

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Communication networks and systems for power utility automation –
Part 7-420: Basic communication structure – Distributed energy resources
logical nodes**

**Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes
électriques –
Partie 7-420: Structure de communication de base – Nœuds logiques de
ressources énergétiques distribuées**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

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

Tel.: +41 22 919 02 11
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables 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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 online and once a month by email.

IEC 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: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC 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.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Communication networks and systems for power utility automation –
Part 7-420: Basic communication structure – Distributed energy resources
logical nodes**

**Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes
électriques –
Partie 7-420: Structure de communication de base – Nœuds logiques de
ressources énergétiques distribuées**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.200

ISBN 978-2-8322-7398-2

**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

CONTENTS	2
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
1 Scope	12
2 Normative references	12
3 Terms, definitions and abbreviations	13
3.1 Terms and definitions	13
3.2 DER abbreviated terms	18
4 Conformance	20
5 Logical nodes for DER management systems	20
5.1 Overview of information modelling (informative)	20
5.1.1 Data information modelling constructs	20
5.1.2 Logical devices concepts	21
5.1.3 Logical nodes structure	22
5.1.4 Naming structure	22
5.1.5 Interpretation of logical node tables	23
5.1.6 System logical nodes LN Group: L (informative)	24
5.1.7 Overview of DER management system LNs	27
5.2 Logical nodes for the DER plant ECP logical device	29
5.2.1 DER plant electrical connection point (ECP) logical device (informative)	29
5.2.2 LN: DER plant corporate characteristics at the ECP Name: DCRP	31
5.2.3 LN: Operational characteristics at ECP Name: DOPR	31
5.2.4 LN: DER operational authority at the ECP Name: DOPA	32
5.2.5 LN: Operating mode at ECP Name: DOPM	33
5.2.6 LN: Status information at the ECP Name: DPST	34
5.2.7 LN: DER economic dispatch parameters Name: DCCT	35
5.2.8 LN: DER energy and/or ancillary services schedule control Name: DSCC	36
5.2.9 LN: DER energy and/or ancillary services schedule Name: DSCH	37
5.3 Logical nodes for the DER unit controller logical device	38
5.3.1 DER device controller logical device (informative)	38
5.3.2 LN: DER controller characteristics Name: DRCT	38
5.3.3 LN: DER controller status Name: DRCS	39
5.3.4 LN: DER supervisory control Name: DRCC	40
6 Logical nodes for DER generation systems	42
6.1 Logical nodes for DER generation logical device	42
6.1.1 DER generator logical device (informative)	42
6.1.2 LN: DER unit generator Name: DGEN	42
6.1.3 LN: DER generator ratings Name: DRAT	44
6.1.4 LN: DER advanced generator ratings Name: DRAZ	45
6.1.5 LN: Generator cost Name: DCST	46
6.2 Logical nodes for DER excitation logical device	47
6.2.1 DER excitation logical device (informative)	47
6.2.2 LN: Excitation ratings Name: DREX	47
6.2.3 LN: Excitation Name: DEXC	48

6.3	Logical nodes for DER speed/frequency controller	49
6.3.1	Speed/frequency logical device (informative)	49
6.3.2	LN: Speed/Frequency controller Name: DSFC	49
6.4	Logical nodes for DER inverter/converter logical device	50
6.4.1	Inverter/converter logical device (informative)	50
6.4.2	LN: Rectifier Name: ZRCT	51
6.4.3	LN: Inverter Name: ZINV	53
7	Logical nodes for specific types of DER	55
7.1	Logical nodes for reciprocating engine logical device	55
7.1.1	Reciprocating engine description (informative)	55
7.1.2	Reciprocating engine logical device (informative)	55
7.1.3	LN: Reciprocating engine Name: DCIP	56
7.2	Logical nodes for fuel cell logical device	57
7.2.1	Fuel cell description (informative)	57
7.2.2	Fuel cell logical device (informative)	59
7.2.3	LN: Fuel cell controller Name: DFCL	60
7.2.4	LN: Fuel cell stack Name: DSTK	61
7.2.5	LN: Fuel processing module Name: DFPM	62
7.3	Logical nodes for photovoltaic system (PV) logical device	63
7.3.1	Photovoltaic system description (informative)	63
7.3.2	Photovoltaics system logical device (informative)	65
7.3.3	LN: Photovoltaics module ratings Name: DPVM	67
7.3.4	LN: Photovoltaics array characteristics Name: DPVA	68
7.3.5	LN: Photovoltaics array controller Name: DPVC	69
7.3.6	LN: Tracking controller Name: DTRC	70
7.4	Logical nodes for combined heat and power (CHP) logical device	72
7.4.1	Combined heat and power description (informative)	72
7.4.2	Combined heat and power logical device (informative)	75
7.4.3	LN: CHP system controller Name: DCHC	76
7.4.4	LN: Thermal storage Name: DCTS	77
7.4.5	LN: Boiler Name: DCHB	78
8	Logical nodes for auxiliary systems	78
8.1	Logical nodes for fuel system logical device	78
8.1.1	Fuel system logical device (informative)	78
8.1.2	LN: Fuel characteristics Name: MFUL	80
8.1.3	LN: Fuel delivery system Name: DFLV	80
8.2	Logical nodes for battery system logical device	81
8.2.1	Battery system logical device (informative)	81
8.2.2	LN: Battery systems Name: ZBAT	82
8.2.3	LN: Battery charger Name: ZBTC	83
8.3	Logical node for fuse device	84
8.3.1	Fuse logical device (informative)	84
8.3.2	LN: Fuse Name: XFUS	84
8.4	Logical node for sequencer	85
8.4.1	Sequencer logical device	85
8.4.2	LN: Sequencer Name: FSEQ	85
8.5	Logical nodes for physical measurements	86
8.5.1	Physical measurements (informative)	86

8.5.2	LN: Temperature measurements Name: STMP	86
8.5.3	LN: Pressure measurements Name: MPRS.....	87
8.5.4	LN: Heat measured values Name: MHET	87
8.5.5	LN: Flow measurements Name: MFLW	88
8.5.6	LN: Vibration conditions Name: SVBR	89
8.5.7	LN: Emissions measurements Name: MENV	90
8.5.8	LN: Meteorological conditions Name: MMET	91
8.6	Logical nodes for metering	91
8.6.1	Electric metering (informative)	91
9	DER common data classes (CDC)	91
9.1	Array CDCs	91
9.1.1	E-Array (ERY) enumerated common data class specification	91
9.1.2	V-Array (VRY) visible string common data class specification.....	92
9.2	Schedule common data classes	93
9.2.1	Absolute time schedule (SCA) settings common data class specification	93
9.2.2	Relative time schedule (SCR) settings common data class specification	93
Annex A (informative)	Glossary.....	95
Bibliography		97
Figure 1	– Example of a communications configuration for a DER plant.....	10
Figure 2	– IEC 61850 modelling and connections with CIM and other IEC TC 57 models.....	11
Figure 3	– Information model hierarchy.....	21
Figure 4	– Example of relationship of logical device, logical nodes, data objects, and common data classes	22
Figure 5	– Overview: Conceptual organization of DER logical devices and logical nodes	28
Figure 6	– Illustration of electrical connection points (ECP) in a DER plant	29
Figure 7	– Inverter / converter configuration.....	50
Figure 8	– Example of a reciprocating engine system (e.g. Diesel Gen-Set).....	55
Figure 9	– Example of LNs in a reciprocating engine system.....	56
Figure 10	– Fuel cell – Hydrogen/oxygen proton-exchange membrane fuel cell (PEM).....	58
Figure 11	– PEM fuel cell operation	58
Figure 12	– Example of LNs used in a fuel cell system.....	59
Figure 13	– Example: One line diagram of an interconnected PV system	64
Figure 14	– Schematic diagram of a large PV installation with two arrays of several sub-arrays	65
Figure 15	– Example of LNs associated with a photovoltaics system.....	66
Figure 16a	– CHP based on fuel cells	73
Figure 16b	– CHP based on internal combustion units	73
Figure 16	– Two examples of CHP configurations	73
Figure 17	– CHP unit includes both domestic hot water and heating loops	74
Figure 18	– CHP unit includes domestic hot water with hybrid storage	74
Figure 19	– CHP unit includes domestic hot water without hybrid storage	74

Figure 20 – Example of LNs associated with a combined heat and power (CHP) system..... 75

Table 1 – Interpretation of logical node tables.....	23
Table 2 – LPHD class	25
Table 3 – Common LN class	26
Table 4 – LLN0 class	27
Table 5 – DER plant corporate characteristics at the ECP, LN (DCRP)	31
Table 6 – Operational characteristics at the ECP, LN (DOPR)	32
Table 7 – DER operational authority at the ECP, LN (DOPA)	33
Table 8 – Operating mode at the ECP, LN (DOPM).....	34
Table 9 – Status at the ECP, LN (DPST).....	35
Table 10 – DER Economic dispatch parameters, LN (DCCT)	35
Table 11 – DER energy schedule control, LN (DSCC).....	36
Table 12 – DER Energy and ancillary services schedule, LN (DSCH)	37
Table 13 – DER controller characteristics, LN DRCT	38
Table 14 – DER controller status, LN DRCS	39
Table 15 – DER supervisory control, LN DRCC.....	40
Table 16 – DER unit generator, LN (DGEN)	42
Table 17 – DER Basic Generator ratings, LN (DRAT).....	44
Table 18 – DER advanced generator ratings, LN (DRAZ).....	46
Table 19 – Generator cost, LN DCST	47
Table 20 – Excitation ratings, LN (DREX).....	47
Table 21 – Excitation, LN (DEXC)	48
Table 22 – Speed/frequency controller, LN (DSFC).....	49
Table 23 – Rectifier, LN (ZRCT).....	51
Table 24 – Inverter, LN (ZINV).....	53
Table 25 – Reciprocating engine, LN (DCIP).....	57
Table 26 – Fuel cell controller, LN (DFCL)	60
Table 27 – Fuel cell stack, LN (DSTK)	61
Table 28 – Fuel cell processing module, LN (DFPM).....	62
Table 29 – Photovoltaic module characteristics, LN (DPVM)	67
Table 30 – Photovoltaic array characteristics, LN (DPVA)	68
Table 31 – Photovoltaic array controller, LN (DPVC).....	69
Table 32 – Tracking controller, LN (DTRC)	70
Table 33 – CHP system controller, LN (DCHC)	76
Table 34 – CHP thermal storage, LN (DCTS).....	77
Table 35 – CHP Boiler System, LN (DCHB)	78
Table 36 – Fuel types	79
Table 37 – Fuel characteristics, LN (MFUL)	80
Table 38 – Fuel systems, LN (DFLV)	81
Table 39 – Battery systems, LN (ZBAT)	82
Table 40 – Battery charger, LN (ZBTC).....	83

Table 41 – Fuse, LN (XFUS).....	84
Table 42 – Sequencer, LN (FSEQ).....	85
Table 43 – Temperature measurements, LN (STMP).....	86
Table 44 – Pressure measurements, LN (MPRS)	87
Table 45 – Heat measurement, LN (MHET).....	88
Table 46 – Flow measurement, LN (MFLW)	88
Table 47 – Vibration conditions, LN (SVBR).....	90
Table 48 – Emissions measurements, LN (MENV)	90
Table 49 – E-Array (ERY) common data class specification	92
Table 50 – V-Array (VRY) common data class specification	92
Table 51 – Schedule (SCA) common data class specification	93
Table 52 – Schedule (SCR) common data class specification	94

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61850-7-420:2009

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**COMMUNICATION NETWORKS AND
SYSTEMS FOR POWER UTILITY AUTOMATION –****Part 7-420: Basic communication structure –
Distributed energy resources logical nodes**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 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 61850-7-420 has been prepared by IEC technical committee 57: Power systems management and associated information exchange.

This bilingual version (2019-09) corresponds to the monolingual English version, published in 2009-03.

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

FDIS	Report on voting
57/981/FDIS	57/988/RVD

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

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

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

In Clauses 5 to 8 of this document, each subclause contains an initial informative clause, followed by normative clauses. Specifically, any subclause identified as informative is informative; any clause with no identification is considered normative.

A list of all parts of the IEC 61850 series, under the general title: *Communication networks and systems for power utility automation*, can be found on the IEC website.

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

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

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

Increasing numbers of DER (distributed energy resources) systems are being interconnected to electric power systems throughout the world. As DER technology evolves and as the impact of dispersed generation on distribution power systems becomes a growing challenge - and opportunity, nations worldwide are recognizing the economic, social, and environmental benefits of integrating DER technology within their electric infrastructure.

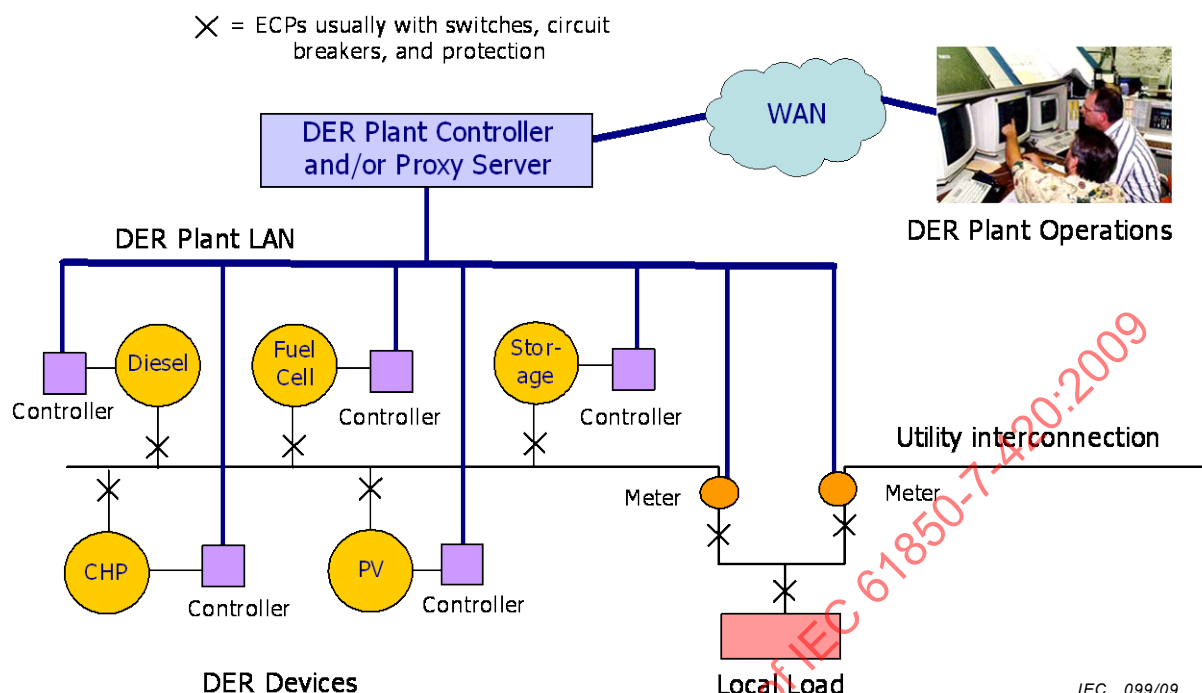
The manufacturers of DER devices are facing the age-old issues of what communication standards and protocols to provide to their customers for monitoring and controlling DER devices, in particular when they are interconnected with the electric utility system. In the past, DER manufacturers developed their own proprietary communication technology. However, as utilities, aggregators, and other energy service providers start to manage DER devices which are interconnected with the utility power system, they are finding that coping with these different communication technologies present major technical difficulties, implementation costs, and maintenance costs. Therefore, utilities and DER manufacturers recognize the growing need to have one international standard that defines the communication and control interfaces for all DER devices. Such standards, along with associated guidelines and uniform procedures would simplify implementation, reduce installation costs, reduce maintenance costs, and improve reliability of power system operations.

The logical nodes in this document are intended for use with DER, but may also be applicable to central-station generation installations that are comprised of groupings of multiple units of the same types of energy conversion systems that are represented by the DER logical nodes in this document. This applicability to central-station generation is strongest for photovoltaics and fuel cells, due to their modular nature.

Communications for DER plants involve not only local communications between DER units and the plant management system, but also between the DER plant and the operators or aggregators who manage the DER plant as a virtual source of energy and/or ancillary services. This is illustrated in Figure 1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61850-7-420:2009

Example of a Communications Configuration for a DER Plant



Key

- CHP combined heat and power
- WAN wide area network
- DER distributed energy resources
- PV photovoltaics
- LAN local area network

Figure 1 – Example of a communications configuration for a DER plant

In basic terms, “communications” can be separated into four parts:

- information modelling (the types of data to be exchanged – nouns),
- services modelling (the read, write, or other actions to take on the data – verbs),
- communication protocols (mapping the noun and verb models to actual bits and bytes),
- telecommunication media (fibre optics, radio systems, wireless systems, and other physical equipment).

This document addresses only the IEC 61850 information modelling for DER. Other IEC 61850 documents address the services modelling (IEC 61850-7-2) and the mapping to communication protocols (IEC 61850-8-x). In addition, a systems configuration language (SCL) for DER (IEC 61850-6-x) would address the configuration of DER plants.

The general technology for information modelling has developed to become well-established as the most effective method for managing information exchanges. In particular, the IEC 61850-7-x information models for the exchange of information within substations have become International Standard. Many of the components of this standard can be reused for information models of other types of devices.

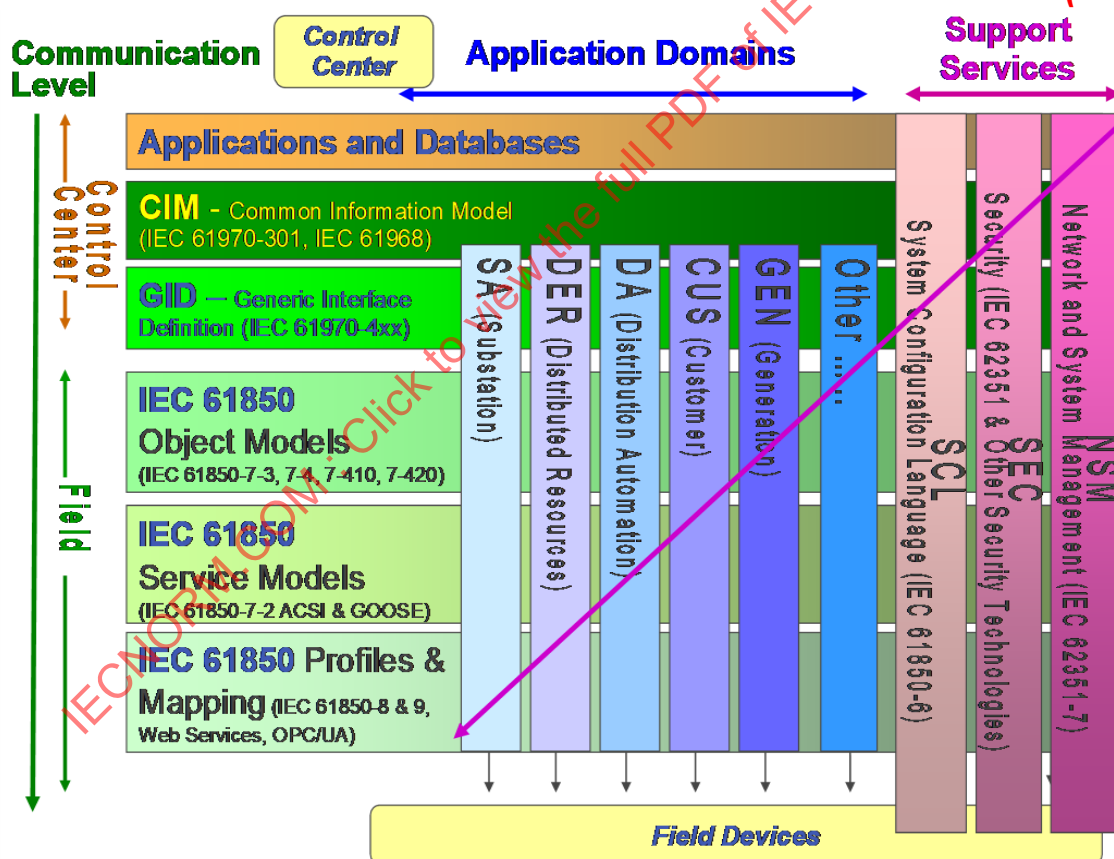
In addition to the IEC 61850 standards, IEC TC 57 has developed the common information model (CIM) that models the relationships among power system elements and other

information elements so that these relationships can be communicated across systems. Although this standard does not address these CIM relationships for DER, it is fully compatible with the CIM concepts.

The interrelationship between IEC TC 57 modelling standards is illustrated in Figure 2. This illustration shows as horizontal layers the three components to an information exchange model for retrieving data from the field, namely, the communication protocol profiles, the service models, and the information models. Above these layers is the information model of utility-specific data, termed the common information model (CIM), as well as all the applications and databases needed in utility operations. Vertically, different information models are shown:

- substation automation (IEC 61850-7-4),
- large hydro plants (IEC 61850-7-410),
- distributed energy resources (DER) (IEC 61850-7-420),
- distribution automation (under development),
- advanced metering infrastructure (as pertinent to utility operations) (pending).

IEC 61850 Models and the Common Information Model (CIM)



IEC 100/09

Figure 2 – IEC 61850 modelling and connections with CIM and other IEC TC 57 models

COMMUNICATION NETWORKS AND SYSTEMS FOR POWER UTILITY AUTOMATION –

Part 7-420: Basic communication structure – Distributed energy resources logical nodes

1 Scope

This International Standard defines the IEC 61850 information models to be used in the exchange of information with distributed energy resources (DER), which comprise dispersed generation devices and dispersed storage devices, including reciprocating engines, fuel cells, microturbines, photovoltaics, combined heat and power, and energy storage.

The IEC 61850 DER information model standard utilizes existing IEC 61850-7-4 logical nodes where possible, but also defines DER-specific logical nodes where needed.

2 Normative references

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

IEC 61850-7-2:2003, *Communication networks and systems in substations – Part 7-2: Basic communication structure for substations and feeder equipment – Abstract communication service interface (ACSI)* ¹⁾

IEC 61850-7-3:2003, *Communication networks and systems in substations – Part 7-3: Basic communication structure for substations and feeder equipment – Common data classes* ¹⁾

IEC 61850-7-4:2003, *Communication networks and systems in substations – Part 7-4: Basic communication structure for substations and feeder equipment – Compatible logical node classes and data classes* ¹⁾

IEC 61850-7-410, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-410: Hydroelectric power plants – Communication for monitoring and control*

ISO 4217, *Codes for the representation of currencies and funds*

¹⁾ A new edition of this document is in preparation.

3 Terms, definitions and abbreviations

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

3.1 Terms and definitions

3.1.1

ambient temperature

temperature of the medium in the immediate vicinity of a device

[IEC/TS 62257-8-1:2007, definition 3.15 modified]

3.1.2

combined heat and power (CHP) co-generation

production of heat which is used for non-electrical purposes and also for the generation of electric energy

[IEV 602-01-24, modified]

NOTE Conventional power plants emit the heat produced as a useless byproduct of the generation of electric energy into the environment. With combined heat and power, the excess heat is captured for domestic or industrial heating purposes or – in form of steam – is used for driving a steam turbine connected to an air-conditioner compressor. Alternatively, the production of heat may be the primary purpose of combined heat and power, whereas excess heat is used for the generation of electric energy.

3.1.3

common data class

CDC

classes of commonly used data structures which are defined in IEC 61850-7-3

3.1.4

device

material element or assembly of such elements intended to perform a required function

[IEV 151-11-20]

NOTE A device may form part of a larger device.

3.1.5

electrical connection point

ECP

point of electrical connection between the DER source of energy (generation or storage) and any electric power system (EPS)

Each DER (generation or storage) unit has an ECP connecting it to its local power system; groups of DER units have an ECP where they interconnect to the power system at a specific site or plant; a group of DER units plus local loads have an ECP where they are interconnected to the utility power system.

NOTE For those ECPs between a utility EPS and a plant or site EPS, this point is identical to the point of common coupling (PCC) in the IEEE 1547 “Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems”.

3.1.6

electric power system

EPS

facilities that deliver electric power to a load

[IEEE 1547]

3.1.7

event

event information

- a) something that happens in time [IEV 111-16-04]
- b) monitored information on the change of state of operational equipment [IEV 371-02-04]

NOTE In power system operations, an event is typically state information and/or state transition (status, alarm, or command) reflecting power system conditions.

3.1.8

fuel cell

- a) generator of electricity using chemical energy directly by ionisation and oxidation of the fuel [IEV 602-01-33];
- b) cell that can change chemical energy from continuously supplied reactants to electric energy by an electrochemical process [IEV 482-01-05]

3.1.9

fuel cell stack

individual fuel cells connected in series

NOTE Fuel cells are stacked to increase voltage.

[US DOE]

3.1.10

function

a computer subroutine; specifically: one that performs a calculation with variables provided by a program and supplies the program with a single result

[Merriam-Webster dictionary]

NOTE This term is very general and can often be used to mean different ideas in different contexts. However, in the context of computer-based technologies, it is used to imply software or computer hardware tasks.

3.1.11

generator

- a) energy transducer that transforms non-electric energy into electric energy [IEV 151-13-35];
- b) device that converts kinetic energy to electrical energy, generally using electromagnetic induction

The reverse conversion of electrical energy into mechanical energy is done by an electric motor, and motors and generators have many similarities. The prime mover source of mechanical energy may be a reciprocating or turbine steam engine, water falling through a hydropower turbine or waterwheel, an internal combustion engine, a wind turbine, a hand crank, or any other source of mechanical energy. [WIKI 2007-12]

3.1.12

information

- a) intelligence or knowledge capable of being represented in forms suitable for communication, storage or processing [IEV 701-01-01];
- b) knowledge concerning objects, such as facts, events, things, processes, or ideas, including concepts, that within a certain context has a particular meaning [ISO/IEC 2382-1, definition 01.01.01]

NOTE Information may be represented for example by signs, symbols, pictures, or sounds.

3.1.13**information exchange**

communication process between two or more computer-based systems in order to transmit and receive information

NOTE The exchange of information between systems requires interoperable communication services.

3.1.14**insolation**

solar radiation that has been received

[Merriam-Webster dictionary]

3.1.15**inverter**

a) static power converter (SPC);

b) device that converts DC electricity into AC electricity, equipment that converts direct current from the array field to alternating current, the electric equipment used to convert electrical power into a form or forms of electrical power suitable for subsequent use by the electric utility

[IEC 61727:2004, definition 3.8]

NOTE Any static power converter with control, protection, and filtering functions used to interface an electric energy source with an electric utility system. Sometimes referred to as power conditioning subsystems, power conversion systems, solid-state converters, or power conditioning units.

3.1.16**irradiance**

density of radiation incident on a given surface usually expressed in watts per square centimeter or square meter

[Merriam-Webster dictionary]

NOTE "Irradiance" is used when the electromagnetic radiation is incident on the surface. "Radiant exitance" or "radiant emittance" is used when the radiation is emerging from the surface. The SI units for all of these quantities are watts per square metre ($\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$), while the cgs units are ergs per square centimeter per second ($\text{erg}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, often used in astronomy). These quantities are sometimes called intensity, but this usage leads to confusion with radiant intensity, which has different units.

3.1.17**measured value**

physical or electrical quantity, property or condition that is to be measured

[IEC 61850-7-4]

NOTE 1 Measured values are usually monitored, but may be calculated from other values. They are also usually considered to be analogue values.

NOTE 2 The result of a sampling of an analogue magnitude of a particular quantity.

3.1.18**membrane**

the separating layer in a fuel cell that acts as electrolyte (a ion-exchanger) as well as a barrier film separating the gases in the anode and cathode compartments of the fuel cell

[US DOE]

3.1.19**monitor**

to check at regular intervals selected values regarding their compliance to specified values, ranges of values or switching conditions

[IEV 351-22-03]

3.1.20

photovoltaic cell

device in which the photovoltaic effect is utilized

[IEV 521-04-34]

3.1.21

photovoltaic system

- a) a complete set of components for converting sunlight into electricity by the photovoltaic process, including the array and balance of system components [US DOE];
- b) a system comprises all inverters (one or multiple) and associated BOS (balance-of-system components) and arrays with one point of common coupling, described in IEC 61836 as PV power plant [IEC 61727:2004, definition 3.7]

NOTE The component list and system configuration of a photovoltaic system varies according to the application, and can also include the following sub-systems: power conditioning, energy storage, system monitoring and control and utility grid interface.

3.1.22

photovoltaics PV

of, relating to, or utilizing the generation of a voltage when radiant energy falls on the boundary between dissimilar substances (as two different semiconductors)

[Merriam-Webster dictionary]

3.1.23

point of common coupling PCC

point of a power supply network, electrically nearest to a particular load, at which other loads are, or may be, connected [IEV 161-07-15]

NOTE 1 These loads can be either devices, equipment or systems, or distinct customer's installations.

NOTE 2 In some applications, the term "point of common coupling" is restricted to public networks.

NOTE 3 The point where a local EPS is connected to an area EPS [IEEE 1547]. The local EPS may include distributed energy resources as well as load (see IEC definition which only includes load).

3.1.24

power conversion

power conversion is the process of converting power from one form into another

This could include electromechanical or electrochemical processes.

In electrical engineering, power conversion has a more specific meaning, namely converting electric power from one form to another. This could be as simple as a transformer to change the voltage of AC power, but also includes far more complex systems. The term can also refer to a class of electrical machinery that is used to convert one frequency of electrical power into another frequency.

One way of classifying power conversion systems is according to whether the input and output are alternating current (AC) or direct current (DC), thus:

DC to DC

- DC to DC converter
- Voltage stabiliser
- Linear regulator

AC to DC

- Rectifier
- Mains power supply unit (PSU)

- Switched-mode power supply
DC to AC
 - Inverter
AC to AC
 - Transformer/autotransformer
 - Voltage regulator
- [WIKI 2007-12]

3.1.25

prime mover

equipment acting as the energy source for the generation of electricity

NOTE Examples include diesel engine, solar panels, gas turbines, wind turbines, hydro turbines, battery storage, water storage, air storage, etc.

3.1.26

PV array

- a) a mechanically integrated assembly of modules or panels and support structure that forms a d.c. electricity-producing unit

An array does not include foundation, tracking apparatus, thermal control, and other such components.

- b) a mechanically and electrically integrated assembly of PV modules, and other necessary components, to form a DC power supply unit [IEC 60364-7-712:2002, definition 712.3.4]

NOTE A PV array may consist of a single PV module, a single PV string, or several parallel-connected strings, or several parallel-connected PV sub-arrays and their associated electrical components. For the purposes of this standard the boundary of a PV array is the output side of the PV array disconnecting device. Two or more PV arrays, which are not interconnected in parallel on the generation side of the power conditioning unit, shall be considered as independent PV arrays.

3.1.27

PV module

the smallest complete environmentally protected assembly of interconnected cells

[IEC/TS 62257-7-1:2006, definition 3.34]

NOTE Colloquially referred to as a "solar module".

3.1.28

PV string

a circuit of series-connected modules

[IEC/TS 62257-7-1:2006, definition 3.36]

3.1.29

reciprocating engine

piston engine

an engine in which the to-and-fro motion of one or more pistons is transformed into the rotary motion of a crankshaft

[Merriam-Webster dictionary]

NOTE The most common form of reciprocating engines is the internal combustion engine using the burning of gasoline, diesel fuel, oil or natural gas to provide pressure. In DER systems, the most common form is the diesel engine.

3.1.30

reformat

hydrocarbon fuel that has been processed into hydrogen and other products for use in fuel cells

[US DOE]

3.1.31

set point

the level or point at which a variable physiological state (as body temperature or weight) tends to stabilize

[Merriam-Webster Dictionary]

3.1.32

set point command

command in which the value for the required state of operational equipment is transmitted to a controlled station where it is stored

[IEV 371-03-11]

NOTE A setpoint is usually an analogue value which sets the controllable target for a process or sets limits or other parameters used for managing the process.

3.1.33

standard test conditions

STC

a standard set of reference conditions used for the testing and rating of photovoltaic cells and modules

The standard test conditions are:

- a) PV cell temperature of 25 °C;
- b) irradiance in the plane of the PV cell or module of 1 000 W/m²;
- c) light spectrum corresponding to an atmospheric air mass of 1,5

[IEC/TS 62257-7-1:2006, definition 3.46]

3.1.34

turbine

machine for generating rotary mechanical power from the energy in a stream of fluid

The energy, originally in the form of head or pressure energy, is converted to velocity energy by passing through a system of stationary and moving blades in the turbine.

[US DOE]

3.2 DER abbreviated terms

Clause 4 of IEC 61850-7-4 defines abbreviated terms for building concatenated data names. The following DER abbreviated terms are proposed as additional terms for building concatenated data names.

Term	Description	Term	Description
Abs	Absorbing	El	Elevation
Acc	Accumulated	Em	Emission
Act	Active, activated	Emg	Emergency
Algn	Alignment	Encl	Enclosure
Alt	Altitude	Eng	Engine
Amb	Ambient	Est	Estimated
Arr	Array	ExIm	Export/import
Aval	Available	Exp	Export
Azi	Azimuth	Forc	Forced
Bas	Base	Fuel	Fuel
Bck	Backup	Fx	Fixed
Bnd	Band	Gov	Governor
Cal	Calorie, caloric	Heat	Heat
Cct	Circuit	Hor	Horizontal
Cmpl	Complete, completed	Hr	Hour
Cmut	Commute, commutator	Hyd	Hydrogen (suggested in addition to H ₂)
Cnfg	Configuration	Id	Identity
Cntt	Contractual	Imp	Import
Con	Constant	Ind	Independent
Conn	Connected, connections	Inert	Inertia
Conv	Conversion, converted	Inf	Information
Cool	Coolant	Insol	Insolation
Cost	Cost	Isld	Islanded
Csmp	Consumption, consumed	Iso	Isolation
Day	Day	Maint	Maintenance
Db	Deadband	Man	Manual
Dc	Direct current	Mat	Material
Dct	Direct	Mdul	Module
DCV	DC voltage	Mgt	Management
Deg	Degrees	Mrk	Market
Dep	Dependent	Obl	Obligation
DER	Distributed energy resource	Off	Off
Dff	Diffuse	On	On
Drt	Derate	Ox	Oxidant
Drv	Drive	Oxy	Oxygen
ECP	Electrical connection point	Pan	Panel
Efc	Efficiency		

Term	Description	Term	Description
PCC	Point of common coupling	Snw	Snow
Perm	Permission	Srt	Short
Pk	Peak	Stab	Stabilizer
Plnt	Plant, facility	Stp	Step
Proc	Process	Thrm	Thermal
Pv	Photovoltaics	Tilt	Tilt
Qud	Quad	Tm	Time
Rad	Radiation	Trk	Track
Ramp	Ramp	Tur	Turbine
Rdy	Ready	Unld	Unload
Reg	Regulation	Util	Utility
Rng	Range	Vbr	Vibration
Rsv	Reserve	Ver	Vertical
Schd	Schedule	Volm	Volume
Self	Self	Wtr	Water (suggested in addition to H ₂ O)
Ser	Series, serial	Wup	Wake up
Slp	Sleep	Xsec	Cross-section

4 Conformance

Claiming conformance to this specification shall require the provision of a model implementation conformance statement (MICS) document identifying the standard data object model elements supported by the system or device, as specified in IEC 61850-10.

5 Logical nodes for DER management systems

5.1 Overview of information modelling (informative)

5.1.1 Data information modelling constructs

Data information models provide standardized names and structures to the data that is exchanged among different devices and systems. Figure 3 illustrates the object hierarchy used for developing IEC 61850 information models.

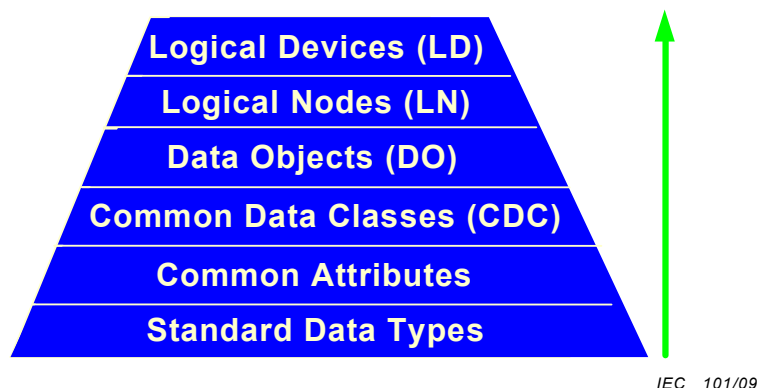


Figure 3 – Information model hierarchy

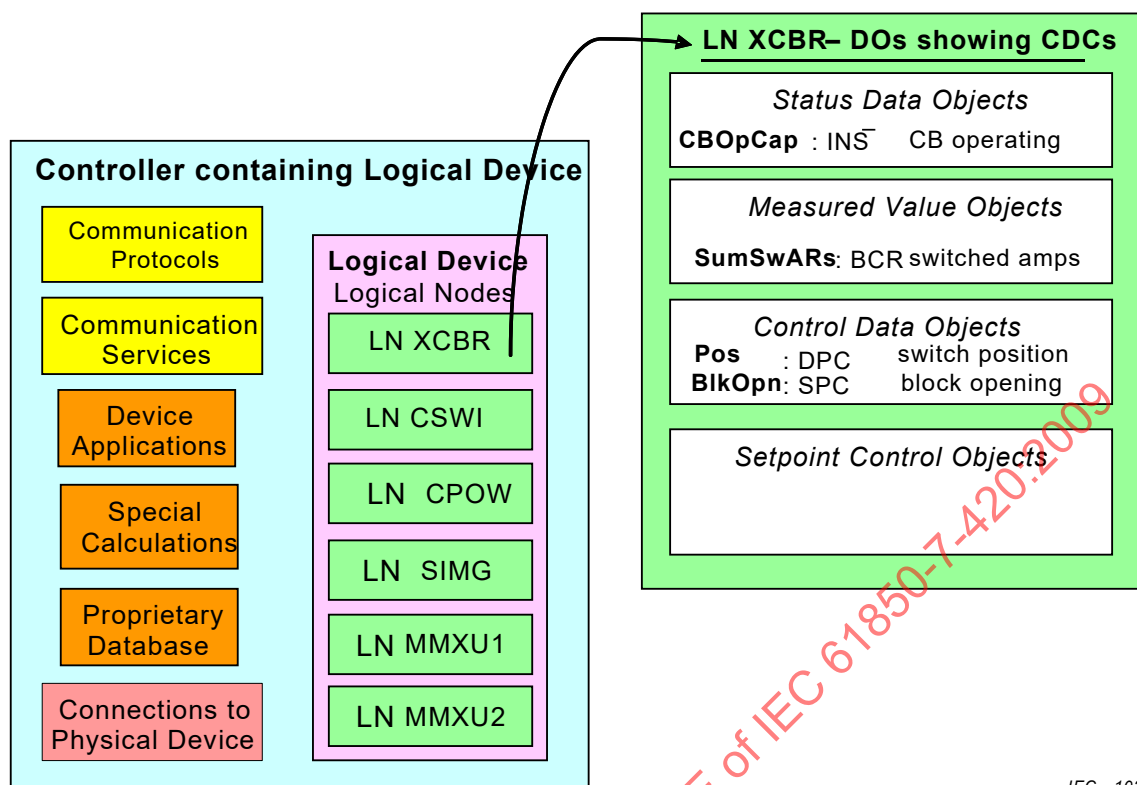
The process from the bottom up is described below:

- a) Standard data types: common digital formats such as Boolean, integer, and floating point.
- b) Common attributes: predefined common attributes that can be reused by many different objects, such as the quality attribute. These common attributes are defined in Clause 6 of IEC 61850-7-3.
- c) Common data classes (CDCs): predefined groupings building on the standard data types and predefined common attributes, such as the single point status (SPS), the measured value (MV), and the controllable double point (DPC). In essence, these CDCs are used to define the type or format of data objects. These CDCs are defined in IEC 61850-7-3 or in Clause 9 of this document. All units defined in the CDCs shall conform to the SI units (international system of units) listed in IEC 61850-7-3.
- d) Data objects (DO): predefined names of objects associated with one or more logical nodes. Their type or format is defined by one of the CDCs. They are listed only within the logical nodes. An example of a DO is “Auto” defined as CDC type SPS. It can be found in a number of logical nodes. Another example of a DO is “RHZ” defined as a SPC (controllable single point), which is found only in the RSYN logical node.
- e) Logical nodes (LN): predefined groupings of data objects that serve specific functions and can be used as “bricks” to build the complete device. Examples of LNs include MMXU which provides all electrical measurements in 3-phase systems (voltage, current, watts, vars, power factor, etc.); PTUV for the model of the voltage portion of under voltage protection; and XCBR for the short circuit breaking capability of a circuit breaker. These LNs are described in Clause 5 of IEC 61850-7-4.
- f) Logical devices (LD): the device model composed of the relevant logical nodes for providing the information needed for a particular device. For instance, a circuit breaker could be composed of the logical nodes: XCBR, XSWI, CPOW, CSWI, and SMIG. Logical devices are not directly defined in any of the documents, since different products and different implementations can use different combinations of logical nodes for the same logical device.

5.1.2 Logical devices concepts

Controllers or servers contain the IEC 61850 logical device models needed for managing the associated device. These logical device models consist of one or more physical device models as well as all of the logical nodes needed for the device.

Therefore a logical device server can be diagrammed as shown in Figure 4.



IEC 102/09

Figure 4 – Example of relationship of logical device, logical nodes, data objects, and common data classes

5.1.3 Logical nodes structure

The logical nodes (LNs) for DER devices are defined in the tables found in Clauses 5 to 8. For each LN implemented, all mandatory items shall be included (those indicated as an M in the M/O/C column). For clarity, these LNs are organized by typical logical devices that they may be a part of, but they may be used or not used as needed. The organization of IEC 61850 DER information models is illustrated in Figure 5. This illustration does not include all LNs that might be implemented, nor all possible configurations, but exemplifies the approach taken to create information models.

5.1.4 Naming structure

NOTE This is extracted from IEC 61850-7-2 Edition 2 (to be published) for informative purposes only – if any conflict is found, the original must be considered the definitive source.

The ObjectReference the various paths through a data object shall be:

```
LDName/LNName.
DataObjectName[.SubDataObjectName[. ...]].
DataAttributeName[(NumArrayElement)][.SubDataAttributeName[. ...]]
```

The following naming conventions (structure, lengths and character set) for object names and object references shall apply:

- LDName ≤ 64 characters, application specific
- LNName = [LN-Prefix] LN class name [LN-Instance-ID]
 - LN-Prefix = m characters (application specific); it may start with any character
 - LN class name = 4 characters (for example, compatible logical node name as defined in IEC 61850-7-4)

- LN-Instance-ID = n numeric characters (application specific),
 - m+n ≤ 7 characters
- DataObjectClassName ≤ 10 characters (as, for example, used in IEC 61850-7-4);
no DataObjectClassName shall end with a numeric character
- DataObjectName = DataObjectClassName[Data-Instance-ID]
- Data-Instance-ID = n numeric characters, optional; n shall be equal for all instances of the same data class
- FCD ≤ 61 characters including all separators "." (without the value of the FC)
- FCDA ≤ 61 characters including all separators "." (without the value of the FC)
- DataSetName ≤ 52 characters
- CBName = [CB-Prefix] CB class name [CB-Instance-ID]
 - CB-Prefix = m characters (application specific)
 - CB class name = 4 characters (as defined in this part of the standard)
 - CB-Instance-ID = n numeric characters (application specific)
 - m+n ≤ 7 characters

5.1.5 Interpretation of logical node tables

NOTE This is extracted from IEC 61850-7-4 Edition 2 (to be published) for informative purposes only – if any conflict is found, the original must be considered the definitive source.

The interpretation of the headings for the logical node tables is presented in Table 1.

Table 1 – Interpretation of logical node tables

Column heading	Description
Data object name	Name of the data object
Common data class	Common data class that defines the structure of the data object. See IEC 61850-7-3. For common data classes regarding the service tracking logical node (LTRK) see IEC 61850-7-2.
Explanation	Short explanation of the data object and how it is used.
T	Transient data objects – the status of data objects with this designation is momentary and must be logged or reported to provide evidence of their momentary state. Some T may be only valid on a modelling level. The TRANSIENT property of DATA OBJECTS only applies to BOOLEAN process data attributes (FC=ST) of that DATA OBJECTS. Transient DATA OBJECT is identical to normal DATA OBJECT, except that for the process state change from TRUE to FALSE no event may be generated for reporting and for logging. For transient data objects, the falling edge shall not be reported if the transient attribute is set to true in the SCL-ICD file. It is recommended to report both states (TRUE to FALSE, and FALSE to TRUE), i.e. not to set the transient attribute in the SCL-ICD file for those DOs, and that the client filter the transitions that are not "desired".
M/O/C	This column defines whether data objects are mandatory (M) or optional (O) or conditional (C) for the instantiation of a specific logical node. NOTE The attributes for data objects that are instantiated may also be mandatory or optional based on the CDC (attribute type) definition in IEC 61850-7-3. The entry C is an indication that a condition exists for this data object, given in a note under the LN table. The condition decides what conditional data objects get mandatory. C may have an index to handle multiple conditions.

