASE server), SA SAP = 01 (CIASE client)
1D // DiscoverRequest PDU
  64 // response-probability = 100
  00 0A // allowed-time-slots = 10
  00 // DiscoverReport-initial_credit = 00
  00 // ICEqualCredit = 00
```

Trame MAC acheminant un DiscoverReport CI-PDU

```
17:15:40:441 <== Alarm.Report(MAC:FFE/FFF Ic:0 Dc:0 LLC:FD/0) SN:
040890000001
Hex: 02 15 50 ( 00 FF EF FF 0D 90 FD 00 1E 01 04 08 90 00 00 01 01
01 ) 00 00
```

-- Explication:

```
00 // Credit fields
FF EF FF // MAC addresses: SA = FFE (NEW), DA address = FFF
```

```

0D // Pad length
90 // DL-Data.request
FD 00 // L-SAPs: DA = FD, SA = 00
1E // DiscoverReport CI-PDU
    01 // SEQUENCE OF 1
        04 08 90 00 00 01 // System-Title
    01 // Alarm-Descriptor presence flag
    01 // Alarm-Descriptor

```

Service Register: Trame MAC acheminant un Register CI-PDU

```

17:15:41:129 ==> Register(MAC:C00/FFF Ic:7 Dc:0 LLC:0/1) (AddrMAC:
0x3 SN: 040890000001 )
Hex: 02 1B 50 ( FC C0 0F FF 07 90 00 01 1C 04 08 99 00 00 01 01 04 08
90 00 00 01 00 03 ) 00 00

```

-- Explication:

```

FC // Credit fields: 1111 1100 IC = 7, CC = 7, DC = 0
C0 0F FF // MAC addressees: SA = C00, DA = FFF
07 // Pad length
90 // DL-Data.request
00 01 // L-SAPs: DA = 00, SA = 01
1C // RegisterRequest CI-PDU
    04 08 99 00 00 01 // active-initiator-system-title
    01 // SEQUENCE OF 1
        04 08 90 00 00 01 // new-system-title
        00 03 // mac-address 0x03

```

Serveur dans l'état enregistré avec une alarme: Trame MAC acheminant un DiscoverRequest CI-PDU

```

17:17:02:973 ==> Discover.Request(MAC:C00/FFF Ic:7 Dc:0 LLC:0/1)
(Prob:100 NbTslot:10 CreditReponse:0 ICEqualCredit:0)
Hex: 02 11 50 ( FC C0 0F FF 11 90 00 01 1D 64 00 0A 00 00 ) 00 00

```

-- Explication:

```

FC // Credit fields: 1111 1100 IC = 7, CC = 7, DC = 0
C0 0F FF // MAC addresses: SA = C00, DA = FFF
11 // Pad length
90 // DL-Data.request
00 01 // L-SAPs: DA = 00, SA = 01
1D // DiscoverRequest CI-PDU
    64 // response-probability = 100
    00 0A // allowed-time-slots 10
    00 // DiscoverReport-Initial-Credit 00
    00 // ICEqualCredit 0

```

Réponse: Trame MAC acheminant un DiscoverResponse CI-PDU

```

17:17:07:316 <== Alarm.Report(MAC:003/FFF Ic:0 Dc:0 LLC:FD/0) SN:
040890000001
Hex: 02 15 50 ( 00 00 3F FF 0D 90 FD 00 1E 01 04 08 90 00 00 01 01
82 ) 00 00

```

-- Explication:

```

00 // Credit fields
00 3F FF // MAC addresses: SA = 003, DA = FFF
0D // Pad length
90 // DL-Data.request
FD 00 // L-SAPs: DA = FD, SA = 00

```

```

1E // DiscoverReport CI-PDU
    01 // SEQUENCE OF 1
        04 08 90 00 00 01 // System-Title
    01 // alarm-descriptor presence flag
    82 // alarm-descriptor

```

Association ouverte sur le dispositif logique LsapDest=0x01 et Client R/W LsapSrc=0x02: Trame MAC acheminant un AARQ APDU

