IEC 62056-8-6

Edition 1.0 2017-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 8-6: High speed PLC ISO/IEC 12139-1 profile for neighbourhood networks

Échange des données de comptage de l'électricité – La suite DLMS/COSEM – Partie 8-6: Profil CPL ISO/IEC 12139-1 à grande vitesse pour les réseaux de voisinage

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.220; 35.110; 91.140.50

ISBN 978-2-8322-4150-9

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms, definitions and abbreviated terms 8
3.1 Terms and definitions 8
3.2 Abbreviated terms 8
4 Targeted communication environments 9
5 Use of the communication layers for this profile 10
5.1 Information related to the use of the standard specifying the lower layers 10
5.2 Structure of the communication profile 10
5.3 Lower protocol layers and their use 11
5.3.1 Overview 11
5.3.2 Physical layer 11
5.3.3 MAC layer 11
5.4 Service mapping and adaptation layers 11
5.4.1 Overview 11
5.4.2 CPAS 12
5.4.3 IP SSAS 12
5.4.4 HDLC SSAS 16
5.5 Registration and connection management 19
6 Identification and addressing schemes 19
7 Specific considerations for the application layer services 20
7.1 Overview 20
7.2 Application Association establishment and release: ACSE services 20
7.3 xDLMS services 20
7.4 Security mechanisms 21
7.5 Transferring long application messages 21
7.6 Media access, bandwidth and timing considerations 21
7.7 Other considerations 21
8 Communication configuration and management 21
9 The COSEM application process 21
10 Additional considerations for the use of this profile 21
Annex A (informative) Examples 22
A.1 IP-based communication examples 22
A.2 HDLC-based communication examples 25
A.2.1 Example 1: Data link layer connection establishment (SNRM-UA exchange) 25
A.2.2 Example 2: Establishment of an AA (AARQ – AARE exchange) 26
A.2.3 Example 3: Data communication (Get-request) 28
A.2.4 Example 4: Disconnection example with Releasing (DISC) 30
Annex B (normative) COSEM ICs for data exchange using HS-PLC ISO/IEC 12139-1 neighbourhood networks 32
B.1 General 32
B.2 Interface classes for setting up and managing DLMS/COSEM HS-PLC ISO/IEC 12139-1 networks 32

B.2.1 Overview 32
B.2.2 HS-PLC ISO/IEC 12139-1 MAC setup (class_id = 140, version = 0) 32
B.2.3 HS-PLC ISO/IEC 12139-1 CPAS setup (class_id = 141, version = 0) 33
B.2.4 HS-PLC ISO/IEC 12139-1 IP SSAS setup (class_id = 142, version = 0) 34
B.2.5 HS-PLC ISO/IEC 12139-1 HDLC SSAS setup (class_id = 143, version = 0) 35
B.3 Relation to OBIS 35
B.3.1 Use of value group C 35
B.3.2 Objects for data exchange using DLMS/COSEM HS-PLC ISO/IEC 12139-1 networks 36
Index 37

Figure 1 – Entities and interfaces of a smart metering system using the terminology of IEC 62056-1-0 9
Figure 2 – DLMS/COSEM High Speed PLC profile 10
Figure 3 – Adaptation layer architecture 11
Figure 4 – CPAS frame structure 12
Figure 5 – IP SSAS control packet 13
Figure 6 – IP SSAS data packet 13
Figure 7 – HDLC SSAS Frame 16
Figure 8 – Message configuration for response to HDLC addresses request 17

Table 1 – IP SSAS control packet format Inconsistencies! IP_Len 13
Table 2 – IP SSAS data packet format 14
Table 3 – Values for IP_Header_Comp_Type 15
Table 4 – Valid range of the Transmission_status value 16
Table 5 – HDLC SSAS Frame format 17
Table 6 – Usage of CMD and STA fields 17
Table 7 – Client and Server SAPs for the IP based communication 20
Table 8 – Client and Server SAPs for the HDLC based communication 20
Table B.1 – Use of value group C for abstract objects in the COSEM context 36

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ELECTRICITY METERING DATA EXCHANGE – THE DLMS/COSEM SUITE –

Part 8-6: High speed PLC ISO/IEC 12139-1 profile for 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.

International Standard IEC 62056-8-6 has been prepared by IEC technical committee 13: Electrical energy measurement and control.