The LN type and the LNName attribute are inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2). The LN class names are individually given in the logical node tables. The LN

instance name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to Clause 19 of IEC 61850-7-2.

All data object names are listed alphabetically in Clause 6 [*applies to IEC 61850-7 only*]. Despite some overlapping, the data objects in the logical nodes classes are grouped for the convenience of the reader into some of the following categories.

a) Data objects without category (Common information)

Data objects without category (Common information) is information independent of the dedicated function represented by the LN class. Mandatory data objects (M) are common to all LN classes i.e. shall be used for all LN classes dedicated for functions. Optional data objects (O) may be used for all LN classes dedicated for functions. These dedicated LN classes show if optional data objects of the common logical node class are mandatory in the LN.

b) Measured values

Measured values are analogue data objects measured from the process or calculated in the functions such as currents, voltages, power, etc. This information is produced locally and cannot be changed remotely unless substitution is applicable.

c) Controls

Controls are data objects which are changed by commands such as switchgear state (ON/OFF), tap changer position or resettable counters. They are typically changed remotely, and are changed during operation much more often than settings.

d) Metered values

Metered values are analogue data objects representing quantities measured over time, e.g. energy. This information is produced locally and cannot be changed remotely unless substitution is applicable.

e) Status information

Status information is a data object, which shows either the status of the process or of the function allocated to the LN class. This information is produced locally and cannot be changed remotely unless substitution is applicable. Data objects such as “start” or “trip” are listed in this category. Most of these data objects are mandatory.

f) Settings

Settings are data objects which are needed for the function to operate. Since many settings are dependent on the implementation of the function, only a commonly agreed minimum is standardised. They may be changed remotely, but normally not very often.

5.1.6 System logical nodes LN Group: L (informative)

NOTE This is extracted from IEC 61850-7-4 Edition 2 (to be published) for informative purposes only – if any conflict is found, the original must be considered the definitive source.

5.1.6.1 General

In this subclause, the system specific information is defined. This includes system logical node data (for example logical node behaviour, nameplate information, operation counters) as well as information related to the physical device (LPHD) implementing the logical devices and logical nodes. These logical nodes (LPHD and common LN) are independent of the application domain. All other logical nodes are domain specific, but inherit mandatory and optional data from the common logical node.

5.1.6.2 LN: Physical device information Name: LPHD

This LN is introduced in this part to model common issues for physical devices. See Table 2.

Table 2 – LPHD class

LPHD Class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
PhyNam	DPL	Physical device name plate		M
PhyHealth	ENS	Physical device health		M
OutOv	SPS	Output communications buffer overflow		O
Proxy	SPS	Indicates if this LN is a proxy		M
InOv	SPS	Input communications buffer overflow		O
NumPwrUp	INS	Number of power ups		O
WrmStr	INS	Number of warm starts		O
WacTrg	INS	Number of watchdog device resets detected		O
PwrUp	SPS	Power up detected		O
PwrDn	SPS	Power down detected		O
PwrSupAlm	SPS	External power supply alarm		O
RsStat	SPC	Reset device statistics		O
Data sets (see IEC 61850-7-2)				
Control blocks (see IEC 61850-7-2)				
Services (see IEC 61850-7-2)				

5.1.6.3 LN: Common logical node Name: Common LN

The common logical node class provides data which are mandatory or conditional to all dedicated LN classes. It also contains data which may be used in all dedicated logical node classes like input references and data for the statistical calculation methods. See Table 3.

Table 3 – Common LN class

Common LN Class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
Mandatory logical node information (Shall be inherited by ALL LN except LPHD)				
Mod	ENC	Mode		C
Beh	ENS	Behaviour		M
Health	ENS	Health		C1
NamPlt	LPL	Name plate		C1
Optional logical node information (May be inherited)				
InRef1	ORG	General input		O
BlkRef1	ORG	Block reference show the receiving of dynamically blocking signal		O
Blk	SPS	Dynamically blocking of function described by the LN		O
CmdBlk	SPC	Blocking of control sequences of controllable data objects		C2
ClcExp	SPS	Calculation period expired	T	O
ClcStr	SPC	Start calculation at time operTmh (if set) or immediately		O
ClcMth	ENG	Calculation Method of statistical data. Allowed values PRES MIN MAX AVG SDV TREND RATE		C3
ClcMod	ENG	Calculation mode. Allowed values: TOTAL PERIOD SLIDING		O
CLCIntvTyp	ENG	Calculation interval type. Allowed values: ANYTIME CYCLE PER_CYCLE HOUR DAY WEEK		O
ClcPerms	ING	Calculation period in milliseconds. If ClcIntvTyp is equal ANYTIME Calculation Period shall be defined.		O
ClcSrc	ORG	Object reference to source logical node		O
ClcTyp	ENS	Calculation type		C
GrRef	ORG	Reference to a higher level logical device		O
Data sets (see IEC 61850-7-2)				
Control blocks (see IEC 61850-7-2)				
Services (see IEC 61850-7-2)				

5.1.6.4 LN: Logical node zero Name: LLN0

This LN shall be used to address common issues for Logical Devices. See Table 4.

Table 4 – LLN0 class

LLN0 Class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
LocKey	SPS	Local operation for complete logical device		O
RemCtlBlk	SPC	SPC remote control blocked		O
LocCtlBeh	SPS	SPS Local control behaviour		O
OpTmh	INS	Operation time		O
Controls				
Diag	SPC	Run diagnostics		O
LEDRs	SPC	LED reset	T	O
Settings				
MltLev	SPG	Select mode of authority for local control (True – control from multiple levels above the selected one is allowed, False – no other control level above allowed)		O

5.1.7 Overview of DER management system LNs

Figure 5 shows a conceptual view of the logical nodes which could be used for different parts of DER management systems.

Overview: Logical Devices and Logical Nodes for Distributed Energy Resource (DER) Systems

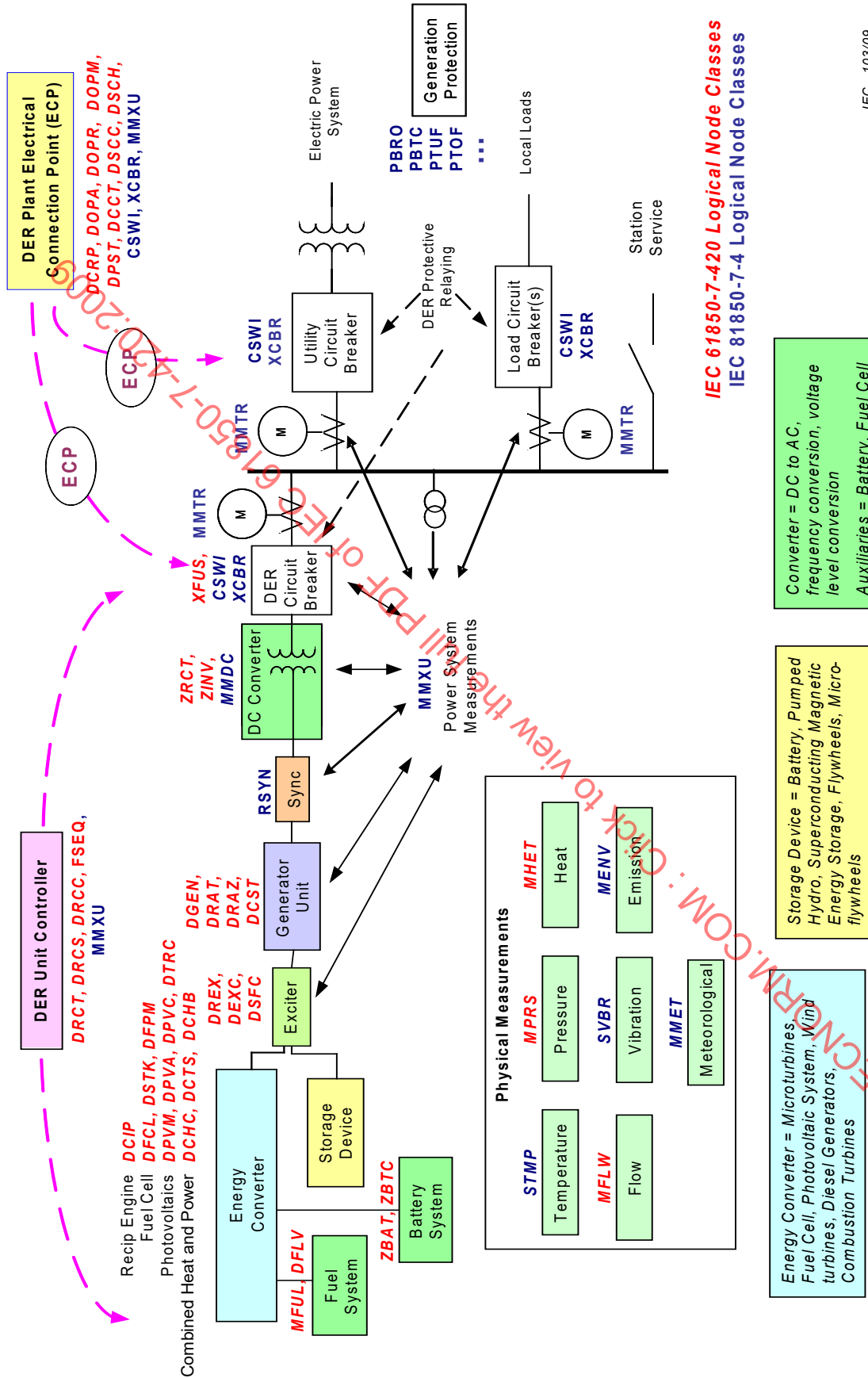


Figure 5 – Overview: Conceptual organization of DER logical devices and logical nodes

5.2 Logical nodes for the DER plant ECP logical device

5.2.1 DER plant electrical connection point (ECP) logical device (informative)

The DER plant electrical connection point (ECP) logical device defines the characteristics of the DER plant at the point of electrical connection between one or more DER units and any electric power system (EPS), including isolated loads, microgrids, and the utility power system. Usually there is a switch or circuit breaker at this point of connection.

ECPs can be hierarchical. Each DER (generation or storage) unit has an ECP connecting it to its local power system; groups of DER units have an ECP where they interconnect to the power system at a specific site or plant; a group of DER units plus local loads have an ECP where they are interconnected to the utility power system.

In a simple DER configuration, there is one ECP between a single DER unit and the utility power system. However, as shown in Figure 6, there may be more ECPs in a more complex DER plant installation. In this figure, ECPs exist between:

- each single DER unit and the local bus;
- each group of DER units and a local power system (with load);
- multiple groups of DER units and the utility power system.

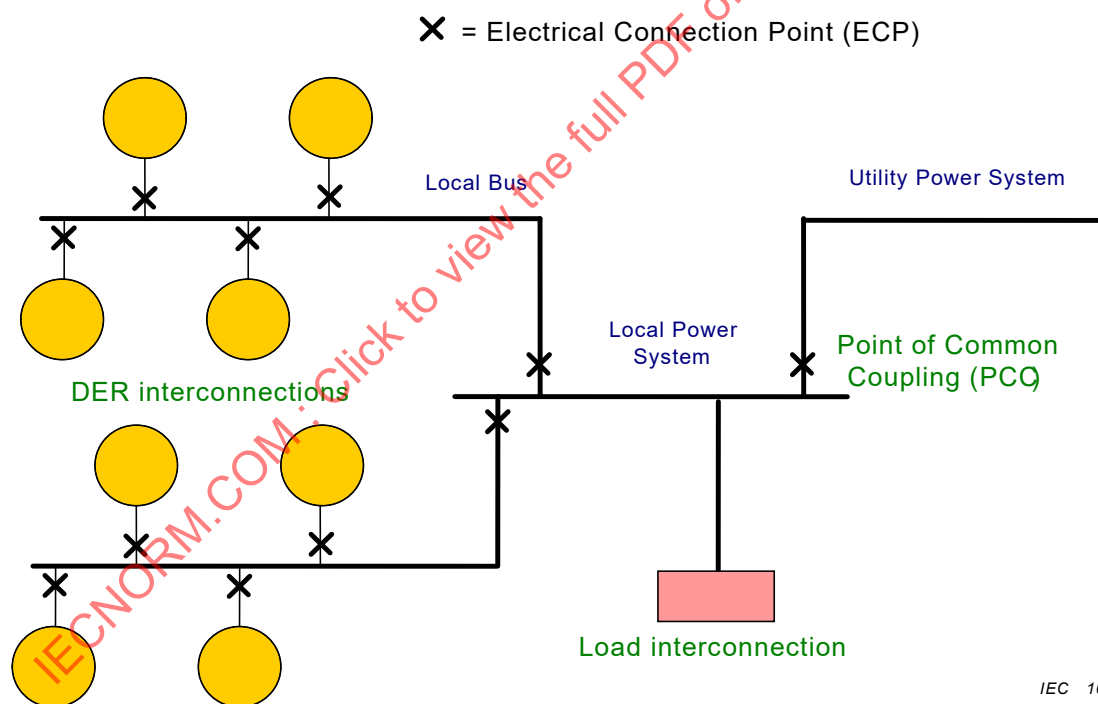


Figure 6 – Illustration of electrical connection points (ECP) in a DER plant

The ECP between a local DER power system and a utility power system is defined as the point of common coupling (PCC) in the IEEE 1547 “*Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems*”. Although typically the PCC is the electrical connection between a utility and a non-utility DER plant, this is not always true: the DER plant may be owned/operated by a utility, and/or the EPS may be owned/operated by a non-utility entity, such as a campus power system or building complex.

DER systems have economic dispatch parameters related to their operations which are important for efficient operations, and will increasingly be used directly or indirectly in market operations, including demand response, real-time pricing, advanced distribution automation, and bidding into the auxiliary services energy marketplace.

Examples of installations with multiple ECPs include the following.

- One DER device is connected only to a local load through a switch. The connection point is the ECP.
- Groups of similar DER devices are connected to a bus which feeds a local load. If the group is always going to be treated as a single generator, then just one ECP is needed where the group is connected to the bus. If there is a switch between the bus and the load, then the bus has an ECP at that connection point.
- Multiple DER devices (or groups of similar DER devices) are each connected to a bus. That bus is connected to a local load. In this case, each DER device/group has an ECP at its connection to the bus. If there is a switch between the bus and the load, then the bus has an ECP at that connection point.
- Multiple DER devices are each connected to a bus. That bus is connected to a local load. It is also connected to the utility power system. In this case, each DER device has an ECP at its connection to the bus. The bus has an ECP at its connection to the local load. The bus also has an ECP at its connection to the utility power system. This last ECP is identical to the IEEE 1547 PCC.

ECP logical devices would include the following logical nodes as necessary for a particular installation. These LNs may or may not actually be implemented in an ECP logical device, depending upon the unique needs and conditions of the implementation. However, these LNs handle the ECP issues:

- DCRP: DER plant corporate characteristics at each ECP, including ownership, operating authority, contractual obligations and permissions, location, and identities of all DER devices connected directly or indirectly at the ECP.
- DOPR: DER plant operational characteristics at each ECP, including types of DER devices, types of connection, modes of operation, combined ratings of all DERs at the ECP, power system operating limits at the ECP.
- DOPA: DER operational control authorities at each ECP, including the authority to open the ECP switch, close the ECP switch, change operating modes, start DER units, stop DER units. This LN could also be used to indicate what permissions are currently in effect.
- DOPM: DER operating mode at each ECP. This LN can be used to set available operating modes as well as actual operating modes.
- DPST: Actual status at each ECP, including DER plant connection status, alarms.
- DCCT: Economic dispatch parameters for DER operations.
- DSCC: Control of energy and ancillary services schedules.
- DSCH: Schedule for DER plant to provide energy and/or ancillary services.
- XFUS, XCBR, CSWI: Switch or breaker at each ECP and/or at the load connection point (see IEC 61850-7-4).
- MMXU: Actual power system measurements at each ECP, including (as options) active power, reactive power, frequency, voltages, amps, power factor, and impedance as total and per phase (see IEC 61850-7-4).
- MMTR: Interval metering information at each ECP (as needed), including interval lengths, readings per interval (see IEC 61850-7-4, including statistical and historical statistical values).

5.2.2 LN: DER plant corporate characteristics at the ECP Name: DCRP

This logical node defines the corporate and contractual characteristics of a DER plant. A DER plant in this context is defined as one DER unit and/or a group of DER units which are connected at an electrical connection point (ECP). The DCRP LN can be associated with each ECP (e.g. with each DER unit and a group of DER units) or just those ECPs where it is appropriate.

The DCRP LN includes the DPL (device nameplate) information of ownership, operating authorities, and location of the ECP, and also provides contractual information about the ECP: plant purpose, contractual obligations, and contractual permissions. It is expected that only yes/no contractual information needed for operations will be available in this LN. See Table 5.

Table 5 – DER plant corporate characteristics at the ECP, LN (DCRP)

DCRP class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O
Settings				
PlntOblSelf	SPG	Plant purpose/obligations at the ECP – True = run passively or whenever possible (e.g. photovoltaics, wind)		O
PlntOblBck	SPG	Plant purpose/obligations at the ECP – True = for backup		O
PlntOblMan	SPG	Plant purpose/obligations at the ECP – True = manual operations		O
PlntOblMrk	SPG	Plant purpose/obligations at the ECP – True = market-driven		O
PlntOblUtil	SPG	Plant purpose/obligations at the ECP – True = utility operated		O
PlntOblEm	SPG	Plant purpose/obligations at the ECP – True = emission-limited		O

5.2.3 LN: Operational characteristics at ECP Name: DOPR

This logical node contains the operational characteristics of the combined group of DER units connected at the ECP, including the list of physically connected DER units, the status of their electrical connectivity at this ECP, the type of ECP, the modes of ECP operation, combined ratings of all DERs at ECP, and power system operating limits at ECP. See Table 6.

Table 6 – Operational characteristics at the ECP, LN (DOPR)

DOPR class																					
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C																	
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)																			
Data																					
System logical node data																					
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class			M																
		The data from LLN0 may optionally be used			O																
Status																					
ECPID	ING	Identity of ECP																			
ECPTYPE	ENS	Type of ECP <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Connection of one DER to local load</td></tr><tr><td>2</td><td>Connection of group of DERs to local EPS serving local load</td></tr><tr><td>3</td><td>Connection of local EPS with local load to area EPS (PCC)</td></tr><tr><td>4</td><td>Connection of local EPS without local load to area EPS (PCC)</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Connection of one DER to local load	2	Connection of group of DERs to local EPS serving local load	3	Connection of local EPS with local load to area EPS (PCC)	4	Connection of local EPS without local load to area EPS (PCC)	99	Other			M		
Value	Explanation																				
0	Not applicable / Unknown																				
1	Connection of one DER to local load																				
2	Connection of group of DERs to local EPS serving local load																				
3	Connection of local EPS with local load to area EPS (PCC)																				
4	Connection of local EPS without local load to area EPS (PCC)																				
99	Other																				
InCctID	ING	Circuit Id of generation source at ECP			O																
OutCctID	ING	Circuit Id of non-generation (load) at ECP			O																
CctPhs	ENS	Type of circuit phases: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>single phase</td></tr><tr><td>2</td><td>3 phase</td></tr><tr><td>3</td><td>Delta</td></tr><tr><td>4</td><td>Wye</td></tr><tr><td>5</td><td>Wye-grounded</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	single phase	2	3 phase	3	Delta	4	Wye	5	Wye-grounded	99	Other			O
Value	Explanation																				
0	Not applicable / Unknown																				
1	single phase																				
2	3 phase																				
3	Delta																				
4	Wye																				
5	Wye-grounded																				
99	Other																				
Settings																					
ECPNomWRtg	ASG	Nominal, min, and max aggregated DER watts rating at ECP			O																
ECPNomVarRtg	ASG	Nominal, min, and max aggregated DER var rating at ECP			O																
ECPNomVLev	ASG	Nominal, min, and max voltage level at ECP			O																
ECPNomHz	ASG	Nominal, min, and max frequency at ECP			O																

5.2.4 LN: DER operational authority at the ECP**Name: DOPA**

This Logical Node is associated with role based access control (RBAC) and indicates the authorized control actions that are permitted for each “role”, including authority to disconnect the ECP from the power system, connect the ECP to the power system, change operating modes, start DER units, and stop DER units. This LN could also be used to indicate what permissions are in effect. One instantiation of this LN should be established for each “role” that could have operational control. The possible types of roles are outside the scope of this standard. See Table 7.

Table 7 – DER operational authority at the ECP, LN (DOPA)

DOPA class																								
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C																				
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)																						
Data																								
System logical node data																								
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M																				
		The Data from LLN0 may optionally be used		O																				
Settings																								
DERAuth	VRY	List of the MRIDs of the DER units at this ECP which are covered by this authorization		M																				
ECPOpnAuth	SPG	Authorized to disconnect the ECP from power system		O																				
ECPClsAuth	SPG	Authorized to connect the ECP to the power system		O																				
ECPModAuth	SPG	Authorized to change operating mode of DER plant connected to ECP		O																				
DERStrAuth	SPG	Authorized to start DER units connected to this ECP		O																				
DERStpAuth	SPG	Authorized to stop DER units connected to the ECP		O																				
DEROpMode	ERY	List of authorized operational modes:<table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Driven by energy source</td></tr><tr><td>2</td><td>Constant W</td></tr><tr><td>3</td><td>Constant voltage</td></tr><tr><td>4</td><td>Constant vars</td></tr><tr><td>5</td><td>Constant PF</td></tr><tr><td>6</td><td>Constant Export / Import</td></tr><tr><td>7</td><td>Maximum vars</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Driven by energy source	2	Constant W	3	Constant voltage	4	Constant vars	5	Constant PF	6	Constant Export / Import	7	Maximum vars	99	Other		O
Value	Explanation																							
0	Not applicable / Unknown																							
1	Driven by energy source																							
2	Constant W																							
3	Constant voltage																							
4	Constant vars																							
5	Constant PF																							
6	Constant Export / Import																							
7	Maximum vars																							
99	Other																							

5.2.5 LN: Operating mode at ECP Name: DOPM

This logical node provides settings for the operating mode at the ECP. This LN can be used to set available operating modes as well as to set actual operating modes. More than one mode can be set simultaneously for certain logical combinations. For example:

- PV designates both constant watts and constant voltage modes;
- PQ designates both constant active power and constant reactive power modes;
- PF with voltage override mode designates both constant power factor and constant voltage modes;
- Constant watts and vars mode designates both constant watts and constant vars modes.

It is assumed that a DER management system will then take whatever actions are necessary to set the DER units appropriately so that the ECP maintains the operating mode that has been set. See Table 8.

Table 8 – Operating mode at the ECP, LN (DOPM)

DOPM class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node information				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O
Controls				
OpModPM	SPC	Mode of operation – driven by energy source (e.g. solar, water flow) so generation level is constrained by availability of that energy source		O
OpModConW	SPC	Mode of operation – constant watts		O
OpModConV	SPC	Mode of operation – constant voltage		O
OpModConVar	SPC	Mode of operation – constant vars		O
OpModConPF	SPC	Mode of operation – constant power factor		O
OpModExIm	SPC	Mode of operation – constant export/import		O
OpModMaxVar	SPC	Mode of operation – maximum vars		O
OpModVOv	SPC	Mode of operation – voltage override		O
OpModPk	SPC	Mode of operation – peak load shaving		O
OpModIsld	SPC	Mode of operation – islanded at the ECP		O

5.2.6 LN: Status information at the ECP Name: DPST

This logical node provides the real-time status and measurements at the ECP, including connection status of ECP and accumulated watt-hours.

The active modes of operation are handled by the LN DOPM, the actual power system measurements at the ECP are handled by the LN MMXU, and control of connectivity at ECP is either a manual action or handled by LNs XCBR and CSWI. See Table 9.

Table 9 – Status at the ECP, LN (DPST)

DPST class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node information				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
OpTms	INS	Operational time since commissioning		M
		Other data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
ECPConn	SPS	Connection of DER plant at ECP		M
		Value		
		Explanation		
		True		
		Electrically connected at ECP		
		False		
		Not electrically connected at ECP		
Measured values				
TotWh	BCR	Total watt-hours at ECP since last reset		O

5.2.7 LN: DER economic dispatch parameters Name: DCCT

The following logical node defines the DER economic dispatch parameters. Each DCCT is associated with one or more ECPs. See Table 10.

Table 10 – DER Economic dispatch parameters, LN (DCCT)

DCCT class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		Data from LLN0 may optionally be used		O
Settings				
Currency	CUG	ISO 4217 currency 3-character code		M
CnttExpWLim	ASG	Contractual limit on export energy		O
CnttImpWLim	ASG	Contractual limit on import energy		O
CnttPF	ASG	Contractual power factor to be provided by DER		O
CnttHiV	ASG	Contractual voltage high limit		O
CnttLoV	ASG	Contractual voltage low limit		O

DCCT class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
CnttAncil	ING	Ability to provide ancillary services		O
		Value		
		0		
		1		
		2		
		3		
		4		
		5		
		99		
OpCost	CUG	Marginal operational cost per hour		M
OpWCost	CUG	Marginal operational cost per kWh		M
StrCost	CUG	Cost to start up DER		M
StopCost	CUG	Cost to stop DER		M
RampCost	CUG	Cost to ramp DER per kW per minute		O
HeatRteCost	SCR	Incremental heat rate piecewise linear curve costs		O
CarbRteCost	SCR	Incremental carbon emission curve costs		O

5.2.8 LN: DER energy and/or ancillary services schedule control Name: DSCC

The following logical node controls the use of DER energy and ancillary services schedules. Each DSCC is associated with one or more ECPs. Time activated control shall be used to establish the start time for schedules using relative time and if the start time is in the future. See Table 11.

Table 11 – DER energy schedule control, LN (DSCC)

DSCC class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		Data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
ActWSchdSt	INS	Indication of which energy schedule is active – schedule 0 indicates no schedule		M
ActAncSchdSt	INS	Indication of which ancillary services schedule is active – schedule 0 indicates no schedule		M
Controls				
ActWSchd	SPC	Activate specific energy schedule, using TimeActivatedOperate to establish start time for schedules using relative time and if start time is in the future. ctrVal: 0 = deactivate, 1 = activate		M

DSCC class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
ActAncSchd	SPC	Activate specific ancillary services schedule, using TimeActivatedOperate to establish start time for schedules using relative time and if start time is in the future. ctrVal: 0 = deactivate, 1 = activate		M

5.2.9 LN: DER energy and/or ancillary services schedule Name: DSCH

The following logical node defines a DER energy and/or ancillary services schedule. Multiple schedules can be defined, using DSCC LN to control which ones are active. Each DSCH is associated with one or more ECPs. See Table 12.

Table 12 – DER Energy and ancillary services schedule, LN (DSCH)

DSCH class																												
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C																								
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)																										
Data																												
System logical node data																												
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M																								
		Data from LLN0 may optionally be used		O																								
Status information																												
SchdSt	INS	Indication that this schedule has been activated		M																								
Settings																												
SchdId	ING	Non-zero identity of the schedule		M																								
SchdCat	ING	Category of schedule:		M																								
		<table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Regular</td></tr><tr><td>2</td><td>Backup</td></tr><tr><td>3</td><td>Emergency</td></tr><tr><td>4</td><td>Maintenance</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value		Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Regular	2	Backup	3	Emergency	4	Maintenance	99	Other											
		Value	Explanation																									
		0	Not applicable / Unknown																									
		1	Regular																									
		2	Backup																									
		3	Emergency																									
		4	Maintenance																									
99	Other																											
SchdTyp	ING	Type of schedule, identifying the operating mode under which the schedule will be used:		M																								
		<table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Energy</td></tr><tr><td>2</td><td>Contingency reserve “spinning”</td></tr><tr><td>3</td><td>Contingency reserve supplemental</td></tr><tr><td>4</td><td>Emergency reserve</td></tr><tr><td>5</td><td>Emission reserve</td></tr><tr><td>6</td><td>Energy balancing</td></tr><tr><td>7</td><td>Reactive power</td></tr><tr><td>8</td><td>Black start</td></tr><tr><td>9</td><td>Emergency islanding</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value		Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Energy	2	Contingency reserve “spinning”	3	Contingency reserve supplemental	4	Emergency reserve	5	Emission reserve	6	Energy balancing	7	Reactive power	8	Black start	9	Emergency islanding	99	Other	
		Value	Explanation																									
		0	Not applicable / Unknown																									
		1	Energy																									
		2	Contingency reserve “spinning”																									
		3	Contingency reserve supplemental																									
		4	Emergency reserve																									
		5	Emission reserve																									
		6	Energy balancing																									
		7	Reactive power																									
		8	Black start																									
		9	Emergency islanding																									
99	Other																											

DSCH class																									
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C																					
SchdAbsTm	SCA	Array of energy targets for each schedule period using absolute time, starting at zero (UTC epoch)		C1																					
SchdRelTm	SCR	Array of energy targets for each schedule period using relative time offsets		C2																					
SchdVal	ING	Meaning of the val parameter in the SCA or SCR:																							
		<table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Active power</td></tr><tr><td>2</td><td>Reactive power</td></tr><tr><td>3</td><td>Power factor</td></tr><tr><td>4</td><td>Voltage</td></tr><tr><td>5</td><td>Price for active power</td></tr><tr><td>6</td><td>Price for reactive power</td></tr><tr><td>7</td><td>Heat</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>				Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Active power	2	Reactive power	3	Power factor	4	Voltage	5	Price for active power	6	Price for reactive power	7	Heat	99	Other
		Value	Explanation																						
		0	Not applicable / Unknown																						
		1	Active power																						
		2	Reactive power																						
		3	Power factor																						
		4	Voltage																						
		5	Price for active power																						
		6	Price for reactive power																						
		7	Heat																						
99	Other																								

Either C1 or C2 shall be used but not both

5.3 Logical nodes for the DER unit controller logical device

5.3.1 DER device controller logical device (informative)

The DER device controller logical device defines the operational characteristics of a single DER device, regardless of the type of generator or prime mover.

This DER device can contain the following logical nodes:

- DRCT: DER unit controller characteristics, including what type of DER, electrical characteristics, etc.,
- DRCS: DER unit status,
- DRCC: DER unit control actions,
- MMXU: DER self serve active and reactive power measurements,
- CSWI: switch opening and closing between DER unit and power system.

5.3.2 LN: DER controller characteristics Name: DRCT

The DER controller logical node defines the control characteristics and capabilities of one DER unit or aggregations of one type of DER device with a single controller. See Table 13.

Table 13 – DER controller characteristics, LN DRCT

DRCT class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		Data from LLN0 may optionally be used		O

DRCT class																					
Data object name	Common data class	Explanation			T	M/O/C															
Settings																					
DERNum	ING	Number of DER units connected to controller				M															
DERtyp	ING	Type of DER unit:				M															
		<table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Virtual or mixed DER</td></tr><tr><td>2</td><td>Reciprocating engine</td></tr><tr><td>3</td><td>Fuel cell</td></tr><tr><td>4</td><td>Photovoltaic system</td></tr><tr><td>5</td><td>Combined heat and power</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>		Value			Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Virtual or mixed DER	2	Reciprocating engine	3	Fuel cell	4	Photovoltaic system	5	Combined heat and power	99	Other
		Value	Explanation																		
		0	Not applicable / Unknown																		
		1	Virtual or mixed DER																		
		2	Reciprocating engine																		
		3	Fuel cell																		
		4	Photovoltaic system																		
		5	Combined heat and power																		
99	Other																				
MaxWLim	ASG	Nominal max output power				M															
MaxVarLim	ASG	Nominal max output reactive power				M															
StrDITms	ING	Nominal time delay before starting or restarting				M															
StopDITms	ING	Nominal time delay before stopping				M															
LodRampRte	ING	Nominal ramp load or unload rate, power versus time				M															

5.3.3 LN: DER controller status Name: DRCS

The DER controller logical node defines the control status of one DER unit or aggregations of one type of DER device with a single controller. See Table 14.

Table 14 – DER controller status, LN DRCS

DRCS class										
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C						
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)								
Data										
System logical node data										
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M						
OpTmh	INS	Operation time		M						
		Other data from LLN0 may optionally be used		O						
Status information										
ECPConn	SPS	Electrically connected to the ECP that it is physically connected to: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>True</td><td>Electrically connected</td></tr><tr><td>False</td><td>Not connected</td></tr></table>	Value	Explanation	True	Electrically connected	False	Not connected		M
Value	Explanation									
True	Electrically connected									
False	Not connected									
AutoMan	SPS	Automatic or manual mode: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>True</td><td>Automatic</td></tr><tr><td>False</td><td>Manual</td></tr></table>	Value	Explanation	True	Automatic	False	Manual		M
Value	Explanation									
True	Automatic									
False	Manual									

DRCS class					
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C	
Loc	SPS	Remote or local mode:		M	
		Value			Explanation
		False			Local
		True			Remote is allowed
ModOnConn	SPS	Operational mode - True: On and connected		M	
ModOnAval	SPS	Operational mode - True: On and available for connection		M	
ModOnUnav	SPS	Operational mode - True: On but not available for connection		O	
ModOffAval	SPS	Operational mode - True: Off but available to start		M	
ModOffUnav	SPS	Operational mode - True: Off and not available to start		M	
ModTest	SPS	Operational mode - True: Test mode		O	
ModStr	SPS	Operational mode - True: Starting up		O	
ModStop	SPS	Operational mode - True: Stopping/shutting down		O	
SeqSt	INS	Status of the sequencer		O	
SeqPos	INS	Sequence active position or step		O	
LodModBase	SPS	Load mode – True: Base load		O	
LodModFol	SPS	Load mode – True: Load following		O	
LodModFxExp	SPS	Load mode – True: Fixed export		O	
LodModAval	SPS	Load mode – True: Available		O	
DCPowStat	SPS	DC power status:		O	
		Value			Explanation
		True			Power on
		False			Power not on
Measured values					
FltRatePct	MV	Fault rates of DER as percent		O	
SelfServWh	MV	Actual self service energy used		O	

5.3.4 LN: DER supervisory control Name: DRCC

The DER supervisory control logical node defines the control actions for one DER unit or aggregations of one type of DER device with a single controller. See Table 15.

Table 15 – DER supervisory control, LN DRCC

DRCC class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M

DRCC class										
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C						
		Data from LLN0 may optionally be used		O						
Controls										
DeRtePct	APC	Derated load target as percent		O						
OutWSet	APC	Output target power setpoint		O						
OutVarSet	APC	Output target reactive power setpoint		O						
ImExSet	APC	Setpoint for maintaining constant import/export energy at ECP		O						
OutPFSet	APC	Setpoint for maintaining fixed power factor: negative power factor is leading and positive power factor is lagging		O						
OutHzSet	APC	Setpoint for maintaining fixed frequency offset		O						
OutVSet	APC	Voltage setpoint for maintaining fixed voltage level in percent offset		O						
StrDITms	ING	Time delay before starting		O						
StopDITms	ING	Time delay before stopping		O						
MaxVarLim	APC	Derated max output reactive power		O						
LodRamp	APC	Ramp load or unload rate		O						
LodShutDown	APC	Load shut down: Stop/Do not stop		O						
LodSharRamp	APC	Load share/Do not share		O						
LodWPct	APC	Percent load power		O						
DERStr	SPC	True = Start DER unit or sequencer		M						
DERStop	SPC	True = Stop DER unit or sequencer		M						
GnSync	SPC	True = Starts synchronizing generator to EPS		O						
EmgStop	DPC	Remote emergency stop		O						
FltAck	SPC	True = Acknowledge fault clearing		O						
AutoManCtl	SPC	Sets operations mode to automatic or manual: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>On</td><td>Automatic</td></tr><tr><td>Off</td><td>Manual</td></tr></table>	Value	Explanation	On	Automatic	Off	Manual		M
Value	Explanation									
On	Automatic									
Off	Manual									
LocRemCtl	SPC	Sets operations mode to remote or local: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Remote</td></tr><tr><td>1</td><td>Local</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Remote	1	Local		M
Value	Explanation									
0	Remote									
1	Local									
OpModAval	SPC	Sets operational mode: True = is available		O						
OpModOff	SPC	Sets operational mode: True = off-line		O						
OpModTest	SPC	Sets operational mode: True = test mode		O						
LodModBase	SPC	Sets “base load”: True = load mode		O						
LodModFol	SPC	Sets “load following”: True = load mode		O						
LodModFxExp	SPC	Sets “fixed export”: True = load mode		O						

DRCC class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LodModAval	SPC	Sets “available”: True = for connection to load		O
DCPowStat	SPC	True = DC power control		O
OpTmRs	SPC	True = Reset operational time		O

6 Logical nodes for DER generation systems

6.1 Logical nodes for DER generation logical device

6.1.1 DER generator logical device (informative)

Each non-storage DER unit has a generator. Although each type of DER unit provides different prime movers for its generator, thus requiring different prime mover logical nodes, the general operational characteristics of these generators are the same across all DER types. Therefore, only one DER generator model is required.

The DER generator logical device describes the generator characteristics of the DER unit. These generator characteristics can vary significantly, depending upon the type of DER device.

The LNs in the DER generator logical device could include:

- DGEN: DER generator operations,
- DRAT: DER basic generator ratings,
- DRAZ: DER advanced generator features,
- DCST: Costs associated with generator operations,
- RSYN: Synchronization (see IEC 61850-7-4 with expected enhancements),
- FPID: PID regulator (see IEC 61850-7-410).

6.1.2 LN: DER unit generator Name: DGEN

The DER unit generator logical node defines the actual state of DER generator. See Table 16.

Table 16 – DER unit generator, LN (DGEN)

DGEN class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class. The following optional data may be used		M
OpTmh	INS	Operation time		M
		Other data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				

DGEN class																								
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C																				
GnOpSt	ENS	Generation operational state: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Not operating</td></tr><tr><td>2</td><td>Operating</td></tr><tr><td>3</td><td>Starting up</td></tr><tr><td>4</td><td>Shutting down</td></tr><tr><td>5</td><td>At disconnect level</td></tr><tr><td>6</td><td>Ramping (power)</td></tr><tr><td>7</td><td>Ramping (reactive power)</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Not operating	2	Operating	3	Starting up	4	Shutting down	5	At disconnect level	6	Ramping (power)	7	Ramping (reactive power)	99	Other		M
Value	Explanation																							
0	Not applicable / Unknown																							
1	Not operating																							
2	Operating																							
3	Starting up																							
4	Shutting down																							
5	At disconnect level																							
6	Ramping (power)																							
7	Ramping (reactive power)																							
99	Other																							
GnSync	SPS	Generator is synchronized to EPS, or not <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>True</td><td>Synchronized</td></tr><tr><td>False</td><td>Not synchronized</td></tr></table>	Value	Explanation	True	Synchronized	False	Not synchronized		O														
Value	Explanation																							
True	Synchronized																							
False	Not synchronized																							
ParlSt	SPS	Paralleling status: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>True</td><td>Paralleling</td></tr><tr><td>False</td><td>Standby</td></tr></table>	Value	Explanation	True	Paralleling	False	Standby		O														
Value	Explanation																							
True	Paralleling																							
False	Standby																							
RampLodSw	SPS	Ramp Load/Unload Switch: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>True</td><td>Ramp load</td></tr><tr><td>False</td><td>Ramp unload</td></tr></table>	Value	Explanation	True	Ramp load	False	Ramp unload		O														
Value	Explanation																							
True	Ramp load																							
False	Ramp unload																							
DCPowSt	SPS	DC Power On/Off Status: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>True</td><td>DC power on</td></tr><tr><td>False</td><td>DC power off</td></tr></table>	Value	Explanation	True	DC power on	False	DC power off		O														
Value	Explanation																							
True	DC power on																							
False	DC power off																							
OpTmsRs	INS	Total time generator has operated – re-settable: accumulated time since the last time the counter was reset		M																				
GnOnCnt	INS	The number of times that the generator has been turned on: count of “generator on” times, since the last time the counter was reset		O																				
Measured values																								
TotWh	MV	Total energy delivered		M																				
PerWh	MV	Energy in period since last reset		O																				
TotStrCnt	BCR	Count of total number of starts		O																				
PerStrCnt	BCR	Count of starts in period since reset		O																				
GnOpTm	MV	Elapsed time as the generator becomes ready after the GenOnOff command was issued max = maximum time before issuing a start-failure alarm		O																				
GnStbTm	MV	Timer for stabilization time; max = maximum time before issuing a stabilization-failure alarm		O																				
GnCoolDnTm	MV	Timer for generator to cool down; min = minimum time for cool down		O																				
AVR	MV	Automatic voltage regulator percent duty cycle		O																				

DGEN class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
GnH	HMV	Generator harmonics		O
Controls				
GnCtl	DPC	Starts or stops the generator: Start = True, Stop = False, other states indicate error condition		O
GnRL	DPC	Raises or lowers the generation level by steps: Raise = True, Lower = False, other states indicate error condition		O
GnBlk	SPC	Set generator as blocked: True = blocked from being turned on		O

6.1.3 LN: DER generator ratings Name: DRAT

The following logical node defines the DER basic generator ratings. These are established as status objects since they are not expected to be remotely updated except through the use of the system configuration language or other direct intervention. See Table 17.

Table 17 – DER Basic Generator ratings, LN (DRAT)

DRAT class																										
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C																						
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)																								
Data																										
System logical node data																										
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M																						
		Data from LLNO may optionally be used		O																						
Status																										
DERTyp	ENS	Type of DER generator: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Diesel/gas engine</td></tr><tr><td>2</td><td>Turbine engine</td></tr><tr><td>3</td><td>Stirling engine</td></tr><tr><td>4</td><td>Storage</td></tr><tr><td>5</td><td>PV</td></tr><tr><td>6</td><td>Fuel cell</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Diesel/gas engine	2	Turbine engine	3	Stirling engine	4	Storage	5	PV	6	Fuel cell	99	Other		M				
Value	Explanation																									
0	Not applicable / Unknown																									
1	Diesel/gas engine																									
2	Turbine engine																									
3	Stirling engine																									
4	Storage																									
5	PV																									
6	Fuel cell																									
99	Other																									
ConnTyp	ENS	Type of connection: 3-phase or single phase, delta, wye <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Single phase</td></tr><tr><td>2</td><td>Split phase</td></tr><tr><td>3</td><td>2-phase</td></tr><tr><td>4</td><td>3-phase delta</td></tr><tr><td>5</td><td>3-phase wye</td></tr><tr><td>6</td><td>3-phase wye grounded</td></tr><tr><td>7</td><td>3-phase / 3-wire (inverter type)</td></tr><tr><td>8</td><td>3-phase / 4-wire (inverter type)</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Single phase	2	Split phase	3	2-phase	4	3-phase delta	5	3-phase wye	6	3-phase wye grounded	7	3-phase / 3-wire (inverter type)	8	3-phase / 4-wire (inverter type)	99	Other		M
Value	Explanation																									
0	Not applicable / Unknown																									
1	Single phase																									
2	Split phase																									
3	2-phase																									
4	3-phase delta																									
5	3-phase wye																									
6	3-phase wye grounded																									
7	3-phase / 3-wire (inverter type)																									
8	3-phase / 4-wire (inverter type)																									
99	Other																									

DRAT class										
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C						
VRtg	ASG	Voltage level rating		M						
ARtg	ASG	Current rating under nominal voltage under nominal power factor		O						
HzRtg	ASG	Nominal frequency		O						
TmpRtg	ASG	Max temperature rating		O						
FltRtgPct	ASG	Exposure to fault rates as percent		O						
FltARtg	ASG	Max fault current rating		O						
FltDurTms	INS	Max fault duration rating		O						
MaxFltRtg	ASG	Max short circuit rating		O						
VARtg	ASG	Max volt-amps rating		O						
WRtg	ASG	Max watt rating		O						
VarRtg	ASG	Max var rating		O						
MaxLodRamp	INS	Max load ramp rate		O						
MaxUnldRamp	INS	Max unload ramp rate		O						
EmgRampRtg	INS	Emergency ramp rate		O						
MaxWOut	ASG	Max watt output – continuous		O						
EmgMaxWOut	CSG	Max watt output – emergency limits for different minutes		O						
WRtg	ASG	Rated watts		O						
MinWOut	ASG	Min watt output – continuous		O						
EmgMinWOut	CSG	Min watt output – emergency limits for different minutes		O						
MaxVarOut	ASG	Max var output		O						
SeqDir	ENS	Sequence (direction): ABC or CBA <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>ABC</td></tr><tr><td>1</td><td>CBA</td></tr></table>	Value	Explanation	0	ABC	1	CBA		O
Value	Explanation									
0	ABC									
1	CBA									
DisconnLevW	ASG	Generator disconnect level		O						
RLodSetRte	INS	Raise baseload setpoint rate		O						
LLodSetR	INS	Lower baseload setpoint rate		O						
GndZ	CMV	Grounding impedance		O						
SelfV	ASG	Self-service voltage		O						
SelfW	ASG	Self-service nominal power		O						
SelfPF	ASG	Self-service nominal power factor		O						
SelfVRng	ASG	Self-service acceptable voltage range.		O						
EffRtgPct	ASG	Efficiency at rated capacity as percent		O						

6.1.4 LN: DER advanced generator ratings Name: DRAZ

The following logical node defines the DER advanced generator ratings. These are established as status objects since they are not expected to be remotely updated except through the use of the system configuration language or other direct intervention. See Table 18.