```

17:28:52:691 ==> AARQ.Request(MAC:C00/003 Ic:4 Dc:0 LLC:1/2)
Hex: 02 43 50 ( 90 C0 00 03 03 90 01 02 60 36 A1 09 06 07 60 85 74 05
08 01 02 8A 02 07 80 8B 07 60 85 74 05 08 02 01 AC 0A 80 08 31 32 33
34 35 36 37 38 BE 10 04 0E 01 00 00 00 06 5F 1F 04 00 1C 1A 20 00 EF )
00 00

```

--Explication:

```

90 // Credit fields
C0 00 03 // MAC addresses: SA = C00, DA = 003
03 // Pad length
90 // DL-Data.request
01 02 // L-SAPs: DA = 0x01, SA = 0x02
60 36 // AARQ APDU
    A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 02 // application-context-name
    8A 02 07 80 // acse-requirements
    8B 07 60 85 74 05 08 02 01 // mechanism-name
    AC 0A 80 08 31 32 33 34 35 36 37 38 // calling-authentication-
        value
    BE 10 04 0E 01 00 00 00 06 5F 1F 04 00 1C 1A 20 00 EF
    // user-information xDLMS InititaterRequest

```

Réponse: Trame MAC acheminant un AARE APDU

```

17:28:54:191 <== AARE.Response(MAC:003/C00 Ic:4 Dc:0 LLC:2/1)
Hex: 02 37 50 ( 90 00 3C 00 0F 90 02 01 61 29 A1 09 06 07 60 85 74 05
08 01 02 A2 03 02 01 00 A3 05 A1 03 02 01 00 BE 10 04 0E 08 00 06 5F
1F 04 00 1C 1A 20 00 EF FA 00 00 ) 00 00

```

-- Explication:

```

90 // Credit fields
00 3C 00 // MAC addresses: SA = 003, DA = C00
0F // Pad length
90 // DL-Data.request
02 01 L-SAPs: DA = 0x02, SA = 0x01
61 29 // AARE APDU
    A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 02 // application-context-name
    A2 03 02 01 00 // result
    A3 05 A1 03 02 01 00 // result-source-diagnostic
    BE 10 04 0E 08 00 06 5F 1F 04 00 1C 1A 20 00 EF FA 00 00
    // user-information xDLMS-InititaterResponse

```

Lecture date et heure (1 short name)

```

17:35:16:082 ==> Read.Request[1](7304) (MAC:C00/003 Ic:3 Dc:0
LLC:1/2)
Hex: 02 10 50 ( 6C C0 00 03 12 90 01 02 05 01 02 1C 88 ) 00 00

```

-- Explication:

```

6C // Credit fields
C0 00 03 // MAC addresses
12 // Pad length
90 // DL-Data.request

```

```
01 02 // L-SAPs
05 01 // ReadRequest
    02 1C 88 // Variable-Name 1C88
```

```
17:35:16:832 <== Read.Response[1] (MAC:003/C00 Ic:3 Dc:0 LLC:2/1)
ObjACMM: 0x1C88 (7304) | {2009/06/22 FF 17:35:15:FF 8000 FF}
Hex: 02 1C 50 ( 6C 00 3C 00 06 90 02 01 0C 01 00 09 0C 07 D9 06 16 FF
11 23 0F FF 80 00 FF ) 00 00
```

-- Explication:

```
6C // Credit fields
00 3C 00 // MAC addresses
06 // Pad length
90 // DL-Data.request
02 01 // L-SAPs
0C 01 // ReadResponse
    00 // Success
    09 0C 07 D9 06 16 FF 11 23 0F FF 80 00 FF // value of the attribute
```

Lecture date et heure (13 short name, pour provoquer transfert de bloc):

```
17:36:38:406 ==> Read.Request[13](7304) (MAC:C00/003 Ic:0 Dc:0
LLC:1/2) | ObjACMM: 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) |
0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88
(7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304) | 0x1C88 (7304)
| 0x1C88 (7304) |
Hex: 02 34 50 ( 00 C0 00 03 12 90 01 02 05 0D 02 1C 88 02 1C 88 02 1C
88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02
1C 88 02 1C 88 02 1C 88 ) 00 00
```

--Explication:

```
00 // Credit fields
C0 00 03 // MAC addresses
12 // Pad length
90 // DL-Data.request
01 02 // L-SAPs
05 0D // Read 13 Variable-Access-Specification
    02 1C 88 // variable-name 1C 88
    02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88
    02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88 02 1C 88
```

```
17:36:39:609 <== Read.Response DataBlock_DLMS(MAC:003/C00 Ic:0 Dc:0
LLC:2/1) LastBlock:0 Block:1
Hex: 02 91 50 ( 00 00 3C 00 21 90 02 01 0C 01 02 00 00 01 81 7E 0D 00
09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11
24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09
0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24
25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C
07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25
FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 ) 00 00
```

--Explication:

```
00 // Credit fields
00 3C 00 // MAC addresses
21 // Pad length
90 // DL-Data.request
02 01 // L-SAPs
0C 01 02 // ReadResponse data-block-result
    00 // last-block = FALSE
```

```

00 01 // block-number 00 01
81 7E //raw-data octet-string of 126 bytes
0D // 13 results
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
// first result success, attribute value
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
// second result success, attribute value
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 // end of the first block

```

```

17:36:40:047 ==> ReadNextBlock.Request[1] (MAC:C00/003 Ic:0 Dc:0
LLC:1/2) Block:1
Hex: 02 10 50 ( 00 C0 00 03 12 90 01 02 05 01 05 00 01 ) 00 00

```

```

00 // Credit fields
C0 00 03 // MAC addresses
12 // pad length
90 // DL-Data.request
01 02 // L-SAPs
05 01 05 // ReadRequest, variable-access-specification, block-number-
// access
00 01 // block-number 00 01

```

```

17:36:40:797 <== Read.Response DataBlock_DLMS(MAC:003/C00 Ic:0 Dc:0
LLC:2/1) LastBlock:1 Block:2
Hex: 02 58 50 ( 00 00 3C 00 12 90 02 01 0C 01 02 01 00 02 46 06 16 FF
11 24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00
09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11
24 25 FF 80 00 FF 00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF ) 00 00

```

-- Explication:

```

00 // Credit fields
00 3C 00 // MAC addresses
12 // Pad length
90 // DL-Data.request
02 01 // L-SAPs
0C 01 02 // ReadResponse data-block-result
01 // last-block = TRUE
00 02 // block-number = 00 02
46 // octet-string of 70 bytes
06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF
00 09 0C 07 D9 06 16 FF 11 24 25 FF 80 00 FF

```

Service Ping: Trame MAC acheminant un PingRequest CI-PDU

```

17:38:43:633 ==> Ping.Request(MAC:C00/003 Ic:0 Dc:0 LLC:0/1 |SN: 04
08 90 00 00 01)
Hex: 02 12 50 ( 00 C0 00 03 10 90 00 01 19 04 08 90 00 00 01 ) 00 00

```

-- Explication:

```

00 // Credit fields
C0 00 03 // MAC addresses
10 // Pad length

```

```
90 //DL-Data.request
00 01 // L-SAPs
19 // PingRequest CI-PDU
    04 08 90 00 00 01 // System-Title
```

Réponse: Trame MAC acheminant un PingResponse CI-PDU

```
17:38:44:383 <=== Ping.Response(MAC:003/C00 Ic:0 Dc:0 LLC:1/0 |SN: 04
08 90 00 00 01)
Hex: 02 12 50 ( 00 00 3C 00 10 90 01 00 1A 04 08 90 00 00 01 ) 00 00
```

-- Explication:

```
00 // Credit fields
00 3C 00 // MAC addresses
10 // Pad length
90 // DL-Data.request
01 00 // L-SAPs
1A // PingResponse CI-PDU
    04 08 90 00 00 01 // System-Title
```

RepeaterCall service