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

FDIS	Report on voting
13/1730/FDIS	13/1741/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 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.

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.

INTRODUCTION

As defined in IEC 62056-1-0, the IEC 62056 DLMS/COSEM suite provides specific communication profile standards for communication media relevant for smart metering.

Such communication profile standards specify how the COSEM data model and the DLMS/COSEM application layer can be used on the lower, communication media-specific protocol layers.

Communication profile standards refer to communication standards that are part of the IEC 62056 DLMS/COSEM suite or to any other open communication standard.

This document specifies the DLMS/COSEM profile for High Speed PLC (HS-PLC) technologies according to ISO/IEC 12139-1 for neighbourhood networks. The technology is based on Discrete Multi-Tone (DMT) modulation. It may be used in low voltage or on medium voltage distribution networks. The PHY rate of High Speed PLC is typically 24 Mbps, however the data throughput varies according to many aspects of low voltage or medium voltage power lines. Although High Speed PLC can be used both on low voltage and medium voltage networks, in this document HS-PLC on low voltage network is only considered.

When implementing advanced services based on DLMS/COSEM profiles such as complex tariff programs, data security measures, two-way consumption data exchange for demand response and so forth, the neighbourhood network may become a bottleneck. The HS-PLC technology minimizes such bottlenecks due to the high data rates available. Moreover, the HS-PLC technology can accommodate increased amounts of data thus it can additionally support other applications such as Internet of Things (IoT).

Using the high speed PLC technology specified in ISO/IEC 12139-1 may be subject to national regulations. However, this aspect is outside the Scope of this document.

ELECTRICITY METERING DATA EXCHANGE – THE DLMS/COSEM SUITE –

Part 8-6: High speed PLC ISO/IEC 12139-1 profile for neighbourhood networks

1 Scope

This part of IEC 62056 specifies the DLMS/COSEM communication profile for ISO/IEC 12139-1 High speed PLC (HS-PLC) neighbourhood networks.

It uses the standard ISO/IEC 12139-1 established by ISO/IEC JTC1 SC06.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 62056-1-0:2014, *Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 1-0: Smart metering standardisation framework*

IEC TS 62056-1-1:2016, *Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 1-1: Template for DLMS/COSEM communication profile standards*

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

IEC 62056-4-7, *Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 4-7: DLMS/COSEM transport layer for IP networks*

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

IEC 62056-6-1, *Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 6-1: Object Identification System (OBIS)*

IEC 62056-6-2:2016, *Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 6-2: COSEM interface classes*

IEC 62056-7-6, *Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 7-6: The 3-layer, connection-oriented HDLC based communication profile*

IEC 62056-9-7, *Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 9-7: Communication profile for TCP-UDP/IP networks*

ISO/IEC/IEEE 8802:2014*, Standard for Ethernet*

ISO/IEC 12139-1:2009, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Power line communication (PLC) – High speed PLC medium access control (MAC) and physical layer (PHY) – Part 1: General requirements*

RFC 791, *Internet Protocol, DARPA internet program protocol specification, 1981*