Table 18 – DER advanced generator ratings, LN (DRAZ)

DRAZ class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		Data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
PFGnRtg	MV	Power factor rating generating as angle		O
PFAbsRtg	MV	Power factor rating absorbing as angle		O
SynZ	CMV	Synchronous impedance		O
TransZ	CMV	Transient impedance		O
SubTransZ	CMV	Subtransient direct axis impedance		O
SubTransQuadZ	CMV	Subtransient quadrature axis impedance		O
NegSeqZ	CMV	Negative sequence impedance		O
ZerSeqZ	CMV	Zero sequence impedance		O
OpCctDirTms	INS	Open circuit transient direct axis time constants		O
ShCctDirTms	INS	Short circuit subtransient direct axis time constants		O
OpCctQudTms	INS	Open circuit subtransient quadrature axis time constants		O
ShCctQudTms	INS	Short circuit subtransient quadrature axis time constants		O
InertTms	INS	Time for response to fault current (MW × seconds / MVA)		O
PQVLimCrv	CSG	Real power-reactive power-voltage dependency curve		O
PMaxQCrv	CSG	PQ operating region of apparent power for max Q		O
PMinQCrv	CSG	PQ operating region of apparent power for min Q		O
AlimCrv	CSG	Table 10 × 10		O
TransVLim	MV	Transient voltage limits: Volts – Surge – mostly by magnitude		O
ImbALim	MV	DER current imbalance limit		O
ImbVLim	MV	DER voltage imbalance limit		O
ThdWPct	MV	Total harmonic distortion for power as percent of fundamental power		O
ImpactHzPct	MV	Frequency impact on the DER output as percent		O
HACrvPct	HMV	Table of current harmonics dependencies on DER operations		O
HVCrvPct	HMV	Table of voltage harmonics dependencies on DER operations		O
ChgLimVPct	MV	Rapid voltage changes as percent of voltage		O
ChgLimAng	MV	Rapid angle changes as limits on degrees		O
ChgLimRatAng	MV	Rate of angle change as limits on degrees over time		O

6.1.5 LN: Generator cost**Name: DCST**

The generator cost logical node provides the related economic information on generator operating characteristics. In some implementations, it is expected that multiple DCST LNs will be used for different seasons or for different operational conditions. See Table 19.

Table 19 – Generator cost, LN DCST

DCST class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		Data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
HeatRteCstSt	CSG	Active curve characteristics for the incremental heat rate curve		M
Settings				
Currency	CUG	ISO 4217 currency 3-character code		O
HeatRteCst	CSG	Costs associated with each segment in an incremental heat rate curve		O
CstRamp	CSG	Cost for ramping associated with each segment		O
CstStart	ASG	Cost for starting generator		O
CstStop	ASG	Cost for stopping generator		O

6.2 Logical nodes for DER excitation logical device

6.2.1 DER excitation logical device (informative)

DER excitation comprises the components of a DER that handles the excitation systems used to start the generator. The LNs include:

- DREX: Excitation ratings,
- DEXC: Excitation operations.

6.2.2 LN: Excitation ratings Name: DREX

The following logical node defines the DER excitation ratings. These are established as status objects since they are not expected to be remotely updated except through the use of the system configuration language or other direct intervention. See Table 20.

Table 20 – Excitation ratings, LN (DREX)

DREX class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node Class		M
		Data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
ExtTyp	INS	Type of exciter: DC: permanent magnet or motor-generator; AC: static		M

DREX class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
ExtVNoLod	MV	Excitation voltage at no load		O
ExtVatPF	MV	Excitation voltage at rated power factor		O
ExtForc	ING	Forced excitation: Yes/no		O
ExtANoLod	MV	Excitation current no load		O
ExtAatPF	MV	Excitation current at rated power factor		O
ExtInertTms	INS	Excitation inertia constant		O
CtrHzHiLim	ASG	Hard high frequency control limit. This is for normal, islanded generation, as setpoint for the upper level of Hz allowed for the generator.		O
CtrHzLoLim	ASG	Hard low frequency control limit. This is for normal, islanded generation, as setpoint for the lower level of Hz allowed for the generator.		O
CtrHzHiAlm	ASG	Hard high frequency alarm limit		O
CtrHzLoAlm	ASG	Hard low frequency alarm limit		O

6.2.3 LN: Excitation Name: DEXC

The DEXC logical node provides settings and status of the excitation components of DER devices. See Table 21.

Table 21 – Excitation, LN (DEXC)

DEXC class										
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C						
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)								
Data										
System logical node data										
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M						
		Data from LLN0 may optionally be used		O						
Status information										
GenExcit	SPS	Excitation state: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>True</td><td>Excitation on</td></tr><tr><td>False</td><td>Excitation off</td></tr></table>	Value	Explanation	True	Excitation on	False	Excitation off		M
Value	Explanation									
True	Excitation on									
False	Excitation off									
FlshAlm	SPS	Field flashing failure – True = failure		O						
PwrSupAlm	SPS	Power system failure – True = failure		O						
DCAIm	SPS	DC system failure – True = failure		O						
ACAIm	SPS	AC system failure – True = failure		O						
UPSAlm	SPS	UPS failure – True = failure		O						
BlkA	SPS	Operation blocked due to current – True = blocked		O						
BlkV	SPS	Operation blocked due to voltage – True = blocked		O						
MaxHiVLim	SPS	Maximum allowed voltage set-point reached – True = max		O						
MaxLoVLim	SPS	Minimum allowed voltage set-point reached – True = min		O						

DEXC class										
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C						
DroopV	SPS	Voltage droop status: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>True</td><td>Droop enabled</td></tr><tr><td>False</td><td>Droop not enabled</td></tr></table>	Value	Explanation	True	Droop enabled	False	Droop not enabled		O
Value	Explanation									
True	Droop enabled									
False	Droop not enabled									
PowStab	SPS	Power system stabilizer present <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>No</td></tr><tr><td>1</td><td>Yes</td></tr></table>	Value	Explanation	0	No	1	Yes		O
Value	Explanation									
0	No									
1	Yes									
Controls										
SetV	APC	Voltage set-point		O						
ExtGain	APC	Power stabilizer exciter gain setting		O						
PhLeadComp	APC	Power system stabilizer phase lead compensation		O						
StabSigWash	APC	Power system stabilizer signal washout		O						
StabGain	APC	Power system stabilizer gain		O						
ExtCeilV	APC	Forced excitation ceiling voltage		O						
ExtCeilA	APC	Forced excitation ceiling amps		O						
ExtVTms	INC	Forced excitation voltage time response		O						
ExtVDurTms	INC	Forced excitation duration of ceiling voltage		O						

6.3 Logical nodes for DER speed/frequency controller

6.3.1 Speed/frequency logical device (informative)

Some DER generators can have their speed or frequency controlled to affect their energy output. The LNs for the speed or frequency logical device could include:

- DSFC: Speed or frequency controller.

6.3.2 LN: Speed/Frequency controller Name: DSFC

The DSFC logical node defines the characteristics of the speed or frequency controller. See Table 22.

Table 22 – Speed/frequency controller, LN (DSFC)

DSFC class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		Data from LLN0 may optionally be used		O

DSFC class					
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C	
Status information					
HzActSt	SPS	Frequency (speed) droop status: Disabled; enabled			O
		Value	Explanation		
		0	Disabled (fixed frequency)		
		1	Enabled		
Settings					
Droop	ASG	Power droop in energy per frequency			M
RefHz	ASG	Reference frequency			M
RegBndOvHz	ASG	Regulation band for over-frequency (frequency deviation at which the control response is 100 percent activated)			M
RegDbOvHz	ASG	Deadband for over-frequency (frequency deviation where no control action is taken)			M
PwrRsvOvHz	ASG	Power reserved for over-frequency for frequency control			O
RegBndUnHz	ASG	Regulation band for under-frequency (frequency deviation at which the control response is 100 percent activated)			M
RegDbUnHz	ASG	Deadband for under-frequency (frequency deviation where no control action is taken)			M
PwrRsvUnHz	ASG	Power reserved for under-frequency for frequency control			O
Controls					
HzAct	SPC	Frequency control activate (1=activate, 0=deactivate)			O
Measured values					
HzPwr	MV	Power currently activated for frequency control			O

6.4 Logical nodes for DER inverter/converter logical device

6.4.1 Inverter/converter logical device (informative)

The diagram in Figure 7 provides a generalized schematic of an inverter / converter.

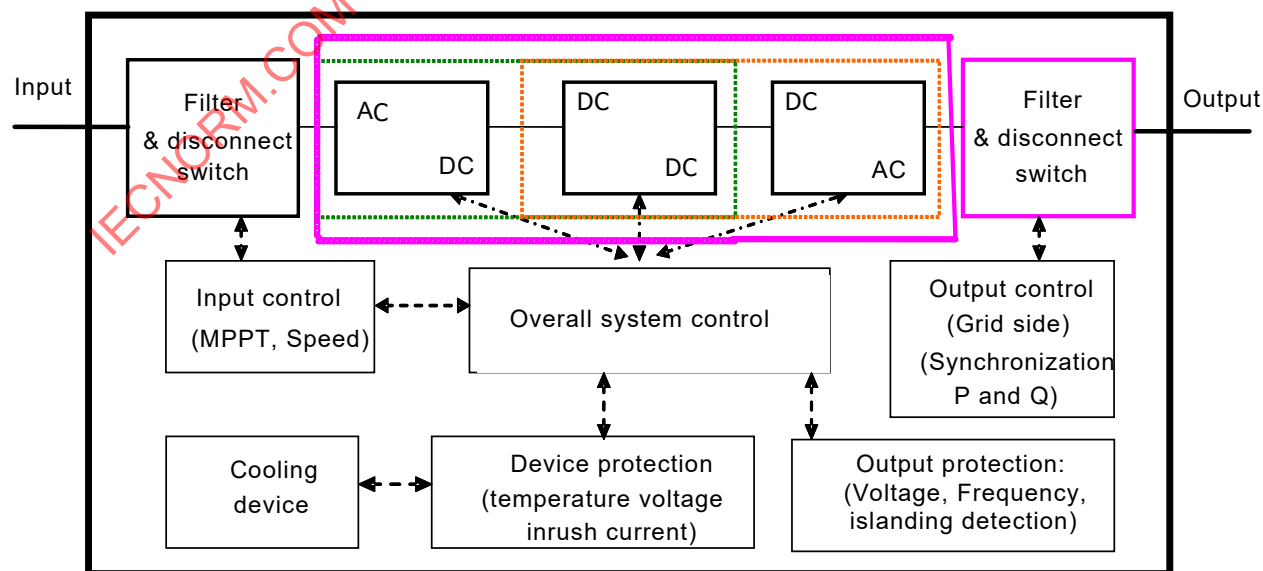


Figure 7 – Inverter / converter configuration

Some DER generators require rectifiers, inverters, and other types of converters to change their electrical output into end-user AC. The LNs for the inverter/converter logical device could include:

- ZRCT: Rectifier for converting alternating current to continuous, direct current (AC -> DC),
- ZINV: Inverter for converting direct current to alternating current (DC -> AC),
- DRAT: Inverter nameplate data,
- MMDC: Measurement of intermediate DC (see IEC 61850-7-4),
- MMXU: Measurements of input AC (see IEC 61850-7-4),
- MMXU: Measurements of output AC (see IEC 61850-7-4),
- CCGR: Cooling group control for cooling fans (see IEC 61850-7-4).

6.4.2 LN: Rectifier Name: ZRCT

The ZRCT logical node defines the characteristics of the rectifier, which converts generator output AC to intermediate DC. See Table 23.

Table 23 – Rectifier, LN (ZRCT)

ZRCT class																		
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C														
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)																
Data																		
System logical node data																		
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M														
		Data from LLN0 may optionally be used		O														
CmutTyp	ENG	Type of commutation: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Line commutated</td></tr><tr><td>1</td><td>Self commutated</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Line commutated	1	Self commutated		M								
Value	Explanation																	
0	Line commutated																	
1	Self commutated																	
IsoTyp	ENG	Type of isolation: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Power frequency transformer isolated</td></tr><tr><td>2</td><td>Hi frequency transformer isolated</td></tr><tr><td>3</td><td>Non-isolated, grounded</td></tr><tr><td>4</td><td>Non-isolated, isolated DC source</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Power frequency transformer isolated	2	Hi frequency transformer isolated	3	Non-isolated, grounded	4	Non-isolated, isolated DC source	99	Other		M
Value	Explanation																	
0	Not applicable / Unknown																	
1	Power frequency transformer isolated																	
2	Hi frequency transformer isolated																	
3	Non-isolated, grounded																	
4	Non-isolated, isolated DC source																	
99	Other																	
VRegTyp	ENG	Type of voltage regulation: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Regulated output: fixed voltage</td></tr><tr><td>2</td><td>Regulated output: variable voltage</td></tr><tr><td>3</td><td>Filtered output: load dependent</td></tr><tr><td>4</td><td>Unregulated and unfiltered</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Regulated output: fixed voltage	2	Regulated output: variable voltage	3	Filtered output: load dependent	4	Unregulated and unfiltered	99	Other		M
Value	Explanation																	
0	Not applicable / Unknown																	
1	Regulated output: fixed voltage																	
2	Regulated output: variable voltage																	
3	Filtered output: load dependent																	
4	Unregulated and unfiltered																	
99	Other																	

ZRCT class					
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C	
ConvTyp	ENG	Conversion type:			O
		Value	Explanation		
		0	Not applicable / Unknown		
		1	AC to DC		
		2	AC to AC to DC		
		3	AC to DC to DC		
		99	Other		
CoolTyp	ENG	Type of cooling method:			O
		Value	Explanation		
		0	Not applicable / Unknown		
		1	Passive air cooling (heatsink)		
		2	Forced air cooling (fan + heatsink)		
		3	Fluid cooling (water)		
		4	Heat pipe		
99	Other				
Status information					
ACTyp	ENG	AC system type:			M
		Value	Explanation		
		1	Single phase		
		2	Two phase		
OutFilTyp	ENG	Output filter type:			O
		Value	Explanation		
		0	Not applicable / Unknown		
		1	None		
		2	Series filter (L)		
		3	Parallel filter (LC)		
		4	Series-Parallel (LCL)		
99	Other				
InWavTyp	ENG	Input waveform conditioning type:			O
		Value	Explanation		
		0	Not applicable / Unknown		
		1	None		
		2	EMI filter		
		3	Line filter		
		4	EMI/Line filter		
		5	Unified power factor		
99	Other				
Settings					
OutWSet	ASG	Output power setpoint			O
InALim	ASG	Input current limit			O
OutVSet	ASG	Output voltage setpoint			O
OutALim	ASG	Output current limit			O
InVLim	ASG	Input voltage limit			O

6.4.3 LN: Inverter Name: ZINV

The ZINV logical node defines the characteristics of the inverter, which converts DC to AC. The DC may be the output of the generator or may be the intermediate energy form after a generator's AC output has been rectified. See Table 24.

Table 24 – Inverter, LN (ZINV)

ZINV class																		
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C														
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)																
Data																		
System logical node data																		
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M														
		Data from LLN0 may optionally be used		O														
WRtg	ASG	Maximum power rating		M														
VarRtg	ASG	Maximum var rating: var		O														
SwTyp	ENG	Switch type: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Field effect transistor</td></tr><tr><td>2</td><td>Insulated gate bipolar transistor</td></tr><tr><td>3</td><td>Thyristor</td></tr><tr><td>4</td><td>Gate turn off thyristor</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Field effect transistor	2	Insulated gate bipolar transistor	3	Thyristor	4	Gate turn off thyristor	99	Other		O
Value	Explanation																	
0	Not applicable / Unknown																	
1	Field effect transistor																	
2	Insulated gate bipolar transistor																	
3	Thyristor																	
4	Gate turn off thyristor																	
99	Other																	
CoolTyp	ENG	Type of cooling method: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Passive air cooling (heatsink)</td></tr><tr><td>2</td><td>Forced air cooling (fan + heatsink)</td></tr><tr><td>3</td><td>Fluid cooling (water)</td></tr><tr><td>4</td><td>Heat pipe</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Passive air cooling (heatsink)	2	Forced air cooling (fan + heatsink)	3	Fluid cooling (water)	4	Heat pipe	99	Other		O
Value	Explanation																	
0	Not applicable / Unknown																	
1	Passive air cooling (heatsink)																	
2	Forced air cooling (fan + heatsink)																	
3	Fluid cooling (water)																	
4	Heat pipe																	
99	Other																	
PQVLim	CSG	P-Q-V set of limiting curves		O														
Status information																		
GridModSt	ENS	Current connect mode: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Disconnected</td></tr><tr><td>2</td><td>Power not delivered</td></tr><tr><td>3</td><td>Power delivered</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Disconnected	2	Power not delivered	3	Power delivered	99	Other		O		
Value	Explanation																	
0	Not applicable / Unknown																	
1	Disconnected																	
2	Power not delivered																	
3	Power delivered																	
99	Other																	
Stdby	SPS	Inverter stand-by status – True: stand-by active		O														
CurLev	SPS	DC current level available for operation – True: sufficient current		O														
CmutTyp	ENG	Type of commutation: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Line commutated</td></tr><tr><td>1</td><td>Self commutated</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Line commutated	1	Self commutated		O								
Value	Explanation																	
0	Line commutated																	
1	Self commutated																	

ZINV class					
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C	
IsoTyp	ENG	Type of isolation:		O	
		Value			Explanation
		0			Not applicable / Unknown
		1			Low frequency transformer isolated
		2			Hi frequency transformer isolated
		3			Non-isolated, grounded
		4			Non-isolated, isolated DC source
		99			Other
SwHz	ASG	Nominal frequency of switching		O	
GridMod	ENG	Power system connect modes to the power grid:		O	
		Value			Explanation
		0			Not applicable / Unknown
		1			Current-source inverter (CSI)
		2			Voltage-controlled voltage-source inverter (VC-VSI)
		3			Current-controlled voltage-source inverter (CC-VSI)
		99			Other
Settings					
ACTyp	ENG	AC System Type:		M	
		Value			Explanation
		1			Single phase
		2			Two phase
		3			Three phase
PQVLimSet	CSG	Active curve characteristic curve for PQV limit		M	
OutWSet	ASG	Output power setpoint		M	
OutVarSet	ASG	Output reactive power setpoint		O	
OutPFSet	ASG	Power factor setpoint as angle		O	
OutHzSet	ASG	Frequency setpoint		O	
InALim	ASG	Input current limit		O	
InVLim	ASG	Input voltage limit		O	
PhACnfg	ENG	Inverter phase A feed configuration:		O	
		Value			Explanation
		0			Not applicable / Unknown
		1			Feeding from N to A
		2			Feeding from N to B
		3			Feeding from N to C
		4			Feeding from A to B
		5			Feeding from A to C
		6			Feeding from B to A
		7			Feeding from B to C
		8			Feeding from C to A
		9			Feeding from C to B
		99			Other
PhBCnfg	ENG	Inverter Phase B feed configuration: see PhACnfg for enumerated values		O	

ZINV class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
PhCCnfg	ENG	Inverter Phase C feed configuration: see PhACnfg for enumerated values		O
Measured values				
HeatSinkTmp	MV	Heat sink temperature: Alarm if over max		O
EnclTmp	MV	Enclosure temperature		O
AmbAirTemp	MV	Ambient outside air temperature		O
FanSpdVal	MV	Measured fan speed: Tach or vane		O

7 Logical nodes for specific types of DER

7.1 Logical nodes for reciprocating engine logical device

7.1.1 Reciprocating engine description (informative)

A reciprocating engine is an engine that utilizes one or more pressure-driven pistons in order to convert back-and-forth motion into a rotating motion. The most common form of reciprocating engine used to generate electricity is the diesel engine, which is used in combination with an electric generator to form a diesel generator.

Small portable diesel generators range from about 1 kVA to 10 kVA, usually designed for backup home use. Larger commercial generators can range from 8 kVA to 30 kVA for home-offices, small shops and individual offices, while industrial generators up to 2 000 kVA can be used for large office complexes, factories, and power stations.

Diesel generators can be used as off-grid sources of electricity or as emergency power-supplies if the grid fails. The larger commercial and industrial generators may also be used to sell excess energy or other ancillary services back to utility grids.

7.1.2 Reciprocating engine logical device (informative)

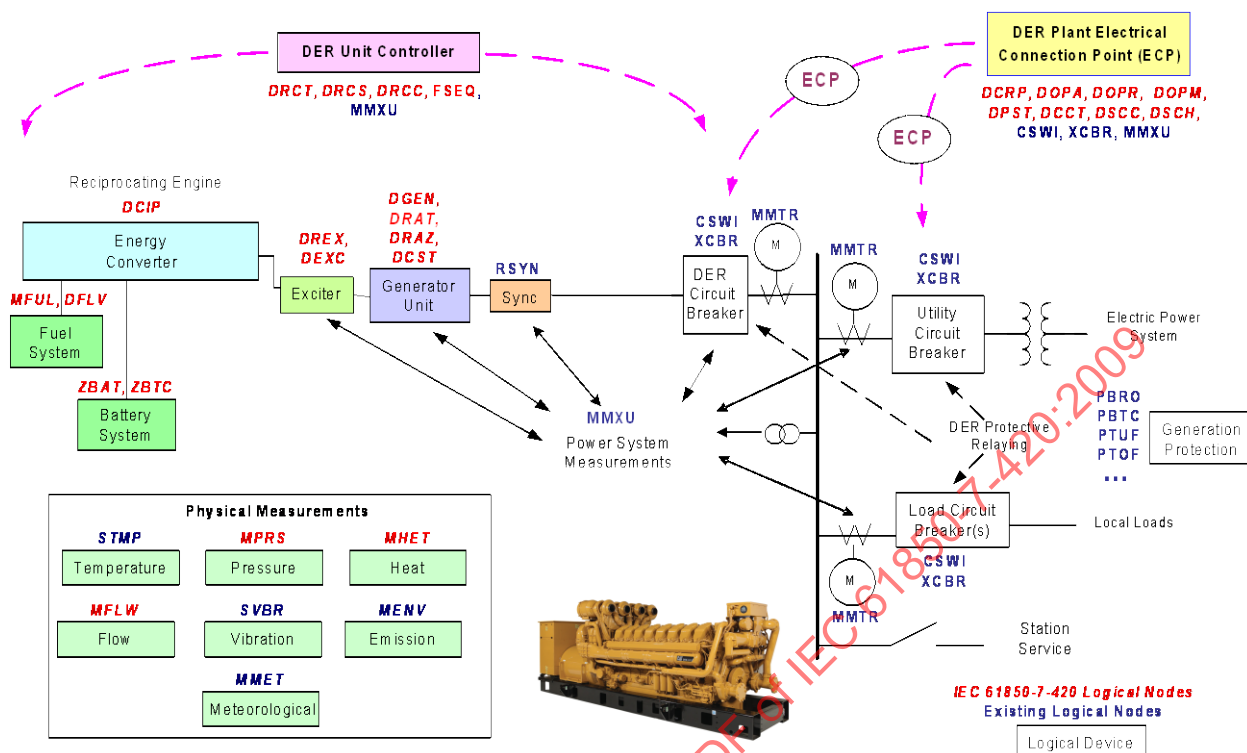
The LNs in this subclause cover the information models for the reciprocating engine energy converter. See Figure 8. Figure 9 illustrates some of the LNs that could be included in a diesel generation system.



IEC 106/09

Figure 8 – Example of a reciprocating engine system (e.g. Diesel Gen-Set)

Reciprocating Engine Logical Devices and Logical Nodes



IEC 107/09

Figure 9 – Example of LNs in a reciprocating engine system

In addition to the LNs needed for the DER management (see Clause 5) and the DER generator (see Clause 6), the LNs in the reciprocating engine logical device could include:

- DCIP: Reciprocating engine characteristics, measured values, and controls (see 7.1.3),
- MFUL: Fuel characteristics (see 8.1.2),
- DFLV: Fuel delivery system (see 8.1.3),
- ZBAT: Auxiliary battery (see 8.2.2),
- ZBTC: Auxiliary battery charger (see 8.2.3),
- STMP: Temperature characteristics, including coolant (e.g. air, water) intake, exhaust (outlet), manifold, engine, lubrication (oil), after-cooler, etc. (see 8.5.2),
- MPRS: Pressure characteristics, including coolant (e.g. air, water) intake, exhaust (outlet), manifold, engine, turbine, lubrication (oil), after-cooler, etc. (see 8.5.3),
- MFLW: Flow characteristics, including coolant, lubrication, etc. (see 8.5.5),
- SVBR: Vibration characteristics (see 8.5.6),
- MENV: Emissions characteristics, including coolant (e.g. air, water) intake, exhaust (outlet), manifold, engine, turbine, lubrication (oil), after-cooler, etc. (see 8.5.7).

7.1.3 LN: Reciprocating engine

Name: DCIP

The reciprocating engine characteristics covered in the DCIP logical node reflect those required for remote monitoring and control of reciprocating engine functions and states. See Table 25.

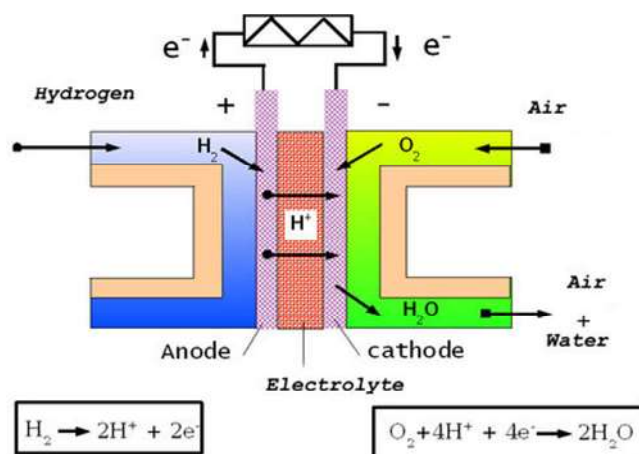
Table 25 – Reciprocating engine, LN (DCIP)

DCIP class										
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C						
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)								
Data										
System logical node data										
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M						
		Data from LLN0 may optionally be used		O						
Status information										
EngOnOff	SPS	Engine status: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>True</td><td>On</td></tr><tr><td>False</td><td>Off</td></tr></table>	Value	Explanation	True	On	False	Off		M
Value	Explanation									
True	On									
False	Off									
Settings										
MinSpd	ASG	Minimum speed		O						
MaxSpd	ASG	Maximum speed		O						
HeatRteCrv	CSG	Heat rate curves		O						
Controls										
TrgSpd	APC	Final target engine speed		O						
EngTrqSet	APC	Desired engine torque		O						
EngCtl	DPC	True = start engine; False = stop engine		O						
CrankCtl	DPC	True = on; False = off crank relay driver command		O						
EmgCtl	DPC	True = emergency start; False = stop diesel engine		O						
DiagEna	DPC	True = diagnostic mode enable		O						
Measured values										
EngRPM	MV	Engine speed		O						
EngTrq	MV	Engine torque		O						
EngTmDeg	MV	Engine timing as degrees BTDC (before top dead centre)		O						
BlowFlow	MV	Blowby flow		O						

7.2 Logical nodes for fuel cell logical device

7.2.1 Fuel cell description (informative)

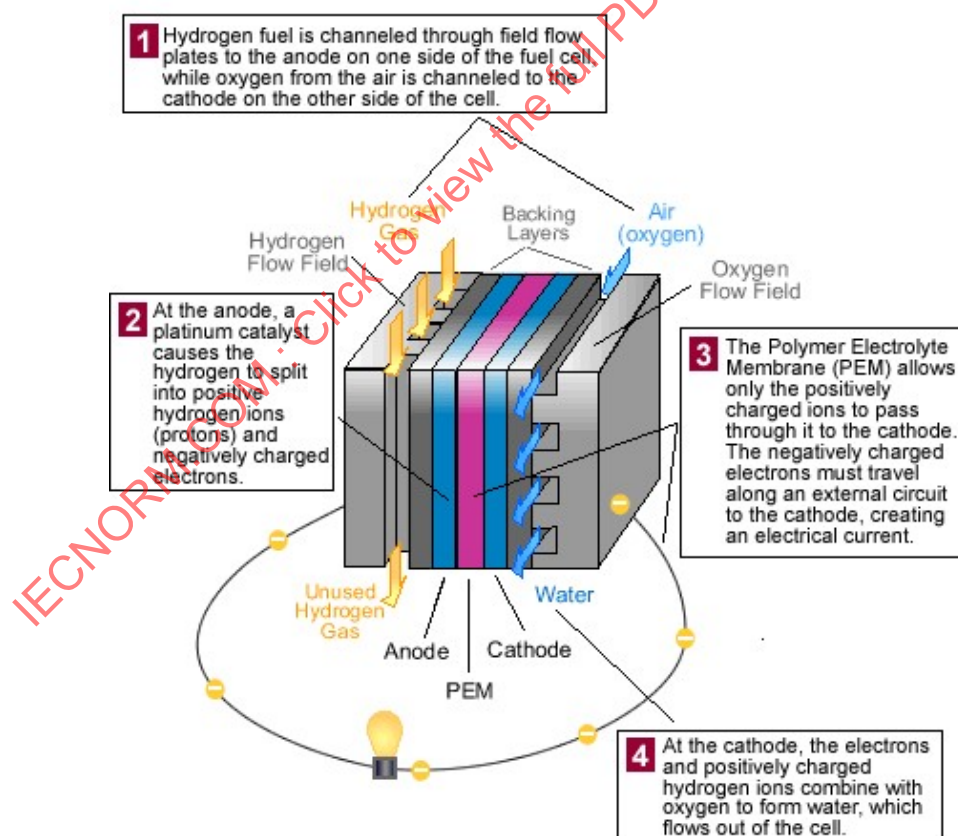
A fuel cell is an electrochemical energy conversion device. It produces electricity from external supplies of fuel (on the anode side) and oxidant (on the cathode side). These react in the presence of an electrolyte. Generally, the reactants flow in and reaction products flow out while the electrolyte remains in the cell. Fuel cells can operate virtually continuously as long as the necessary flows are maintained. Over 20 different types of fuel cells have been developed. A diagram of a generic proton exchange membrane (PEM) fuel cell is shown in Figure 10.



IEC 108/09

Figure 10 – Fuel cell – Hydrogen/oxygen proton-exchange membrane fuel cell (PEM)

A typical fuel cell produces about 0,8 V. To create enough voltage for the many applications requiring higher voltage levels, the cells are layered and combined in series and parallel into a “fuel cell stack” (see Figure 11). The number of cells used is usually greater than 45 and varies with design. The theoretical voltage of a fuel cell is 1,23 V, at a temperature of 25 °C. This voltage depends on the fuel used, quality and temperature of the cell.



IEC 109/09

Figure 11 – PEM fuel cell operation

7.2.2 Fuel cell logical device (informative)

The LNs in this subclause describe the information models for the fuel cell as a prime mover. Figure 12 illustrates the LNs used in a fuel cell system.

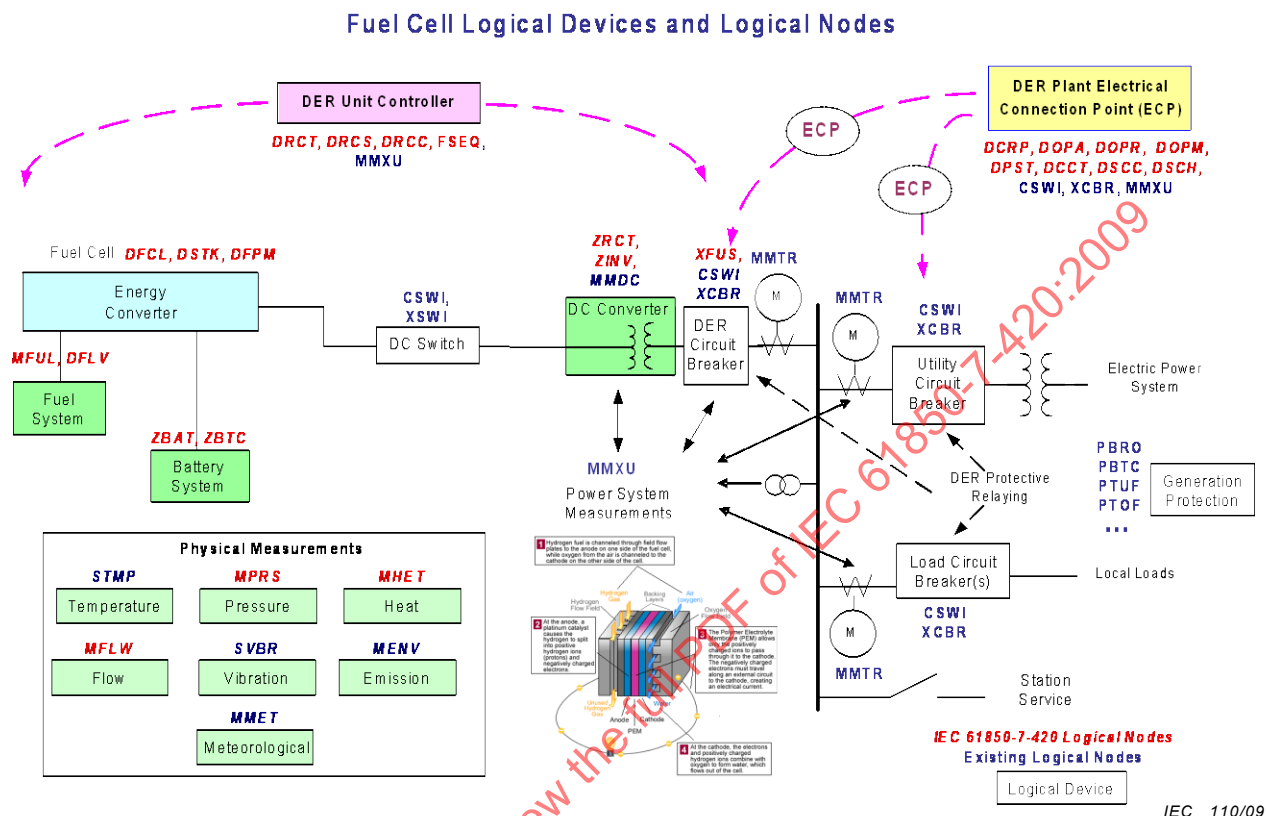


Figure 12 – Example of LNs used in a fuel cell system

In addition to the LNs needed for the DER management (see Clause 5) and the DER generator (see Clause 6), the fuel cell logical device could include the following LNs:

- DFCL: Fuel cell controller characteristics (see 7.2.3). These are the fuel cell specific characteristics which are not in DRCT,
- DSTK: Fuel cell stack (see 7.2.4),
- DFPM: Fuel processing module (see 7.2.5),
- CSWI: Switch between fuel cell and inverter (see IEC 61850-7-4),
- ZRCT: Rectifier (see 6.4.2),
- ZINV: Inverter (see 6.4.3),
- MMXU: Output electrical measurements (see IEC 61850-7-4),
- MMDC: Measurement of intermediate DC (see IEC 61850-7-4),
- MFUL: Fuel characteristics (see 8.1.2),
- DFLV: Fuel delivery system (see 8.1.3),
- MFLW: Flow characteristics, including air, oxygen, water, hydrogen, and/or other gasses or liquids used for fuel and for the fuel cell processes (see 8.5.5),
- ZBAT: Auxiliary battery (see 8.2.2),
- ZBTC: Auxiliary battery charger (see 8.2.3),
- STMP: Temperature characteristics, including coolant (e.g. air, water) intake, exhaust (outlet), manifold, engine, lubrication (oil), after-cooler, etc. (see 8.5.2),

- MPRS: Pressure characteristics, including coolant (e.g. air, water) intake, exhaust (outlet), manifold, engine, turbine, lubrication (oil), after-cooler, etc. (see 8.5.3),
- SVBR: Vibration characteristics (see 8.5.6),
- MENV: Emissions characteristics, including coolant (e.g. air, water) intake, exhaust (outlet), manifold, engine, turbine, lubrication (oil), after-cooler, etc. (see 8.5.7).

7.2.3 LN: Fuel cell controller Name: DFCL

The fuel cell characteristics covered in the DFCL logical node reflect those required for remote monitoring of critical functions and states of the fuel cell itself. See Table 26.

Table 26 – Fuel cell controller, LN (DFCL)

DFCL class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		Data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
StrCnt	INS	Count of system starts since last reset		M
ConnGriCnt	INS	Count of reconnections to power system		
OpTms	INS	Lifetime system run time		M
LifeEfcPct	INS	Efficiency estimate (lifetime) as percent		M
InstEfcPct	INS	Instantaneous efficiency estimate as percent		O
MaintTms	INS	Time until next maintenance: seconds		O
Settings				
GriIndWRtg	ASG	System power system independent output power rating		O
GriDepRtg	ASG	System power system dependent output power rating		O
VRtg	ASG	System output voltage rating		O
HzRtg	ASG	System output frequency rating		O
FuelTyp	ENG	System input fuel type (see # in Table 36)		O
FuelCsmprte	ASG	System maximum fuel consumption rate		O
EfcPct	ASG	System average efficiency as percent		O
Alim	ASG	Input current limit		M
Vlim	ASG	Input voltage limit		O
Controls				
FuelShut	DPC	True = open; False = close fuel valve driver command		M
EmgCtl	DPC	True = start; False = stop emergency stop fuel cell		O
Measured values				
LifeWh	MV	Lifetime system run energy		M
FuelCsmpr	MV	Input fuel consumption (lifetime)		O
WtrCsmpr	MV	Input water consumption (lifetime)		O
InOxFlwRte	MV	Input air or oxygen flow rate		O
WtrLev	MV	Water level remaining		O

DFCL class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
OutHydRte	MV	Output hydrogen flow rate		O
OutHydLev	MV	Output hydrogen level		O
WtrCndv	MV	Water conductivity		O

7.2.4 LN: Fuel cell stack Name: DSTK

Fuel cells are stacked together to provide the desired voltage level. The characteristics of a fuel cell stack that are included in the DSTK logical node are those required for remote monitoring of the fuel cell stack. See Table 27.

Table 27 – Fuel cell stack, LN (DSTK)

DSTK class					
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C	
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)			
Data					
System logical node data					
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M	
		Data from LLN0 may optionally be used		O	
Status information					
StkSt	SPS	Stack state:			M
		Value	Explanation		
		True	On		
		False	Off		
CellVTrCnt	INS	Count of cell low voltage trips		O	
StkLodTms	INS	Accumulated stack load time		O	
MaintTms	INS	Time until next maintenance		O	
Settings					
StkWRTg	ASG	Stack power rating		O	
StkVRtg	ASG	Stack voltage rating		O	
StkARtg	ASG	Stack current rating		O	
StkFuelTyp	ASG	Stack input fuel type		O	
CellCnt	ING	Count of cells in stack		O	
Measured values					
StkWh	MV	Accumulated stack energy		O	
StkEfcPct	MV	Instantaneous stack efficiency		O	
OutDCV	MV	Stack voltage in DC volts		O	
OutDCA	MV	Stack direct current		O	
InCoolTmp	MV	Stack inlet coolant temperature		O	
OutCoolTmp	MV	Stack outlet coolant temperature		O	
CoolFlwRte	MV	Coolant flow rate		O	
CoolPres	MV	Coolant inlet pressure		O	
HydFlwRte	MV	Hydrogen (or reformat) flow rate		O	

DSTK class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
InHydPres	MV	Inlet hydrogen pressure		O
InOxFlwRte	MV	Input air or oxygen flow rate		O
InOxPres	MV	Inlet oxidant pressure		O

7.2.5 LN: Fuel processing module Name: DFPM

The fuel processing module of the fuel cell is used to extract hydrogen from other types of fuels. The hydrogen can then be used in the fuel cell to make electricity. This LN can be combined with one or two MFUL LNs for a complete picture of fuel processing. The data included in the DFPM logical node are those required for remote monitoring of the fuel processing module. See Table 28.

Table 28 – Fuel cell processing module, LN (DFPM)

DFPM class																
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C												
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)														
Data																
System logical node data																
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M												
		Data from LLN0 may optionally be used		O												
ProcTyp	ENG	FPM processing type: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Steam reforming</td></tr><tr><td>2</td><td>Partial oxidation</td></tr><tr><td>3</td><td>Autothermal reforming</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Steam reforming	2	Partial oxidation	3	Autothermal reforming	99	Other		O
Value	Explanation															
0	Not applicable / Unknown															
1	Steam reforming															
2	Partial oxidation															
3	Autothermal reforming															
99	Other															
ThmRtg	ASG	FPM output power rating (thermal)		M												
Status information																
FPMSt	SPS	FPM state: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>True</td><td>On</td></tr><tr><td>False</td><td>Off</td></tr></table>	Value	Explanation	True	On	False	Off		M						
Value	Explanation															
True	On															
False	Off															
Settings																
InFuelTyp	ENG	FPM input fuel type <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Hydrogen plus pure oxygen</td></tr><tr><td>2</td><td>Hydrogen</td></tr><tr><td>3</td><td>Methanol</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Hydrogen plus pure oxygen	2	Hydrogen	3	Methanol	99	Other		O
Value	Explanation															
0	Not applicable / Unknown															
1	Hydrogen plus pure oxygen															
2	Hydrogen															
3	Methanol															
99	Other															

DFPM class								
Data object name	Common data class	Explanation			T	M/O/C		
OutFuelTyp	ENG	FPM output fuel type: e.g. Hydrogen, Reformate				O		
							Value	Explanation
							0	Not applicable / Unknown
							1	Hydrogen
							2	Reformate
							99	Other
Measured values								
InAccWh	MV	Accumulated input energy				O		
OutAccWh	MV	Accumulated output energy				O		
ConvEfc	MV	Conversion efficiency				O		

7.3 Logical nodes for photovoltaic system (PV) logical device

7.3.1 Photovoltaic system description (informative)

A photovoltaic power system, commonly referred to as a PV system, directly converts solar energy into electricity. This process does not use heat to generate electricity and therefore no turbine or generator is involved. In fact, a PV module has no moving part.

PV systems are modular – the building blocks (modules) come in a wide range of power capabilities. These modules can be connected in various configurations to build power systems capable of providing several megawatts of power. However, most installed PV systems are much smaller. One categorization, which can impact how many characteristics and status items need to be monitored and which LNs are needed, is as follows:

- small PV system (up to 10 kW) – monitor totals such as power, voltage, current, ambient temperature, and irradiation on panels;
- medium PV system (10 kW to 200 kW) – monitor some individual values;
- large PV system (above 200 kW) – monitor individual PV strings and ancillary equipment such as fuses.

The basic unit of photovoltaic conversion is a semiconductor device called the solar cell. Many individual solar cells can be interconnected into a PV module. A PV module is the smallest complete environmentally protected assembly of interconnected solar cells; this standard will use this term “module” to describe the equipment for which individual ratings are provided.²⁾

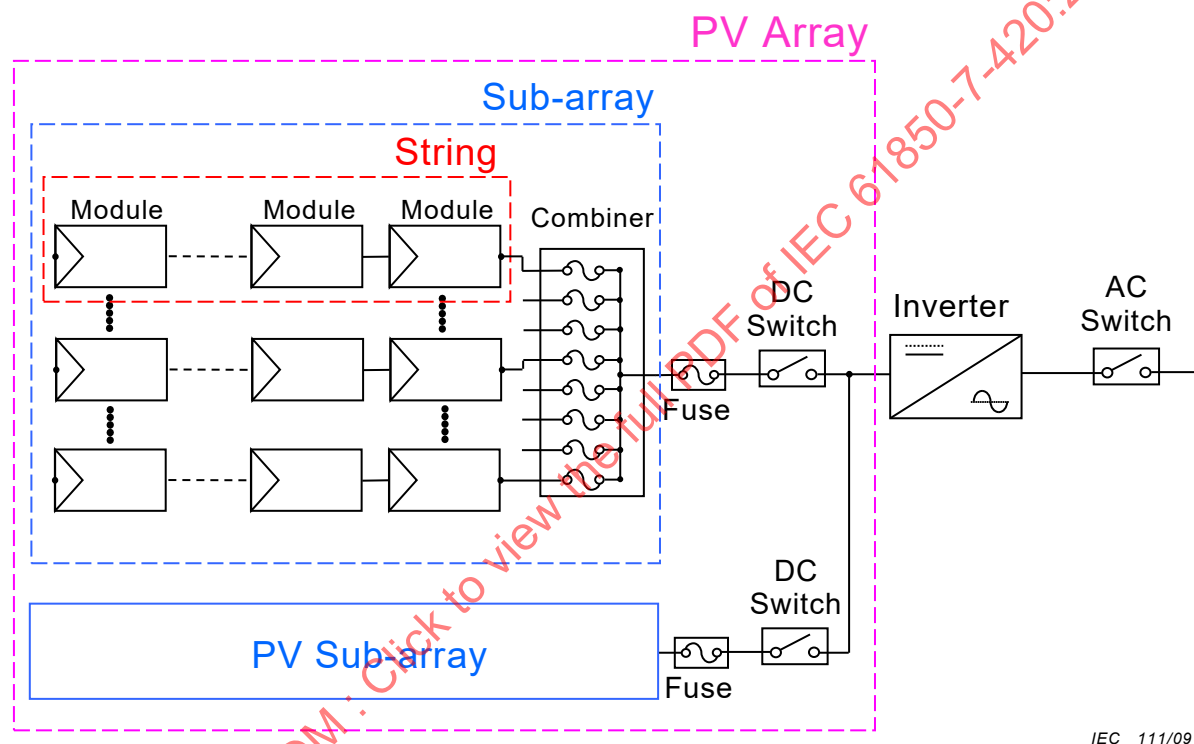
These PV modules are interconnected using combinations of parallel and series connections to form a PV array. The components of a typical PV array are structured as illustrated in Figure 13: first several PV modules are connected in series to form PV strings, and then several PV strings are combined together in parallel using combiners (or junction boxes (JB)) to construct PV arrays. In a large system, PV arrays are often divided into groups of individually controlled sub-arrays composed of series-connected PV modules and parallel-connected PV strings as shown in Figure 14.