```
17:38:54:727 ===> RepeaterCall(MAC:C00/FFF Ic:7 Dc:0 LLC:0/1)
Max_Adr_MAC: 0x63 Nb_Tslot_For_NEW: 0
Hex: 02 10 50 ( FC C0 0F FF 12 90 00 01 1F 00 63 00 00 ) 00 00
```

-- Explication:

```
FC // Credit fields
C0 0F FF // MAC addresses: SA = C00, DA = FFF
12 // Pad length
90 // DL-Data.request
00 01 // L-SAPs: DA = 00, SA = 01
1F // RepeaterCall CI-PDU
    00 63 // MaxAdrMac 0x63
    00 // Nb_Tslot_For_New = 0
    00 // Reception-Threshold default value
```

A.2 CI-PDU, ACSE APDU et xDLMS APDU acheminés par des trames MAC utilisant la sous-couche LLC basée sur HDLC

Dans ces exemples, la séquence de communication suivante est choisie, lorsque le profil DLMS/COSEM CPL S-FSK est utilisé avec la sous-couche LLC basée sur HDLC:

- l'initiateur découvre puis enregistre un nouveau système serveur;
- il connecte la sous-couche LLC basée sur HDLC et établit une AA;
- il lit l'attribut de temps de l'objet Clock;
- il libère l'AA en déconnectant la sous-couche LLC basée sur HDLC.

Dans ces exemples: SYSTEM-TITLE-SIZE = 8.

-- The following trace is a spy frame of a chip implementing IEC 61334-5-1.

```
2009-05-14 16:04:53.922686 IEC61334-5-1-SPY [SPY-SUBFRAME] LEN=55
S0/N0=7928/164 S1/N1=4654/374 THR=27 MET=4 SYN=0 RGAIN=2 P_SDU_LEN=38
```

-- Spy frame carrying a Phy frame. La trame espion ne fait pas partie de cette spécification associée.

```

0000  02 35 B0 F8 1E A4 00 2E 12 76 01 1B 00 04 02 00
0010  00 6C 6C 00 C0 1F FF 05 7E A0 13 CE FF CD 13 61
0020  D5 E6 E6 00 1D 64 00 14 00 00 2C 66 7E 00 00 00
0030  00 00 32 9B EA 6E 10

```

-- Explication:

```

02 // STX
35 // length
B0 // Spy subframe
F8 1E A4 00 2E 12 76 01 1B 00 04 02 // Spy data
-- here follows the 38 bytes Phy frame, carrying the MAC frame
00 00 6C 6C 00 C0 1F FF 05 7E A0 13 CE FF CD 13
61 D5 E6 E6 00 1D 64 00 14 00 00 2C 66 7E 00 00
00 00 00 32 9B EA
-- end of Phy frame
6E 10 // spy frame check field

```

Service Discover: Trame MAC acheminant un Discover CI-PDU

-- For the MAC frame format, see CEI 61334-5-1:2001, 4.2.2

```

0000  6C 6C 00 C0 1F FF 05 7E A0 13 CE FF CD 13 61 D5
0010  E6 E6 00 1D 64 00 14 00 00 2C 66 7E 00 00 00 00
0020  00 32 9B EA

```

-- Explication:

```

6C 6C // NS field, number of MAC subframes is 1
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
C0 1F FF // MAC addresses: SA = C01, Initiator, DA = FFF
// All-Physical
05 // Pad length
7E // HDLC frame flag
A0 13 // Frame type and length
CE FF CD // MAC addresses: DA = 0x677F, upper HDLC address 0x67, lower
HDLC address = All-station, SA = 0x66
13 // UI frame
61 D5 // HDLC HCS
E6 E6 00 // DLMS/COSEM LLC addresses
1D // Discover CI-PDU
    64 // response-probability = 100
    00 14 // allowed-time-slots = 20
    00 // DiscoverReport-initial-credit = 0
    00 // ICEqualCredit = 0
2C 66 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 // padding
32 9B EA // MAC FCS

```

-- À partir de là, seules les trames MAC sont représentées et expliquées

Réponse: Trame MAC acheminant un DiscoverReport CI-PDU