RFC 1144, *Compressing TCP/IP Headers for Low-Speed Serial Links, 1990*

RFC 2460*, Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification, 1998*

RFC 2508*, Compressing IP/UDP/RTP Headers for Low-Speed Serial Links, 1999*

RFC 3095*, RObust Header Compression (ROHC): Framework and four profiles: RTP, UDP, ESP, and uncompressed, 2001*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 40
INTRODUCTION 42
1 Domaine d'application 43
2 Références normatives 43
3 Termes, définitions et termes abrégés 44
3.1 Termes et définitions 44
3.2 Termes abrégés 44
4 Environnements de communication ciblés 45
5 Utilisation des couches de communication pour ce profil 47
5.1 Informations relatives à l'utilisation de la norme spécifiant les couches basses 47
5.2 Structure du profil de communication 47
5.3 Couches basses des protocoles et leur utilisation 47
5.3.1 Vue d'ensemble 47
5.3.2 Couche physique 47
5.3.3 Couche MAC 48
5.4 Mise en correspondance de services et couches adaptation 48
5.4.1 Vue d'ensemble 48
5.4.2 CPAS 48
5.4.3 IP SSAS 49
5.4.4 HDLC SSAS 53
5.5 Gestion de l'enregistrement et de la connexion 56
6 Schémas d'identification et d'adressage 56
7 Considérations particulières relatives aux services de couche application 57
7.1 Vue d'ensemble 57
7.2 Établissement et libération d'associations d'applications: Services ACSE 57
7.3 Services xDLMS 57
7.4 Mécanismes de sécurité 58
7.5 Transfert de longs messages d'application 58
7.6 Considérations relatives à l'accès au support, à la largeur de bande et considérations temporelles 58
7.7 Autres considérations 58
8 Configuration et gestion de la communication 58
9 Processus d'application COSEM 58
10 Considérations supplémentaires relatives à l'utilisation de ce profil 58
Annexe A (informative) Exemples 59
A.1 Exemples de communication IP 59
A.2 Exemples de communication HDLC 62
A.2.1 Exemple 1: Établissement d'une connexion de couche liaison de données (échange SNRM-UA) 62
A.2.2 Exemple 2: Établissement d'une AA (échange AARQ – AARE) 63
A.2.3 Exemple 3: Communication de données (Get-request) 65
A.2.4 Exemple 4: Exemple de déconnexion avec libération (DISC) 67
Annexe B (normative) Classes d'interfaces COSEM utilisant les réseaux de voisinage HS-PLC ISO/IEC 12139-1 69
B.1 Généralités 69

B.2 Classes d'interfaces pour la configuration et la gestion des réseaux de voisinage DLMS/COSEM HS-PLC ISO/IEC 12139-1 69
B.2.1 Vue d'ensemble 69
B.2.2 HS-PLC ISO/IEC 12139-1 MAC setup (class_id = 140, version = 0) 69
B.2.3 HS-PLC ISO/IEC 12139-1 CPAS setup (class_id = 141, version = 0) 70
B.2.4 HS-PLC ISO/IEC 12139-1 IP SSAS setup (class_id = 142, version = 0) 71
B.2.5 HS-PLC ISO/IEC 12139-1 HDLC SSAS setup (class_id = 143, version = 0) 72
B.3 Relation avec le système OBIS 72
B.3.1 Utilisation du groupe de valeurs C 72
B.3.2 Objets pour l'échange de données à l'aide des réseaux DLMS/COSEM HS-PLC ISO/IEC 12139-1 73
Index 74

Figure 1 – Entités et interfaces d'un système de comptage intelligent utilisant la terminologie de l'IEC 62056-1-0 46
Figure 2 – Profil DLMS/COSEM CPL à grande vitesse 47
Figure 3 – Architecture de la couche adaptation 48
Figure 4 – Structure d'une trame CPA 49
Figure 5 – Paquet de contrôle IP SSAS 49
Figure 6 – Paquet de données IP SSAS 50
Figure 7 – Trame HDLC SSAS 53
Figure 8 – Configuration de message de réponse à la demande d'adresses HDLC 54

Tableau 1 – Format du paquet de contrôle IP SSAS Inconsistencies! IP_Len 50
Tableau 2 – Format du paquet de données IP SSAS 51
Tableau 3 – Valeurs de IP_Header_Comp_Type 52
Tableau 4 – Plage valide de la valeur Transmission_status 53
Tableau 5 – Format de trame HDLC SSAS 54
Tableau 6 – Utilisation des champs CMD et STA 54
Tableau 7 – SAP client et serveur pour la communication IP 57
Tableau 8 – SAP client et serveur pour la communication HDLC 57
Tableau B.1 – Utilisation du groupe de valeurs C pour les objets abstraits dans le contexte COSEM 73

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

Partie 8-6: Profil CPL ISO/IEC 12139-1 à grande vitesse pour les réseaux de voisinage

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC 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 Norme internationale IEC 62056-8-6 a été établie par le comité d'études 13 de l'IEC: Comptage et pilotage de l'énergie électrique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
13/1730/FDIS	13/1741/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/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 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 l'IEC.

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

INTRODUCTION

Comme le définit l'IEC 62056-1-0, la série IEC 62056 DLMS/COSEM propose des normes de profils de communication spécifiques pour les supports de communication adaptés au comptage intelligent.

Ces normes relatives aux profils de communication spécifient la manière dont le modèle de données COSEM et la couche application DLMS/COSEM peuvent être utilisés sur les couches basses des protocoles de communication spécifiques au support.