2) Commonly one or more PV modules can be packaged as a solar panel, which is typically a rectangular glass-covered pre-assembled plate that is ready for installation. Conversely, some PV installations consist of multiple panels which are treated as one module. Therefore, to avoid confusion, the term “panel” is not used in this standard.

A single PV array is considered to be a single DC power supply unit. Two or more PV array assemblies which are not interconnected in parallel on the generation side of the power conditioning unit are considered as independent PV arrays.

Since the power system requires AC power for interconnected generation, a power conditioning unit (PCU) or inverter is required to transform the DC output of the PV array into AC. Inverters used in PV systems have the added task of adjusting the current and voltage levels (DC) to maximize efficiency during changing solar irradiance and temperature conditions, both of which affect the output power. The optimal combination for a PV module is defined by a point called the *maximum power point* (MPP) on the I-V curve.

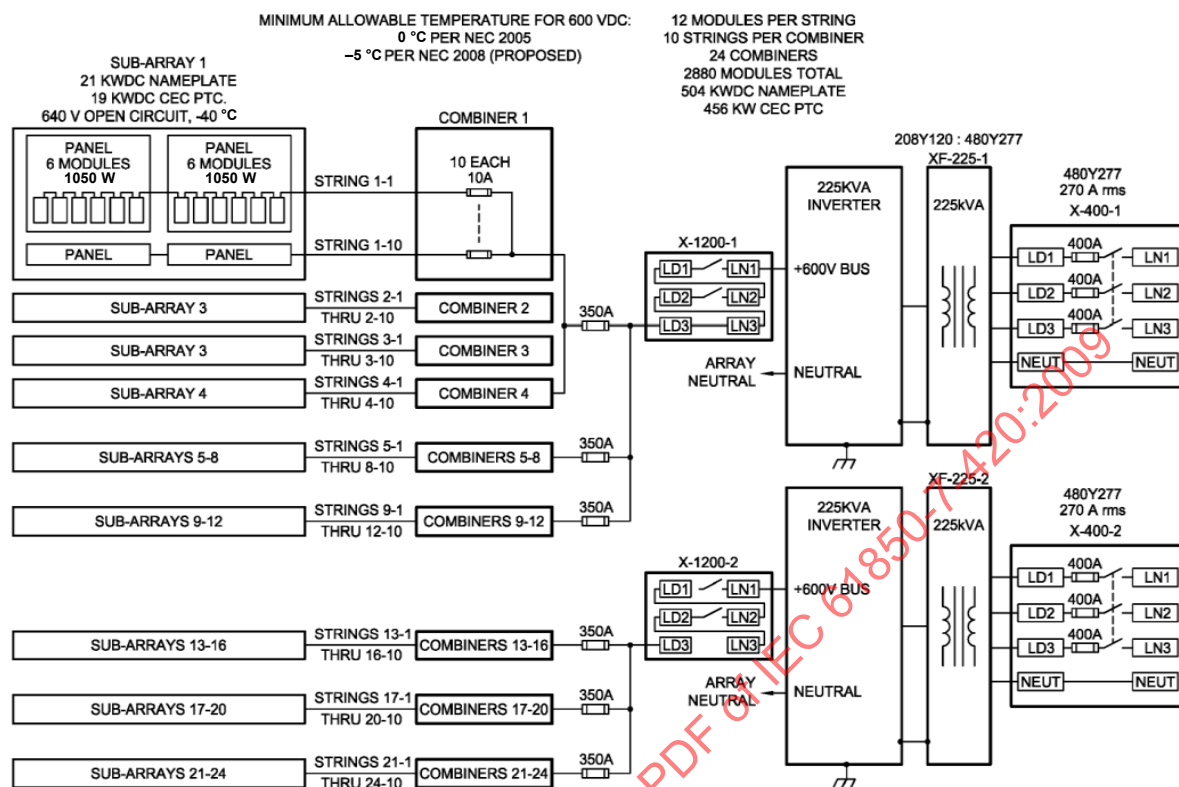
Figure 13 illustrates the main building blocks for a small interconnected PV system. In this example, two PV sub-arrays, each of which composed of several series PV modules and parallel strings, are connected to a single grid-tie inverter.



IEC 111/09

Figure 13 – Example: One line diagram of an interconnected PV system

For larger, more complex PV installations, the PV system can consist of several arrays which are connected to separate inverters. Figure 14 provides an illustration of such a PV system composed of two arrays, each of which consists of twelve sub-arrays. The sub-arrays in turn are constructed from 10 strings in parallel with 12 modules per string.



IEC 112/09

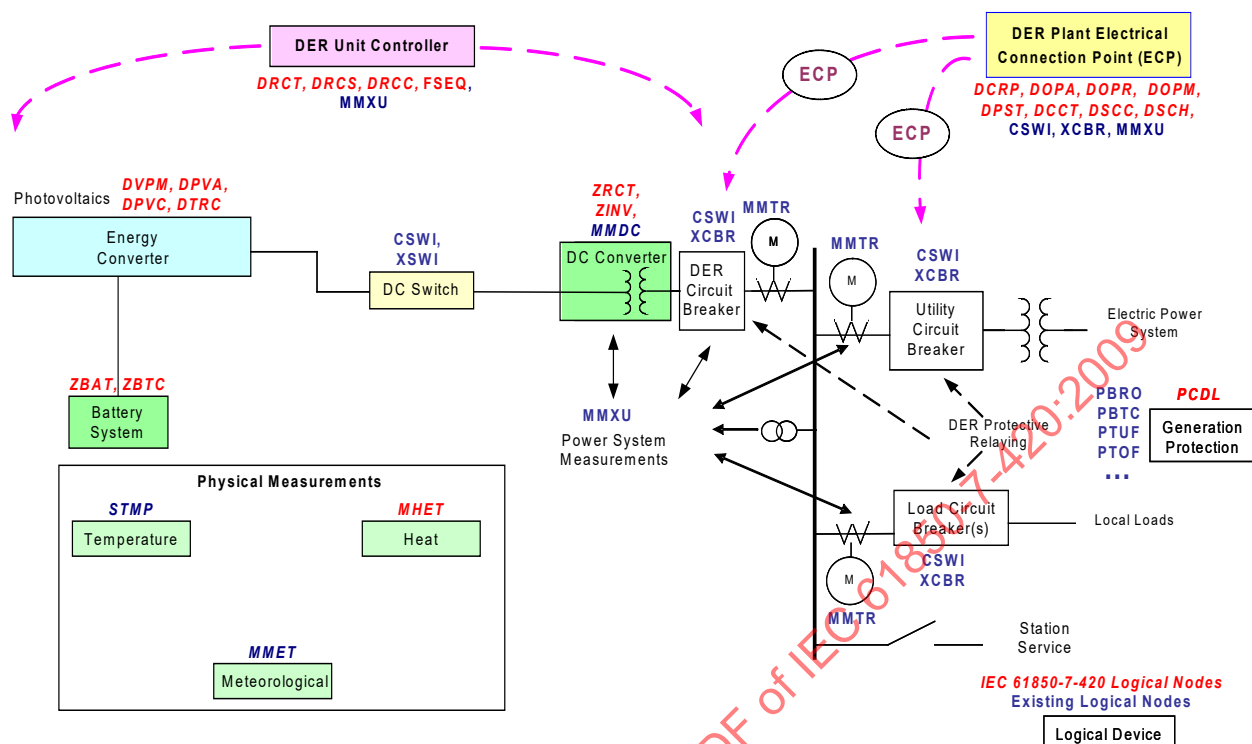
Figure 14 – Schematic diagram of a large PV installation with two arrays of several sub-arrays

PV power systems can be standalone (not connected to the power system), hybrid (combined with another energy source), or interconnected (connected with the power system). The photovoltaic system covered by this standard is assumed to be interconnected with the power system. Therefore, there is no obligation to provide additional energy storage (e.g. battery system), although this may be included.

7.3.2 Photovoltaics system logical device (informative)

The LNs in this subclause describe the information models for the photovoltaics system as a prime source of electric energy. Figure 15 illustrates these logical nodes associated with one configuration of a photovoltaics system, although actual implementations may vary, depending upon the system requirements.

Photovoltaics System Logical Devices and Logical Nodes



IEC 113/09

Figure 15 – Example of LNs associated with a photovoltaics system

Building logical devices to automate the operation of a PV system would require the following functions.

- Switchgear operation: functions for the control and monitoring of breakers and disconnect devices. This is already covered in IEC 61850-7-4 (XCBR, XSWI, CSWI, etc).
- Protection: functions required to protect the electrical equipment and personnel in case of a malfunction. Already covered in IEC 61850-7-4 (PTOC, PTOV, PTTR, PHIZ, etc). A PV specific protection is “DC ground fault protection function” that is required in many PV systems to reduce fire hazard and provide electric shock protection. This function is covered by the PHIZ logical node and described in IEC 61850-7-4.
- Measuring and metering: functions required to obtain electrical measurements like voltage and current. AC measurements are covered in MMXU, while DC measurements are covered as MMDC, both in IEC 61850-7-4.
- DC to AC conversion: functions for the control and monitoring of the inverter. These are covered in this standard (ZRCT, ZINV).
- Array operation: functions to maximize the power output of the array. These include adjustment of current and voltage level to obtain the MPP and also the operation of a tracking system to follow the sun movement. Specific to PV and covered in this standard (DPVC, DTRC).
- Islanding: functions required to synchronize the PV system operation with the power system. This includes anti-islanding requirements specified in the interconnection standards. These are covered in this standard as DRCT (see 5.3.2) and DOPR (see 5.2.3). RSYN is covered in IEC 61850-7-4.
- Energy storage: functions required to store excess energy produced by the system. Energy storage in small PV systems is usually done with batteries, while larger PV systems may include compressed air or other mechanisms. The batteries for energy storage are covered in this standard as ZBAT (see 8.2.2) and ZBTC (see 8.2.3). Compressed air has not yet been modelled.

- Meteorological monitoring: functions required to obtain meteorological measurement like solar irradiation and ambient temperature. These are covered in MMET and STMP.

In addition to the LNs needed for the DER management (see Clause 5), the photovoltaics system logical device could include the following logical nodes:

- DPVM: PV Module ratings. Provides the ratings for a module (see 7.3.3),
- DPVA: PV Array characteristics. Provide general information on a PV array or sub-array (see 7.3.4),
- DPVC: PV Array controller. Used to maximize the power output of the array. One instantiation of this LN per array (or sub-array) in the PV system (see 7.3.5),
- DTRC: Tracking controller. Used to follow the sun movement (see 7.3.6),
- CSWI: Describes the controller for operation of the various switches in the PV system (see IEC 61850-7-4). CSWI is always used in conjunction with XSWI or XCBBR which identifies whether it is DC or AC,
- XSWI: Describes the DC switch between the PV system and the inverter; also the AC switch that provides physical interconnection point of the inverter to the power system (see IEC 61850-7-4),
- XCBBR: Describes breakers used in the protection of the PV array (see IEC 61850-7-4),
- ZINV: Inverter (see 6.4.3),
- MMDC: Measurement of intermediate DC (see IEC 61850-7-4),
- MMXU: Electrical measurements (see IEC 61850-7-4),
- ZBAT: Battery if needed for energy storage (see 8.2.2),
- ZBTC: Battery charger if needed for energy storage (see 8.2.3),
- XFUS: Fuses in the PV systems (see 8.3.1),
- FSEQ: Sequencer status if used in startup or shutdown automated sequences (see 8.4.2),
- STMP: Temperature characteristics (see 8.5.2),
- MMET: Meteorological measurements (see 8.5.8).

7.3.3 LN: Photovoltaics module ratings Name: DPVM

The photovoltaics module ratings covered in the DPVM logical node describes the photovoltaic characteristics of a module. See Table 29.

Table 29 – Photovoltaic module characteristics, LN (DPVM)

DPVM class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
AVCrv	INS	Index into active point of the AV curve		O
Settings				

DPVM class						
Data object name	Common data class	Explanation			T	M/O/C
MdulCfgTyp	ENG	PV module configuration type:				O
		Value	Explanation			
		0	Unknown / Not applicable			
		1	Flat plate			
		2	Concentrating			
		99	Other			
MdulAVCrv	CSG	Amp-Volt curve of module at STC ³⁾				O
MdulWRtg	ASG	Module rated power at watts peak STC				O
MdulW200Rtg	ASG	Module rated power as watts peak at 200 W/m ²				O
MaxMdulV	ASG	Module voltage at max power at STC				O
MaxMdulA	ASG	Module current at max power at STC				O
MdulOpnCctV	ASG	Module open circuit voltage (Voc at STC)				O
MdulSrtCctA	ASG	Module short circuit current (Isc at STC)				O
MdulWTmpDrt	ASG	Module power/temperature derate as percent of degrees above 25 °C				O
MdulATmpDrt	ASG	Module current/temperature derate as percent of degrees above 25 °C				O
MdulVTmpDrt	ASG	Module voltage/temperature derate as voltage/degrees above 25 °C				O
MdulAgeDrtPct	ASG	Module age derate as percent over time				O

7.3.4 LN: Photovoltaics array characteristics Name: DPVA

The photovoltaics array characteristics covered in the DPVA logical node describe the configuration of the PV array. The logical node may be used to provide configuration information on the number of strings and panels or the number of sub-arrays in parallel. (Note that if the strings are individually controlled, the array characteristic is the same as string. In other word, a string becomes an array by itself). See Table 30.

Table 30 – Photovoltaic array characteristics, LN (DPVA)

DPVA class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O

³⁾ STC: Standard test conditions – see Bibliography.

DPVA class						
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C		
Settings						
Typ	ENG	Assembly type:		M		
		Value	Explanation			
		0	Not applicable / Unknown			
		1	Array			
		2	Sub-array			
		3	String			
		4	Module			
		5	Plant			
		99	Other			
GrndConn	ENG	Type of ground connection:		O		
		Value	Explanation			
		0	Not applicable / Unknown			
		1	Positive ground			
		2	Negative ground			
		3	Not grounded			
		99	Other			
		MdulCnt	ING		Number of modules per string	O
		StrgCnt	ING		Number of parallel strings per sub-array	O
SubArrCnt	ING	Number of parallel sub-arrays per array	O			
ArrArea	ASG	Array area	O			
ArrWRtg	ASG	Array power rating (watts peak – watts p)	O			
Tilt	ASG	Assembly fixed tilt – degrees from horizontal (may be seasonally adjusted)	O			
Azi	ASG	Assembly azimuth – degrees from true north	O			

7.3.5 LN: Photovoltaics array controller Name: DPVC

The photovoltaics array controller covered in the DPVC logical node reflects the information required for remote monitoring of critical photovoltaic functions and states. If the strings are individually controlled, one DPVC per string would be required to describe the controls. This logical node also provides list of the possible control modes that can be applied by the array controller. The control mode may change during the operation. The present status is then given by the array control status attribute. See Table 31.

Table 31 – Photovoltaic array controller, LN (DPVC)

DPVC class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O

DPVC class																		
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C														
Status information																		
CtrModSt	INS	Array control mode status		O														
Settings																		
TrkRefV	ASG	Peak power tracker reference voltage		O														
TrkWupV	ASG	Power tracker wake-up voltage		O														
TrkDIWupTms	ING	Time delay for PV wake-up		O														
TrkDISlpTms	ING	Time delay for PV sleep test		O														
TrkSlpW	ASG	PV power point to begin sleep test timer		O														
TrkRte	ING	Power tracker update rate		O														
TrkVStp	ASG	Voltage perturbation step of power tracker		O														
Controls																		
ArrModCtr	ENC	Mode selected to control the power output of the array: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Maximum power point tracking (MPPT)</td></tr><tr><td>2</td><td>Power limiter controller</td></tr><tr><td>3</td><td>DC current limit</td></tr><tr><td>4</td><td>Array voltage control</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Maximum power point tracking (MPPT)	2	Power limiter controller	3	DC current limit	4	Array voltage control	99	Other		O
Value	Explanation																	
0	Not applicable / Unknown																	
1	Maximum power point tracking (MPPT)																	
2	Power limiter controller																	
3	DC current limit																	
4	Array voltage control																	
99	Other																	

7.3.6 LN: Tracking controller Name: DTRC

The tracking controller provides overall information on the tracking system to external users. This LN can still be used for defining array or device orientations even if no active tracking is included. See Table 32.

Table 32 – Tracking controller, LN (DTRC)

DTRC class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O

DTRC class					
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C	
TrkTyp	ENG	Tracking type:		M	
		Value			Explanation
		0			Not applicable / Unknown
		1			Fixed, no tracking
		2			Single axis – vertical axis of rotation
		3			Single axis – inclined axis of rotation (north-south)
		4			Single axis – horizontal axis of rotation (north-south)
		5			Dual axis – horizontal and vertical axis of rotation
		6			Dual axis – two dependent horizontal axes of rotation – main axis north-south
		7			Dual axis – two dependent horizontal axes of rotation – main axis east-west
		99			Other
Status information					
TrkAlm	SPS	Tracking alarm – True: alarm condition		O	
TrkSt	ENS	Tracking status	T	O	
		Value			Explanation
		0			Unknown
		1			Stopped
		2			Automatic tracking in progress
		3			Reference run in progress
		4			Reference run completed
		5			Manual mode
		6			Going to position
		7			In target position
		8			In stow position
		9			In storm position
		10			In snow position
		11			In night position
		12			In maintenance position
Settings					
TrkTech	ENG	Tracking technology:		M	
		Value			Explanation
		0			Not applicable / Unknown
		1			Sensory tracking
		2			Astronomical tracking
		99			Other
StowAziDeg	ASG	Stow azimuth degrees from true north toward east positive		O	
StowElDeg	ASG	Stow elevation from horizontal		O	
StormAziDeg	ASG	Storm azimuth degrees from true north toward east positive		O	
StormElDeg	ASG	Storm elevation from horizontal		O	
SnwAziDeg	ASG	Snow azimuth degrees from true north toward east positive		O	
SnwElDeg	ASG	Snow elevation from horizontal		O	
NightAziDeg	ASG	Night azimuth degrees from true north toward east positive		O	

DTRC class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
NightElDeg	ASG	Night elevation from horizontal		O
MaintAziDeg	ASG	Maintenance azimuth degrees from true north toward east positive		O
MaintElDeg	ASG	Maintenance elevation from horizontal		O
IntvAzi	ASG	Azimuth interval, for sensory tracking. Tracking, if absolute difference between actual tracker position and sun position is a higher interval value.		O
IntvEl	ASG	Elevation interval, for sensory tracking. Tracking, if absolute difference between actual tracker position and sun position is a higher interval value.		O
IntvTm	ASG	Time interval, for astronomical tracking. After this time interval tracking operation is done periodically.		O
Controls				
AziDeg	APC	Target azimuth degrees from true north toward east positive		M
ElDeg	APC	Target elevation from horizontal		M
TrkCtl	ENC	Tracking command		M
		Value	Explanation	
		1	Stop	
		2	Start tracking	
		3	Start reference run	
		4	Go to manual mode	
		5	Go to stow position	
		6	Go to storm position	
		7	Go to snow position	
		8	Go to night position	
9	Go to maintenance position			
Measured values				
AziDeg	MV	Device azimuth degrees from true north		O
ElDeg	MV	Device elevation degrees from horizontal		O

7.4 Logical nodes for combined heat and power (CHP) logical device

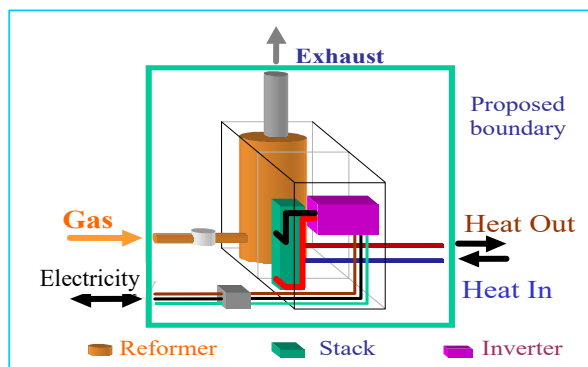
7.4.1 Combined heat and power description (informative)

Combined heat and power (CHP) covers multiple types of generation systems involving heat in the production of electricity. Different CHP purposes include the following.

- Heat as primary, electricity as secondary. An industrial process may generate heat or buildings may be heated with steam. The excess heat from these processes may then be used to generate electricity, often via steam or gas turbines. Rather than using energy to cool the heated medium (typically water or other fluid), the heat is used to run a turbine (e.g. steam turbine) which in turn connects to a generator to produce electrical energy.
- Electricity as primary, heat as secondary. Conventional power plants emit the heat created as a byproduct of electricity generation into the environment through cooling towers, as flue gas, or by other means. CHP captures the excess heat for domestic or industrial heating purposes, either very close to the plant, or – especially in eastern Europe – distributed through steam pipes to heat local housing (“district heating”). This steam can also be used for large air-conditioner units through turning a steam turbine connected to a compressor, which is chilling water sent to the air handler units in a different building.

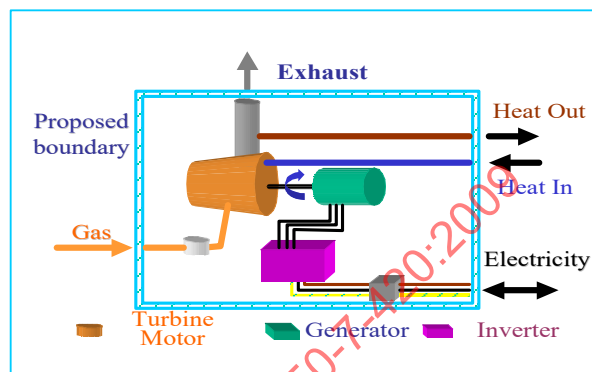
- Byproduct fuel is available (e.g. produced by landfill or biomass) which can then be burned to generate electricity and/or heat.

There are many variations on these themes (different types of electric generators, different sources of heat, different ownership of equipment, market interactions with respect to heat and energy, constraints on heat or electrical production, etc.). Figure 16 illustrates two configurations.



IEC 114/09

Figure 16a – CHP based on fuel cells



IEC 115/09

Figure 16b – CHP based on internal combustion units

Figure 16 – Two examples of CHP configurations

The difficulties in defining a generic CHP model come from, among other reasons:

- the large variety of different types, purposes, and operational characteristics of CHP systems,
- the heterogeneous maturity of CHP systems.

Due to the variety of current thermal facility schemes and prime movers used in CHP configurations, it is not possible to develop a unique model of a CHP system. Therefore, rather than attempting to model the complete CHP systems themselves, a more profitable approach is to model individual parts of CHP systems, which can then be used like building blocks to construct a variety of configurations for different types of CHP systems. Information models of each of these different parts can then be created.

Figure 17, Figure 18 and Figure 19 below show three simple thermal facility scheme examples.

- In Figure 17, heated water/steam from the heating system is used directly for the electricity generation system.
- In Figure 18 and Figure 19, the return water from the domestic heating system is used to generate electricity. In one case, pre-heating storage may be needed if the return temperature from the additional boiler and building is too cool for the CHP. Alternately, the return temperature from the heating system may be too high for the CHP unit; therefore, the CHP unit may need to cool this returning water first.
- In Figure 19, hybrid storage may also be used: instead of using two different tanks, the same tank with two heat exchangers may be used. Hybridizing with electric water heating may also add flexibility to the heating facility.

These examples only show some of the many variations. Many other different CHP system architectures may be implemented.

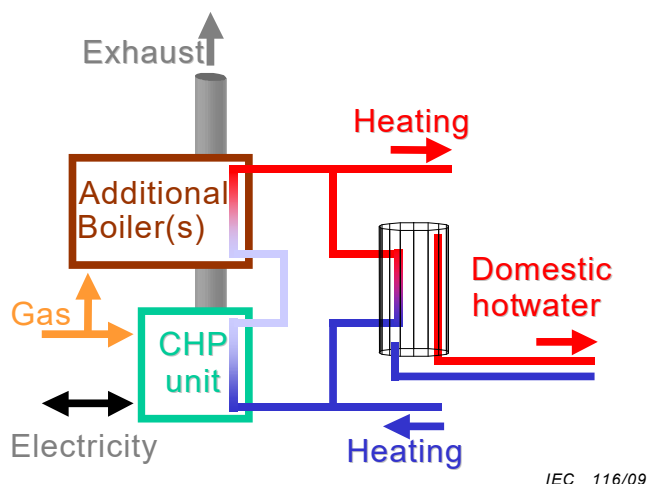


Figure 17 – CHP unit includes both domestic hot water and heating loops

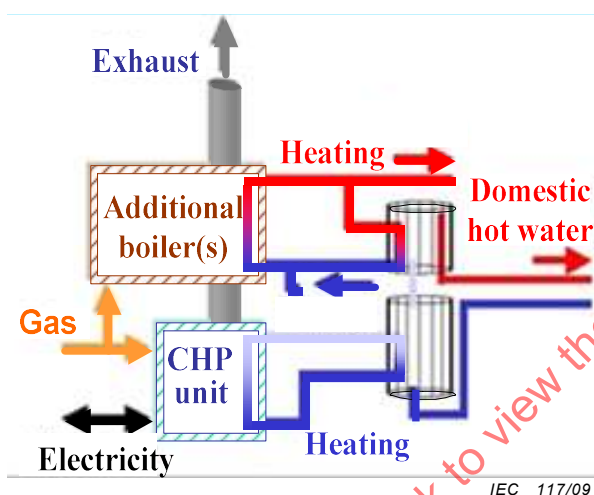


Figure 18 – CHP unit includes domestic hot water with hybrid storage

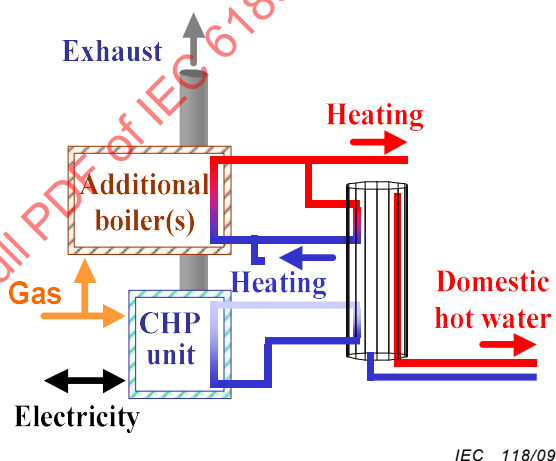


Figure 19 – CHP unit includes domestic hot water without hybrid storage

In addition to different configurations, CHP systems rely on different prime movers (e.g. gas turbines, fuel cells, microturbines, and diesel engines). Some of these combinations are in different phases of development (from prototypes to commercial off-the-shelf products). Therefore, determining which combined technologies will be used over time will be difficult to determine.

These facts lead again to the conclusion that each part of a CHP system should be separately modelled, with these parts put together as needed by the implementers of different CHP systems. For this reason, many of the different electricity generation LNs could be used in a CHP system, most of which already exist for other DER systems. The LNs that may be unique to CHP are those which handle the heat aspects as well as the “combined” aspects of CHP:

- heat production and boiler systems,
- heat exchange systems,
- chimney and exhaust systems,
- cooling systems,
- combined operations management.

7.4.2 Combined heat and power logical device (informative)

The LNs in this subclause address the non-generator aspects of the CHP system, since the generator types are addressed independently of their use in a CHP system (see reciprocating engines, steam turbines, gas turbines, microturbines⁴, etc.).

Figure 20 illustrates the CHP logical nodes.

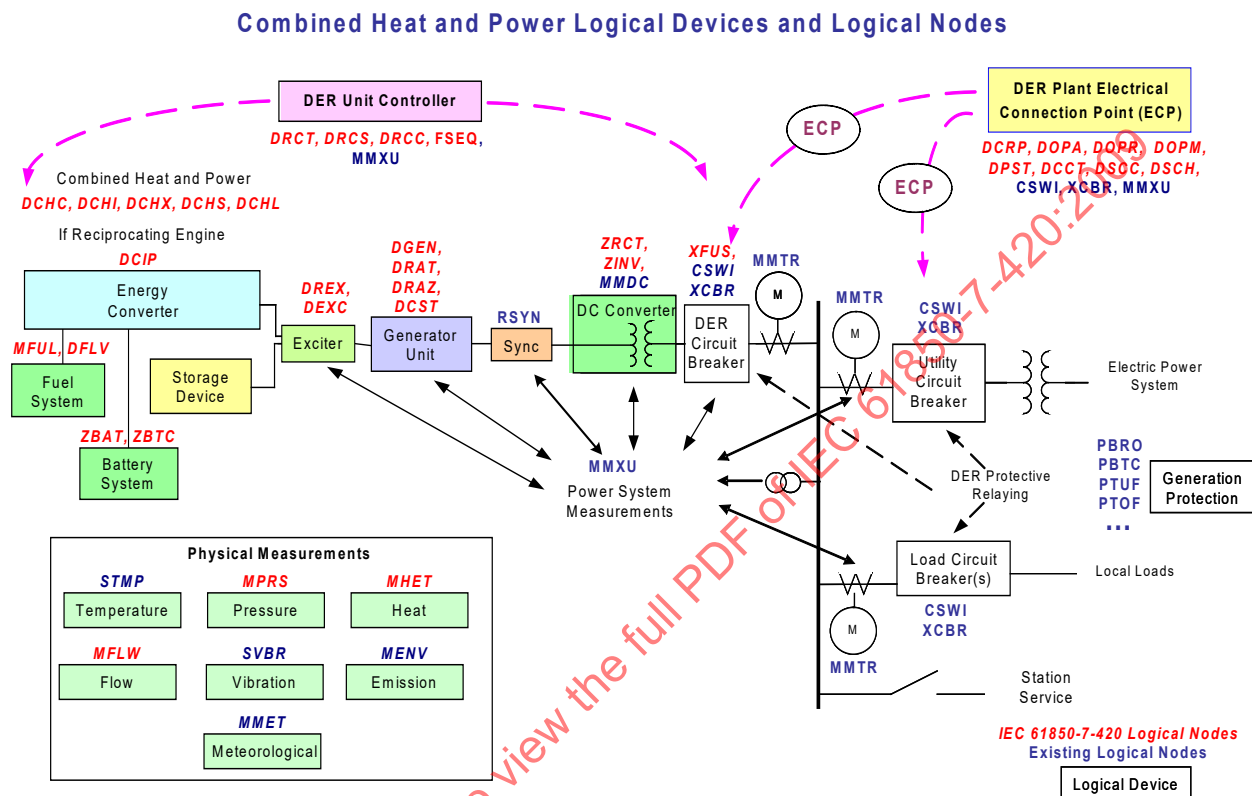


Figure 20 – Example of LNs associated with a combined heat and power (CHP) system

In addition to the LNs needed for the DER management (see Clause 5) and the DER generator (see Clause 6) and the DER prime movers (see other DER equipment in Clause 7), the LNs which could be used within a CHP logical device include:

- DCHC: CHP controller of overall CHP system, covering information not contained in the DER unit controller logical device (see 7.4.3),
- DCTS: CHP thermal storage (see 7.4.4),
- CCGR: Coolant system (see IEC 61850-7-4),
- MMXU: Electrical measurements (see IEC 61850-7-4),
- XSWI: Electrical switch (see IEC 61850-7-4),
- STMP: Temperature characteristics (see 8.5.2),
- MPRS: Pressure measurements (see 8.5.3),
- MHET: Heat and cooling measurements (see 8.5.4),
- MFLW: Flow measurements (see 8.5.5),
- SVBR: Vibration measurements (see 8.5.6),

⁴) IEC 61850 information models for steam turbines, gas turbines, and microturbines have not yet been developed.

- MENV: Emission measurements (see 8.5.7),
- MMET: Meteorological measurement (see 8.5.8).

7.4.3 LN: CHP system controller Name: DCHC

The CHP system controller provides overall information from the CHP system to external users, including identification of the types of equipment within the CHP system, usage issues, and constraints affecting the overall CHP system, and other parameters associated with the CHP system as a whole. See Table 33.

Table 33 – CHP system controller, LN (DCHC)

DCHC class																	
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C													
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)															
Data																	
System logical node data																	
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M													
		The data from LLN0 may optionally be used		O													
Settings																	
HeatTyp	ENG	Type of heating medium: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Water</td></tr><tr><td>2</td><td>Steam</td></tr><tr><td>3</td><td>Air</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Water	2	Steam	3	Air	99	Other		M	
Value	Explanation																
0	Not applicable / Unknown																
1	Water																
2	Steam																
3	Air																
99	Other																
CoolTyp	ENG	Type of cooling medium <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Water</td></tr><tr><td>2</td><td>Steam</td></tr><tr><td>3</td><td>Air</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Water	2	Steam	3	Air	99	Other		O	
Value	Explanation																
0	Not applicable / Unknown																
1	Water																
2	Steam																
3	Air																
99	Other																
EngyConvTyp	ENG	Type of energy converter <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Gas turbine</td></tr><tr><td>2</td><td>Fuel cell</td></tr><tr><td>3</td><td>Reciprocating engine</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Gas turbine	2	Fuel cell	3	Reciprocating engine	99	Other		M	
Value	Explanation																
0	Not applicable / Unknown																
1	Gas turbine																
2	Fuel cell																
3	Reciprocating engine																
99	Other																
GnTyp	ENG	Type of generator: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Rotating</td></tr><tr><td>2</td><td>Inverter</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Rotating	2	Inverter	99	Other		O			
Value	Explanation																
0	Not applicable / Unknown																
1	Rotating																
2	Inverter																
99	Other																
FuelTyp	ENG	Type of fuel (see # in Table 36)		O													
MaxHeatCap	ASG	Maximum heat capacity		O													

DCHC class						
Data object name	Common data class	Explanation			T	M/O/C
CHPOpMod	ENG	Operating modes of CHP:				O
		Value	Explanation			
		0	Not applicable / Unknown			
		1	Heat-production driven			
		2	Electrical generation driven			
		3	Combined heat and generation driven			
		99	Other			
Measured values						
HeatPwrEfc	MV	Heat to power efficiency				O

7.4.4 LN: Thermal storage Name: DCTS

This logical node describes the characteristics of the CHP thermal storage. This LN applies both to heat storage and to coolant storage, and is used for measurements of heat exchanges. See Table 34.

Table 34 – CHP thermal storage, LN (DCTS)

DCTS class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O
Settings				
ThrmStoTyp	ENG	Type of thermal energy storage		M
		Value		
		0		
		1		
		2		
		3		
		4		
		99		
ThrmOutEst	SCR	Estimated instantaneous thermal energy output over time (using time offsets)		O
Measured values				
ThrmCapTot	MV	Total available thermal energy capacity		O
ThrmCapPct	MV	Remaining actual thermal energy capacity as percent of total available capacity		O
ThrmIn	MV	Instantaneous thermal energy input into storage		O
ThrmOut	MV	Instantaneous thermal energy output from storage		O
ThrmLos	MV	Thermal energy lost or dumped		O

7.4.5 LN: Boiler Name: DCHB

This logical node describes the characteristics of the CHP boiler system. See Table 35.

Table 35 – CHP Boiler System, LN (DCHB)

DCHB class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O
BoilTyp	ENG	Type of boiler:		M
		Value	Explanation	
		0	Not applicable / Unknown	
		1	Regular boiler	
		2	Condensing boiler	
		99	Other	
Status information				
BoilRdy	SPS	Boiler ready for operation: True = ready		M
BoilDnReg	SPS	Boiler down regulating warning		O
Control				
BoilCtl	DPC	Boiler start and stop: True = Start; False = Stop		M
Measured values				
BoilWh	MV	Energy being consumed by boiler		O

8 Logical nodes for auxiliary systems

8.1 Logical nodes for fuel system logical device

8.1.1 Fuel system logical device (informative)

The fuel system logical device describes the characteristics of the system of fuel for different prime movers.

The LNs could include:

- MFUL: fuel characteristics,
- DFLV: delivery system for the fuel, including the rail system, pump, and valves,
- STMP,
- MFLW,
- MPRS,
- KTNK: fuel tank characteristics (IEC 61850-7-410).

Table 36 shows the different types of fuel⁵⁾:

⁵⁾ EIA – Energy Information Administration, official energy statistics from the US government.

Table 36 – Fuel types

Type of energy source	Energy source code	Unit label	AER (Aggr'd) fuel code	#	Energy source description
Fossil and nuclear fuels					
Coal and syncoal	BIT	kg	COL	0	Anthracite coal and bituminous coal
	LIG	kg	COL	1	Lignite coal
	SUB	kg	COL	2	Sub-bituminous coal
	WC	kg	WOC	3	Waste/other coal (includes anthracite culm, bituminous gob, fine coal, lignite waste, waste coal)
	SC	kg	COL	4	Coal-based synfuel, including briquettes, pellets, or extrusions, which are formed by binding materials or processes that recycle materials
Petroleum products	DFO	m ³	DFO	5	Distillate fuel oil (diesel, No. 1, No. 2, and No. 4 fuel oils)
	JF	m ³	WOO	6	Jet fuel
	KER	m ³	WOO	7	Kerosene
	PC	kg	PC	8	Petroleum coke
	RFO	m ³	RFO	9	Residual fuel oil (No. 5, No. 6 fuel oils, and bunker C fuel oil)
	WO	m ³	WOO	10	Waste/other oil (including crude oil, liquid butane, liquid propane, oil waste, re-refined motor oil, sludge oil, tar oil, or other petroleum-based liquid wastes)
Natural gas and other gases	NG	m ³	NG	11	Natural gas
	BFG	m ³	OOG	12	Blast furnace gas
	OG	m ³	OOG	13	Other gas
	PG	m ³	OOG	14	Gaseous propane
Nuclear	NUC	N/A	NUC	15	Nuclear fission (uranium, plutonium, thorium)
Renewable fuels					
Solid renewable fuels (biomass)	AB	kg	ORW	16	Agricultural crop byproducts/straw/energy crops
	MSW	kg	MLG	17	Municipal solid waste
	OBS	kg	ORW	18	Other biomass solids
	TDF	kg	ORW	19	Tire-derived fuels
	WDS	kg	WWW	20	Wood/wood waste solids (paper pellets, railroad ties, utility poles, wood chips, bark, and other wood waste solids)
Liquid renewable fuels (biomass)	OBL	m ³	ORW	21	Other biomass liquids (specify in comments)
	BLQ	kg	WWW	22	Black liquor
	SLW	kg	ORW	23	Sludge waste
	WDL	m ³	WWW	24	Wood waste liquids excluding black liquor (BLQ) (Includes red liquor, sludge wood, spent sulfite liquor, and other wood-based liquids)
Gaseous renewable fuels (biomass)	LFG	m ³	MLG	25	Landfill gas
	OBG	m ³	ORW	26	Other biomass gas (includes digester gas, methane, and other biomass gases)
All other renewable fuels	GEO	N/A	GEO	27	Geothermal
	WAT	N/A	HYC	28	Water at a conventional hydroelectric turbine
	SUN	N/A	SUN	29	Solar
	WND	N/A	WND	30	Wind
All other fuels					
	HPS	N/A	HPS	31	
	PUR	N/A	OTH	32	Purchased steam

Type of energy source	Energy source code	Unit label	AER (Aggr'd) fuel code	#	Energy source description
	WH	N/A	OTH	33	Waste heat not directly attributed to a fuel source. Note that WH should only be reported where the fuel source for the waste heat is undetermined, and for combined cycle steam turbines that are not supplementary fired
	OTH	N/A	OTH	34	Other

8.1.2 LN: Fuel characteristics Name: MFUL

The fuel characteristics covered in the MFUL logical node describe the type and nature of the fuel. See Table 37.

Table 37 – Fuel characteristics, LN (MFUL)

MFUL class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
AccOpTms	INS	Accumulated operational time since reset		O
Settings				
FuelTyp	ENG	Type of fuel (use # in Table 36)		M
Currency	CUG	Currency used for costs		O
FuelCost	ASG	Base cost of fuel		O
GrossCalVal	ASG	Gross calorific value for the fuel		O
FuelEffCoef	ASG	Rated fuel efficiency coefficient as percent		O
Measured values				
FuelCostAv	MV	Running average cost of fuel		O
FuelEfcPct	MV	Fuel efficiency coefficient measured as percent		O
AccTotFuel	MV	Accumulated fuel consumption		O
AccFuel	MV	Accumulated fuel consumption since reset		O
FuelRte	MV	Fuel usage rate		O
FuelCalAv	MV	Running calorie content of fuel		O
Controls				
AccFuelRs	DCP	Reset cumulative fuel accumulation		M
AccOpTmRs	DCP	Reset accumulated operational time		O

8.1.3 LN: Fuel delivery system Name: DFLV

The fuel delivery system covered in the DFLV logical node describes the delivery system for the fuel. See Table 38.

Table 38 – Fuel systems, LN (DFLV)

DFLV class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
FuelSt	SPS	Fuel system status – True: on		M
Settings				
FuelDelTyp	ENG	Type of fuel delivery system:		O
		Value	Explanation	
		0	Not applicable / Unknown	
		1	Passive	
		2	Pump	
		99	Other	
Measured values				
InFuelRte	MV	Input fuel flow rate		O
OutFuelRte	MV	Output fuel flow rate		O
InFuelTmp	MV	Input fuel temperature		O
OutFuelTmp	MV	Output fuel temperature		O
FuelRalA	MV	Fuel rail actuator current		O
FuelRalPres	MV	Fuel rail pressure		O
EngFuelRte	MV	Engine fuelling rate		O
TmPres	MV	Timing rail pressure		O
TmRalActA1	MV	Timing rail actuator current		O
TmRalActA2	MV	Timing rail actuator current		O
PumpActA	MV	Fuel pump actuator current		O
Controls				
FuelStr	DPC	Fuel start		O
FuelStop	DPC	Fuel shutoff valve driver command		O

8.2 Logical nodes for battery system logical device

8.2.1 Battery system logical device (informative)

The battery system logical device describes the characteristics of batteries. These batteries could be used as backup power, the source of excitation current, or as energy storage.

The LNs could include:

- ZBAT: battery system characteristics,
- ZBTC: charger for the battery system.

8.2.2 LN: Battery systems Name: ZBAT

The battery system characteristics covered in the ZBAT logical node reflect those required for remote monitoring and control of critical auxiliary battery system functions and states. These may vary significantly based on the type of battery. See Table 39.

Table 39 – Battery systems, LN (ZBAT)

ZBAT class																														
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C																										
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)																												
Data																														
System logical node data																														
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M																										
		The data from LLN0 may optionally be used		O																										
Status information																														
BatSt	SPS	Battery system status – True: on		M																										
BatTestRsl	SPS	Battery test results: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>All good</td></tr><tr><td>2</td><td>Bad</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	All good	2	Bad	99	Other		O																
Value	Explanation																													
0	Not applicable / Unknown																													
1	All good																													
2	Bad																													
99	Other																													
BatVHi	SPS	Battery voltage high or overcharged – True: high or overcharged		O																										
BatVLo	SPS	Battery voltage low or undercharged – True: low or undercharged		O																										
Settings																														
BatTyp	ENG	Type of battery: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Lead-acid</td></tr><tr><td>2</td><td>Nickel-metal hydrate (NiMH)</td></tr><tr><td>3</td><td>Nickel-cadmium (NiCad)</td></tr><tr><td>4</td><td>Lithium</td></tr><tr><td>5</td><td>Carbon zinc</td></tr><tr><td>6</td><td>Zinc chloride</td></tr><tr><td>7</td><td>Alkaline</td></tr><tr><td>8</td><td>Rechargeable alkaline</td></tr><tr><td>9</td><td>Sodium sulphur (NaS)</td></tr><tr><td>10</td><td>Flow</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Lead-acid	2	Nickel-metal hydrate (NiMH)	3	Nickel-cadmium (NiCad)	4	Lithium	5	Carbon zinc	6	Zinc chloride	7	Alkaline	8	Rechargeable alkaline	9	Sodium sulphur (NaS)	10	Flow	99	Other		M
Value	Explanation																													
0	Not applicable / Unknown																													
1	Lead-acid																													
2	Nickel-metal hydrate (NiMH)																													
3	Nickel-cadmium (NiCad)																													
4	Lithium																													
5	Carbon zinc																													
6	Zinc chloride																													
7	Alkaline																													
8	Rechargeable alkaline																													
9	Sodium sulphur (NaS)																													
10	Flow																													
99	Other																													
AhrRtg	ASG	Amp-hour capacity rating		O																										
MinAhrRtg	ASG	Minimum resting amp-hour capacity rating allowed		O																										
BatVNom	ASG	Nominal voltage of battery		O																										
BatSerCnt	ING	Number of cells in series		O																										
BatParCnt	ING	Number of cells in parallel		O																										
DisChaCrv	CSG	Discharge curve		O																										
DisChaTim	SCH	Discharge curve by time		O																										
DisChaRte	ASG	Self discharge rate		O																										
MaxBatA	ASG	Maximum battery discharge current		O																										

ZBAT class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
MaxChaV	ASG	Maximum battery charge voltage		O
HiBatVAlm	ASG	High battery voltage alarm level		O
LoBatVAlm	ASG	Low battery voltage alarm level		O
Measured values				
Vol	MV	External battery voltage		M
VolChgRte	MV	Rate of output battery voltage change		O
InBatV	MV	Internal battery voltage		O
Amp	MV	Battery drain current		O
InBatA	MV	Internal battery current		O
InBatTmp	MV	Internal battery temperature		O
Controls				
BatSt	SPC	Turn on battery		O
BatTest	SPC	Start battery test		O

8.2.3 LN: Battery charger Name: ZBTC

The battery charger characteristics covered in the ZBTC logical node reflect those required for remote monitoring and control of critical auxiliary battery charger. See Table 40.