```

0000  6C 6C 00 FF EC 01 00 7E A0 18 CD CE 23 13 BB 18
0010  E6 E7 00 1E 01 49 53 4B 05 00 00 00 01 00 B3 01
0020  7E 38 CD 0F

```

-- Explication:

```

6C 6C // NS field, number of MAC subframes is 1
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0

```

```

FF EC 01 // MAC addresses: SA = FFE (NEW), DA = C01, Initiator
00 // Pad length
7E // HDLC frame flag
A0 18 // Frame type and length
CD CE 23 // DA = 0x66, SA = 0x6711, 0x11 is the lower HDLC address of
           the system sending the DiscoverReport
13 // UI frame
BB 18 // HDLC HCS
E6 E7 00 // DLMS/COSEM LLC addresses
-- DiscoverReport CI-PDU
   1E // DiscoverReport CI-PDU tag [30]
   01 // Sequence of 1
       49 53 4B 05 00 00 00 01 // system-title-server
   00 // Presence flag of the alarm-descriptor, not present
B3 01 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
38 CD 0F // MAC FCS

```

Service Register: Trame MAC acheminant un Register CI-PDU

```

0000 3A 3A 00 C0 1F FF 1B 7E A0 21 CE FF CD 13 38 17
0010 E6 E6 00 1C FE FE FE FE FE FE FE FE 01 49 53 4B
0020 05 00 00 00 01 00 10 0C E6 7E 00 00 00 00 00
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0040 00 00 00 00 00 54 F2 23

```

-- Explication:

```

3A 3A // NS field, number of MAC subframes is 2
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
C0 1F FF // MAC addresses: SA = C01, Initiator, DA = FFF, All-Physical
1B // Pad length, 27 bytes
7E // HDLC frame flag
A0 21 // Frame type and length
CE FF CD // DA = 0x677F, upper HDLC address All-station, SA = 66
13 // UI frame
38 17 // HDLC HCS
E6 E6 00 // DLMS/COSEM LLC addresses
1C // Register CI-PDU tag
   FE FE FE FE FE FE FE FE // active-initiator-system-title
   01 // sequence of 1
       49 53 4B 05 00 00 00 01 // system-title-server
   00 10 // MAC-address
0C E6 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 // padding
54 F2 23 // MAC FCS

```

Établissement d'une connexion avec la couche liaison de données: Trame
MAC acheminant une trame SNRM HDLC

```

0000 6C 6C 00 C0 10 10 10 7E A0 08 02 23 C9 93 E4 43
0010 7E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0020 00 3F 96 F1

```

-- Explication:

```

6C 6C // NS field, number of MAC subframes is 1
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
C0 10 10 // MAC addresses: SA = C01, Initiator, DA = 010, Individual
10 // Pad length
7E // HDLC frame flag

```

```

A0 08 // Frame type and length
02 23 C9 // DA = 0x0111, SA = 0x64
93 //SNRM frame
E4 43 // HDLC FCS
7E // // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 // padding
3F 96 F1 // MAC FCS

```

Réponse: Trame MAC acheminant une trame HDLC UA

```

0000 3A 3A 00 01 0C 01 1D 7E A0 1F C9 02 23 73 B4 96
0010 81 80 12 05 01 7E 06 01 7E 07 04 00 00 00 01 08
0020 04 00 00 00 01 5F 75 7E 00 00 00 00 00 00 00 00
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0040 00 00 00 00 00 72 3D 01

```

-- Explication:

```

3A 3A // NS field, number of MAC subframes is 2
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
01 0C 01 // MAC addresses: SA = 010, Individual, DA = C01, Initiator
1D // pad length
7E // HDLC frame flag
A0 1F // Frame type and length
C9 02 23 // SA = 0x64, DA = 0x0111
73 // UA frame
B4 96 // HDLC HCS
81 80 12 05 01 7E 06 01 7E 07 04 00 00 00 01 08
04 00 00 00 01 // information field
5F 75 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 // padding
72 3D 01 //MAC FCS

```

Établissement d'une AA: Trame MAC acheminant un AARQ APDU