Les normes relatives aux profils de communication font référence aux normes de communication appartenant à la série IEC 62056 DLMS/COSEM ou à toute autre norme ouverte de communication.

Le présent document spécifie le profil DLMS/COSEM pour les technologies CPL à grande vitesse (HS-PLC) conformes à l'ISO/IEC 12139-1 relative aux réseaux de voisinage. La technologie s'appuie sur la modulation à multitonalité discrète (DMT – discrete multi-tone). Elle peut être utilisée dans les réseaux de distribution basse tension et moyenne tension. Le débit de la couche physique (PHY) du CPL à grande vitesse est en général de 24 Mbps. Toutefois, le débit de données varie en fonction de nombreux aspects liés aux lignes électriques basse tension ou moyenne tension. Bien qu'il soit possible d'utiliser le CPL à grande vitesse à la fois sur les réseaux basse tension et moyenne tension, le présent document ne prend en compte que le CPL à grande vitesse sur le réseau basse tension.

Lors de la mise en œuvre des services avancés reposant sur les profils DLMS/COSEM (programmes tarifaires complexes, mesures de sécurité des données, échange bidirectionnel de données de consommation pour la gestion active de la demande, par exemple), le réseau de voisinage peut devenir un goulot d'étranglement. La technologie CPL à grande vitesse permet de réduire le plus possible ces goulots d'étranglement dus aux débits de données élevés disponibles. De plus, la technologie CPL à grande vitesse peut traiter un plus grand nombre de données. Elle peut donc prendre en charge d'autres applications telles que l'Internet des objets (IoT).

L'utilisation de la technologie CPL à grande vitesse de l'ISO/IEC 12139-1 peut faire l'objet de règlements nationaux. Toutefois, cet aspect ne relève pas du domaine d'application du présent document.

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

Partie 8-6: Profil CPL ISO/IEC 12139-1 à grande vitesse pour les réseaux de voisinage

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62056 spécifie le profil de communication DLMS/COSEM des réseaux de voisinage CPL à grande vitesse (HS-PLC) de l'ISO/IEC 12139-1.

Elle s'appuie sur la norme ISO/IEC 12139-1 établie par l'ISO/IEC JTC1 SC06.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 62056-1-0:2014, *Échange des données de comptage de l'électricité – La suite DLMS/COSEM – Partie 1-0: Cadre de normalisation du comptage intelligent*

IEC TS 62056-1-1:2016, *Electricity metering data exchange – The DLMS/COSEM suite – Part 1-1: Template for DLMS/COSEM communication profile standards* (disponible en anglais seulement)

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

IEC 62056-4-7, *Échange des données de comptage de l'électricité – La suite DLMS/COSEM – Partie 4-7: Couche transport DLMS/COSEM pour réseaux IP*

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

IEC 62056-6-1, *Echange des données de comptage de l'électricité – La suite DLMS/COSEM – Partie 6-1: Système d'identification des objets (OBIS)*

IEC 62056-6-2:2016, *Échange des données de comptage de l'électricité – La suite DLMS/COSEM – Partie 6-2: Classes d'interfaces COSEM*

IEC 62056-7-6, *Échange des données de comptage de l'électricité – La suite DLMS/COSEM – Partie 7-6: Profil de communication à 3 couches, orienté connexion et basé sur HDLC*

IEC 62056-9-7, *Échange des données de comptage de l'électricité – La suite DLMS/COSEM – Partie 9-7: Profil de communication pour réseaux TCP-UDP/IP*

ISO/IEC/IEEE 8802-3:2014*, Norme pour Ethernet*

ISO/IEC 12139-1:2009,*Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'information entre systèmes – Courants porteurs en ligne (PLC) – Contrôle d'accès au*

support (MAC) et couche physique (PHY) par PLC à grande vitesse – Partie 1: Exigences générales

RFC 791, *Internet Protocol, DARPA internet program protocol specification, 1981*

RFC 1144, *Compressing TCP/IP Headers for Low-Speed Serial Links, 1990*

RFC 2460, *Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification, 1998*

RFC 2508, *Compressing IP/UDP/RTP Headers for Low-Speed Serial Links, 1999*

RFC 3095, *RObust Header Compression (ROHC): Framework and four profiles: RTP, UDP, ESP, and uncompressed, 2001*