Table 40 – Battery charger, LN (ZBTC)

ZBTC class																
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C												
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)														
Data																
System logical node data																
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M												
		The data from LLN0 may optionally be used		O												
Status information																
BatChaSt	ENG	Battery charger charging mode status <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Off</td></tr><tr><td>2</td><td>Operational mode</td></tr><tr><td>3</td><td>Test mode</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Off	2	Operational mode	3	Test mode	99	Other		M
Value	Explanation															
0	Not applicable / Unknown															
1	Off															
2	Operational mode															
3	Test mode															
99	Other															
ChaTms	INS	Charging time since last off/reset		O												
Settings																
BatChaTyp	ENG	Type of battery charger: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Constant voltage</td></tr><tr><td>2</td><td>Constant current</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Constant voltage	2	Constant current	99	Other		O		
Value	Explanation															
0	Not applicable / Unknown															
1	Constant voltage															
2	Constant current															
99	Other															
ChaCrv	CSG	Charge curve		O												

ZBTC class																		
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C														
ChaCrvTim	SCH	Charge curve as time schedule		O														
ReChaRte	ASG	Recharge rate		O														
BatChaPwr	ASG	Battery charging power required		O														
BatChaMod	ENG	Battery charger mode setting		M														
		<table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Off</td></tr><tr><td>2</td><td>Operational mode</td></tr><tr><td>3</td><td>Test mode</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value			Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Off	2	Operational mode	3	Test mode	99	Other		
Value	Explanation																	
0	Not applicable / Unknown																	
1	Off																	
2	Operational mode																	
3	Test mode																	
99	Other																	
Measured values																		
ChaV	MV	Charging voltage		O														
ChaA	MV	Charging current		O														

8.3 Logical node for fuse device

8.3.1 Fuse logical device (informative)

Fuses are used to limit current. Although often fuses are not monitored, in some DER devices such as photovoltaic systems, so many fuses are used that it is critical to monitor them so that they may be replaced in a timely manner. Different types of fuses can be used:

- Explosion fuses: (time-delay fuse): slow-blow, fast-blow,
- Fast acting (current limiting fuse),
- Very fast acting (high speed fuse), normally for semiconductors protection.

8.3.2 LN: Fuse Name: XFUS

The XFUS logical node is used to model a fuse which can be described as a switch that is normally closed but can only open once. This equipment cannot be controlled. See Table 41.

Table 41 – Fuse, LN (XFUS)

XFUS class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		Data from LLN0 may optionally be used		O

XFUS class					
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C	
TypFus	ENS	Type of fuse:		M	
		Value			Explanation
		0			Not applicable / Unknown
		1			Time-delay fuse: slow-blow explosion fuse
		2			Time-delay fuse: fast-blow explosion fuse
		3			Fast acting (current limiting fuse)
		4			Very fast acting (high speed fuse), normally for semiconductors protection
		99			Other
FusA	ASG	Fuse current rating		M	
FusV	ASG	Voltage rating		O	
TmAcrv	CSG	Time-current curve		O	
PkLetA	ASG	Peak let-thru current or Interrupting capacity		M	
Status information					
TypV	SPG	Application voltage: True = DC; False = AC		M	
AlmSt	SPS	Fuse alarm: True = alarm state		O	

8.4 Logical node for sequencer

8.4.1 Sequencer logical device

Some DER devices require a sequence of steps for starting up or shutting down. This logical node provides the sequence of steps that the DER device controller will use for those functions.

8.4.2 LN: Sequencer Name: FSEQ

The role of this logical node is to provide information regarding sequences of actions during startup or stopping of a DER device. See Table 42.

Table 42 – Sequencer, LN (FSEQ)

FSEQ class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		Data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
SeqStat	INS	Status of the sequencer		M
StepPos	SPS	Active step		M
StrCmpl	SPS	Start sequence completed – True = completed		M
StopCmpl	SPS	Stop sequence completed – True = completed		M
Controls				

FSEQ class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
Auto	SPC	Automatic or Manual:		M
		Value		
		True		
		False		
Start	SPC	Start order of the sequence		M
Stop	SPC	Stop order of the sequence		M

8.5 Logical nodes for physical measurements

8.5.1 Physical measurements (informative)

NOTE Since these LNs are expected to be used by many systems, IEC TC57 WG10 will develop the final versions of these physical measurements. In the meantime, other WGs have also developed many of these LNs, describing them as supervisory LNs, as sensors, or as measurements, but none are "complete" in that they cover all requirements. When IEC TC 57 WG 10 eventually develops complete LNs, this clause will then point to those LNs.

These LNs cover physical measurements, including temperature, pressure, heat, flow, vibration, environmental, and meteorological conditions.

The LNs included are:

- STMP: Temperature measurements,
- MPRS: Pressure measurements,
- MHET: Heat measurements,
- MFLW: Flow measurements,
- SVBR: Vibration conditions,
- MENV: Emission conditions,
- MMET: Meteorological conditions (see IEC 61850-7-4).

8.5.2 LN: Temperature measurements Name: STMP

This LN provides temperature measurements. See Table 43.

Table 43 – Temperature measurements, LN (STMP)

STMP class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
TmpSt	SPS	Temperature alarm status		O
TmpRteSt	SPS	Temperature rate change alarm status		O
Settings				

STMP class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
MaxTmp	ASG	Maximum temperature		O
MinTmp	ASG	Minimum temperature		O
MaxTmpRte	ASG	Maximum temperature change rate		O
Measured values				
Tmp	MV	Temperature measurement		M
TmpRte	MV	Rate of temperature change		O

8.5.3 LN: Pressure measurements Name: MPRS

This LN provides pressure measurements. See Table 44.

Table 44 – Pressure measurements, LN (MPRS)

MPRS class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
PresSt	SPS	Pressure alarm status		O
PresRteSt	SPS	Pressure rate change alarm status		O
Settings				
MaxPres	ASG	Maximum pressure		O
MinPres	ASG	Minimum pressure		O
MaxPresRte	ASG	Maximum pressure change rate		O
Measured values				
Pres	MV	Pressure measurement		M
PresRte	MV	Rate of pressure change		O

8.5.4 LN: Heat measured values Name: MHET

This LN describes the measurement of heat in the material (air, water, steam, etc.) used for heating and cooling. See Table 45.

Table 45 – Heat measurement, LN (MHET)

MHET class																										
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C																						
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)																								
Data																										
System logical node data																										
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M																						
		The data from LLN0 may optionally be used		O																						
Settings																										
MatTyp	ENG	Type of material: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Air</td></tr><tr><td>2</td><td>Water</td></tr><tr><td>3</td><td>Steam</td></tr><tr><td>4</td><td>Oil</td></tr><tr><td>5</td><td>Hydrogen</td></tr><tr><td>6</td><td>Natural gas</td></tr><tr><td>7</td><td>Butane</td></tr><tr><td>8</td><td>Propane</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Air	2	Water	3	Steam	4	Oil	5	Hydrogen	6	Natural gas	7	Butane	8	Propane	99	Other		M
Value	Explanation																									
0	Not applicable / Unknown																									
1	Air																									
2	Water																									
3	Steam																									
4	Oil																									
5	Hydrogen																									
6	Natural gas																									
7	Butane																									
8	Propane																									
99	Other																									
HeatSpec	ASG	Specific heat of material		O																						
MaxMatCal	ASG	Maximum heat content of material		O																						
MaxHeatOut	ASG	Maximum heat output of heating system		O																						
Measured values																										
MatVolm	MV	Volume of material		O																						
MatPct	MV	Percent of container filled with material		O																						
MatCal	MV	Heat of material		O																						
HeatOut	MV	Instantaneous heat output		O																						
AccHeatOut	MV	Accumulated heat output since last reset		O																						
Controls																										
AccHeatCtl	SPC	Reset accumulated heat output since last reset		O																						

8.5.5 LN: Flow measurements Name: MFLW

This LN describes the measurement of flows of liquid or gas materials (air, water, steam, oil, etc.) used for heating, cooling, lubrication, and other auxiliary functions. See Table 46.

Table 46 – Flow measurement, LN (MFLW)

MFLW class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M

MFLW class																										
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C																						
		The data from LLN0 may optionally be used		O																						
Settings																										
MatTyp	ENG	Type of material: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Air</td></tr><tr><td>2</td><td>Water</td></tr><tr><td>3</td><td>Steam</td></tr><tr><td>4</td><td>Oil</td></tr><tr><td>5</td><td>Hydrogen</td></tr><tr><td>6</td><td>Natural gas</td></tr><tr><td>7</td><td>Butane</td></tr><tr><td>8</td><td>Propane</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Air	2	Water	3	Steam	4	Oil	5	Hydrogen	6	Natural gas	7	Butane	8	Propane	99	Other		M
Value	Explanation																									
0	Not applicable / Unknown																									
1	Air																									
2	Water																									
3	Steam																									
4	Oil																									
5	Hydrogen																									
6	Natural gas																									
7	Butane																									
8	Propane																									
99	Other																									
MatStat	ENG	State of material: <table><tr><th>Value</th><th>Explanation</th></tr><tr><td>0</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr><tr><td>1</td><td>Gaseous</td></tr><tr><td>2</td><td>Liquid</td></tr><tr><td>3</td><td>Solid</td></tr><tr><td>99</td><td>Other</td></tr></table>	Value	Explanation	0	Not applicable / Unknown	1	Gaseous	2	Liquid	3	Solid	99	Other		M										
Value	Explanation																									
0	Not applicable / Unknown																									
1	Gaseous																									
2	Liquid																									
3	Solid																									
99	Other																									
MaxFlwRte	ASG	Maximum volume flow rate		O																						
MinFlwRte	ASG	Minimum volume flow rate		O																						
MinXsecArea	ASG	Smallest restriction on flow: area of cross-section of restricted point		O																						
Measured values																										
FlwRte	MV	Volume flow rate		C1																						
FanSpd	MV	Fan or other fluid driver speed		O																						
FlwHorDir	MV	Flow horizontal direction		O																						
FlwVerDir	MV	Flow vertical direction		O																						
MatDen	MV	Material density		O																						
MatCndv	MV	Material thermal conductivity		O																						
MatLev	MV	Material level as percent of full		O																						
FlwVlvPct	MV	Flow valve opening percent		O																						
Controls																										
FlwVlvCtr	APC	Set flow valve opening percent		O																						
FanSpdSet	APC	Set fan (or other fluid driver) speed		O																						
Metered values																										
MtrVol	BCR	Metered volume of fluid since last reset		C2																						

NOTE Either C1 or C2 or both must be available.

8.5.6 LN: Vibration conditions Name: SVBR

This LN describes the vibration of material, including rotating plant objects as well as vibrations from liquid or gas flows (e.g. cavitation). See Table 47.

Table 47 – Vibration conditions, LN (SVBR)

SVBR class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
Alm	SPS	Vibration alarm level reached		M
Trip	SPS	Vibration trip level reached		O
Settings				
VbrAlmSpt	ASG	Maximum vibration magnitude setpoint		O
VbrTrSpt	ASG	Vibration trip level setpoint		O
AxDspAlmSpt	ASG	Axial displacement alarm level setpoint		O
AxDspTrpSpt	ASG	Axial displacement trip level setpoint		O
Measured values				
VbrMag	MV	Vibration magnitude		M
VbrPer	MV	Vibration periodicity		O
VbrDir	MV	Vibration direction		O
AxDsp	MV	Total axial displacement		O

8.5.7 LN: Emissions measurements Name: MENV

The characteristics of the emissions of the DER system cover emissions, sensitivity of DER unit to external conditions, and other key environmental items. In addition, many of the environmental sensors may be located remotely from the instantiated logical node. This logical node may therefore represent a collection of environmental information from many sources. The need for different objects may vary significantly based on the type of DER. See Table 48.

Table 48 – Emissions measurements, LN (MENV)

MENV class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		Shall be inherited from logical-node class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
System logical node data				
		LN shall inherit all mandatory data from common logical node class		M
		The data from LLN0 may optionally be used		O
Status information				
SmokAlm	SPS	Smoke alarm		O
FloodAlm	SPS	Flood alarm		O
Settings				
CTrade	INS	Involved in carbon trading		O

MENV class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
CCredit	ASG	Carbon production credit value		O
GreenTag	INS	Green tag information		O
PartSens	ASG	Sensitivity to particulates		O
FloodLev	ASG	Flood level		O
Measured values				
CO2	MV	CO2 emissions		O
CO	MV	CO emissions		O
NOX	MV	NOx emissions		O
SOX	MV	SOx emissions		O
Dust	MV	Smoke/dust particulates suspended in air		O
Snd	MV	Sound emissions		O
O2	MV	Oxygen		O
O3	MV	Ozone		O

8.5.8 LN: Meteorological conditions Name: MMET

The characteristics of the meteorological conditions of the DER system cover meteorological parameters.

8.6 Logical nodes for metering

8.6.1 Electric metering (informative)

Metering of usage of materials, such as electricity, liquids, and gas, may or may not be handled by the same systems that manage DER devices, essentially because metering usually involves payments for metered amounts. In electric metering, IEC 62056 and ANSI C12.19 are the standards used for revenue metering of customers, while similar standards are used for water, gas, and other liquids and gases. Nonetheless, energy usage, liquid usage, and gas usage can often be needed for other purposes than payments, such as calculations on how much fuel is available or emissions assessments or water flow evaluations. Therefore, IEC 61850 LNs could provide this usage metering information, but currently only include a basic electric metering capability.

Metering LNs include:

- MMTR for electricity metering (see IEC 61850-7-4).

9 DER common data classes (CDC)

9.1 Array CDCs

The following are additional common data classes, which are required for DER device models.

9.1.1 E-Array (ERY) enumerated common data class specification

The ERY CDC provides a means for defining an array of set points. This CDC is similar to HST (histogram), but expands it to enumerated and provides both quality and timestamp for each element in the array. See Table 49.

Table 49 – E-Array (ERY) common data class specification

ARY class					
Data object name	Attribute type	FC	TrgOp	Value/value range	M/O/C
DataName	Inherited from data class (see IEC 61850-7-2)				
DataAttribute					
setting					
numPts	INT16U	SP		Length of array >= 1	M
eAry	ARRAY 0..numPts-1 OF ENUMERATED	SP	dchg	1 to numPts values	M
qAry	ARRAY 0..numPts-1 OF Quality	SP	qchg	1 to numPts quality codes	O
tAry	ARRAY 0..numPts-1 OF TimeStamp	SP		1 to numPts timestamps	O
configuration, description and extension					
dAry	ARRAY 1..numPts of VISIBLE STRING255	DC		0 to numPts descriptions	O
d	VISIBLE STRING255	DC			O
dU	UNICODE STRING255	DC			O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC DLN M

9.1.2 V-Array (VRY) visible string common data class specification

The VRY CDC provides a means for defining an array of enumerated points. This CDC is similar to HST (histogram), but changes the type to VISIBLE STRING and provides both quality and timestamp for each element in the array. See Table 50.

Table 50 – V-Array (VRY) common data class specification

ARY class					
Data object name	Attribute type	FC	TrgOp	Value/value range	M/O/C
DataName	Inherited from data class (see IEC 61850-7-2)				
DataAttribute					
setting					
numPts	INT16U	SP		Length of array >= 1	M
vAry	ARRAY 0..numPts-1 OF VISIBLE STRING255	SP	dchg	1 to numPts enumerated values	M
qAry	ARRAY 0..numPts-1 OF Quality	SP	qchg	1 to numPts quality codes	O
tAry	ARRAY 0..numPts-1 OF TimeStamp	SP		1 to numPts timestamps	O
configuration, description and extension					
dAry	ARRAY 0..numPts-1 of VISIBLE STRING255	DC		0 to numPts descriptions	O
d	VISIBLE STRING255	DC			O
dU	UNICODE STRING255	DC			O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDAM
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDAM
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC DLN M

9.2 Schedule common data classes

9.2.1 Absolute time schedule (SCA) settings common data class specification

The SCA CDC provides a means for defining an absolute time array of setting values, such as schedules. The time intervals between points may be variable. See Table 51.

Table 51 – Schedule (SCA) common data class specification

SCA class					
Data object name	Attribute type	FC	TrgOp	Value/value range	M/O/C
DataName	Inherited from data class (see IEC 61850-7-2)				
DataAttribute					
setting					
numPts	INT16U	SP		Length of array >= 1	AC_NSg_M
val	ARRAY 1..numPts OF FLOAT32	SP	dchg	1 to numPts values	AC_NSg_M
rmptyp	ARRAY 1..numPts OF ENUMERATED	SP	dchg	1 to numPts values: 1=Fixed, 2=Ramp, 3=Average	AC_NSg_C
time	ARRAY 1..numPts OF TimeStamp	SP	dchg	1 to numPts date/time values	AC_NSg_M
numPts	INT16U	SG, SE		Length of array >= 1	AC_Sg_M
val	ARRAY 1..numPts OF FLOAT32	SG, SE	dchg	1 to numPts point values	AC_Sg_M
rmptyp	ARRAY 1..numPts OF ENUMERATED	SG, SE	dchg	1 to numPts values: 1=Fixed, 2=Ramp, 3=Average	AC_Sg_C
time	ARRAY 1..numPts OF TimeStamp	SG, SE	dchg	1 to numPts date/time values	AC_Sg_M
configuration, description and extension					
cur	VISIBLE STRING3	CF		Currency as 3-character string as per ISO 4217	O
valUnits	Unit	CF		Units of val	O
valEq	ENUMERATED	CF		Equation for val: 1 = SI units, 2 = Currency as per ISO 4217 per SI unit, 3 = SI unit per currency	O
valD	VISIBLE STRING255	DC		Description of val	O
valDU	UNICODE STRING255	DC		Description of val in Unicode	O
d	VISIBLE STRING255	DC		Description of instance of data	O
dU	UNICODE STRING255	DC			O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDa_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDa_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M
rmptyp is conditionally mandatory or optional: if val is a power-related type, then rmptyp is mandatory; if val is currency, then rmptyp is not necessary.					

9.2.2 Relative time schedule (SCR) settings common data class specification

The SCR CDC provides a means for defining a relative time array of setting values, such as schedules. The time intervals between points may be variable. See Table 52.

Table 52 – Schedule (SCR) common data class specification

SCR Class					
Data object name	Attribute type	FC	TrgOp	Value/value range	M/O/C
DataName	Inherited from data class (see IEC 61850-7-2)				
DataAttribute					
setting					
numPts	INT16U	SP		Length of array >= 1	AC_NSg_M
val	ARRAY 1..numPts OF FLOAT32	SP	dchg	1 to numPts values	AC_NSg_M
rmptyp	ARRAY 1..numPts OF ENUMERATED	SP	dchg	1 to numPts values: 1=Fixed, 2=Ramp, 3=Average	AC_NSg_C
tmsOffset	ARRAY 1..numPts OF UINT24	SP	dchg	1 to numPts of time offsets in seconds	AC_NSg_M
numPts	INT16U	SG, SE		Length of array >= 1	AC_Sg_M
val	ARRAY 1..numPts OF FLOAT32	SG, SE	dchg	1 to numPts point values	AC_Sg_M
rmptyp	ARRAY 1..numPts OF ENUMERATED	SG, SE	dchg	1 to numPts values: 1=Fixed, 2=Ramp, 3=Average	AC_Sg_C
tmsOffset	ARRAY 1..numPts OF UINT24	SG, SE	dchg	1 to numPts of time offsets in seconds	AC_Sg_M
configuration, description and extension					
cur	VISIBLE STRING3	CF		Currency as 3-character string as per ISO 4217	O
valUnits	Unit	CF		Units of val	O
valEq	ENUMERATED	CF		Equation for val: 1 = SI units, 2 = Currency as per ISO 4217 per SI unit, 3 = SI unit per currency	O
valD	VISIBLE STRING255	DC		Description of val	O
valDU	UNICODE STRING255	DC		Description of val in Unicode	O
d	VISIBLE STRING255	DC		Description of instance of data	O
dU	UNICODE STRING255	DC			O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDa_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDa_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M
rmptyp is conditionally mandatory or optional: if val is a power-related type, then rmptyp is mandatory; if val is currency, then rmptyp is not necessary.					

Annex A (informative)

Glossary

For the purpose of this document, the following additional definitions apply.

A.1

area electric power system

area EPS

an EPS that serves local EPSs

[IEEE 1547]

A.2

catalyst

a chemical substance that increases the rate of a reaction without being consumed; after the reaction it can potentially be recovered from the reaction mixture chemically unchanged

The catalyst lowers the activation energy required, allowing the reaction to proceed more quickly or at a lower temperature. In a fuel cell, the catalyst facilitates the reaction of oxygen and hydrogen. It is usually made of platinum powder very thinly coated onto carbon paper or cloth. The catalyst is rough and porous so that the maximum surface area of the platinum can be exposed to the hydrogen or oxygen. The platinum-coated side of the catalyst faces the membrane in the fuel cell.

[US DOE]

A.3

electric power network

entity consisting of particular installations, substations, lines or cables for the transmission and distribution of electric energy

[IEV 601-01-01, modified]

NOTE The boundaries of the different parts of an electric power network are defined by appropriate criteria, such as geographical situation, ownership, voltage, etc.

A.4

electricity supply system

entity consisting of all installations and plant provided for the purpose of generating, transmitting and distributing electric energy

[IEV 601-01-01, modified]

A.5

fuel processor

device used to generate hydrogen from fuels such as natural gas, propane, gasoline, methanol, and ethanol, for use in fuel cells

[US DOE]

A.6

illuminance

the luminous flux received by an elementary surface divided by the area of this surface

[IEV 723-08-30]

NOTE In the SI system of units, illuminance is expressed in lux (lx) or lumens per square metre (lm/m²).

A.7

intelligent electronic device

IED

microprocessor-based controller of power system equipment, such as circuit breakers, transformers, and capacitor banks

[WIKI 2007-12]

NOTE In addition to controlling a device, an IED may have connections as a client, or as a server, or both, with computer-based systems including other IEDs. An IED is, therefore, any device incorporating one or more processors, with the capability to receive data from an external sender or to send data to an external receiver.

A.8

international system of units

SI

the modern metric system of measurement

[NIST SP330]

A.9

local electric power system

local EPS

an EPS contained entirely within a single premise or group of premises

[IEEE 1547]

A.10

log

to reproduce spontaneously, cyclically or by polling a recording in a readable way for human operators

[IEV 351-22-07]

NOTE As a noun, a log is historical information of events, actions, and states, typically listed chronologically.

A.11

luminous efficacy (lm/W)

quotient of the luminous flux emitted by the power consumed by the source

[IEV 845-01-55]

A.12

power conversion efficiency

ratio of the power delivered by the converter to the total power drawn from the input power supplies feeding lines, including the converter auxiliaries, and is usually expressed as a percentage

[IEC 61800-4:2002, definition 3.1.6]

A.13

radiance

the flux density of radiant energy per unit solid angle and per unit projected area of radiating surface

[Merriam-Webster dictionary]

Bibliography

- IEC 60050, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*, <http://www.electropedia.org/>
- IEC 60050-111:1996, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 111: Physics and chemistry*
- IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices*
- IEC 60050-161:1990, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*
- IEC 60050-351:2006, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 351: Control technology*
- IEC 60050-371:1984, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 371: Telecontrol*
- IEC 60050-482:2004, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 482: Primary and secondary cells and batteries*
- IEC 60050-521:2002, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 521: Semiconductor devices and integrated circuits*
- IEC 60050-601:1985, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*
- IEC 60050-602:1983, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 602: Generation, transmission and distribution of electricity – Generation*
- IEC 60050-701:1988, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 701: Telecommunications, channels and networks*
- IEC 60050-723:1997, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 723: Broadcasting: Sound, television, data*
- IEC 60050-845:1987, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 845: Lighting*
- IEC 60364-7-712:2002, *Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems*
- IEC 60870-5-101:2003, *Telecontrol equipment and systems – Part 5-101: Transmission protocols – Companion standard for basic telecontrol tasks*
- IEC 60870-5-104:2006, *Telecontrol equipment and systems – Part 5-104: Transmission protocols – Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles*
- IEC 61727:2004, *Photovoltaic (PV) systems – Characteristics of the utility interface*
- IEC 61800-4:2002, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 4: General requirements – Rating specifications for a.c. power drive systems above 1 000 V a.c. and not exceeding 35 kV*
- IEC 61850 (all parts), *Communication networks and systems for power utility automation*
- IEC 61850-6:2004, *Communication networks and systems in substations – Part 6: Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs*
- IEC 61850-7-1, *Communication networks and systems in substations – Part 7-1: Basic communication structure for substations and feeder equipment – Principles and models*
- IEC 61850-8 (all parts), *Communication networks and systems in substations – Part 8: Specific communication service mapping (SCSM)*
- IEC 61850-9 (all parts), *Communication networks and systems in substations – Part 9: Specific communication service mapping (SCSM)*
- IEC 61850-10, *Communication networks and systems in substations – Part 10: Conformance testing*

- IEC 61968 (all parts), *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management*
- IEC 61970-301, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 301: Common Information Model (CIM) base*
- IEC 62056 (all parts), *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control*
- IEC/TS 62257-7-1:2006, *Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 7-1: Generators – Photovoltaic arrays*
- IEC/TS 62257-8-1:2007, *Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 8-1: Selection of batteries and battery management systems for stand-alone electrification systems – Specific case of automotive flooded lead-acid batteries available in developing countries*
- IEC 62351-7, *Power systems management and associated information exchange – Data and communication security – Part 7: Network and system management (NSM) data object models⁶⁾*
- ISO/IEC 62382-1:1993, *Information technology – Vocabulary – Part 1: Fundamental terms*
- ISO/IEC 7498-1:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model*
- ISO 1000, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units*
- ANSI C12.19, *Utility industry end device data tables*
- IEEE 1547, *Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems*
- [US DOE] United States Department of Energy – Energy Efficiency and Renewable Energy Glossary of Terms at http://www1.eere.energy.gov/solar/solar_glossary.html and <http://www1.eere.energy.gov/hydrogenandfuelcells/glossary.html>
- [Merriam-Webster dictionary] Standard English dictionary
- [NIST] United States National Institute of Standards and Technology
- [Photovoltaic industry] Agreements by the photovoltaic industry
- OPC XML-DA Specification Version 1.0; Release Candidate 2.1; June 11, 2003
- W3C, Extensible Markup Language (XML) 1.0, <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>
- W3C, Name spaces in XML, <http://www.w3.org/TR/1999/REC-xml-names-19990114>
- W3C, XML Schema Part 0: Primer, <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-0-20010502>
- W3C, XML Schema Part 1: Structures, <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-1-20010502>
- W3C, XML Schema Part 2: Data Types, <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-2-20010502/>

⁶⁾ Under consideration.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61850-7-420:2009

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	105
INTRODUCTION	107
1 Domaine d'application	112
2 Références normatives	112
3 Termes, définitions et abréviations	113
3.1 Termes et définitions	113
3.2 Termes abrégés DER	119
4 Conformité	121
5 Nœuds logiques pour les systèmes de gestion DER	121
5.1 Vue d'ensemble de la modélisation d'information (informatif)	121
5.1.1 Constructions de la modélisation d'information de données	121
5.1.2 Concepts de dispositifs logiques	122
5.1.3 Structure de nœuds logiques	123
5.1.4 Structure d'appellation	123
5.1.5 Interprétation des tableaux de nœuds logiques	124
5.1.6 Groupe de nœuds logiques LN du système: L (informatif)	126
5.1.7 Vue d'ensemble des LN du système de gestion des DER	129
5.2 Nœuds logiques pour le dispositif logique de l'ECP de la centrale DER	133
5.2.1 Dispositif logique de l'ECP de la centrale DER (informatif)	133
5.2.2 LN: Caractéristiques corporatives de la centrale DER à l'ECP Nom: DCRP	135
5.2.3 LN: Caractéristiques de fonctionnement à l'ECP Nom: DOPR	135
5.2.4 LN: Autorité exploitante DER à l'ECP Nom: DOPA	137
5.2.5 LN: Mode de fonctionnement à l'ECP Nom: DOPM	137
5.2.6 LN: Informations de statut à l'ECP Nom: DPST	138
5.2.7 LN: Paramètres économiques d'acheminement DER Nom: DCCT	139
5.2.8 LN: Contrôle du programme d'énergie DER et/ou de services auxiliaires Nom: DSCC	140
5.2.9 LN: Programme d'énergie DER et/ou de services auxiliaires Nom: DSCH	141
5.3 Nœuds logiques pour le dispositif logique du contrôleur de l'unité DER	142
5.3.1 Dispositif logique du contrôleur du dispositif DER (informatif)	142
5.3.2 LN: Caractéristiques de contrôle des DER Nom: DRCT	143
5.3.3 LN: Statut du contrôleur DER Nom: DRCS	143
5.3.4 LN: Contrôle de surveillance DER Nom: DRCC	145
6 Nœuds logiques pour les systèmes de génération DER	147
6.1 Nœuds logiques pour dispositif logique de génération DER	147
6.1.1 Dispositif logique de générateur DER (informatif)	147
6.1.2 LN: Générateur d'unité DER Nom: DGEN	147
6.1.3 LN: Caractéristiques assignées du générateur DER Nom: DRAT	149
6.1.4 LN: Caractéristiques assignées du générateur avancé DER Nom: DRAZ:	151
6.1.5 LN: Coût du générateur Nom: DCST	152
6.2 Nœuds logiques pour dispositif logique d'excitation DER	153
6.2.1 Dispositif logique d'excitation DER (informatif)	153
6.2.2 LN: Caractéristiques assignées d'excitation Nom: DREX	153
6.2.3 LN: Excitation Nom: DEXC	154

6.3	Nœuds logiques du contrôleur de fréquence/vitesse DER	156
6.3.1	Dispositif logique de fréquence/vitesse (informatif)	156
6.3.2	LN: Contrôleur de vitesse/fréquence Nom: DSFC	156
6.4	Nœuds logiques pour le dispositif logique onduleur/convertisseur DER.....	157
6.4.1	Dispositif logique onduleur/convertisseur (informatif)	157
6.4.2	LN: Redresseur Nom: ZRCT	157
6.4.3	LN: Onduleur Nom: ZINV	159
7	Nœuds logiques pour des types spécifiques de DER	162
7.1	Nœuds logiques pour dispositif logique de moteur à mouvement alternatif.....	162
7.1.1	Description du moteur à mouvement alternatif (informatif)	162
7.1.2	Dispositif logique d'un moteur à mouvement alternatif (informatif)	162
7.1.3	LN: Moteur à mouvement alternatif Nom: DCIP	164
7.2	Nœuds logiques pour dispositif logique de pile à combustible	165
7.2.1	Description de pile à combustible (informatif)	165
7.2.2	Dispositif logique de pile à combustible (informatif)	167
7.2.3	LN: Contrôleur de la pile à combustible Nom: DFCL	169
7.2.4	LN: Assemblage de piles à combustible Nom: DSTK	171
7.2.5	LN: Module de traitement du combustible Nom: DFPM	172
7.3	Nœuds logiques pour le dispositif logique du système photovoltaïque (PV)	173
7.3.1	Description du système photovoltaïque (informatif)	173
7.3.2	Dispositif logique de système photovoltaïque (informatif).....	176
7.3.3	LN: Caractéristiques assignées du module photovoltaïque Nom: DPVM	178
7.3.4	LN: Caractéristiques du groupe photovoltaïque Nom: DPVA	179
7.3.5	LN: Contrôleur du groupe photovoltaïque Nom: DPVC	180
7.3.6	LN: Contrôleur de suivi Nom: DTSC	181
7.4	Nœuds logiques pour dispositif logique de production combinée de chaleur et d'électricité (CHP).....	184
7.4.1	Description de la production combinée de chaleur et d'électricité (informatif)	184
7.4.2	Dispositif logique de production combinée de chaleur et d'électricité (informatif)	187
7.4.3	LN: Contrôleur du système CHP Nom: DCHC	189
7.4.4	LN: Stockage thermique Nom: DCTS	191
7.4.5	LN: Chaudière Nom: DCHB	191
8	Nœuds logiques pour systèmes auxiliaires	192
8.1	Nœuds logiques pour dispositif logique de système à combustible.....	192
8.1.1	Dispositif logique de système à combustible (informatif)	192
8.1.2	LN: Caractéristiques du combustible Nom: MFUL	194
8.1.3	LN: Système de livraison du combustible Nom: DFLV	195
8.2	Nœuds logiques pour dispositif logique de système de batteries.....	196
8.2.1	Dispositif logique de système de batteries (informatif)	196
8.2.2	LN: Systèmes de batteries Nom: ZBAT	196
8.2.3	LN: Chargeur de batterie Nom: ZBTC	197
8.3	Nœud logique pour dispositif à fusible	198
8.3.1	Dispositif logique à fusible (informatif)	198
8.3.2	LN: Fusible Nom: XFUS	199
8.4	Nœud logique du séquenceur	199
8.4.1	Dispositif logique du séquenceur	199
8.4.2	LN: Séquenceur Nom: FSEQ	200

8.5	Nœuds logiques pour les mesurages physiques.....	200
8.5.1	Mesurages physiques (informatif)	200
8.5.2	LN: Mesurages de température Nom: STMP	201
8.5.3	LN: Mesurages de pression Nom: MPRS	201
8.5.4	LN: Valeurs mesurées de la chaleur Nom: MHET	202
8.5.5	LN: Mesurages de débit Nom: MFLW.....	203
8.5.6	LN: Conditions de vibration Nom: SVBR	204
8.5.7	LN: Mesurages des émissions Nom: MENV	205
8.5.8	LN: Conditions météorologiques Nom: MMET	206
8.6	Nœuds logiques pour le comptage	206
8.6.1	Comptage électrique (informatif).....	206
9	Classes de données communes (CDC) DER.....	206
9.1	Matrices CDC	206
9.1.1	Spécifications de classe de données communes énumérée E-Array (ERY)	206
9.1.2	Spécifications de classe de données communes énumérée V-Array (VRY)	207
9.2	Classes de données communes de programmation.....	208
9.2.1	Spécifications de classe de données communes des réglages de calendrier temporel absolu (SCA)	208
9.2.2	Spécifications de classe de données communes des réglages de calendrier temporel relatif (SCR)	209
	Annexe A (informative) Glossaire.....	210
	Bibliographie.....	213
	Figure 1 – Exemple de configuration de communication d'une centrale DER.....	108
	Figure 2 – Modélisation de l'IEC 61850 et connexions avec le CIM et autres modèles de l'IEC TC 57	111
	Figure 3 – Hiérarchie du modèle d'information	122
	Figure 4 – Exemple de relation entre le dispositif logique, les nœuds logiques, les objets de données, et les classes de données communes.....	123
	Figure 5 – Vue d'ensemble: Organisation conceptuelle des dispositifs logiques et nœuds logiques des DER	132
	Figure 6 – Illustration des points de connexion électrique (ECP) dans une centrale DER133	
	Figure 7 – Configuration de l'onduleur/convertisseur.....	157
	Figure 8 – Exemple d'un système de moteur à mouvement alternatif (par exemple un groupe électrogène diesel)	163
	Figure 9 – Exemple de LN dans un système de moteur à mouvement alternatif	164
	Figure 10 – Pile à combustible – Pile à combustible à membrane échangeuse de protons hydrogène/oxygène (PEM)	166
	Figure 11 – Fonctionnement d'une pile à combustible à PEM.....	167
	Figure 12 – Exemple de LN utilisés dans un système de pile à combustible.....	169
	Figure 13 – Exemple: Schéma unifilaire d'un système PV interconnecté	174
	Figure 14 – Schéma d'une grande installation PV avec deux groupes comprenant plusieurs sous-groupes	175
	Figure 15 – Exemple de LN associés à un système photovoltaïque.....	177
	Figure 16a – CHP fondée sur des piles à combustible	185

Figure 16b – CHP fondée sur des unités de combustion interne	185
Figure 16 – Deux exemples de configuration CHP	185
Figure 17 – Unité CHP incluant l'eau chaude domestique et les boucles de chauffage.....	186
Figure 18 – Unité CHP incluant l'eau chaude domestique avec stockage hybride.....	186
Figure 19 – Unité CHP incluant l'eau chaude domestique sans stockage hybride.....	186
Figure 20 – Exemple de LN associés à un système de production combinée de chaleur et d'électricité (CHP).....	189
Tableau 1 – Interprétation des tableaux de nœuds logiques.....	124
Tableau 2 – Classe LPHD	126
Tableau 3 – Classe de LN communs	128
Tableau 4 – classe LLN0	129
Tableau 5 – Caractéristiques corporatives de la centrale DER à l'ECP, LN (DCRP)	135
Tableau 6 – Caractéristiques de fonctionnement à l'ECP, LN (DOPR)	136
Tableau 7 – Autorité exploitante DER à l'ECP, LN (DOPA)	137
Tableau 8 – Mode de fonctionnement à l'ECP, LN (DOPM).....	138
Tableau 9 – Statut à l'ECP, LN (DPST).....	139
Tableau 10 – Paramètres d'acheminement économique DER, LN (DCCT)	139
Tableau 11 – Contrôle du programme d'énergie DER, LN (DSCC)	140
Tableau 12 – Programme d'énergie DER et de services auxiliaires, LN (DSCH)	141
Tableau 13 – Caractéristiques de contrôle DER, LN DRCT	143
Tableau 14 – Statut de contrôle DER, LN DRCS	144
Tableau 15 – Contrôle de surveillance DER, LN DRCC.....	145
Tableau 16 – Générateur d'unité DER, LN (DGEN).....	147
Tableau 17 – Caractéristiques assignées du générateur de base DER, LN (DRAT).....	149
Tableau 18 – Caractéristiques assignées du générateur avancé DER, LN (DRAZ).....	151
Tableau 19 – Coût du générateur, LN DCST	153
Tableau 20 – Caractéristiques assignées d'excitation, LN (DREX).....	154
Tableau 21 – Excitation, LN (DEXC)	154
Tableau 22 – Contrôleur de vitesse/fréquence, LN (DSFC)	156
Tableau 23 – Redresseur, LN (ZRCT).....	158
Tableau 24 – Onduleur, LN (ZINV).....	160
Tableau 25 – Moteur à mouvement alternatif, LN (DCIP)	165
Tableau 26 – Contrôleur de pile à combustible, LN (DFCL).....	170
Tableau 27 – Assemblage de piles à combustible, LN (DSTK)	171
Tableau 28 – Module de traitement de la pile à combustible, LN (DFPM).....	172
Tableau 29 – Caractéristiques du module photovoltaïque, LN (DPVM).....	178
Tableau 30 – Caractéristiques d'un groupe photovoltaïque, LN (DPVA)	179
Tableau 31 – Contrôleur du groupe photovoltaïque, LN (DPVC).....	181
Tableau 32 – Contrôleur de suivi, LN (DTRC)	182
Tableau 33 – Contrôleur du système CHP, LN (DCHC).....	190
Tableau 34 – Stockage thermique CHP, LN (DCTS)	191
Tableau 35 – Système de chaudière CHP, LN (DCHB)	192

Tableau 36 – Types de combustible.....	193
Tableau 37 – Caractéristiques du combustible, LN (MFUL).....	194
Tableau 38 – Systèmes de combustible, LN (DFLV).....	195
Tableau 39 – Systèmes de batteries, LN (ZBAT).....	196
Tableau 40 – Chargeur de batterie, LN (ZBTC).....	198
Tableau 41 – Fusible, LN (XFUS)	199
Tableau 42 – Séquenceur, LN (FSEQ).....	200
Tableau 43 – Mesurages de température, LN (STMP).....	201
Tableau 44 – Mesurages de pression, LN (MPRS).....	201
Tableau 45 – Mesurages de chaleur, LN (MHET).....	202
Tableau 46 – Mesurage de débit, LN (MFLW).....	203
Tableau 47 – Conditions de vibration, LN (SVBR).....	204
Tableau 48 – Mesurages des émissions, LN (MENV).....	205
Tableau 49 – Spécifications de classe de données communes énumérées E-Array (ERY)	207
Tableau 50 – Spécifications de classe de données communes énumérées V-Array (VRY)	207
Tableau 51 – Spécifications de classe de données communes de calendrier (SCA).....	208
Tableau 52– Spécifications de classe de données communes de calendrier (SCR).....	209

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61850-7-420:2009

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX ET SYSTÈMES DE COMMUNICATION
POUR L'AUTOMATISATION DES SYSTÈMES ÉLECTRIQUES –****Partie 7-420: Structure de communication de base –
Nœuds logiques de ressources énergétiques distribuées**

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 61850-7-420 a été établie par le comité d'études 57 de l'IEC: Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés.

La présente version bilingue (2019-09) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2009-03.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 57/981/FDIS et 57/988/RVD.

Le rapport de vote 57/988/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

Aux Articles 5 et 8 du présent document, chaque paragraphe contient un article informatif initial suivi par des articles normatifs. Tout paragraphe identifié spécifiquement comme informatif est informatif; tout article non identifié est considéré comme normatif.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61850, publiées sous le titre général: *Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes électriques*, 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 maintenance 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

Un nombre croissant de systèmes de ressources énergétiques distribuées (DER, *distributed energy resources*) sont raccordés aux réseaux publics de distribution de l'électricité partout dans le monde. La technologie DER évoluant et l'impact de la génération dispersée sur les systèmes d'alimentation de distribution devenant un défi croissant (et une opportunité), les nations du monde entier reconnaissent les avantages économiques, sociaux et environnementaux de l'intégration de la technologie DER dans leur infrastructure électrique.

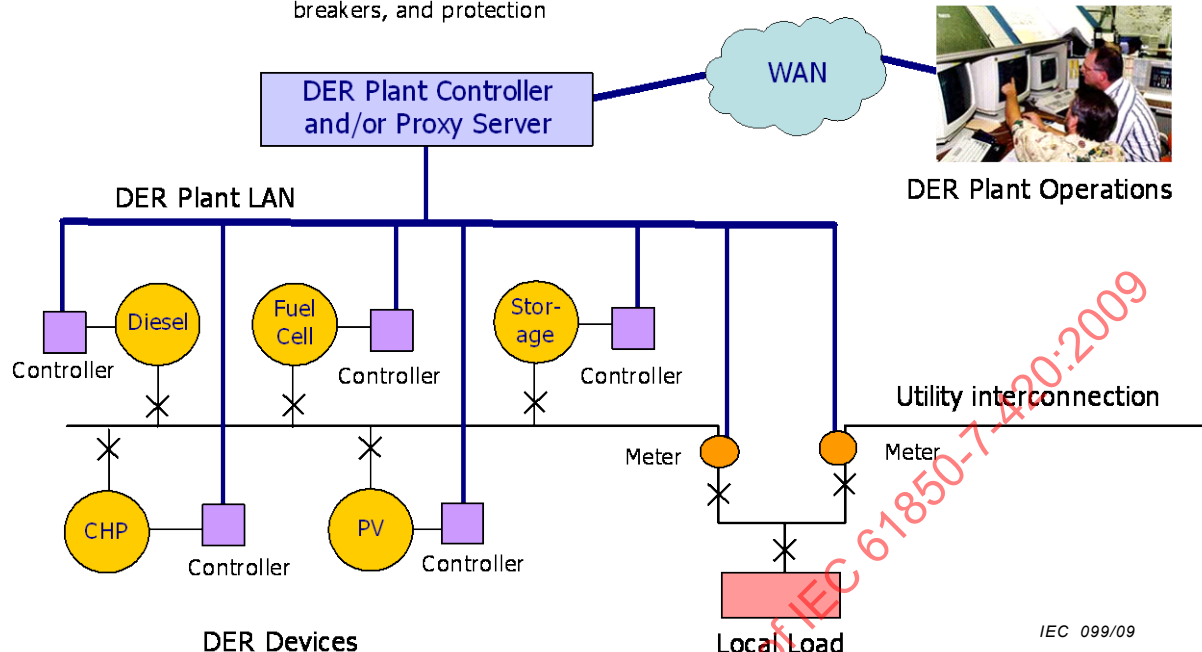
Les fabricants de dispositifs DER font face au problème récurrent des normes et protocoles de communications à fournir à leurs clients pour le contrôle des dispositifs DER, en particulier lorsqu'ils sont interconnectés au réseau électrique public. Dans le passé, les fabricants de DER développaient leur propre technologie de communication propriétaire. Cependant, depuis que les services publics, les agrégateurs et les autres fournisseurs de services énergétiques ont commencé à gérer les dispositifs DER interconnectés au réseau d'alimentation public, ils découvrent les difficultés techniques majeures, les coûts de mise en œuvre et les coûts de maintenance de l'adaptation liés à ces différentes technologies de communication. Par conséquent, les services publics et les fabricants de DER reconnaissent le besoin croissant d'une norme internationale qui définit les interfaces de communication et de commande de tous les services DER. Une telle norme, avec des lignes directrices et procédures uniformes associées, simplifierait la mise en œuvre, réduirait les coûts d'installation et de maintenance, et améliorerait la fiabilité de fonctionnement du système d'alimentation.