```

0000 56 56 00 C0 10 10 1B 7E A0 45 02 23 C9 10 21 48
0010 E6 E6 00 60 36 A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01
0020 8A 02 07 80 8B 07 60 85 74 05 08 02 01 AC 0A 80
0030 08 31 32 33 34 35 36 37 38 BE 10 04 0E 01 00 00
0040 00 06 5F 1F 04 00 00 7E 1F FF FF 83 D7 7E 00 00
0050 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0060 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 9B FF 67

```

-- Explication:

```

56 56 // NS field, number of MAC subframes is 3
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
C0 10 10 // MAC addresses SA = C01, Initiator, DA = 010, Individual
1B // Pad length
7E // HDLC frame flag
A0 45 // Frame type and length
02 23 C9 // DA = 0x0111, SA = 0x64
10 // I frame
21 48 // HDLC HCS
E6 E6 00 // LLC addresses
60 36 // AARQ APDU
    A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 // application-context-name
    8A 02 07 80 // acse-requirements
    8B 07 60 85 74 05 08 02 01 // mechanism-name
    AC 0A 80 08 31 32 33 34 35 36 37 38 // calling-authentication-
                                     value

```

```

    BE 10 04 0E 01 00 00 00 06 5F 1F 04 00 00 7E 1F FF FF
    // user-information xDLMS-Initiate.request
83 D7 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
9B FF 67

```

Réponse: Trame MAC acheminant un AARE APDU

```

0000 3A 3A 00 01 0C 01 03 7E A0 39 C9 02 23 30 22 BD
0010 E6 E7 00 61 2A A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01
0020 A2 03 02 01 00 A3 05 A1 03 02 01 00 BE 11 04 0F
0030 08 01 00 06 5F 1F 04 00 00 7C 1F 04 00 00 07 19
0040 4A 7E 00 00 00 10 E9 9A

```

-- Explication:

```

3A 3A // NS field, number of MAC subframes is 2
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
01 0C 01 // MAC addresses: SA = 010 Individual, DA = 010, Initiator
03 // pad length
7E // HDLC frame flag
A0 39 // Frame type and length
C9 02 23 // SA = 0x64, DA = 0x0111
30 // HDLC I frame
22 BD // HDLC HCS
E6 E7 00 // LLC addresses
61 2A // AARE APDU
    A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 // application-context-name
    A2 03 02 01 00 // result
    A3 05 A1 03 02 01 00 // result-source-diagnostic
    BE 11 04 0F 08 01 00 06 5F 1F 04 00 00 7C 1F 04 00 00 07
    // user-information xDLMS-Initiate.response
19 4A // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 // pad
10 E9 9A // MAC FCS

```

Get-request-normal APDU

```

0000 3A 3A 00 C0 10 10 22 7E A0 1A 02 23 C9 32 AF 55
0010 E6 E6 00 C0 01 40 00 08 00 00 01 00 00 FF 02 00
0020 EA DD 7E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0040 00 00 00 00 00 C2 2B 4A

```

-- Explication:

```

3A 3A // NS field, number of MAC subframes is 2
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
C0 10 10 // MAC addresses: SA = C01, Initiator, DA = 010, Individual
22 // pad length
7E // HDLC frame flag
A0 1A // Frame type and length
02 23 C9 // DA = 0x0111, SA = 0x64
32 // HDLC I frame
AF 55 // HDLC HCS
E6 E6 00 // LLC addresses
C0 01 40 00 08 00 00 01 00 00 FF 02 00 // Get-request-normal APDU
EA DD // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

```

```

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 // PAD
C2 2B 4A // MAC FCS

```

Get-response-normal APDU

```

0000 3A 3A 00 01 0C 01 1D 7E A0 1F C9 02 23 52 3F A6
0010 E6 E7 00 C4 01 40 00 09 0C 07 D2 01 07 01 01 23
0020 1A 00 FF C4 00 80 EC 7E 00 00 00 00 00 00 00 00
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0040 00 00 00 00 00 00 C1 62 A6

```

-- Explication:

```

3A 3A // NS field, number of MAC subframes is 2
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
01 0C 01 // MAC addresses: SA = 010 Individual, DA = 010, Initiator
1D / Pad length
7E // HDLC frame flag
A0 1F // Frame type and length
C9 02 23 // SA = 0x64, DA = 0x0111
52 // HDLC I frame
3F A6 // HDLC HCS
E6 E7 00 // LLC addresses
-- Get-response-normal APDU
C4 01 40 00 09 0C 07 D2 01 07 01 01 23 1A 00 FF C4 00
80 EC // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
C1 62 A6 // MAC FCS

```

Libération de l'AA: Trame MAC acheminant une trame HDLC DISC

```

0000 6C 6C 00 C0 10 10 10 7E A0 08 02 23 C9 53 E8 85
0010 7E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0020 00 B9 A4 CD

6C 6C // NS field, number of MAC subframes is 1
00 // Credit fields, IC = 0, CC = 0, DC = 0
C0 10 10 // MAC addresses: SA = C01, Initiator, DA = 010, Individual
10 // pad length
7E // HDLC frame flag
A0 08 // Frame type and length
02 23 C9 // DA = 0x0111, SA = 0x64
53 // HDLC DISC frame
E8 85 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 // pad
B9 A4 CD // MAC FCS

```

Réponse: Trame MAC acheminant une trame HDLC UA

```

0000 3A 3A 00 01 0C 01 1D 7E A0 1F C9 02 23 73 B4 96
0010 81 80 12 05 01 7E 06 01 7E 07 04 00 00 00 01 08
0020 04 00 00 00 01 5F 75 7E 00 00 00 00 00 00 00 00
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0040 00 00 00 00 00 00 72 3D 01
3A 3A // NS field, number of MAC subframes is 2
00
01 0C 01 // MAC addresses: SA = 010 Individual, DA = 010, Initiator
1D // Pad length
7E // HDLC frame flag

```

```
A0 1F // Frame type and length
C9 02 23 // SA = 0x64, DA = 0x0111
73 // HDLC UA frame
B4 96 // HDLC HCS
// Information field
81 80 12 05 01 7E 06 01 7E 07 04 00 00 00 01 08 04 00 00 00 01
5F 75 // HDLC FCS
7E // HDLC frame flag
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 // pad
72 3D 01 // MAC FCS
```

A.3 Exemples d'effacement d'alarme

Dans ces exemples, SYSTEM-TITLE-SIZE = 6.

Exemple 1: Annulation d'une unique alarme dans tous les serveurs

```
39 // tag for ClearAlarm, [57]
00 // Choice 0, Alarm-descriptor
00 // Alarm-Descriptor, fixed length unsigned integer
```

Exemple 2: Effacement d'une liste d'alarmes dans tous les serveurs

```
39 // tag for ClearAlarm, [57]
01 // CHOICE 1, alarm-descriptor-list, SEQUENCE OF Alarm-Descriptor
01 // Number of elements in the SEQUENCE OF
00 // Contents field: Alarm-Descriptor, fixed length unsigned integer
```

Exemple 3: Annulation d'une liste d'alarmes dans certains serveurs

```
39 // tag for ClearAlarm, [57]
02 // CHOICE 2, SEQUENCE Alarm-Descriptor-List-And-Server-List
01 // server-id-list, number of elements in the SEQUENCE OF System-
Title
040967000001 // System-title, fixed length octet-string
01 // alarm-descriptor-list, number of elements in the SEQUENCE OF
Alarm-Descriptor
00 // Alarm-Descriptor, fixed length unsigned integer
```

Exemple 4: Effacement d'une alarme différente dans chaque serveur différent