Les nœuds logiques du présent document sont destinés à être utilisés avec des DER, mais peuvent également s'appliquer aux installations de génération de station centrale composées de groupements d'unités multiples du même type de systèmes de conversion de l'énergie, qui sont représentés par les nœuds logiques DER du présent document. L'applicabilité à la génération par station centrale est plus importante pour les piles à combustible ou photovoltaïques, du fait de leur nature modulaire.

Les communications pour les centrales DER n'impliquent pas seulement les communications locales entre les unités DER et le système de gestion de la centrale, mais également celles entre la centrale DER et les opérateurs ou agrégateurs qui gèrent la centrale DER comme source virtuelle d'énergie et/ou de services auxiliaires. Ceci est représenté à la Figure 1.

Example of a Communications Configuration for a DER Plant

✕ = ECPs usually with switches, circuit breakers, and protection



IEC 099/09

Anglais	Français
Example of a Communication Configuration for a DER Plant	Exemple d'une configuration de communication d'une centrale DER
ECPs usually with switches, circuit breakers, and protection	Points de connexion électrique généralement avec interrupteurs, disjoncteurs, et protection
DER Plant Controller and/or Proxy Server	Contrôleur et/ou serveur proxy de la centrale DER
DER Plant Operations	Fonctionnement la centrale DER
DER Plant LAN	LAN de la centrale DER
Controller	Contrôleur
Diesel	Diesel
Fuel cell	Pile à combustible
Storage	Stockage
Meter	Compteur
Utility interconnection	Interconnexion au service public
Local load	Charge locale
DER devices	Dispositifs DER

Légende

CHP production combinée de chaleur et d'électricité

WAN réseau étendu

DER ressources énergétiques distribuées

PV photovoltaïque

LAN réseau local

Figure 1 – Exemple de configuration de communication d'une centrale DER

En termes simples, les « communications » peuvent être séparées en quatre parties:

- la modélisation d'informations (le type de données à échanger – noms),
- la modélisation de services (la lecture, l'écriture ou autres actions à entreprendre sur les données – verbes),
- les protocoles de communication (mise en correspondance des modèles de nom et de verbe aux bits et octets),
- les moyens de télécommunication (fibre optique, systèmes radio, systèmes sans fil, et autres équipements physiques).

Le présent document couvre uniquement la modélisation d'information liée aux DER de l'IEC 61850. Les autres documents de l'IEC 61850 couvrent la modélisation de services (IEC 61850-7-2) et la mise en correspondance aux protocoles de communication (IEC 61850-8-x). De plus, un langage de communication système (SCL) pour les DER (IEC 61850-6-x) couvrirait la configuration des centrales DER.

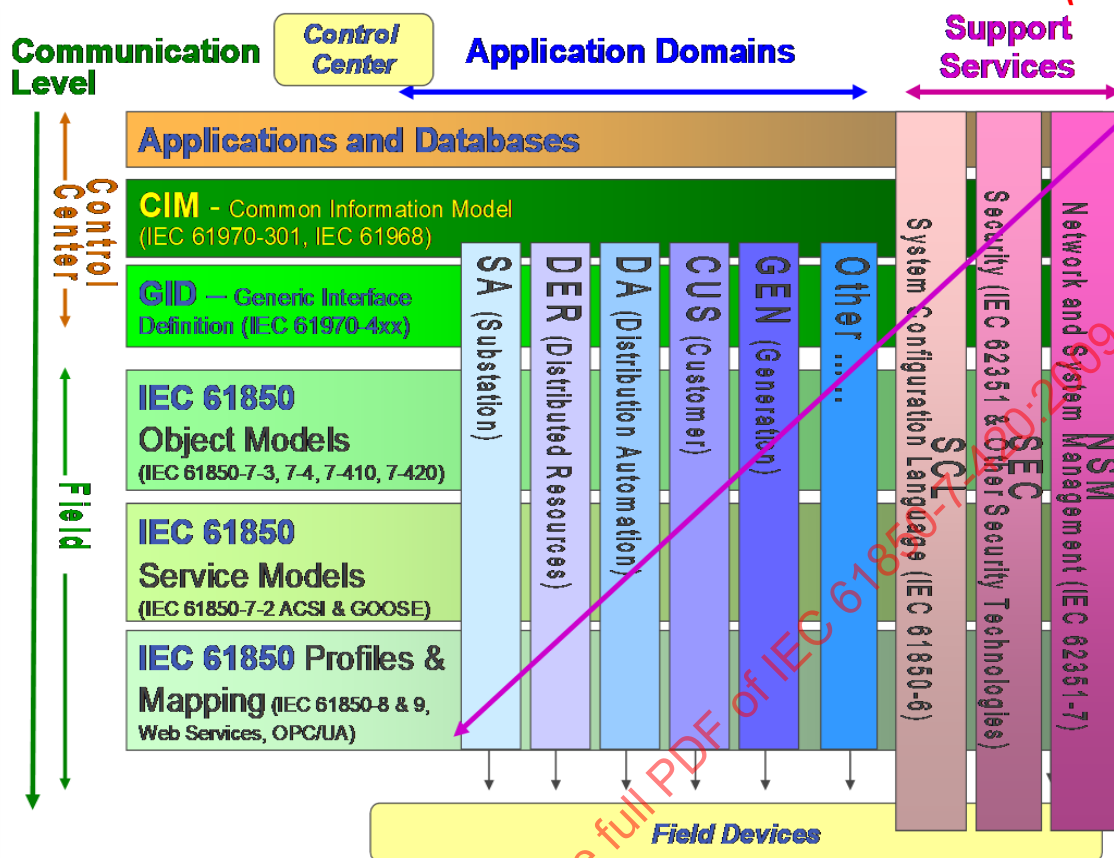
La technologie générale de modélisation d'information est largement utilisée comme la méthode de gestion d'échange d'informations la plus efficace. En particulier, les modèles d'information pour l'échange d'informations de l'IEC 61850-7-x dans les postes sont devenus une norme internationale. Un grand nombre des composantes de la présente norme peut être réutilisé pour les modèles d'information d'autres types de dispositifs.

En plus des normes IEC 61850, le comité d'études 57 de l'IEC a développé le modèle d'information commun (CIM, *Common Information Model*) qui modélise les relations entre les éléments du système d'alimentation et d'autres éléments d'information, de façon à communiquer ces relations entre les systèmes. Bien que la présente norme ne couvre pas ces relations CIM pour les DER, elle est compatible avec les concepts CIM.

L'interrelation entre les normes de modélisation du comité d'études 57 de l'IEC est représentée à la Figure 2. Elle représente sous forme de couches horizontales les trois composantes d'un modèle d'échange d'informations servant à récupérer les données du champ, à savoir, les profils de protocole de communication, les modèles de service, et les modèles d'information. Au-dessus de ces couches se trouve le modèle d'information des données spécifiques au service public, nommé le modèle d'information commun (CIM), ainsi que toutes les applications et bases de données nécessaires au fonctionnement du service public. À la verticale, des modèles d'information différents sont représentés:

- automatisation de poste (IEC 61850-7-4),
- grandes centrales hydroélectriques (IEC 61850-7-410),
- ressources énergétiques distribuées (DER) (IEC 61850-7-420),
- automatisation de la distribution (en développement),
- infrastructure de comptage avancé (pertinents au fonctionnement du service public) (en instance).

IEC 61850 Models and the Common Information Model (CIM)



IEC 100/09

Anglais	Français
IEC 61850 Models and the Common Information Model (CIM)	Modèles de l'IEC 61850 et modèle d'information commun (CIM)
Communication Level	Niveau communication
Control Center	Centre de commande
Application Domains	Domaines d'application
Support Services	Services support
Applications and Databases	Applications et bases de données
CIM – Common Information Model	CIM – Modèle d'information commun
GID – Generic Interface Definition	GID – Définition d'interface générique
Object Models	Modèles d'objet
Service Models	Modèles de service
Profiles & Mapping	Profils & Mise en correspondance
Web Services	Services Web
Field	Champ
SA (Substation)	SA (Poste)
DER (Distributed resources)	DER (Ressources distribuées)
DA (Distribution Automation)	DA (Automatisation de la distribution)
CUS (Customer)	CUS (Client)
GEN (Generation)	GEN (Génération)

Other	Autre
SCL System Configuration Language	SCL Langage de configuration système
SEC Security & Other Security Technologies	SEC Sécurité & Autres technologies de la sécurité
NSM Network and System Management	NSM Gestion réseau et système
Field Devices	Dispositifs de champ

Figure 2 – Modélisation de l'IEC 61850 et connexions avec le CIM et autres modèles de l'IEC TC 57

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61850-7-420:2009

RÉSEAUX ET SYSTÈMES DE COMMUNICATION POUR L'AUTOMATISATION DES SYSTÈMES ÉLECTRIQUES –

Partie 7-420: Structure de communication de base – Nœuds logiques de ressources énergétiques distribuées

1 Domaine d'application

La présente norme internationale définit les modèles d'information de l'IEC 61850 à utiliser dans l'échange d'informations avec les ressources énergétiques distribuées (DER), qui comprend les dispositifs de génération dispersée et les dispositifs de stockage dispersé, y compris les moteurs à mouvement alternatif, les piles à combustible, les microturbines, les photovoltaïques, la production combinée de chaleur et d'électricité, et le stockage de l'énergie.

La norme IEC 61850 relative au modèle d'information DER utilise les nœuds logiques existants de l'IEC 61850-7-4 lorsque cela est possible, mais définit également des nœuds logiques spécifiques aux DER lorsque cela est nécessaire.

2 Références normatives

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

IEC 61850-7-2:2003, *Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes électriques - Partie 7-2: Informations de base et structure de communication - Interface abstraite pour les services de communication (ACSI) (ACSI)*¹⁾

IEC 61850-7-3:2003, *Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes électriques - Partie 7-3: Structure de communication de base - Classes de données communes*¹⁾

IEC 61850-7-4:2003, *Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes électriques - Partie 7-4: Structure de communication de base - Classes de nœuds logiques et classes d'objets de données compatibles*¹⁾

IEC 61850-7-410, *Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes électriques - Partie 7-410: Structure de communication de base - Centrales hydroélectriques - Communication pour le contrôle-commande*

ISO 4217, *Codes pour la représentation des monnaies*

¹ Une nouvelle édition de ce document est en préparation.

3 Termes, définitions et abréviations

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

3.1 Termes et définitions

3.1.1

température ambiante

température du milieu dans l'environnement rapproché d'un dispositif

[IEC/TS 62257-8-1:2007, définition 3.15 modifiée]

3.1.2

cogénération combinée de chaleur et d'électricité (CHP)

production de chaleur utilisée à des fins non électriques et pour la production d'énergie électrique

[IEV 602-01-24, modifiée]

NOTE Les centrales électriques conventionnelles émettent la chaleur produite comme un sous-produit inexploitable de la production d'énergie électrique dans l'environnement. Avec la production combinée de chaleur et d'électricité, la chaleur excédentaire est capturée à des fins de chauffage domestique ou industriel, ou, sous forme de vapeur, est utilisée pour orienter une turbine à vapeur reliée à un compresseur à air conditionné. En variante, la production de chaleur peut être l'objectif principal de la production combinée de chaleur et d'électricité, tandis que la chaleur excédentaire est utilisée pour la production d'énergie électrique.

Note 2 à l'article: L'abréviation « CHP » est dérivée du terme anglais développé correspondant « combined heat and power ».

3.1.3

classe de données communes

CDC

classes de structures de données communément utilisées qui sont définies dans l'IEC 61850-7-3

3.1.4

dispositif

élément matériel ou assemblage d'éléments matériels destiné à remplir une fonction déterminée

[IEV 151-11-20]

NOTE Un dispositif peut faire partie d'un dispositif plus important.

3.1.5

point de connexion électrique

ECP

point de connexion électrique entre la source d'énergie DER (génération ou stockage) et n'importe quel système d'alimentation électrique (EPS)

Chaque unité DER (génération ou stockage) a un ECP relié à son système d'alimentation local; les groupes d'unités DER ont un ECP à l'endroit où ils s'interconnectent au système d'alimentation sur un site ou une centrale spécifique; un groupe d'unités DER et des charges locales ont un ECP à l'endroit où ils s'interconnectent au réseau d'alimentation public

NOTE Pour les ECP entre un EPS public et un EPS de centrale ou de site, ce point est identique au point de couplage commun (PCC, *Point of common coupling*) de l'IEEE 1547 « *Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems* » (disponible en anglais seulement).

NOTE L'abréviation « ECP » est dérivée du terme anglais développé correspondant « Electrical Connection Point ».

3.1.6

réseau d'énergie électrique

EPS

installation qui délivre une alimentation électrique à une charge

NOTE L'abréviation « EPS » est dérivée du terme anglais développé correspondant « Electric Power System ».

[IEEE 1547]

3.1.7

événement

information de changement d'état

- a) quelque chose qui se produit dans le temps [IEV 111-16-04]
- b) information de surveillance indiquant le changement d'état d'un organe

[IEV 371-02-04]

NOTE Dans l'exploitation du système d'alimentation, un événement est typiquement une information d'état et/ou une transition d'état (statut, alarme ou commande) qui reflète les conditions du système d'alimentation.

3.1.8

pile à combustible

- a) générateur d'énergie électrique utilisant une transformation directe d'énergie chimique par ionisation et oxydation du combustible [IEV 602-01-33];
- b) élément qui peut transformer l'énergie chimique, provenant de produits réactifs renouvelés continuellement, en énergie électrique par un processus électrochimique [IEV 482-01-05]

3.1.9

assemblage de piles à combustible

piles à combustible individuelles connectées en série

NOTE Les piles à combustible sont empilées pour augmenter la tension.

[US DOE]

3.1.10

fonction

sous-programme informatique qui, plus spécifiquement, effectue un calcul avec des variables fournies par un programme et donne au programme un résultat unique

[Dictionnaire Merriam-Webster]

NOTE Ce terme est très général et peut souvent être utilisé pour signifier des idées différentes dans des contextes différents. Cependant, dans le contexte des technologies informatiques, il est utilisé pour indiquer des tâches logicielles ou matérielles d'un ordinateur.

3.1.11

générateur

- a) transducteur d'énergie qui transforme une énergie non électrique en énergie électrique [IEV 151-13-35];
- b) dispositif qui convertit l'énergie cinétique en énergie électrique, en utilisant généralement l'induction électromagnétique

La conversion inverse de l'énergie électrique en énergie mécanique est effectuée par un moteur électrique, et les moteurs et les générateurs ont de nombreuses similitudes. Le moteur primaire de l'énergie mécanique peut être une machine ou une turbine à vapeur alternative, l'eau coulant sur une turbine ou une roue hydraulique, un moteur à combustion interne, une éolienne, une manivelle, ou toute autre source d'énergie mécanique. [WIKI 2007-12]

3.1.12**information**

- a) renseignement ou élément de connaissance susceptible d'être représenté sous une forme adaptée à une communication, un enregistrement ou un traitement [IEV 701-01-01];
- b) connaissance concernant un objet tel qu'un fait, un événement, une chose, un processus ou une idée, y compris une notion, et qui, dans un contexte déterminé, a une signification particulière [ISO/IEC 2382-1, définition 01.01.01]

NOTE Les informations peuvent être représentées par exemple par des signes, symboles, images ou sons.

3.1.13**échange d'informations**

procédé de communication entre plusieurs systèmes informatiques afin de transmettre et de recevoir les informations

NOTE L'échange d'informations entre des systèmes exige des services de communication interopérables.

3.1.14**exposition au soleil**

rayonnement solaire reçu

[Dictionnaire Merriam-Webster]

3.1.15**onduleur**

- a) convertisseur de puissance statique;
- b) dispositif qui convertit le courant continu en courant alternatif. Équipement qui convertit le courant continu du champ photovoltaïque en courant alternatif. Équipement électrique utilisé pour convertir l'énergie électrique en une ou plusieurs forme(s) adaptée(s) à son utilisation ultérieure par le réseau public d'électricité

[IEC 61727:2004, définition 3.8]

NOTE Tout convertisseur de puissance statique avec fonctions de commande, de protection et de filtrage utilisé pour réaliser l'interface entre une source d'énergie électrique et le réseau public de distribution de l'électricité. Quelquefois appelés sous-systèmes de conditionnement de puissance, systèmes de conversion de puissance, convertisseurs à semiconducteur ou unités de conditionnement de puissance.

3.1.16**éclairage énergétique**

densité de rayonnement incident sur une surface donnée, habituellement exprimée en watts par centimètre carré ou par mètre carré

[Dictionnaire Merriam-Webster]

NOTE « Éclairage énergétique » est utilisé lorsque le rayonnement électromagnétique est incident à la surface. « Excitance énergétique » ou « émittance énergétique » est utilisé lorsque le rayonnement émerge de la surface. Les unités SI de toutes ces grandeurs sont les watts par mètre carré ($\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$), tandis que les unités CGS sont les ergs par centimètre carré par seconde ($\text{erg}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, souvent utilisés en astronomie). Ces grandeurs sont parfois appelées intensité, mais cette utilisation porte à confusion avec l'intensité énergétique, qui utilise des unités différentes.

3.1.17**valeurs mesurées**

grandeur, propriété ou condition physique ou électrique à mesurer

[IEC 61850-7-4]

NOTE 1 Les valeurs mesurées sont généralement surveillées, mais elles peuvent être calculées à partir d'autres valeurs. Elles sont également considérées comme des valeurs analogiques.

NOTE 2 Le résultat d'un échantillonnage d'une magnitude analogique d'une grandeur particulière.

3.1.18

membrane

couche séparatrice dans une pile à combustible qui agit à la fois comme électrolyte (échangeur d'ions) et comme un film protecteur séparant les gaz des compartiments de l'anode et de la cathode de la pile à combustible

[US DOE]

3.1.19

superviser

vérifier à intervalles réguliers des valeurs sélectionnées en ce qui concerne leur conformité aux valeurs spécifiées, plages de valeurs ou conditions de commutation

[IEV 351-22-03]

3.1.20

cellule à effet photovoltaïque

dispositif dans lequel l'effet photovoltaïque est utilisé

[IEV 521-04-34]

3.1.21

système photovoltaïque

- a) ensemble complet de composants permettant de convertir la lumière du soleil en électricité par procédé photovoltaïque, y compris le réseau et une partie des composants du système [US DOE];
- b) un système PV comprend tous les onduleurs (simple ou multiple) et les composants de système photovoltaïques ainsi que les réseaux avec un point de couplage commun, tels que décrits dans l'IEC 61836 en tant que système d'électrification PV [IEC 61727:2004, définition 3.7]

NOTE La liste des composants et la configuration du système d'un système photovoltaïque varient selon l'application, et peuvent également inclure les sous-systèmes suivants: conditionnement de puissance, stockage d'énergie, surveillance et commande du système, et interface du réseau public.

3.1.22

photovoltaïque

PV

appartenant à, relatif à ou utilisant la génération d'une tension lorsque l'énergie rayonnante tombe à la limite entre des substances dissemblables (comme deux semiconducteurs différents)

[Dictionnaire Merriam-Webster]

3.1.23

point de couplage commun

PCC

point d'un réseau d'alimentation électrique, le plus proche électriquement d'une charge particulière, auquel d'autres charges sont ou peuvent être connectées [IEV 161-07-15]

NOTE 1 Ces charges peuvent être soit des dispositifs, appareils ou systèmes, soit des installations distinctes de clients.

NOTE 2 Pour certaines applications, le terme « point de couplage commun » s'applique uniquement aux réseaux publics.

NOTE 3 Le point de connexion d'un EPS local à une zone EPS [IEEE 1547]. L'EPS local peut comprendre les ressources énergétiques distribuées ainsi que la charge (voir la définition de l'IEV qui n'inclut que la charge).

3.1.24**conversion de puissance**

processus de conversion de la puissance d'une forme à une autre

Cela peut inclure les processus électromécaniques ou électrochimiques

En génie électrique, la conversion de puissance a une signification plus précise, à savoir la conversion de l'énergie électrique d'une forme à une autre. Cela peut être aussi simple qu'un transformateur qui change la tension de la puissance alternative, mais cela peut également inclure des systèmes bien plus complexes. Le terme peut aussi faire référence à une classe de machinerie électrique utilisée pour convertir une fréquence de puissance électrique en une autre fréquence

Une façon de classer les systèmes de conversion de puissance se fait selon le courant alternatif ou continu de l'entrée et de la sortie, ainsi:

Courant continu à courant continu

- Convertisseur de courant continu en courant continu
- Stabilisateur de tension
- Régulateur linéaire

Courant alternatif à courant continu

- Redresseur
- Alimentation réseau (PSU)
- Alimentation à découpage

Courant continu à courant alternatif

- Onduleur

Courant alternatif à courant alternatif

- Transformateur/Autotransformateur
- Régulateur de tension

[WIKI 2007-12]

3.1.25**moteur primaire**

appareil agissant comme la source d'énergie de la production d'électricité

NOTE Des exemples sont les moteurs diesel, les panneaux solaires, les turbines à gaz, les éoliennes, les turbines hydrauliques, les accumulateurs, le stockage de l'eau, le stockage d'air, etc.

3.1.26**groupe PV**

- a) assemblage de modules ou de panneaux et de structure de support intégrés mécaniquement, qui forme une unité de production d'électricité en courant continu

Un groupe ne comprend pas de fondation, d'appareil de suivi, de contrôle thermique et d'autres composants similaires

- b) assemblage intégré mécaniquement et électriquement de modules PV et d'autres composants nécessaires pour former une unité d'alimentation en courant continu [IEC 60364-7-712:2002, définition 712.3.4]

NOTE Un groupe PV peut comprendre un module PV unique, une chaîne PV unique, ou plusieurs chaînes raccordées en parallèle, ou plusieurs sous-groupes PV en raccords en parallèle et leurs composants électriques associés. Pour les besoins de la présente norme, la limite d'un groupe PV est le côté sortie du dispositif de déconnexion du groupe PV. Deux groupes PV ou plus, qui ne sont pas interconnectés en parallèle du côté génération de l'unité de conditionnement de puissance, doivent être considérés comme des groupes PV indépendants.

3.1.27

module PV

plus petit ensemble complètement protégé contre l'environnement de cellules solaires interconnectées

[IEC/TS 62257-7-1:2006, définition 3.34]

NOTE Couramment appelé « module solaire ».

3.1.28

chaîne PV

circuit de modules connectés en série

[IEC/TS 62257-7-1:2006, définition 3.36]

3.1.29

moteur à mouvement alternatif

moteur à piston

moteur dans lequel le mouvement de va-et-vient d'un ou de plusieurs pistons est transformé en mouvement rotatif d'un vilebrequin

[Dictionnaire Merriam-Webster]

NOTE La forme la plus courante de moteurs à mouvement alternatif est le moteur à combustion interne utilisant la combustion d'essence, de diesel, pétrole ou de gaz naturel pour fournir une pression. Dans les systèmes DER, la forme la plus courante est le moteur diesel.

3.1.30

reformat

hydrocarbure qui a été transformé en hydrogène et en d'autres produits pour être utilisés dans des piles à combustible

[US DOE]

3.1.31

valeur de consigne

niveau ou point auquel un état physiologique variable (comme le poids ou la température corporelle) tend à se stabiliser

[Dictionnaire Merriam-Webster]

3.1.32

commande de valeur de consigne

commande dans laquelle la valeur correspondant à l'état désiré pour un organe est transmise au poste satellite, dans lequel elle est mémorisée

[IEV 371-03-11]

NOTE Une valeur de consigne est généralement une valeur analogique qui règle la cible contrôlable pour un processus ou règle les limites ou d'autres paramètres utilisés pour la gestion du processus.

3.1.33

conditions d'essais normalisées

STC

ensemble normalisé de conditions de référence utilisées pour l'essai et l'assignation de cellules à effet photovoltaïque et modules PV.

Les conditions d'essai normalisées sont:

- a) une température de cellule PV de 25 °C;
- b) un éclairement énergétique dans le plan de la cellule ou du module PV de 1 000 W/m²;
- c) un spectre lumineux correspondant à une masse d'air atmosphérique de 1,5

[IEC/TS 62257-7-1:2006, définition 3.46]

NOTE L'abréviation « STC » est dérivée du terme anglais développé correspondant « Standard Test Conditions ».

3.1.34

turbine

machine servant à générer une puissance mécanique rotative à partir de l'énergie d'un courant de fluide

L'énergie, à l'origine sous forme d'énergie thermique ou de pression, est convertie en énergie de vitesse en passant par un système d'aubes fixes et mobiles dans la turbine.

[US DOE]

3.2 Termes abrégés DER

L'article 4 de l'IEC 61850-7-4 définit des termes abrégés pour former des noms de données concaténés. Les termes abrégés DER suivants sont proposés comme termes additionnels afin de former des noms de données concaténés.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61850-7-420:2009

Terme	Description	Terme	Description
Abs	Absorbant	Drt	Derate (réduire la valeur nominale)
Acc	Accumulé	Drv	Drive (entraînement)
Act	Actif, activé	ECP	Electrical connection point (point de connexion électrique)
Algn	Alignement	Efc	Efficiency (rendement)
Alt	Altitude	El	Élévation
Amb	Ambiant	Em	Émission
Arr	Array (groupe)	Emg	Emergency (urgence)
Aval	Available (disponible)	Encl	Enclosure (enveloppe)
Azi	Azimuth	Eng	Engine (moteur)
Bas	Base	Est	Estime
Bck	Backup (sauvegarde)	ExIm	Export/import
Bnd	Bande	Exp	Export
Cal	Calorie, calorique	Forc	Forcé
Cct	Circuit	Fuel	Fuel (combustible)
Cmpl	Complet, complété	Fix	Fixé
Cmut	Commute, commutator (collecter, collecteur)	Gov	Governor (régulateur)
Cnfg	Configuration	Heat	Heat (chaleur)
Cntt	Contractuel	Hor	Horizontal
Con	Constant	Hr	Heure
Conn	Connecté, connexions	Hyd	Hydrogène (suggéré en plus de H ₂)
Conv	Conversion, converti	Id	Identité
Cool	Coolant (fluide de refroidissement)	Imp	Import
Cost	Cost (coût)	Ind	Indépendant
Csmpl	Consumption, consumed (consommation, consommé)	Inert	Inertie
Day	Day (jour)	Inf	Information
Db	Deadband (bande morte)	Insol	Insolation (exposition au soleil)
Dc	Direct current (courant continu)	Isld	Islanded (îloté)
Dct	Direct	Iso	Isolement, isolation
DCV	DC voltage (tension continue)	Maint	Maintenance
Deg	Degrés	Man	Manuel
Dep	Dépendant	Mat	Matériau, matière
DER	Distributed energy resource (ressources énergétiques distribuées)	Mdul	Module
Dff	Diffus	Mgt	Management (gestion)
		Mrk	Market (marché)

Terme	Description	Terme	Description
Obl	Obligation	Ser	Série, en série
Off	Off (arrêt)	Slp	Sleep (sommeil, dormir)
On	On (marche)	Snw	Snow (neige)
Ox	Oxydant	Srt	Short (court-circuit)
Oxy	Oxygène	Stab	Stabilisateur
Pan	Panel (panneau)	Stp	Step (étape)
PCC	Point de couplage commun	Thrm	Thermique
Perm	Permission (autorisation)	Tilt	Tilt (inclinaison)
Pk	Peak (crête)	Tm	Time (temps)
Plnt	Plant, facility (centrale, installation)	Trk	Track (piste)
Proc	Processus	Tur	Turbine
Pv	Photovoltaïque	Unld	Unload (décharger)
Qud	Quad	Util	Utility (service public)
Rad	Radiation (rayonnement)	Vbr	Vibration
Ramp	Rampe	Ver	Vertical
Rdy	Ready (prêt)	Volm	Volume
Reg	Régulation	Wtr	Water (eau, suggéré en plus de H ₂ O)
Rng	Range (plage)	Wup	Wake up (réveil)
Rsv	Réserver	Xsec	Cross-section (section transversale)
Schd	Schedule (programme)		
Self	Self (auto)		

4 Conformité

La revendication de conformité à la présente spécification doit exiger la fourniture d'un document de déclaration de conformité de mise en œuvre de modèle (MICS) qui détaille les éléments de modèle d'objets de données standard pris en charge par le système ou le dispositif, comme cela est spécifié dans l'IEC 61850-10.

5 Nœuds logiques pour les systèmes de gestion DER

5.1 Vue d'ensemble de la modélisation d'information (informatif)

5.1.1 Constructions de la modélisation d'information de données

Les modèles d'information de données fournissent des appellations et structures normalisées aux données échangées parmi différents dispositifs et systèmes. La Figure 3 représente la hiérarchie d'objet utilisée pour concevoir les modèles d'information de l'IEC 61850.

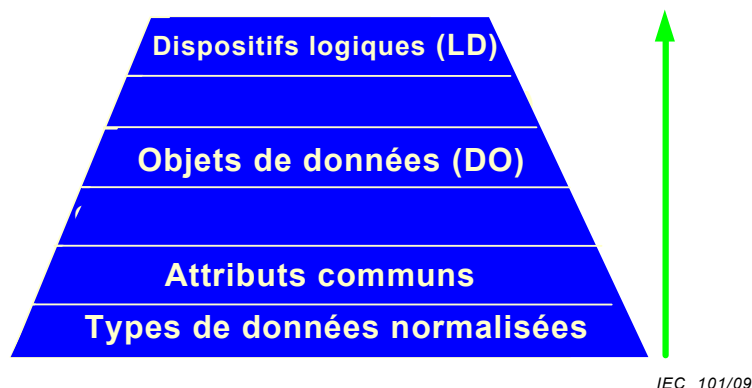


Figure 3 – Hiérarchie du modèle d'information

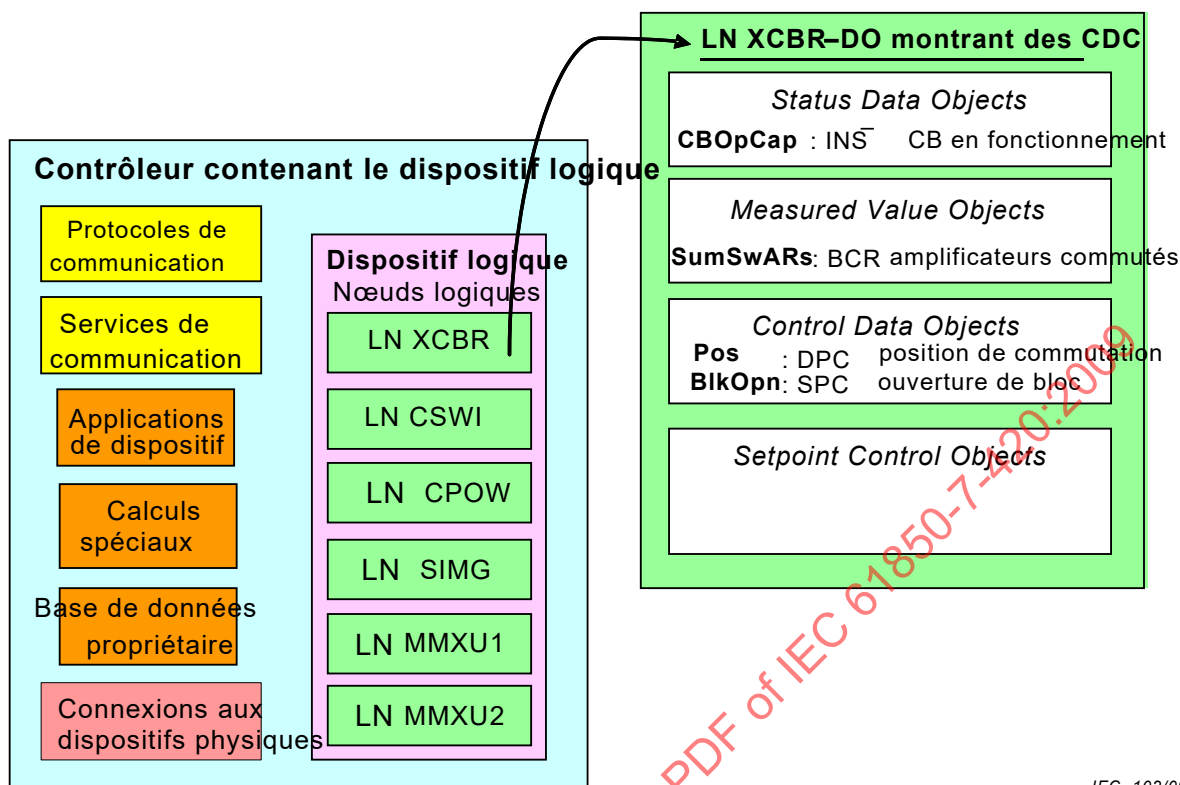
Le processus en partant du bas est décrit ci-dessous:

- a) Types de données normalisées: formats numériques communs comme le booléen, les nombres entiers, et la virgule flottante.
- b) Attributs communs: attributs communs prédéfinis pouvant être réutilisés par de nombreux objets différents, comme l'attribut de qualité. Ces attributs communs sont définis à l'Article 6 de l'IEC 61850-7-3.
- c) Classes de données communes (CDC): groupements prédéfinis qui s'appuient sur les types de données normalisées et les attributs communs prédéfinis, comme statut TOR (SPS, single point status), measured value (MV), et controllable double point (DPC). En substance, ces CDC sont utilisées pour définir le type ou le format des objets de données. Elles sont définies dans l'IEC 61850-7-3, ou à l'Article 9 du présent document. Toutes les unités définies dans les CDC doivent être conformes aux unités SI énumérées dans l'IEC 61850-7-3.
- d) Objets de données (DO): noms prédéfinis d'objets associés à un ou plusieurs nœuds logiques. Leur type ou leur format est défini par l'une des CDC. Ils sont énumérés uniquement dans les nœuds logiques. Un exemple de DO est « Auto », défini comme CDC de type SPS. Il peut être trouvé dans de nombreux nœuds logiques. Un autre exemple est « RHZ » défini comme SPC (controllable single point), qui se trouve seulement dans le nœud logique RSYN.
- e) Nœuds logiques (LN): groupements prédéfinis d'objets de données qui remplissent des fonctions spécifiques et peuvent être utilisés comme des « briques » afin de construire le dispositif entier. Des exemples de LN incluent MMXU qui fournit tous les mesurages électriques dans des systèmes triphasés (tension, courant, watts, vars, facteur de puissance, etc.); PTUV pour le modèle de la section de tension sous protection de tension; et XCBR pour la capacité coupure en court-circuit d'un disjoncteur. Ces LN sont définis à l'Article 5 de l'IEC 61850-7-4.
- f) Dispositifs logiques (LD): le modèle de dispositif composé des nœuds logiques appropriés afin de fournir les informations nécessaires à un dispositif particulier. Par exemple, un disjoncteur pourrait être composé des nœuds logiques: XCBR, XSWI, CPOW, CSWI, et SMIG. Les dispositifs logiques ne sont pas définis directement dans les documents, puisque différents produits et différentes mises en œuvre peuvent utiliser des combinaisons différentes de nœuds logiques pour le même dispositif logique.

5.1.2 Concepts de dispositifs logiques

Les contrôleurs ou serveurs contiennent les modèles de dispositif logique de l'IEC 61850 nécessaires à la gestion du dispositif associé. Ces modèles de dispositif logique sont composés d'un ou de plusieurs modèles de dispositifs physiques ainsi que de tous les nœuds logiques nécessaires au dispositif.

Par conséquent, un serveur de dispositif logique peut être schématisé comme à la Figure 4.



IEC 102/09

Figure 4 – Exemple de relation entre le dispositif logique, les nœuds logiques, les objets de données, et les classes de données communes

5.1.3 Structure de nœuds logiques

Les nœuds logiques (LN) des dispositifs DER sont définis dans les tableaux des articles 5 à 8. Pour chaque LN mis en œuvre, tous les éléments obligatoires doivent être inclus (ceux indiqués par M dans la colonne M/O/C). Par souci de clarté, ces LN sont organisés par dispositifs logiques typiques dont ils peuvent faire partie, mais ils peuvent être utilisés ou non, au besoin. L'organisation des modèles d'information DER de l'IEC 61850 est représentée à la Figure 5. Cette illustration n'inclut pas tous les LN pouvant être mis en œuvre, ni toutes les configurations possibles, mais présente l'approche adoptée pour créer les modèles d'information.

5.1.4 Structure d'appellation

NOTE Il s'agit d'un extrait de l'IEC 61850-7-2, édition 2 (à publier) à des fins informatives uniquement. En cas de conflit, l'original prévaut.

L'ObjectReference des chemins variés vers un objet de donnée doit être:

LDName/LNName.
 DataObjectName[.SubDataObjectName[. ...]].
 DataAttributeName[(NumArrayElement)] [.SubDataAttributeName[. ...]]

Les conventions d'appellations suivantes (structure, longueurs et ensemble de caractères) pour les noms d'objets et les références d'objets doivent s'appliquer:

- LDName $\leq$ 64 caractères, spécifique à l'application
- LNName = [LN-Prefix] nom de classe LN [LN-Instance-ID]
 - LN-Prefix = m caractères (spécifiques à l'application); doit commencer par n'importe quel caractère

- nom de classe LN = 4 caractères (nom de nœud logique compatible tel que défini dans l'IEC 61850-7-4, par exemple)
- LN-Instance-ID = n caractères numériques (spécifique à l'application),
 - m+n ≤ 7 caractères
- DataObjectClassName ≤ 10 caractères (ceux utilisés dans l'IEC 61850-7-4, par exemple); ne doit pas se terminer par un caractère numérique
- DataObjectName = DataObjectClassName[Data-Instance-ID]
- Data-Instance-ID = n caractères numériques, facultatif; n doit être égal pour toutes les instances de la même classe de données
- FCD de ≤ 61 caractères comprenant tous les séparateurs « . » (sans la valeur FC)
- FCDA de ≤ 61 caractères comprenant tous les séparateurs « . » (sans la valeur FC)
- DataSetName ≤ 52 caractères
- CBName = [CB-Prefix] nom de classe CB [CB-Instance-ID]
 - CB-Prefix = m caractères (spécifiques à l'application)
 - nom de classe CB = 4 caractères (comme défini dans la présente partie de la norme)
 - CB-Instance-ID = n caractères numériques (spécifiques à l'application)
 - m+n ≤ 7 caractères

5.1.5 Interprétation des tableaux de nœuds logiques

NOTE Il s'agit d'un extrait de l'IEC 61850-7-4, édition 2 (à publier) à des fins informatives uniquement. En cas de conflit, l'original prévaut.

L'interprétation des en-têtes de colonne dans les tableaux de nœuds logiques est présentée dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Interprétation des tableaux de nœuds logiques

En-tête de colonne	Description
Nom d'objet de données	Nom de l'objet de donnée
Classe de données communes	Classe de données communes qui définit la structure de l'objet de données. Voir l'IEC 61850-7-3. Pour les classes de données communes concernant le nœud logique suivi de service (LTRK), voir l'IEC 61850-7-2.
Explication	Brève explication de l'objet de donnée et de la manière dont il est utilisé.
T	Objets de données transitoires – le statut des objets de données ayant cette désignation est temporaire et doit être consigné dans un journal ou dans un rapport afin d'apporter la preuve de leur état temporaire. Certains T peuvent n'être valides qu'à un niveau de modélisation. La propriété TRANSIENT des DATA OBJECT s'applique seulement aux attributs de données de processus BOOLEAN (FC=ST) des DATA OBJECT en question. Un DATA OBJECT transitoire est identique à un DATA OBJECT normal, excepté que pour le changement d'état de processus de TRUE à FALSE, aucun événement ne peut être créé en vue de la production d'un rapport et pour la journalisation. Pour les objets de données transitoires, le front descendant ne doit pas être communiqué dans un rapport si l'attribut transitoire est mis à TRUE (vrai) dans le fichier SCL-ICD. Il est recommandé de rapporter les deux états à la fois (TRUE à FALSE et FALSE à TRUE), c'est-à-dire de ne pas mettre l'attribut transitoire dans le fichier SCL-ICD pour ces DO; il est également recommandé que les clients filtrent les transitions qui ne sont pas « desired » (souhaitables).
M/O/C	Cette colonne précise si un objet de donnée est obligatoire (M), facultatif (O) ou conditionnel (C) pour une instance d'un nœud logique spécifique. NOTE Les attributs pour des objets de données qui sont instanciés peuvent aussi être obligatoires ou facultatifs en fonction de la définition (du type d'attribut) de CDC dans

En-tête de colonne	Description
	l'IEC 61850-7-3. Le qualificatif C est l'indication qu'il existe pour cet objet de donnée une condition inscrite dans une note de bas du tableau des LN. La condition décide des objets de données conditionnels qui deviendront obligatoires. C peut être un indice permettant de gérer plusieurs conditions.

Le type LN et l'attribut LNName sont hérités de la classe Logical-Node (voir l'IEC 61850-7-2). Les noms des classes de LN sont donnés individuellement dans les tableaux de nœuds logiques. Le nom d'instance d'un LN doit être composé du nom de la classe, du préfixe LN et de l'ID d'instance de LN conformément à l'IEC 61850-7-2, Article 19.

Tous les noms d'objet de donnée sont énumérés dans l'ordre alphabétique dans l'Article 6 [s'applique à l'IEC 61850-7 seulement]. En dépit d'un certain chevauchement, les objets de données dans les classes de nœuds logiques sont regroupés pour la commodité du lecteur dans les catégories suivantes:

a) Objets de données sans catégorie (Common information)

Les objets de données sans catégorie (Common information) sont les informations indépendantes de la fonction spécialisée représentée par la classe de LN. Les objets de données obligatoires (M) sont communs à toutes les classes de LN, c'est-à-dire qu'ils doivent être utilisés pour toutes les classes de LN spécialisées à des fonctions. Les objets de données facultatifs (O) peuvent être utilisés pour toutes les classes de LN spécialisées à des fonctions. Ces classes de LN spécialisées indiquent si des objets de données facultatifs de la classe de nœud logique commune sont obligatoires dans le LN.

b) Valeurs mesurées

Les valeurs mesurées sont des objets de données analogiques mesurés à partir du processus ou calculés dans les fonctions telles que courants, tensions, puissances, etc. Ces informations sont produites localement et ne peuvent pas être modifiées à distance, à moins qu'une substitution ne soit applicable.

c) Commandes

Les commandes contiennent des objets de données qui sont modifiés par des commandes telles que l'état de l'appareillage de commutation (ON/OFF), la position du changeur de prise ou les compteurs avec remise à zéro. Elles sont typiquement modifiées à distance et sont changées en cours de fonctionnement beaucoup plus souvent que les réglages.

d) Valeurs de comptage

Les valeurs de comptage sont des objets de données analogiques représentant des grandeurs mesurées au fil du temps, par exemple l'énergie. Ces informations sont produites localement et ne peuvent pas être modifiées à distance, à moins qu'une substitution ne soit applicable.

e) Informations de statut

Les informations de statut sont des objets de données qui indiquent soit le statut du processus, soit celui de la fonction allouée à la classe de LN. Ces informations sont produites localement et ne peuvent pas être modifiées à distance, à moins qu'une substitution ne soit applicable. Des objets de données tels que « start » (démarrer) ou « trip » (déclencher) sont énumérés dans cette catégorie. La plupart de ces objets de données sont obligatoires.

f) Réglages

Les réglages sont des objets de données nécessaires pour configurer la fonction. Sachant que de nombreux réglages dépendent de l'implémentation de la fonction, seul un minimum

communément convenu en est normalisé. Ils peuvent être modifiés à distance mais normalement pas très souvent.

5.1.6 Groupe de nœuds logiques LN du système: L (informatif)

NOTE Il s'agit d'un extrait de l'IEC 61850-7-4, édition 2 (à publier) à des fins informatives uniquement. En cas de conflit, l'original prévaut.

5.1.6.1 Généralités

Les informations spécifiques au système sont définies dans le présent paragraphe. Y sont incluses les informations relatives au nœud logique du système (par exemple, comportement du nœud logique, informations de plaque signalétique, compteurs de manœuvres) ainsi que les informations relatives au dispositif physique (LPHD) qui met en œuvre les dispositifs logiques et les nœuds logiques. Ces nœuds logiques (LPHD et le LN commun) sont indépendants du domaine d'application. Tous les autres nœuds logiques sont spécifiques au domaine, mais héritent de données obligatoires et facultatives issues du nœud logique commun.

5.1.6.2 LN: Informations relatives au dispositif physique Nom: LPHD

Ce LN est introduit dans la présente partie afin de modéliser les questions communes pour les dispositifs physiques. Voir le Tableau 2.

Tableau 2 – Classe LPHD

Classe LPHD				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
PhyNam	DPL	Plaque signalétique de dispositif physique		M
PhyHealth	ENS	Santé (health) du dispositif physique		M
OutOv	SPS	Dépassement de capacité du tampon (« buffer ») pour les communications de sortie		O
Proxy	SPS	Indique si ce LN est un proxy		M
InOv	SPS	Dépassement de capacité du tampon pour les communications d'entrée		O
NumPwrUp	INS	Nombre de mises sous tension		O
WrmStr	INS	Nombre de démarrages à chaud		O
WacTrg	INS	Nombre détecté de réinitialisations du dispositif chien de garde		O
PwrUp	SPS	Mise sous tension détectée		O
PwrDn	SPS	Coupure d'alimentation détectée		O
PwrSupAlm	SPS	Alarme relative à l'alimentation électrique externe		O
RsStat	SPC	Réinitialiser les statistiques du dispositif		O
Jeux de données (voir l'IEC 61850-7-2)				
Blocs de contrôle (voir l'IEC 61850-7-2)				
Services (voir l'IEC 61850-7-2)				

5.1.6.3 LN: Nœud logique commun Nom: Common LN

La classe de nœuds logiques communs fournit des données obligatoires ou conditionnelles à toutes les classes de LN spécialisées. Elle contient aussi des données qui peuvent être utilisées dans toutes les classes de nœuds logiques spécialisées, telles que références d'entrée et données pour les méthodes de calculs statistiques. Voir le Tableau 3.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61850-7-420:2009

Tableau 3 – Classe de LN communs

Classe de LN communs				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
Informations de nœud logique obligatoires (doivent être héritées par TOUS les LN sauf LPHD)				
Mod	ENC	Mode		C
Beh	ENS	Comportement		M
Health	ENS	Santé		C1
NamPlt	LPL	Plaque signalétique		C1
Informations de nœud logique facultatives (peuvent être héritées)				
InRef1	ORG	Entrée générale		O
BlkRef1	ORG	La référence de blocage présente la réception de signal de blocage en dynamique		O
Blk	SPS	Blocage dynamique de la fonction décrite par le LN		O
CmdBlk	SPC	Blocage des séquences de contrôle d'objets de données contrôlables		C2
ClcExp	SPS	Période de calcul expirée	T	O
ClcStr	SPC	Démarré les calculs à l'instant operTm (s'il est mis) ou immédiatement		O
ClcMth	ENG	Méthode de calcul des données statistiques. Valeurs permises: PRES MIN MAX AVG SDV TREND RATE		C3
CICMod	ENG	Mode de calcul. Valeurs permises: TOTAL PERIOD SLIDING		O
CLCIntvTyp	ENG	Type d'intervalle de calcul. Valeurs permises: ANYTIME CYCLE PER_CYCLE HOUR DAY WEEK		O
ClcPerms	ING	Période de calcul en millisecondes. Si ClcIntvTyp est égal à ANYTIME La période de calcul doit être définie.		O
ClcSrc	ORG	Référence d'objet au nœud logique source		O
ClcTyp	ENS	Type de calcul		C
GrRef	ORG	Référence à un dispositif logique de niveau supérieur		O
Jeux de données (voir l'IEC 61850-7-2)				
Blocs de contrôle (voir l'IEC 61850-7-2)				
Services (voir l'IEC 61850-7-2)				

5.1.6.4 LN: Nœud logique zéro Nom: LLN0

Ce LN doit être utilisé pour traiter des questions communes à des dispositifs logiques. Voir le Tableau 4.

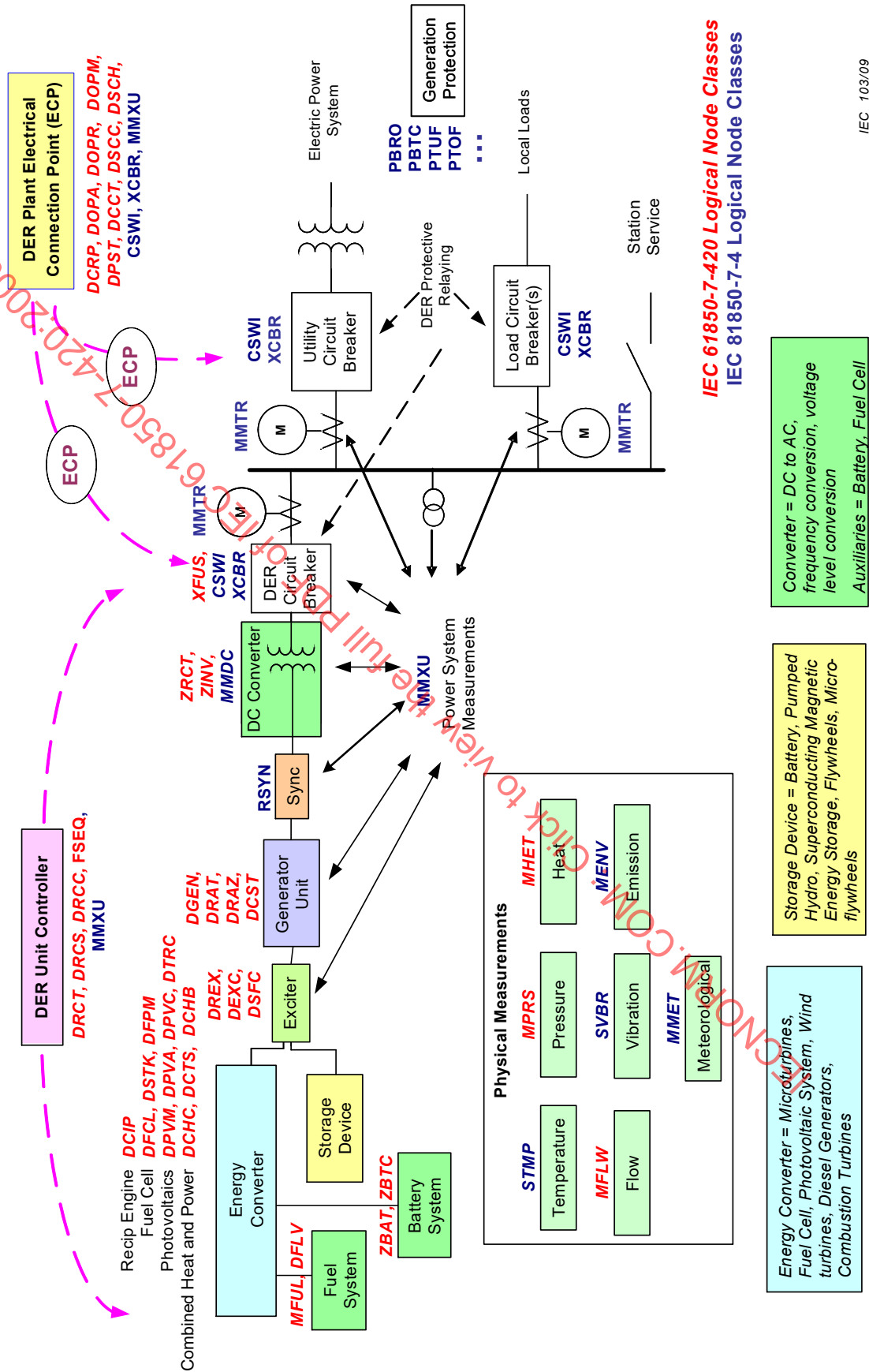
Tableau 4 – classe LLN0

Classe LLN0				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNNome		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
LocKey	SPS	Fonctionnement local pour dispositif logique complet		O
RemCtlBlk	SPC	Commande à distance SPC bloquée		O
LocCtlBeh	SPS	Comportement de commande locale SPS		O
OpTmh	INS	Temps de fonctionnement		O
Commandes				
Diag	SPC	Exécuter un diagnostic		O
LEDRs	SPC	Réinitialisation de LED	T	O
Réglages				
MltLev	SPG	Mode de sélection d'autorité pour la commande locale, True, (vrai) – la commande à partir de plusieurs niveaux est autorisée, False (faux) – aucun autre niveau de commande n'est permis		O

5.1.7 Vue d'ensemble des LN du système de gestion des DER

La Figure 5 représente une vue conceptuelle des nœuds logiques pouvant être utilisés pour différentes parties des systèmes de gestion des DER.

Overview: Logical Devices and Logical Nodes for Distributed Energy Resource (DER) Systems



Anglais	Français
Overview: Logical Devices and Logical Nodes for Distributed Energy Resources (DER) Systems	Présentation : Dispositifs logiques et nœuds logiques pour les systèmes de ressources énergétiques distribuées (DER)
DER Unit Controller	Contrôleur d'unité DER
Der Plant Electrical Connection Point (ECP)	Point de connexion électrique (ECP) de la centrale DER
Recip Engine	Moteur à mouvement alternatif
Fuel Cell	Pile à combustible
Photovoltaic	Photovoltaïque
Combined Heat and Power	Production combinée de chaleur et d'électricité
Energy converter	Convertisseur d'énergie
Fuel system	Système à combustible
Battery system	Système de batteries
Storage device	Dispositif de stockage
Exciter	Excitatrice
Generator unit	Unité de génération
Sync	Synchronisation
DC converter	Convertisseur en courant continu
DER circuit breaker	Disjoncteur DER
Utility circuit breaker	Disjoncteur du fournisseur
Electric power system	Système d'alimentation électrique
Power system measurements	Mesurages du système d'alimentation
DER protective relaying	Relais de protection DER
Generation protection	Protection de génération
Load circuit breaker(s)	Disjoncteur(s) de charge
Local loads	Charges locales
Station service	Service de poste

Anglais	Français
Logical Nodes Classes	Classes de nœuds logiques
Physical measurements	Mesurages physiques
Temperature	Température
Pressure	Pression
Heat	Chaleur
Flow	Débit
Vibration	Vibration
Emission	Émission
Meteorological	Météorologique
Energy converter = microturbines, fuel cell, photovoltaic system, wind turbines, diesel generators, combustion turbines	Convertisseur d'énergie = microturbines, piles à combustible, système photovoltaïque, éoliennes, générateurs diesel, turbines à combustion
Storage device = battery, pumped hydro, superconducting magnetic energy storage, flywheels, microflywheels	Dispositif de stockage = batteries, centrale de pompage , stockage d'énergie magnétique supraconductrice, volant d'inertie, micro volant d'inertie
Converter = DC to AC, frequency conversion, voltage level conversion	Convertisseur = courant continu à courant alternatif, conversion de fréquence, conversion de niveau de tension
Auxiliaries = battery, fuel cell	Auxiliaires = batteries, piles à combustible

Figure 5 – Vue d'ensemble: Organisation conceptuelle des dispositifs logiques et nœuds logiques des DER

5.2 Nœuds logiques pour le dispositif logique de l'ECP de la centrale DER

5.2.1 Dispositif logique de l'ECP de la centrale DER (informatif)

Le dispositif logique du point de connexion électrique (ECP) de la centrale DER définit les caractéristiques de la centrale DER au point de connexion électrique entre une ou plusieurs unités DER et n'importe quel système d'alimentation électrique (EPS), y compris les charges isolées, les micros réseaux, et le réseau d'alimentation public. Il y a habituellement un commutateur ou un disjoncteur à ce point de connexion.

Les ECP peuvent être hiérarchiques. Chaque unité DER (génération ou stockage) a un ECP relié à son système d'alimentation local; les groupes d'unités DER ont un ECP à l'endroit où ils s'interconnectent au système d'alimentation sur un site ou une centrale spécifique; un groupe d'unités DER et des charges locales ont un ECP à l'endroit où ils s'interconnectent au réseau d'alimentation public.

Dans une configuration de DER simple, il y a un ECP entre une unité DER seule et le réseau d'alimentation public. Cependant, comme cela est présenté à la Figure 6, il peut y avoir plusieurs ECP dans une installation de centrale DER plus complexe. Dans cette figure, des ECP existent entre:

- chaque unité DER seule et le bus local;
- chaque groupe d'unités DER et un système d'alimentation local (avec charge);
- plusieurs groupes d'unités DER et le réseau d'alimentation public.

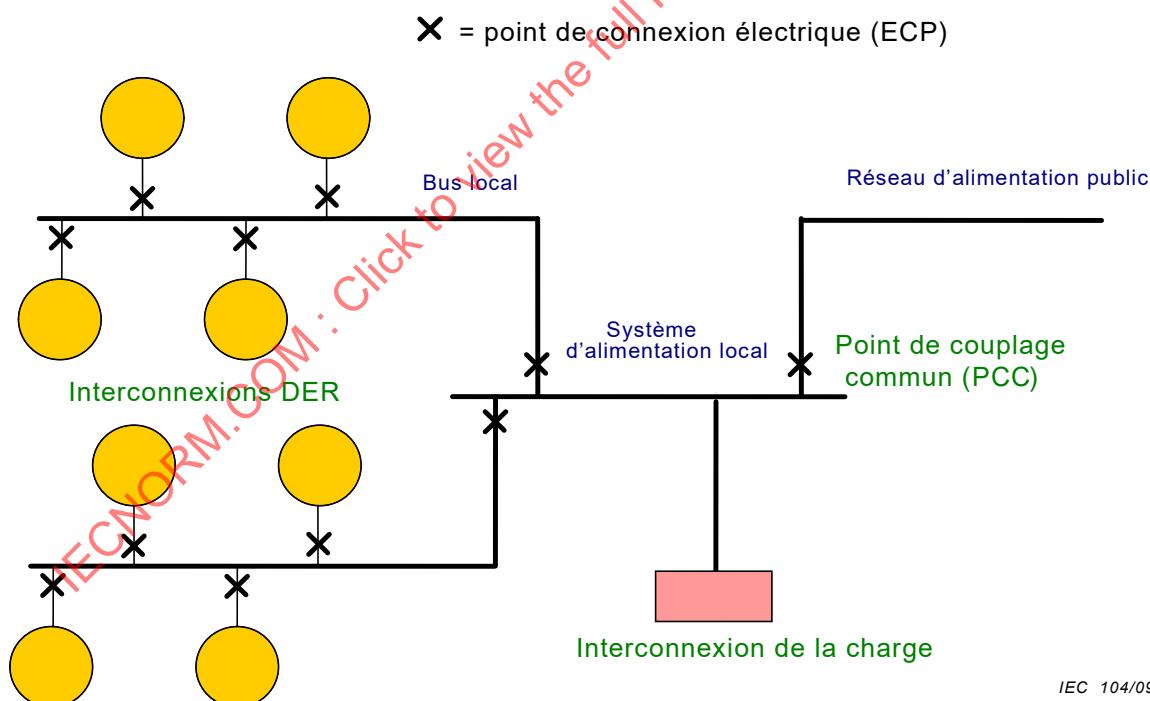


Figure 6 – Illustration des points de connexion électrique (ECP) dans une centrale DER

L'ECP entre un système d'alimentation DER local et un réseau d'alimentation public est défini comme le point de couplage commun (PCC) de l'IEEE 1547 « *Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems* » (disponible en anglais seulement). Bien qu'habituellement le PCC est la connexion électrique entre une centrale DER publique et non publique, ce n'est pas toujours le cas: la centrale DER peut être détenue/exploitée par une entité publique, et/ou l'EPS peut être détenu/exploité par une entité non publique, comme un système d'alimentation de campus ou un complexe immobilier.

Les systèmes DER ont des paramètres d'acheminement économique relatifs à leur fonctionnement qui sont importants pour un fonctionnement efficace, et qui seront de plus en plus utilisés directement ou indirectement dans les opérations de marché, y compris dans la réponse à la demande, la tarification en temps réel, l'automatisation de la distribution avancée, et les offres dans le marché énergétique des services auxiliaires.

Des exemples d'installations avec de multiples ECP comprennent ce qui suit.

- Un dispositif DER est connecté à une charge locale uniquement par un commutateur. Le point de connexion est un ECP.
- Les groupes de dispositifs DER similaires sont connectés à un bus qui alimente une charge locale. Si le groupe est toujours traité comme un générateur unique, un seul ECP est nécessaire à l'endroit où le groupe est connecté au bus. S'il y a un commutateur entre le bus et la charge, alors le bus a un ECP à ce point de connexion.
- De multiples dispositifs DER (ou des groupes de dispositifs DER similaires) sont connectés à un bus chacun. Ce bus est connecté à une charge locale. Dans ce cas, chaque dispositif /groupe DER a un ECP à sa connexion au bus. S'il y a un commutateur entre le bus et la charge, alors le bus a un ECP à ce point de connexion.
- De multiples dispositifs DER sont connectés à un bus chacun. Ce bus est connecté à une charge locale. Il est également connecté au réseau d'alimentation public. Dans ce cas, chaque dispositif DER a un ECP à sa connexion au bus. Le bus a un ECP à sa connexion au niveau de la charge locale. Le bus a également un ECP au niveau de sa connexion au réseau d'alimentation public. Ce dernier ECP est identique au PCC de l'IEEE 1547.

Les dispositifs logiques ECP peuvent inclure les nœuds logiques suivants à une installation particulière, au besoin. Ces LN peuvent ou non être mis en œuvre dans un dispositif logique ECP, selon les besoins et les conditions uniques de mise en œuvre. Toutefois, ces LN gèrent les problèmes ECP:

- DCRP: Caractéristiques corporatives de la centrale DER à chaque ECP, comprenant la propriété, l'autorité exploitante, les obligations et autorisations contractuelles, l'emplacement, et les identités de tous les dispositifs DER connectés directement ou indirectement à l'ECP.
- DOPR: Caractéristiques de fonctionnement de la centrale DER à chaque ECP, comprenant les types de dispositifs DER, les types de connexion, les modes de fonctionnement, les caractéristiques assignées combinées de tous les DER à l'ECP, les limites de fonctionnement du système d'alimentation à l'ECP.
- DOPA: Les autorités chargées du contrôle des opérations DER à chaque ECP, comprenant l'autorité chargée de l'ouverture et de la fermeture du commutateur ECP, du changement des modes de fonctionnement, de démarrage et d'arrêt des unités DER. Ce LN pourrait également être utilisé pour indiquer les autorisations actuellement en vigueur.
- DOPM: Mode de fonctionnement du DER à chaque ECP. Ce LN peut être utilisé pour régler les modes de fonctionnement disponibles ainsi que les modes de fonctionnement effectifs.
- DPST: Statut réel à chaque ECP, comprenant le statut de connexion de la centrale DER, les alarmes.
- DCCT: Paramètres d'acheminement économique des opérations DER.
- DSCC: Contrôle des programmes d'énergie et des services auxiliaires.
- DSCH: Programmation de la centrale DER afin de fournir de l'énergie et/ou des services auxiliaires.
- XFUS, XCBR, CSWI: Commutateur ou disjoncteur à chaque ECP et/ou au point de connexion de la charge (voir l'IEC 61850-7-4).

- MMXU: Mesurages réels du système d'alimentation à chaque ECP, comprenant (facultativement) la puissance active, la puissance réactive, la fréquence, les tensions, les ampères, le facteur de puissance et l'impédance au total et par phase (voir l'IEC 61850-7-4).
- MMTR: Informations de mesure d'intervalle à chaque ECP (au besoin), comprenant les longueurs d'intervalle, les relevés par intervalle (voir l'IEC 61850-7-4, y compris les valeurs statistiques et historiques).

5.2.2 LN: Caractéristiques corporatives de la centrale DER à l'ECP Nom: DCRP

Ce nœud logique définit les caractéristiques corporatives et contractuelles d'une centrale DER. Dans ce contexte, une centrale DER est définie comme une unité DER et/ou un groupe d'unités DER connectés à un point de connexion électrique (ECP). Le LN DCRP peut être associé à chaque ECP (par exemple, à chaque unité DER et un groupe d'unités DER), ou juste à ces ECP, le cas échéant.

Le LN DCRP comprend la DPL (plaque signalétique du dispositif), les informations de propriété, les autorités exploitantes, la localisation de l'ECP, et fournit également des informations contractuelles relatives à l'ECP: objectif de la centrale, obligations contractuelles, et autorisations contractuelles. Il est attendu que seules les informations contractuelles en oui/non nécessaires au fonctionnement soient disponibles dans ce LN. Voir le Tableau 5.

Tableau 5 – Caractéristiques corporatives de la centrale DER à l'ECP, LN (DCRP)

Classe DCRP				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
Données de nœud logique du système				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O
Réglages				
PIntOblSelf	SPG	Obligations/objectif de la centrale à l'ECP – True (vrai) = fonctionne passivement ou lorsque cela est possible (par exemple, photovoltaïque, éolien)		O
PIntOblBck	SPG	Obligations/objectif de la centrale à l'ECP – True (vrai) = pour sauvegarde		O
PIntOblMan	SPG	Obligations/objectif de la centrale à l'ECP – True (vrai) = opérations manuelles		O
PIntOblMrk	SPG	Obligations/objectif de la centrale à l'ECP – True (vrai) = régi par le marché		O
PIntOblUtil	SPG	Obligations/objectif de la centrale à l'ECP – True (vrai) = exploité par un fournisseur		O
PIntOblEm	SPG	Obligations/objectif de la centrale à l'ECP – True (vrai) = émissions limitées		O

5.2.3 LN: Caractéristiques de fonctionnement à l'ECP

Nom: DOPR

Ce nœud logique contient les caractéristiques de fonctionnement des groupes combinés d'unités DER connectés à l'ECP, comprenant la liste des unités DER connectées

physiquement, le statut de leur connectivité électrique à cet ECP, et type d'ECP, les modes de fonctionnement ECP, les caractéristiques assignées combinées de tous les DER à l'ECP, et les limites de fonctionnement du système d'alimentation à l'ECP. Voir le Tableau 6.

Tableau 6 – Caractéristiques de fonctionnement à l'ECP, LN (DOPR)

Classe DOPR					
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication		T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)			
Données					
Données de nœud logique du système					
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune			M
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative			O
Statut					
ECPID	ING	Identité de l'ECP			
ECPTtype	ENS	Type d'ECP			M
		Valeur	Explication		
		0	Non applicable/inconnu		
		1	Connexion d'un DER à la charge locale		
		2	Connexion d'un groupe de DER à l'EPS local servant la charge locale		
		3	Connexion de l'EPS local avec charge locale à la zone EPS (PCC)		
		4	Connexion de l'EPS local sans charge locale à la zone EPS (PCC)		
		99	Autre		
InCctID	ING	Id du circuit de la source de génération à l'ECP			O
OutCctID	ING	Id du circuit de non-génération (charge) à l'ECP			O
CctPhs	ENS	Type de phase de circuit:			O
		Valeur	Explication		
		0	Non applicable/inconnu		
		1	Monophasé		
		2	Triphasé		
		3	Delta		
		4	Étoile		
		5	Étoile avec mise à la terre		
99	Autre				
Réglages					
ECPNomWRtg	ASG	Caractéristiques assignées agrégées nominale, minimale et maximale en watts des DER			O
ECPNomVarRtg	ASG	Caractéristiques assignées agrégées nominale, minimale et maximale en vars des DER			O
ECPNomVLev	ASG	Niveau de tension nominal, minimal et maximal à l'ECP			O
ECPNomHz	ASG	Fréquence nominale, minimale et maximale à l'ECP			O

5.2.4 LN: Autorité exploitante DER à l'ECP Nom: DOPA

Ce nœud logique est associé au contrôle d'accès fondé sur le rôle (RBAC) et indique les actions de contrôle autorisées pour chaque « rôle », comprenant l'autorité de déconnexion et de connexion de l'ECP au système d'alimentation, de changement des modes de fonctionnement, de démarrage et d'arrêt des unités DER. Ce LN pourrait également être utilisé pour indiquer les autorisations en vigueur. Il convient d'établir une instance de ce LN pour chaque « rôle » qui pourrait avoir un contrôle opérationnel. Les types de rôles possibles sont exclus du domaine d'application de la présente norme. Voir le Tableau 7.

Tableau 7 – Autorité exploitante DER à l'ECP, LN (DOPA)

Classe DOPA																								
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C																				
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)																						
Données																								
Données de nœud logique du système																								
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M																				
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O																				
Réglages																								
DERAuth	VRY	Liste des MRID des unités DER à cet ECP qui sont couverts par cette autorisation		M																				
ECPOpnAuth	SPG	Autorisé à déconnecter l'ECP du système d'alimentation		O																				
ECPClsAuth	SPG	Autorisé à connecter l'ECP au système d'alimentation		O																				
ECPModAuth	SPG	Autorisé à changer le mode de fonctionnement de la centrale DER connectée à l'ECP		O																				
DERStrAuth	SPG	Autorisé à démarrer des unités DER connectées à cet ECP		O																				
DERStpAuth	SPG	Autorisé à arrêter des unités DER connectées à l'ECP		O																				
DEROpMode	ERY	Liste des modes de fonctionnement autorisés:<table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Activé par source d'énergie</td></tr><tr><td>2</td><td>W constant</td></tr><tr><td>3</td><td>Tension constante</td></tr><tr><td>4</td><td>Vars constants</td></tr><tr><td>5</td><td>PF constant</td></tr><tr><td>6</td><td>Export/import constant</td></tr><tr><td>7</td><td>Vars maximum</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Activé par source d'énergie	2	W constant	3	Tension constante	4	Vars constants	5	PF constant	6	Export/import constant	7	Vars maximum	99	Autre		O
Valeur	Explication																							
0	Non applicable/inconnu																							
1	Activé par source d'énergie																							
2	W constant																							
3	Tension constante																							
4	Vars constants																							
5	PF constant																							
6	Export/import constant																							
7	Vars maximum																							
99	Autre																							

5.2.5 LN: Mode de fonctionnement à l'ECP Nom: DOPM

Ce nœud logique fournit des réglages pour le mode de fonctionnement à l'ECP. Ce LN peut être utilisé pour régler les modes de fonctionnement disponibles et les modes de fonctionnement effectifs. Plusieurs modes peuvent être réglés simultanément pour certaines combinaisons logiques. Par exemple:

- PV désigne les modes de watts constants et de tensions constantes;

- PQ désigne les modes de puissance active constante et de puissance réactive constante;
- PF avec mode d'annihilation de tension désigne les modes de facteur de puissance constant et de tension constante;
- Le mode de watts et vars constants désigne les modes de watts constants et de vars constants.

Par hypothèse, un système de gestion de DER entreprend les actions nécessaires pour régler les unités DER correctement, de façon à ce que l'ECP maintienne le mode de fonctionnement qui a été réglé. Voir le Tableau 8.

Tableau 8 – Mode de fonctionnement à l'ECP, LN (DOPM)

Classe DOPM				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
<i>Information de nœud logique du système</i>				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O
Commandes				
OpModPM	SPC	Mode de fonctionnement – activé par source d'énergie (par exemple, solaire, hydraulique), le niveau de génération est donc contraint par la disponibilité de cette source d'énergie		O
OpModConW	SPC	Mode de fonctionnement – watts constants		O
OpModConV	SPC	Mode de fonctionnement – tension constante		O
OpModConVar	SPC	Mode de fonctionnement – vars constants		O
OpModConPF	SPC	Mode de fonctionnement – facteur de puissance constant		O
OpModExIm	SPC	Mode de fonctionnement – export/import constant		O
OpModMaxVar	SPC	Mode de fonctionnement – vars maximum		O
OpModVOv	SPC	Mode de fonctionnement – annihilation de tension		O
OpModPk	SPC	Mode de fonctionnement – écrêtage de charge de pointe		O
OpModIsld	SPC	Mode de fonctionnement – îloté à l'ECP		O

5.2.6 LN: Informations de statut à l'ECP Nom: DPST

Ce nœud logique fournit le statut et les mesurages en temps réel à l'ECP, y compris le statut de connexion de l'ECP et les watts-heures accumulés.

Les modes de fonctionnement actifs sont gérés par le LN DOPM, les mesurages réels du système d'alimentation à l'ECP sont gérés par le LN MMXU, et le contrôle de la connectivité à l'ECP est soit manuel, soit géré par les LN XCBR et CSWI. Voir le Tableau 9.

Tableau 9 – Statut à l'ECP, LN (DPST)

Classe DPST				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
Information de nœud logique du système				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M
OpTms	INS	Temps de fonctionnement depuis la mise en service		M
		D'autres données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O
Informations de statut				
ECPConn	SPS	Connexion de la centrale DER à l'ECP		M
		Valeur	Explication	
		True (vrai)	Connecté électriquement à l'ECP	
		False (faux)	Non connecté électriquement à l'ECP	
Valeurs mesurées				
TotWh	BCR	Watts-heures totaux à l'ECP depuis la dernière réinitialisation		O

5.2.7 LN: Paramètres économiques d'acheminement DER Nom: DCCT

Le nœud logique suivant définit les paramètres d'acheminement économique DER. Chaque DCCT est associé à un ou plusieurs ECP. Voir le Tableau 10.

Tableau 10 – Paramètres d'acheminement économique DER, LN (DCCT)

Classe DCCT				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
Données de nœud logique du système				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O
Réglages				
Currency	CUG	Code de devise à trois caractères de l'ISO 4217		M
CnttExpWLim	ASG	Limite contractuelle d'énergie d'export		O
CnttImpWLim	ASG	Limite contractuelle d'énergie d'import		O
CnttPF	ASG	Facteur de puissance contractuel à fournir par les DER		O
CnttHiV	ASG	Limite haute de tension contractuelle		O

Classe DCCT																				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C																
CnttLoV	ASG	Limite basse de tension contractuelle		O																
CnttAncil	ING	Capacité à fournir des services auxiliaires		O																
		<table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Suivi de charge</td></tr><tr><td>2</td><td>Réserve immédiate</td></tr><tr><td>3</td><td>Réserve opérationnelle</td></tr><tr><td>4</td><td>Charge de base</td></tr><tr><td>5</td><td>Démarrage autonome</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>			Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Suivi de charge	2	Réserve immédiate	3	Réserve opérationnelle	4	Charge de base	5	Démarrage autonome	99	Autre
		Valeur			Explication															
		0			Non applicable/inconnu															
		1			Suivi de charge															
		2			Réserve immédiate															
		3			Réserve opérationnelle															
		4			Charge de base															
		5			Démarrage autonome															
99	Autre																			
OpCost	CUG	Coût de fonctionnement marginal par heure	M																	
OpWCost	CUG	Coût de fonctionnement marginal par kWh	M																	
StrCost	CUG	Coût de démarrage des DER	M																	
StopCost	CUG	Coût d'arrêt des DER	M																	
RampCost	CUG	Coût d'augmentation des DER par kW par minute	O																	
HeatRteCost	SCR	Coûts supplémentaires de la courbe linéaire par morceaux du taux d'échauffement	O																	
CarbRteCost	SCR	Coûts supplémentaires de la courbe d'émissions de carbone	O																	

5.2.8 LN: Contrôle du programme d'énergie DER et/ou de services auxiliaires Nom: DSCC

Le nœud logique suivant contrôle l'utilisation des programmes d'énergie DER et des services auxiliaires. Chaque DSCC est associé à un ou plusieurs ECP. Le contrôle activé par le temps doit être utilisé pour établir le temps de départ des programmes qui utilisent le temps relatif, et si le temps de départ est dans le futur. Voir le Tableau 11.

Tableau 11 – Contrôle du programme d'énergie DER, LN (DSCC)

Classe DSCC				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
Données de nœud logique du système				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O
Informations de statut				
ActWSchdSt	INS	Indication du programme d'énergie actif – programme 0 indique aucun programme		M
ActAncSchdSt	INS	Indication du programme de services auxiliaires actif – programme 0 indique aucun programme		M

Classe DSCC				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
Commandes				
ActWSchd	SPC	Active un programme d'énergie spécifique, utilisant TimeActivatedOperate pour établir un temps de départ pour les programmes qui utilisent le temps relatif, et si le temps de départ est dans le futur.ctrVal: 0 = désactive, 1 = active		M
ActAncSchd	SPC	Active un programme de services auxiliaires spécifique, utilisant TimeActivatedOperate pour établir un temps de départ pour les programmes qui utilisent le temps relatif, et si le temps de départ est dans le futur.ctrVal: 0 = désactive, 1 = active		M

5.2.9 LN: Programme d'énergie DER et/ou de services auxiliaires Nom: DSCH

Le nœud logique suivant définit un programme d'énergie DER et/ou de services auxiliaires. De multiples programmes peuvent être définis, en utilisant DSCC LN pour contrôler ceux qui sont actifs. Chaque DSCH est associé à un ou plusieurs ECP. Voir le Tableau 12.

Tableau 12 – Programme d'énergie DER et de services auxiliaires, LN (DSCH)

Classe DSCH																		
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C														
LNName		Dois être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)																
Données																		
Données de nœud logique du système																		
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M														
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O														
Informations de statut																		
SchdSt	INS	Indication d'activation du programme		M														
Réglages																		
SchdId	ING	Identité non zéro du programme		M														
SchdCat	ING	Catégorie du programme: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Régulier</td></tr><tr><td>2</td><td>Sauvegarde</td></tr><tr><td>3</td><td>Urgence</td></tr><tr><td>4</td><td>Maintenance</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Régulier	2	Sauvegarde	3	Urgence	4	Maintenance	99	Autre		M
Valeur	Explication																	
0	Non applicable/inconnu																	
1	Régulier																	
2	Sauvegarde																	
3	Urgence																	
4	Maintenance																	
99	Autre																	

Classe DSCH																												
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C																								
SchdTyp	ING	Type de programme, en identifiant le mode de fonctionnement sous lequel est utilisé le programme: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Énergie</td></tr><tr><td>2</td><td>Réserve pour éventualités « tournante »</td></tr><tr><td>3</td><td>Réserve pour éventualités supplémentaire</td></tr><tr><td>4</td><td>Réserve d'urgence</td></tr><tr><td>5</td><td>Réserve d'émission</td></tr><tr><td>6</td><td>Équilibrage de l'énergie</td></tr><tr><td>7</td><td>Puissance réactive</td></tr><tr><td>8</td><td>Démarrage autonome</td></tr><tr><td>9</td><td>Îlotage d'urgence</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Énergie	2	Réserve pour éventualités « tournante »	3	Réserve pour éventualités supplémentaire	4	Réserve d'urgence	5	Réserve d'émission	6	Équilibrage de l'énergie	7	Puissance réactive	8	Démarrage autonome	9	Îlotage d'urgence	99	Autre		M
Valeur	Explication																											
0	Non applicable/inconnu																											
1	Énergie																											
2	Réserve pour éventualités « tournante »																											
3	Réserve pour éventualités supplémentaire																											
4	Réserve d'urgence																											
5	Réserve d'émission																											
6	Équilibrage de l'énergie																											
7	Puissance réactive																											
8	Démarrage autonome																											
9	Îlotage d'urgence																											
99	Autre																											
SchdAbsTm	SCA	Groupe de cibles énergétiques pour chaque période de programme utilisant le temps absolu, en commençant à zéro (UTC)		C1																								
SchdRelTm	SCR	Groupe de cibles énergétiques pour chaque période de programme utilisant des décalages temporels relatifs		C2																								
SchdVal	ING	Signification du paramètre val dans le SCA ou le SCR: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnue</td></tr><tr><td>1</td><td>Puissance active</td></tr><tr><td>2</td><td>Puissance réactive</td></tr><tr><td>3</td><td>Facteur de puissance</td></tr><tr><td>4</td><td>Tension</td></tr><tr><td>5</td><td>Tarif de la puissance active</td></tr><tr><td>6</td><td>Tarif de la puissance réactive</td></tr><tr><td>7</td><td>Chaleur</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnue	1	Puissance active	2	Puissance réactive	3	Facteur de puissance	4	Tension	5	Tarif de la puissance active	6	Tarif de la puissance réactive	7	Chaleur	99	Autre						
Valeur	Explication																											
0	Non applicable/inconnue																											
1	Puissance active																											
2	Puissance réactive																											
3	Facteur de puissance																											
4	Tension																											
5	Tarif de la puissance active																											
6	Tarif de la puissance réactive																											
7	Chaleur																											
99	Autre																											

C1 ou C2 peuvent être utilisés, mais pas les deux

5.3 Nœuds logiques pour le dispositif logique du contrôleur de l'unité DER

5.3.1 Dispositif logique du contrôleur du dispositif DER (informatif)

Le dispositif logique du contrôleur du dispositif DER définit les caractéristiques de fonctionnement d'un dispositif DER unique, sans tenir compte du type de générateur ou du moteur primaire.

Ce dispositif DER peut contenir les nœuds logiques suivants:

- DRCT: Caractéristiques du contrôleur de l'unité DER, comprenant le type de DER, les caractéristiques électriques, etc.,
- DRCS: Statut d'unité DER,
- DRCC: Actions de contrôle de l'unité DER,
- MMXU: Automesurages de la puissance active et réactive des DER,

- CSWI: Ouverture et fermeture du commutateur entre l'unité DER et le système d'alimentation.

5.3.2 LN: Caractéristiques de contrôle des DER Nom: DRCT

Le nœud logique du contrôleur DER définit les caractéristiques de contrôle et les capacités d'une unité DER ou des agrégations d'un type de dispositif DER avec un contrôleur unique. Voir le Tableau 13.

Tableau 13 – Caractéristiques de contrôle DER, LN DRCT

Classe DRCT																				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C																
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)																		
Données																				
Données de nœud logique du système																				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M																
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O																
Réglages																				
DERNum	ING	Nombre d'unités DER connectées au contrôleur		M																
DERtyp	ING	Type d'unité DER:		M																
		<table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>DER virtuelles ou mixtes</td></tr><tr><td>2</td><td>Moteur à mouvement alternatif</td></tr><tr><td>3</td><td>Pile à combustible</td></tr><tr><td>4</td><td>Système photovoltaïque</td></tr><tr><td>5</td><td>Production combinée de chaleur et d'électricité</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur		Explication	0	Non applicable/inconnu	1	DER virtuelles ou mixtes	2	Moteur à mouvement alternatif	3	Pile à combustible	4	Système photovoltaïque	5	Production combinée de chaleur et d'électricité	99	Autre	
		Valeur	Explication																	
		0	Non applicable/inconnu																	
		1	DER virtuelles ou mixtes																	
		2	Moteur à mouvement alternatif																	
		3	Pile à combustible																	
		4	Système photovoltaïque																	
5	Production combinée de chaleur et d'électricité																			
99	Autre																			
MaxWLim	ASG	Puissance maximale nominale de sortie		M																
MaxVarLim	ASG	Puissance réactive maximale nominale de sortie		M																
StrDITms	ING	Délai temporel nominal avant démarrage ou redémarrage		M																
StopDITms	ING	Délai temporel nominal avant arrêt		M																
LodRampRte	ING	Taux de charge ou de décharge nominal de rampe, puissance par rapport au temps		M																

5.3.3 LN: Statut du contrôleur DER Nom: DRCS

Le nœud logique du contrôleur DER définit le statut de contrôle d'une unité DER ou des agrégations d'un type de dispositif DER avec un contrôleur unique. Voir le Tableau 14.

Tableau 14 – Statut de contrôle DER, LN DRCS

Classe DRCS										
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C						
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)								
Données										
Données de nœud logique du système										
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M						
OpTmh	INS	Temps de fonctionnement		M						
		D'autres données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O						
Informations de statut										
ECPConn	SPS	Connecté électriquement à l'ECP qui est connecté physiquement à: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>True (vrai)</td><td>Connecté électriquement</td></tr><tr><td>False (faux)</td><td>Non connecté</td></tr></table>	Valeur	Explication	True (vrai)	Connecté électriquement	False (faux)	Non connecté		M
Valeur	Explication									
True (vrai)	Connecté électriquement									
False (faux)	Non connecté									
AutoMan	SPS	Mode automatique ou manuel: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>True (vrai)</td><td>Automatique</td></tr><tr><td>False (faux)</td><td>Manuel</td></tr></table>	Valeur	Explication	True (vrai)	Automatique	False (faux)	Manuel		M
Valeur	Explication									
True (vrai)	Automatique									
False (faux)	Manuel									
Loc	SPS	Mode local ou à distance: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>False (faux)</td><td>Local</td></tr><tr><td>True (vrai)</td><td>À distance autorisé</td></tr></table>	Valeur	Explication	False (faux)	Local	True (vrai)	À distance autorisé		M
Valeur	Explication									
False (faux)	Local									
True (vrai)	À distance autorisé									
ModOnConn	SPS	Mode de fonctionnement - True (vrai): En marche et connecté		M						
ModOnAval	SPS	Mode de fonctionnement - True (vrai): En marche et disponible pour connexion		M						
ModOnUnav	SPS	Mode de fonctionnement - True (vrai): En marche mais pas disponible pour connexion		O						
ModOffAval	SPS	Mode de fonctionnement - True (vrai): À l'arrêt mais disponible pour démarrage		M						
ModOffUnav	SPS	Mode de fonctionnement - True (vrai): À l'arrêt et pas disponible pour démarrage		M						
ModTest	SPS	Mode de fonctionnement - True (vrai): Mode essai		O						
ModStr	SPS	Mode de fonctionnement - True (vrai): Démarrage		O						
ModStop	SPS	Mode de fonctionnement - True (vrai): Interruption/arrêt		O						
SeqSt	INS	Statut du séquenceur		O						
SeqPos	INS	Étape ou position active de séquence		O						
LodModBase	SPS	Mode charge– True (vrai): Charge de base		O						

Classe DRCS										
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C						
LodModFol	SPS	Mode charge– True (vrai): Suivi de charge		O						
LodModFxExp	SPS	Mode charge– True (vrai): Export fixé		O						
LodModAval	SPS	Mode charge– True (vrai): Disponible		O						
DCPowStat	SPS	Statut de l'alimentation continue:		O						
		<table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>True (vrai)</td><td>En marche</td></tr><tr><td>False (faux)</td><td>À l'arrêt</td></tr></table>	Valeur		Explication	True (vrai)	En marche	False (faux)	À l'arrêt	
		Valeur	Explication							
		True (vrai)	En marche							
False (faux)	À l'arrêt									
Valeurs mesurées										
FltRatePct	MV	Taux de défaillance des DER en pourcentage		O						
SelfServWh	MV	Énergie en service libre réelle utilisée		O						

5.3.4 LN: Contrôle de surveillance DER Nom: DRCC

Le nœud logique de contrôle de surveillance DER définit les actions de contrôle d'une unité DER ou des agrégations d'un type de dispositif DER avec un contrôleur unique. Voir le Tableau 15.

Tableau 15 – Contrôle de surveillance DER, LN DRCC

Classe DRCC				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
Données de nœud logique du système				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O
Commandes				
DeRtePct	APC	Valeur de cible de charge réduite en pourcentage		O
OutWSet	APC	Valeur de consigne de puissance cible de sortie		O
OutVarSet	APC	Valeur de consigne de puissance réactive cible de sortie		O
ImExSet	APC	Valeur de consigne pour maintenir constante de l'énergie import/export à l'ECP		O
OutPFSet	APC	Valeur de consigne pour maintenir fixe le facteur de puissance: un facteur de puissance négatif faire avancer et un facteur de puissance positif retarder		O
OutHzSet	APC	Valeur de consigne pour maintenir le décalage de fréquence fixe		O
OutVSet	APC	Valeur de consigne de la tension pour maintenir le niveau de tension fixe en décalage de pourcentage		O
StrDITms	ING	Délai temporel avant démarrage		O

Classe DRCC										
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C						
StopDITms	ING	Délai temporel avant arrêt		O						
MaxVarLim	APC	Puissance réactive maximale de sortie réduite à la valeur nominale		O						
LodRamp	APC	Taux de charge ou de décharge de rampe		O						
LodShutDown	APC	Arrêt de charge : Arrêter/ne pas arrêter		O						
LodSharRamp	APC	Partager/ne pas partager la charge		O						
LodWPct	APC	Puissance de charge en pourcentage		O						
DERStr	SPC	True (vrai) = démarrer l'unité DER ou le séquenceur		M						
DERStop	SPC	True (vrai) = arrêter l'unité DER ou le séquenceur		M						
GnSync	SPC	True (vrai) = Démarrer la synchronisation du générateur à l'EPS		O						
EmgStop	DPC	Arrêt d'urgence à distance		O						
FltAck	SPC	True (vrai) = Correction de défaillance acquittée		O						
AutoManCtl	SPC	Règle le mode de fonctionnement en automatique ou manuel: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>On (marche)</td><td>Automatique</td></tr><tr><td>Off (arrêt)</td><td>Manuel</td></tr></table>	Valeur	Explication	On (marche)	Automatique	Off (arrêt)	Manuel		M
Valeur	Explication									
On (marche)	Automatique									
Off (arrêt)	Manuel									
LocRemCtl	SPC	Règle le mode de fonctionnement à distance ou en local: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>À distance</td></tr><tr><td>1</td><td>Local</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	À distance	1	Local		M
Valeur	Explication									
0	À distance									
1	Local									
OpModAval	SPC	Règle le mode de fonctionnement: True (vrai) = est disponible		O						
OpModOff	SPC	Règle le mode de fonctionnement: True (vrai) = hors-ligne		O						
OpModTest	SPC	Règle le mode de fonctionnement: True (vrai) = mode essai		O						
LodModBase	SPC	Règle « base load » (charge de base): True (vrai) = mode charge		O						
LodModFol	SPC	Règle « load following » (suivi de charge): True (vrai) = mode charge		O						
LodModFxExp	SPC	Règle « fixed export » (export fixé): True (vrai) = mode charge		O						
LodModAval	SPC	Règle « available » (disponible): True (vrai) = pour connexion à la charge		O						
DCPowStat	SPC	True (vrai) = contrôle de l'alimentation continue		O						
OpTmRs	SPC	True (vrai) = réinitialisation du temps de fonctionnement		O						

6 Nœuds logiques pour les systèmes de génération DER

6.1 Nœuds logiques pour dispositif logique de génération DER

6.1.1 Dispositif logique de générateur DER (informatif)

Chaque unité DER qui ne sert pas au stockage possède un générateur. Bien que chaque type d'unité DER fournisse des moteurs primaires différents pour son générateur, ce qui exige donc des nœuds logiques de moteur primaire différents, les caractéristiques de fonctionnement générales de ces générateurs sont identiques pour tous les types de DER. Par conséquent, un seul modèle de générateur DER est exigé.