```
39 // tag for ClearAlarm, [57]
03 // CHOICE 3, alarm-descriptor-by-server-list
01 // SEQUENCE OF Alarm-Descriptor-By-Server
040967000001 // First element of the SEQUENCE: System-Title
00 // Second element of the SEQUENCE: Alarm-Descriptor
```

Bibliographie

DLMS UA 1000-1:2010, *COSEM Identification System and Interface Classes, the "Blue Book"* (disponible en anglais seulement)

DLMS UA 1000-2:2009, *DLMS/COSEM Architecture and Protocols, the "Green Book"* (disponible en anglais seulement)

DLMS UA 1001-1:2010, *DLMS/COSEM Conformance Test and certification process, the "Yellow Book"* (disponible en anglais seulement)

CEI 61334-4-512:2001, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4-512: Protocoles de communication de données – Administration de systèmes à l'aide du profil 61334-5-1 – MIB (Base d'Informations d'Administration)*

Index

- Active initiator, 7, 19
- adresses LLC, 34
- Alarm_Descriptor, 23
- All Physical, 34
- All-configured, 33
- All-L-SAP, 34
- Always repeater, 22
- Application association, libération, 39
- Attaque Denial-of-service, 39
- Broadcasting, 42, 44
- CIASE L-SAP, 34
- ClearAlarm, 17
- Contrôle d'accès au support, 14
- Contrôle de liaison logique, 14
- Couche application, 16
- Couche liaison de données, 14
- Couche liaison de données basée sur HDLC, 14
- Couche physique, 13
- Crédit initial, 19
- Cross-talk, 24
- DiscoverReport, 18
- Dispositif logique, 17
- Dynamic repeater, 22
- Élément de service d'application d'initiation de configuration, 17
- Établissement d'applications, 36
- Établissement d'associations, 36
- état ALARM, 36
- état du répéteur, 20
- état NEW and UNLOCKED, 28
- état NEW et LOCKED, 29, 32, 33
- état NEW et UNLOCKED, 29, 31
- état NEW et UNLOCKED, 33
- état REGISTERED, 32, 33
- état REGISTERED et LOCKED, 31
- état REGISTERED et UNLOCKED, 31
- EventNotification service, 44
- ExceptionResponse, 38
- Fast Synchronization, 25, 28
- FORGOTTEN, 32
- Indication MA_Sync., 14
- initiator, 7
- Initiator, 33
- Initiator L-SAP, 34
- Long messages, 42, 44
- MAC_addresses, 33
- Max_Adr_MAC, 20
- Nb_Tslot_For_New, 21
- Never repeater, 22
- NEW, 34
- New system, 7
- New system title, 7
- NO-BODY, 31, 33
- Phase Check Initiator, 24, 29, 32
- Phase Search Initiator, 24, 28, 33
- Ping-no-response, 20
- Ping-system-title-nok, 19
- position de Sub_Tslot, 22
- Processus d'application, 17
- Processus initiateur de recherche intelligent, 24
- Processus Initiateur de recherche intelligent, 17
- protocole HDLC, 15
- P-Sync, 13
- Reception_Threshold, 21
- Registered system, 8
- Repeater status, 22
- RepeaterCall, 17
- Reporting system, 8
- reset_new_not_synchronized, 32
- Response-allowed, 38, 39
- search_initiator_threshold, 25
- search_initiator_time_out, 25
- Segmentation, 15
- service ClearAlarm, 23
- service Discover, 17
- Service Discover, 17
- Service EventNotification, 40
- service PING, 18
- Service PING, 17
- service Register, 18
- Service Register, 17
- Service RepeaterCall, 20
- Service_Class, 38
- Services DL_Reply, 14
- Services DL-Connect, 15
- Services DL-Data, 14
- Services DL-Data, orientés connexion, 15
- Services DL-Data, sans connexion, 15
- Services DL-Update-Reply, 14
- Services MA-Data, 14
- Services P-Data, 13
- Sous couche LLC, basée sur HDLC, 15
- Sous-couche LLC, 14
- Sous-couche LLC, sans connexion, 14
- Sous-couche MAC, 14
- Sub-slot, 8
- Synchronization, 13
- synchronization_locked, 31
- Syntaxe abrégée, 33
- Syntaxe de transfert, 33
- System_Title_Server, 19
- time_out_not_addressed, 19
- Timeslot, 8

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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

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