Le dispositif logique de générateur DER décrit les caractéristiques du générateur de l'unité DER. Ces caractéristiques peuvent varier de façon significative selon le type de dispositif DER.

Les LN du dispositif logique de générateur DER peuvent inclure:

- DGEN: Opérations du générateur DER,
- DRAT: Caractéristiques assignées du générateur de base DER,
- DRAZ: Caractéristiques du générateur avancé DER,
- DCST: Coûts associés aux opérations du générateur,
- RSYN: Synchronisation (voir l'IEC 61850-7-4 pour les améliorations prévues),
- FPID: Régulateur PID (voir l'IEC 61850-7-410).

6.1.2 LN: Générateur d'unité DER Nom: DGEN

Le nœud logique de générateur d'unité DER définit l'état réel du générateur DER. Voir le Tableau 16.

Tableau 16 – Générateur d'unité DER, LN (DGEN)

Classe DGEN				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
Données de nœud logique du système				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune. Les données facultatives suivantes peuvent être utilisées		M
OpTmh	INS	Temps de fonctionnement		M
		D'autres données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O
Informations de statut				

Classe DGEN																								
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C																				
GnOpSt	ENS	État opérationnel de génération: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Ne fonctionne pas</td></tr><tr><td>2</td><td>En fonctionnement</td></tr><tr><td>3</td><td>En démarrage</td></tr><tr><td>4</td><td>S'arrête</td></tr><tr><td>5</td><td>Au niveau de déconnexion</td></tr><tr><td>6</td><td>Rampe croissante (puissance)</td></tr><tr><td>7</td><td>Rampe croissante (puissance réactive)</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Ne fonctionne pas	2	En fonctionnement	3	En démarrage	4	S'arrête	5	Au niveau de déconnexion	6	Rampe croissante (puissance)	7	Rampe croissante (puissance réactive)	99	Autre		M
Valeur	Explication																							
0	Non applicable/inconnu																							
1	Ne fonctionne pas																							
2	En fonctionnement																							
3	En démarrage																							
4	S'arrête																							
5	Au niveau de déconnexion																							
6	Rampe croissante (puissance)																							
7	Rampe croissante (puissance réactive)																							
99	Autre																							
GnSync	SPS	Générateur synchronisé à l'EPS, ou non <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>True (vrai)</td><td>Synchronisé</td></tr><tr><td>False (faux)</td><td>Pas synchronisé</td></tr></table>	Valeur	Explication	True (vrai)	Synchronisé	False (faux)	Pas synchronisé		O														
Valeur	Explication																							
True (vrai)	Synchronisé																							
False (faux)	Pas synchronisé																							
ParlSt	SPS	Statut de mise en parallèle: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>True (vrai)</td><td>Mise en parallèle</td></tr><tr><td>False (faux)</td><td>Veille</td></tr></table>	Valeur	Explication	True (vrai)	Mise en parallèle	False (faux)	Veille		O														
Valeur	Explication																							
True (vrai)	Mise en parallèle																							
False (faux)	Veille																							
RampLodSw	SPS	Commutation de charge/décharge de la rampe : <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>True (vrai)</td><td>Charge de la rampe</td></tr><tr><td>False (faux)</td><td>Décharge de la rampe</td></tr></table>	Valeur	Explication	True (vrai)	Charge de la rampe	False (faux)	Décharge de la rampe		O														
Valeur	Explication																							
True (vrai)	Charge de la rampe																							
False (faux)	Décharge de la rampe																							
DCPowSt	SPS	Statut marche/arrêt de l'alimentation continue: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>True (vrai)</td><td>Alimentation continue en marche</td></tr><tr><td>False (faux)</td><td>Alimentation continue à l'arrêt</td></tr></table>	Valeur	Explication	True (vrai)	Alimentation continue en marche	False (faux)	Alimentation continue à l'arrêt		O														
Valeur	Explication																							
True (vrai)	Alimentation continue en marche																							
False (faux)	Alimentation continue à l'arrêt																							
OpTmsRs	INS	Temps total de fonctionnement du générateur – réinitialisable: temps accumulé depuis la dernière remise à zéro du compteur		M																				
GnOnCnt	INS	Nombre d'allumages du générateur: décompte du nombre de « marche du générateur » depuis la dernière réinitialisation du compteur		O																				
Valeurs mesurées																								
TotWh	MV	Énergie totale livrée		M																				
PerWh	MV	Énergie en période depuis la dernière réinitialisation		O																				
TotStrCnt	BCR	Décompte du nombre total de démarrages		O																				
PerStrCnt	BCR	Décompte des démarrages en période depuis la réinitialisation		O																				

Classe DGEN				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
GnOpTm	MV	Temps écoulé avant que le générateur ne soit prêt après l'émission de la commande GenOnOff max = temps maximal avant d'émettre une alarme d'échec de démarrage		O
GnStbTm	MV	Minuteur du temps de stabilisation; max = temps maximal avant d'émettre une alarme d'échec de stabilisation		O
GnCoolDnTm	MV	Minuteur de refroidissement du générateur; min = temps minimal de refroidissement		O
AVR	MV	Régulateur de tension automatique en pourcentage de cycle de service		O
GnH	HMV	Harmoniques du générateur		O
Commandes				
GnCtl	DPC	Démarre ou arrête le générateur: Démarre = True (vrai), Arrêt = False (faux), d'autres états indiquent une condition d'erreur		O
GnRL	DPC	Augmente ou diminue le niveau de génération par étapes: Augmente = True (vrai), Diminue = False (faux), d'autres états indiquent une condition d'erreur		O
GnBlk	SPC	Règle le générateur sur « bloqué ». True (vrai) = démarrage bloqué		O

6.1.3 LN: Caractéristiques assignées du générateur DER Nom: DRAT

Le nœud logique suivant définit les caractéristiques assignées du générateur de base DER. Elles sont établies comme des objets de statut puisqu'elles ne sont pas prévues pour être mises à jour à distance, sauf par l'utilisation du langage de configuration du système ou par une autre intervention directe. Voir le Tableau 17.

Tableau 17 – Caractéristiques assignées du générateur de base DER, LN (DRAT)

Classe DRAT				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
Données de nœud logique du système				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O

Classe DRAT																										
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C																						
Statut																										
DERTyp	ENS	Type de générateur DER: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Moteur diesel/gaz</td></tr><tr><td>2</td><td>Moteur à turbine</td></tr><tr><td>3</td><td>Moteur Stirling</td></tr><tr><td>4</td><td>Stockage</td></tr><tr><td>5</td><td>PV</td></tr><tr><td>6</td><td>Pile à combustible</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Moteur diesel/gaz	2	Moteur à turbine	3	Moteur Stirling	4	Stockage	5	PV	6	Pile à combustible	99	Autre		M				
Valeur	Explication																									
0	Non applicable/inconnu																									
1	Moteur diesel/gaz																									
2	Moteur à turbine																									
3	Moteur Stirling																									
4	Stockage																									
5	PV																									
6	Pile à combustible																									
99	Autre																									
ConnTyp	ENS	Type de connexion: monophasé ou triphasé, delta, étoile <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Monophasé</td></tr><tr><td>2</td><td>Phase auxiliaire</td></tr><tr><td>3</td><td>Biphasé</td></tr><tr><td>4</td><td>Delta triphasé</td></tr><tr><td>5</td><td>Étoile triphasée</td></tr><tr><td>6</td><td>Étoile triphasée avec mise à la terre</td></tr><tr><td>7</td><td>Triphasé/trifilaire (type onduleur)</td></tr><tr><td>8</td><td>Triphasé/quadrifilaire (type onduleur)</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Monophasé	2	Phase auxiliaire	3	Biphasé	4	Delta triphasé	5	Étoile triphasée	6	Étoile triphasée avec mise à la terre	7	Triphasé/trifilaire (type onduleur)	8	Triphasé/quadrifilaire (type onduleur)	99	Autre		M
Valeur	Explication																									
0	Non applicable/inconnu																									
1	Monophasé																									
2	Phase auxiliaire																									
3	Biphasé																									
4	Delta triphasé																									
5	Étoile triphasée																									
6	Étoile triphasée avec mise à la terre																									
7	Triphasé/trifilaire (type onduleur)																									
8	Triphasé/quadrifilaire (type onduleur)																									
99	Autre																									
VRtg	ASG	Caractéristiques assignées du niveau de tension		M																						
ARtg	ASG	Caractéristiques assignées du courant sous tension nominale et sous facteur de puissance nominal		O																						
HzRtg	ASG	Fréquence nominale		O																						
TmpRtg	ASG	Caractéristiques assignées de la température maximale		O																						
FltRtgPct	ASG	Exposition aux taux de défaillance en pourcentage		O																						
FltARtg	ASG	Caractéristiques assignées du courant de défaillance maximal		O																						
FltDurTms	INS	Caractéristiques assignées de durée de défaillance maximale		O																						
MaxFltRtg	ASG	Caractéristiques assignées de court-circuit maximal		O																						
VARtg	ASG	Caractéristiques assignées de Volt-amps maximaux		O																						
WRtg	ASG	Caractéristiques assignées de Watts maximaux		O																						
VarRtg	ASG	Caractéristiques assignées de Vars maximaux		O																						
MaxLodRamp	INS	Taux de charge de rampe maximal		O																						
MaxUnldRamp	INS	Taux de décharge de rampe maximal		O																						
EmgRampRtg	INS	Taux de charge d'urgence		O																						
MaxWOut	ASG	Sortie de Watts maximaux – continue		O																						
EmgMaxWOut	CSG	Sortie de Watts maximaux – limites d'urgence pour des minutes différentes		O																						
WRtg	ASG	Watts assignés		O																						
MinWOut	ASG	Sortie de Watts minimaux – continue		O																						
EmgMinWOut	CSG	Sortie de Watts minimaux – limites d'urgence pour des minutes différentes		O																						

Classe DRAT										
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C						
MaxVarOut	ASG	Sortie de Vars maximaux		O						
SeqDir	ENS	Séquence (direction): ABC ou CBA		O						
		<table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>ABC</td></tr><tr><td>1</td><td>CBA</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	ABC	1	CBA		
		Valeur	Explication							
		0	ABC							
1	CBA									
DisconnLevW	ASG	Niveau de déconnexion du générateur		O						
RLodSetRte	INS	Augmentation du taux de valeur de consigne de la charge de base		O						
LLodSetR	INS	Diminution du taux de valeur de consigne de la charge de base		O						
GndZ	CMV	Impédance de mise à la terre		O						
SelfV	ASG	Tension de libre service		O						
SelfW	ASG	Puissance nominale de libre service		O						
SelfPF	ASG	Facteur de puissance nominal de libre service		O						
SelfVRng	ASG	Plage de tension acceptable de libre service		O						
EffRtgPct	ASG	Efficacité à la capacité assignée en pourcentage		O						

6.1.4 LN: Caractéristiques assignées du générateur avancé DER Nom: DRAZ:

Le nœud logique suivant définit les caractéristiques assignées du générateur avancé DER. Elles sont établies comme des objets de statut puisqu'elles ne sont pas prévues pour être mises à jour à distance, sauf par l'utilisation du langage de configuration du système ou par une autre intervention directe. Voir le Tableau 18.

Tableau 18 – Caractéristiques assignées du générateur avancé DER, LN (DRAZ)

Classe DRAZ				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
Données de nœud logique du système				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O
Informations de statut				
PFGnRtg	MV	Génération de caractéristiques assignées de facteur de puissance en angle		O
PFAbsRtg	MV	Absorption de caractéristiques assignées de facteur de puissance en angle		O
SynZ	CMV	Impédance synchrone		O
TransZ	CMV	Impédance transitoire		O
SubTransZ	CMV	Impédance d'axe direct subtransitoire		O
SubTransQuadZ	CMV	Impédance d'axe quadrature subtransitoire		O

Classe DRAZ				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
NegSeqZ	CMV	Impédance de séquence négative		O
ZerSeqZ	CMV	Impédance de séquence zéro		O
OpCctDirTms	INS	Constantes de temps de l'axe direct transitoire en circuit ouvert		O
ShCctDirTms	INS	Constantes de temps de l'axe direct subtransitoire en court-circuit		O
OpCctQudTms	INS	Constantes de temps de l'axe quadrature subtransitoire en circuit ouvert		O
ShCctQudTms	INS	Constantes de temps de l'axe quadrature subtransitoire en court-circuit		O
InertTms	INS	Temps de réponse au courant de défaut ($MW \times secondes / MVA$)		O
PQVLimCrv	CSG	Courbe de dépendance réelle puissance-tension et puissance réactive		O
PMaxQCrv	CSG	Région de fonctionnement PQ de la puissance apparente pour Q max		O
PMinQCrv	CSG	Région de fonctionnement PQ de la puissance apparente pour Q min		O
AlimCrv	CSG	Tableau 10 × 10		O
TransVLim	MV	Limites de tension transitoire: Volts – Isolement de choc – principalement par magnitude		O
ImbALim	MV	Limite de déséquilibre de courant DER		O
ImbVLim	MV	Limite de déséquilibre de tension DER		O
ThdWPct	MV	Distorsion harmonique totale pour la puissance en pourcentage de la puissance fondamentale		O
ImpactHzPct	MV	Impact de fréquence sur la sortie DER en pourcentage		O
HACrvPct	HMV	Tableau des dépendances harmoniques de courant sur les opérations DER		O
HVCrvPct	HMV	Tableau des dépendances de tension sur les opérations DER		O
ChgLimVPct	MV	Changements de tension rapides en pourcentage de la tension		O
ChgLimAng	MV	Changements d'angle rapides en limites de degrés		O
ChgLimRatAng	MV	Vitesse de changement d'angle en limites de degrés dans le temps		O

6.1.5 LN: Coût du générateur Nom: DCST

Le nœud logique de coût du générateur fournit les informations économiques relatives aux caractéristiques de fonctionnement du générateur. Dans certaines mises en œuvre, il est prévu que de multiples LN DCST soient utilisés pour des saisons différentes ou pour des conditions de fonctionnement différentes. Voir le Tableau 19.

Tableau 19 – Coût du générateur, LN DCST

Classe DCST				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
Données de nœud logique du système				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O
Informations de statut				
HeatRteCstSt	CSG	Caractéristiques de courbe active de la courbe de taux d'échauffement progressif		M
Réglages				
Currency	CUG	Code de devise à trois caractères de l'ISO 4217		O
HeatRteCst	CSG	Coûts associés à chaque segment dans une courbe de taux d'échauffement progressif		O
CstRamp	CSG	Coût de la rampe associé à chaque segment		O
CstStart	ASG	Coût de démarrage du générateur		O
CstStop	ASG	Coût d'arrêt du générateur		O

6.2 Nœuds logiques pour dispositif logique d'excitation DER

6.2.1 Dispositif logique d'excitation DER (informatif)

L'excitation DER comprend les composants d'une DER qui gère les systèmes d'excitation utilisés pour démarrer le générateur. Le LN inclut:

- DREX: Caractéristiques assignées d'excitation,
- DEXC: Opérations d'excitation.

6.2.2 LN: Caractéristiques assignées d'excitation Nom: DREX

Le nœud logique suivant définit les caractéristiques assignées d'excitation DER. Elles sont établies comme des objets de statut puisqu'elles ne sont pas prévues pour être mises à jour à distance, sauf par l'utilisation du langage de configuration du système ou par une autre intervention directe. Voir le Tableau 20.

Tableau 20 – Caractéristiques assignées d'excitation, LN (DREX)

Classe DREX				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
Données de nœud logique du système				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O
Informations de statut				
ExtTyp	INS	Type d'excitatrice: Courant continu: aimant ou générateur-moteur permanent; courant alternatif: statique		M
ExtVNoLod	MV	Tension d'excitation à vide		O
ExtVatPF	MV	Tension d'excitation au facteur de puissance assigné		O
ExtForc	ING	Excitation forcée: Oui/non		O
ExtANoLod	MV	Courant d'excitation à vide		O
ExtAatPF	MV	Courant d'excitation au facteur de puissance assigné		O
ExtInertTms	INS	Constante d'inertie d'excitation		O
CtrHzHiLim	ASG	Limite de contrôle à haute fréquence dure. Ceci est pour une génération normale et ilotée, comme la valeur de consigne du niveau supérieur de Hz est permise pour le générateur.		O
CtrHzLoLim	ASG	Limite de contrôle à basse fréquence dure. Ceci est pour une génération normale et ilotée, comme la valeur de consigne du niveau inférieur de Hz est permise pour le générateur.		O
CtrHzHiAlm	ASG	Limite d'alarme à haute fréquence dure		O
CtrHzLoAlm	ASG	Limite d'alarme à basse fréquence dure		O

6.2.3 LN: Excitation Nom: DEXC

Le nœud logique DEXC fournit des réglages et le statut des composants de l'excitation des dispositifs DER. Voir le Tableau 21.

Tableau 21 – Excitation, LN (DEXC)

Classe DEXC				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
Données de nœud logique du système				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O

Classe DEXC										
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C						
Informations de statut										
GenExcit	SPS	État d'excitation: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>True (vrai)</td><td>Excitation en marche</td></tr><tr><td>False (faux)</td><td>Excitation à l'arrêt</td></tr></table>	Valeur	Explication	True (vrai)	Excitation en marche	False (faux)	Excitation à l'arrêt		M
Valeur	Explication									
True (vrai)	Excitation en marche									
False (faux)	Excitation à l'arrêt									
FlshAlm	SPS	Défaillance de l'amorçage – True (vrai) = défaillance		O						
PwrSupAlm	SPS	Défaillance de l'alimentation – True (vrai) = défaillance		O						
DCAIm	SPS	Défaillance de l'alimentation continue – True (vrai) = défaillance		O						
ACAIm	SPS	Défaillance de l'alimentation alternative – True (vrai) = défaillance		O						
UPSAIm	SPS	Défaillance de l'ASI – True (vrai) = défaillance		O						
BlkA	SPS	Fonctionnement bloqué à cause du courant – True (vrai) = bloqué		O						
BlkV	SPS	Fonctionnement bloqué à cause de la tension – True (vrai) = bloqué		O						
MaxHiVLim	SPS	Valeur de consigne de tension maximale permise atteinte – True (vrai) = max		O						
MaxLoVLim	SPS	Valeur de consigne de tension minimale permise atteinte – True (vrai) = min		O						
DroopV	SPS	Statut du statisme de tension: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>True (vrai)</td><td>Statisme activé</td></tr><tr><td>False (faux)</td><td>Statisme non activé</td></tr></table>	Valeur	Explication	True (vrai)	Statisme activé	False (faux)	Statisme non activé		O
Valeur	Explication									
True (vrai)	Statisme activé									
False (faux)	Statisme non activé									
PowStab	SPS	Stabilisateur du système d'alimentation présent <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non</td></tr><tr><td>1</td><td>Oui</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non	1	Oui		O
Valeur	Explication									
0	Non									
1	Oui									
Commandes										
SetV	APC	Valeur de consigne de la tension		O						
ExtGain	APC	Réglage du gain d'excitation du stabilisateur de puissance		O						
PhLeadComp	APC	Compensation de l'avance de phase du stabilisateur du système d'alimentation		O						
StabSigWash	APC	Affaiblissement du signal du stabilisateur du système d'alimentation		O						
StabGain	APC	Gain du stabilisateur du système d'alimentation		O						
ExtCeilV	APC	Tension de plafond de l'excitation forcée		O						
ExtCeilA	APC	Amps de plafond de l'excitation forcée		O						
ExtVTms	INC	Temps de réponse de la tension d'excitation forcée		O						
ExtVDurTms	INC	Durée de l'excitation forcée de la tension de plafond		O						

6.3 Nœuds logiques du contrôleur de fréquence/vitesse DER

6.3.1 Dispositif logique de fréquence/vitesse (informatif)

Certains générateurs DER peuvent voir leur vitesse ou leur fréquence contrôlée afin d'affecter leur sortie d'énergie. Les LN du dispositif logique de vitesse ou de fréquence peuvent inclure:

- DSFC: Contrôleur de vitesse ou de fréquence.

6.3.2 LN: Contrôleur de vitesse/fréquence Nom: DSFC

Le nœud logique DSFC définit les caractéristiques du contrôleur de vitesse ou de fréquence. Voir le Tableau 22.

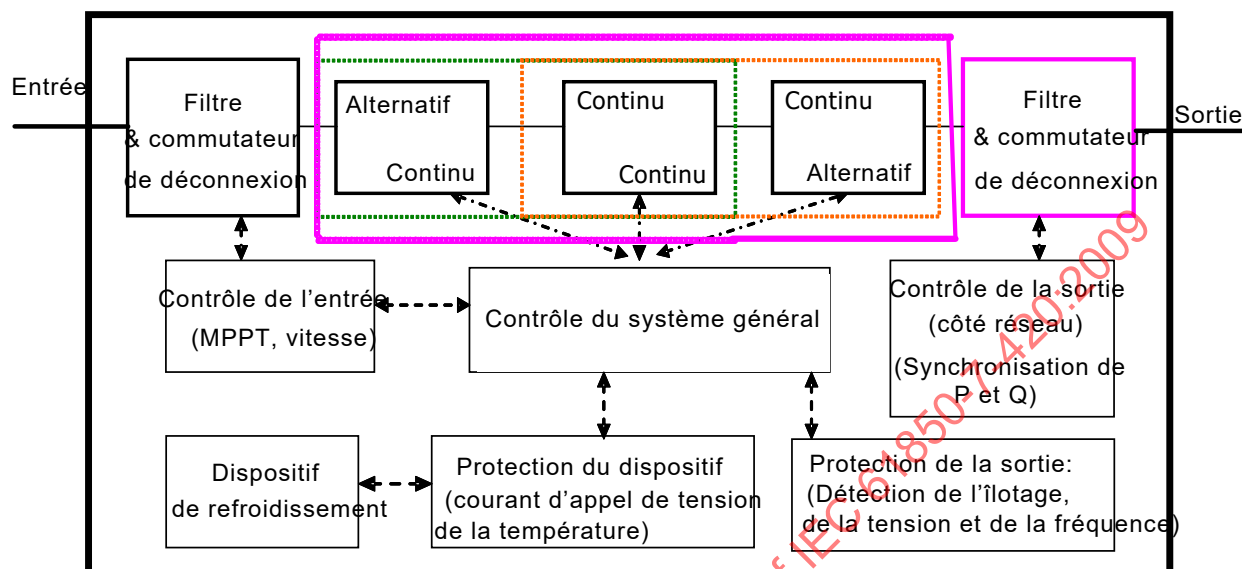
Tableau 22 – Contrôleur de vitesse/fréquence, LN (DSFC)

Classe DSFC										
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C						
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)								
Données										
Données de nœud logique du système										
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M						
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O						
Informations de statut										
HzActSt	SPS	Statut du statisme de fréquence (vitesse): Désactivé; activé <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Désactivé (fréquence fixe)</td></tr><tr><td>1</td><td>Activé</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Désactivé (fréquence fixe)	1	Activé		O
Valeur	Explication									
0	Désactivé (fréquence fixe)									
1	Activé									
Réglages										
Droop	ASG	Statisme de puissance en énergie par fréquence		M						
RefHz	ASG	Fréquence de référence		M						
RegBndOvHz	ASG	Bande de régulation pour la surfréquence (écart de fréquence auquel la réponse de contrôle est activée à 100 pourcent)		M						
RegDbOvHz	ASG	Bande morte de surfréquence (écart de fréquence auquel aucune action de contrôle n'est entreprise)		M						
PwrRsvOvHz	ASG	Puissance réservée pour la surfréquence pour le contrôle de fréquence		O						
RegBndUnHz	ASG	Bande de régulation pour la sous-fréquence (écart de fréquence auquel la réponse de contrôle est activée à 100 pourcent)		M						
RegDbUnHz	ASG	Bande morte de sous-fréquence (écart de fréquence auquel aucune action de contrôle n'est entreprise)		M						
PwrRsvUnHz	ASG	Puissance réservée pour la sous-fréquence pour le contrôle de fréquence		O						
Commandes										
HzAct	SPC	Activation du contrôle de fréquence (1 = activé, 0 = désactivé)		O						
Valeurs mesurées										
HzPwr	MV	Puissance actuellement activée pour le contrôle de fréquence		O						

6.4 Nœuds logiques pour le dispositif logique onduleur/convertisseur DER

6.4.1 Dispositif logique onduleur/convertisseur (informatif)

La Figure 7 représente le schéma généralisé d'un onduleur/convertisseur.



IEC 105/09

Figure 7 – Configuration de l'onduleur/convertisseur

Certains générateurs DER exigent des redresseurs, des onduleurs, et d'autres types de convertisseurs pour changer leur sortie électrique en courant alternatif pour les utilisateurs finaux. Les LN du dispositif logique onduleur/convertisseur peuvent inclure:

- ZRCT: Redresseur pour convertir le courant alternatif en courant continu,
- ZINV: Onduleur pour convertir le courant continu en courant alternatif,
- DRAT: Données de plaque signalétique de l'onduleur,
- MMDC: Mesurage du courant continu intermédiaire (voir l'IEC 61850-7-4),
- MMXU: Mesurage du courant alternatif d'entrée (voir l'IEC 61850-7-4),
- MMXU: Mesurage du courant alternatif de sortie (voir l'IEC 61850-7-4),
- CCGR: Contrôle du groupe de refroidissement des ventilateurs de refroidissement (voir l'IEC 61850-7-4).

6.4.2 LN: Redresseur Nom: ZRCT

Le nœud logique ZRCT définit les caractéristiques du redresseur, qui convertit le courant alternatif de sortie du générateur en courant continu intermédiaire. Voir le Tableau 23.

Tableau 23 – Redresseur, LN (ZRCT)

Classe ZRCT																		
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C														
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)																
Données																		
Données de nœud logique du système																		
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M														
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O														
CmutTyp	ENG	Type de commutation: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Commuté en ligne</td></tr><tr><td>1</td><td>Autocommuté</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Commuté en ligne	1	Autocommuté		M								
Valeur	Explication																	
0	Commuté en ligne																	
1	Autocommuté																	
IsoTyp	ENG	Type d'isolement: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Transformateur de fréquence de puissance isolé</td></tr><tr><td>2</td><td>Transformateur à haute fréquence isolé</td></tr><tr><td>3</td><td>Non isolé, mis à la terre</td></tr><tr><td>4</td><td>Non isolé, source de courant continu isolée</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Transformateur de fréquence de puissance isolé	2	Transformateur à haute fréquence isolé	3	Non isolé, mis à la terre	4	Non isolé, source de courant continu isolée	99	Autre		M
Valeur	Explication																	
0	Non applicable/inconnu																	
1	Transformateur de fréquence de puissance isolé																	
2	Transformateur à haute fréquence isolé																	
3	Non isolé, mis à la terre																	
4	Non isolé, source de courant continu isolée																	
99	Autre																	
VRegTyp	ENG	Type de régulation de tension: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Sortie régulée: tension fixe</td></tr><tr><td>2</td><td>Sortie régulée: tension variable</td></tr><tr><td>3</td><td>Sortie filtrée: dépendant de la charge</td></tr><tr><td>4</td><td>Non régulée et non filtrée</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Sortie régulée: tension fixe	2	Sortie régulée: tension variable	3	Sortie filtrée: dépendant de la charge	4	Non régulée et non filtrée	99	Autre		M
Valeur	Explication																	
0	Non applicable/inconnu																	
1	Sortie régulée: tension fixe																	
2	Sortie régulée: tension variable																	
3	Sortie filtrée: dépendant de la charge																	
4	Non régulée et non filtrée																	
99	Autre																	
ConvTyp	ENG	Type de conversion: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Courant alternatif à courant continu</td></tr><tr><td>2</td><td>Courant alternatif à courant alternatif à courant continu</td></tr><tr><td>3</td><td>Courant alternatif à courant continu à courant continu</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Courant alternatif à courant continu	2	Courant alternatif à courant alternatif à courant continu	3	Courant alternatif à courant continu à courant continu	99	Autre		O		
Valeur	Explication																	
0	Non applicable/inconnu																	
1	Courant alternatif à courant continu																	
2	Courant alternatif à courant alternatif à courant continu																	
3	Courant alternatif à courant continu à courant continu																	
99	Autre																	
CoolTyp	ENG	Type de méthode de refroidissement: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Air de refroidissement passif (dissipateur thermique)</td></tr><tr><td>2</td><td>Air de refroidissement forcé (ventilateur + dissipateur thermique)</td></tr><tr><td>3</td><td>Refroidissement par liquide (eau)</td></tr><tr><td>4</td><td>Tube de chaleur</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Air de refroidissement passif (dissipateur thermique)	2	Air de refroidissement forcé (ventilateur + dissipateur thermique)	3	Refroidissement par liquide (eau)	4	Tube de chaleur	99	Autre		O
Valeur	Explication																	
0	Non applicable/inconnu																	
1	Air de refroidissement passif (dissipateur thermique)																	
2	Air de refroidissement forcé (ventilateur + dissipateur thermique)																	
3	Refroidissement par liquide (eau)																	
4	Tube de chaleur																	
99	Autre																	

Classe ZRCT																						
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication			T	M/O/C																
Informations de statut																						
ACTyp	ENG	Type de système d'alimentation alternative: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>1</td><td>Monophasé</td></tr><tr><td>2</td><td>Biphasé</td></tr><tr><td>3</td><td>Triphasé</td></tr></table>			Valeur	Explication	1	Monophasé	2	Biphasé	3	Triphasé		M								
Valeur	Explication																					
1	Monophasé																					
2	Biphasé																					
3	Triphasé																					
OutFilTyp	ENG	Type de filtre de sortie: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Aucun</td></tr><tr><td>2</td><td>Filtre en série (L)</td></tr><tr><td>3</td><td>Filtre en parallèle (LC)</td></tr><tr><td>4</td><td>Filtre en série parallèle (LCL)</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>			Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Aucun	2	Filtre en série (L)	3	Filtre en parallèle (LC)	4	Filtre en série parallèle (LCL)	99	Autre		O		
Valeur	Explication																					
0	Non applicable/inconnu																					
1	Aucun																					
2	Filtre en série (L)																					
3	Filtre en parallèle (LC)																					
4	Filtre en série parallèle (LCL)																					
99	Autre																					
InWavTyp	ENG	Type de conditionnement de forme d'onde d'entrée: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Aucun</td></tr><tr><td>2</td><td>Filtre EMI</td></tr><tr><td>3</td><td>Filtre en ligne</td></tr><tr><td>4</td><td>Filtre EMI/en ligne</td></tr><tr><td>5</td><td>Facteur de puissance unifié</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>			Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Aucun	2	Filtre EMI	3	Filtre en ligne	4	Filtre EMI/en ligne	5	Facteur de puissance unifié	99	Autre		O
Valeur	Explication																					
0	Non applicable/inconnu																					
1	Aucun																					
2	Filtre EMI																					
3	Filtre en ligne																					
4	Filtre EMI/en ligne																					
5	Facteur de puissance unifié																					
99	Autre																					
Réglages																						
OutWSet	ASG	Valeur de consigne de puissance de sortie				O																
InALim	ASG	Limite de courant d'entrée				O																
OutVSet	ASG	Valeur de consigne de tension de sortie				O																
OutALim	ASG	Limite de courant de sortie				O																
InVLim	ASG	Limite de tension d'entrée				O																

6.4.3 LN: Onduleur Nom: ZINV

Le nœud logique ZINV définit les caractéristiques de l'onduleur, qui convertit le courant continu en courant alternatif. Le courant continu peut être la sortie du générateur, ou peut être la forme d'énergie intermédiaire après redressement de la sortie alternative d'un générateur. Voir le Tableau 24.

Tableau 24 – Onduleur, LN (ZINV)

Classe ZINV																		
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C														
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)																
Données																		
Données de nœud logique du système																		
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M														
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O														
WRtg	ASG	Caractéristiques assignées de puissance maximale		M														
VarRtg	ASG	Caractéristiques assignées de var maximal: var		O														
SwTyp	ENG	Type de commutateur: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Transistor à effet de champ</td></tr><tr><td>2</td><td>Transistor bipolaire à porte isolée</td></tr><tr><td>3</td><td>Thyristor</td></tr><tr><td>4</td><td>Thyristor blocable à gâchette</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Transistor à effet de champ	2	Transistor bipolaire à porte isolée	3	Thyristor	4	Thyristor blocable à gâchette	99	Autre		O
Valeur	Explication																	
0	Non applicable/inconnu																	
1	Transistor à effet de champ																	
2	Transistor bipolaire à porte isolée																	
3	Thyristor																	
4	Thyristor blocable à gâchette																	
99	Autre																	
CoolTyp	ENG	Type de méthode de refroidissement: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Air de refroidissement passif (dissipateur thermique)</td></tr><tr><td>2</td><td>Air de refroidissement forcé (ventilateur + dissipateur thermique)</td></tr><tr><td>3</td><td>Refroidissement par liquide (eau)</td></tr><tr><td>4</td><td>Tube de chaleur</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Air de refroidissement passif (dissipateur thermique)	2	Air de refroidissement forcé (ventilateur + dissipateur thermique)	3	Refroidissement par liquide (eau)	4	Tube de chaleur	99	Autre		O
Valeur	Explication																	
0	Non applicable/inconnu																	
1	Air de refroidissement passif (dissipateur thermique)																	
2	Air de refroidissement forcé (ventilateur + dissipateur thermique)																	
3	Refroidissement par liquide (eau)																	
4	Tube de chaleur																	
99	Autre																	
PQVLim	CSG	Ensemble P-V-Q de courbes de seuil		O														
Informations de statut																		
GridModSt	ENS	Mode de connexion actuel: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Déconnecté</td></tr><tr><td>2</td><td>Puissance non délivrée</td></tr><tr><td>3</td><td>Puissance délivrée</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Déconnecté	2	Puissance non délivrée	3	Puissance délivrée	99	Autre		O		
Valeur	Explication																	
0	Non applicable/inconnu																	
1	Déconnecté																	
2	Puissance non délivrée																	
3	Puissance délivrée																	
99	Autre																	
Stdby	SPS	Statut de veille de l'onduleur – True (vrai): veille active		O														
CurLev	SPS	Niveau de courant continu disponible au fonctionnement – True (vrai): courant suffisant		O														
CmutTyp	ENG	Type de commutation: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Commuté en ligne</td></tr><tr><td>1</td><td>Autocommuté</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Commuté en ligne	1	Autocommuté		O								
Valeur	Explication																	
0	Commuté en ligne																	
1	Autocommuté																	

Classe ZINV																												
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C																								
IsoTyp	ENG	Type d'isolement: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Transformateur à basse fréquence isolé</td></tr><tr><td>2</td><td>Transformateur à haute fréquence isolé</td></tr><tr><td>3</td><td>Non isolé, mis à la terre</td></tr><tr><td>4</td><td>Non isolé, source de courant continu isolée</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Transformateur à basse fréquence isolé	2	Transformateur à haute fréquence isolé	3	Non isolé, mis à la terre	4	Non isolé, source de courant continu isolée	99	Autre		O										
Valeur	Explication																											
0	Non applicable/inconnu																											
1	Transformateur à basse fréquence isolé																											
2	Transformateur à haute fréquence isolé																											
3	Non isolé, mis à la terre																											
4	Non isolé, source de courant continu isolée																											
99	Autre																											
SwHz	ASG	Fréquence nominale de commutation		O																								
GridMod	ENG	Modes de connexion du système d'alimentation au réseau d'alimentation: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Onduleur de courant (CSI)</td></tr><tr><td>2</td><td>Onduleur de tension commandé par la tension (VC-VSI)</td></tr><tr><td>3</td><td>Onduleur de tension commandé par le courant (CC-VSI)</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Onduleur de courant (CSI)	2	Onduleur de tension commandé par la tension (VC-VSI)	3	Onduleur de tension commandé par le courant (CC-VSI)	99	Autre		O												
Valeur	Explication																											
0	Non applicable/inconnu																											
1	Onduleur de courant (CSI)																											
2	Onduleur de tension commandé par la tension (VC-VSI)																											
3	Onduleur de tension commandé par le courant (CC-VSI)																											
99	Autre																											
Réglages																												
ACTyp	ENG	Type de système d'alimentation alternative: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>1</td><td>Monophasé</td></tr><tr><td>2</td><td>Biphasé</td></tr><tr><td>3</td><td>Triphasé</td></tr></table>	Valeur	Explication	1	Monophasé	2	Biphasé	3	Triphasé		M																
Valeur	Explication																											
1	Monophasé																											
2	Biphasé																											
3	Triphasé																											
PQVLimSet	CSG	Courbe caractéristique de courbe active pour la limite PQV		M																								
OutWSet	ASG	Valeur de consigne de puissance de sortie		M																								
OutVarSet	ASG	Valeur de consigne de puissance réactive de sortie		O																								
OutPFSet	ASG	Valeur de consigne du facteur de puissance en angle		O																								
OutHzSet	ASG	Valeur de consigne de la fréquence		O																								
InALim	ASG	Limite de courant d'entrée		O																								
InVLim	ASG	Limite de tension d'entrée		O																								
PhACnfg	ENG	Configuration d'alimentation de la phase A de l'onduleur: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Alimentation de N à A</td></tr><tr><td>2</td><td>Alimentation de N à B</td></tr><tr><td>3</td><td>Alimentation de N à C</td></tr><tr><td>4</td><td>Alimentation de A à B</td></tr><tr><td>5</td><td>Alimentation de A à C</td></tr><tr><td>6</td><td>Alimentation de B à A</td></tr><tr><td>7</td><td>Alimentation de B à C</td></tr><tr><td>8</td><td>Alimentation de C à A</td></tr><tr><td>9</td><td>Alimentation de C à B</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Alimentation de N à A	2	Alimentation de N à B	3	Alimentation de N à C	4	Alimentation de A à B	5	Alimentation de A à C	6	Alimentation de B à A	7	Alimentation de B à C	8	Alimentation de C à A	9	Alimentation de C à B	99	Autre		O
Valeur	Explication																											
0	Non applicable/inconnu																											
1	Alimentation de N à A																											
2	Alimentation de N à B																											
3	Alimentation de N à C																											
4	Alimentation de A à B																											
5	Alimentation de A à C																											
6	Alimentation de B à A																											
7	Alimentation de B à C																											
8	Alimentation de C à A																											
9	Alimentation de C à B																											
99	Autre																											

Classe ZINV				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
PhBCnfg	ENG	Configuration d'alimentation de la phase B de l'onduleur: voir PhACnfg pour les valeurs énumérées		O
PhCCnfg	ENG	Configuration d'alimentation de la phase C de l'onduleur: voir PhACnfg pour les valeurs énumérées		O
Valeurs mesurées				
HeatSinkTmp	MV	Température du dissipateur thermique: Alarme si dépassement du maximum		O
EnclTmp	MV	Température de l'enveloppe		O
AmbAirTemp	MV	Température de l'air extérieur ambiant		O
FanSpdVal	MV	Vitesse mesurée du ventilateur: Tachymètre ou girouette		O

7 Nœuds logiques pour des types spécifiques de DER

7.1 Nœuds logiques pour dispositif logique de moteur à mouvement alternatif

7.1.1 Description du moteur à mouvement alternatif (informatif)

Un moteur à mouvement alternatif est un moteur qui utilise un ou plusieurs pistons à pression afin de convertir les mouvements de va-et-vient en mouvement rotatif. La forme la plus courante de moteur à mouvement alternatif utilisé pour produire de l'électricité est le moteur diesel, qui est utilisé avec un générateur électrique afin de former un générateur diesel.

Les petits générateurs diesel portatifs ont une plage d'intensité qui varie de 1 kVA environ à 10 kVA. Ils sont généralement conçus pour un usage domestique. Les plus grands générateurs disponibles dans le commerce varient entre 8 kVA et 30 kVA pour une utilisation dans les bureaux à domicile, les petits commerces et les bureaux individuels, tandis que les générateurs industriels allant jusqu'à 2 000 kVA peuvent être utilisés pour de grands complexes de bureaux, des usines, et des centrales.

Les générateurs diesel peuvent être utilisés comme source d'électricité hors réseau ou comme source d'alimentation d'urgence en cas de panne du réseau. Les plus importants générateurs industriels et disponibles dans le commerce peuvent également être utilisés pour revendre l'énergie excédentaire ou d'autres services auxiliaires aux réseaux publics.

7.1.2 Dispositif logique d'un moteur à mouvement alternatif (informatif)

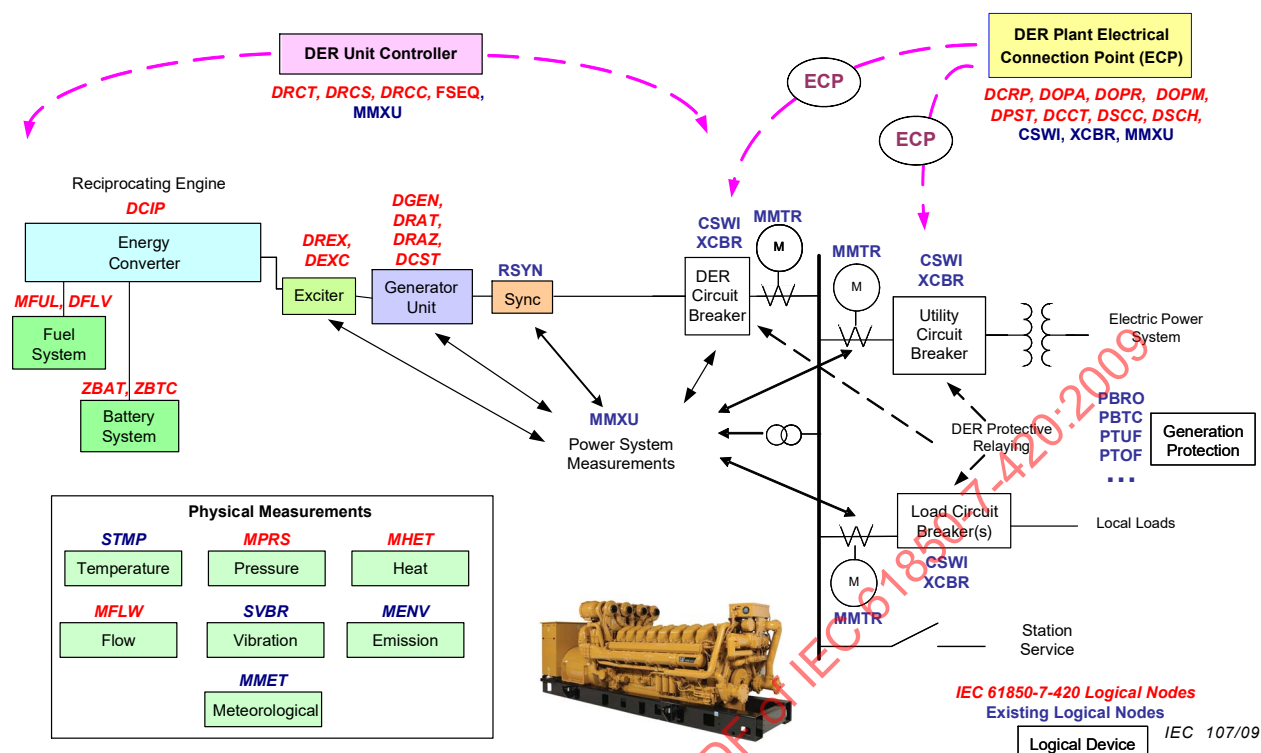
Le LN du présent paragraphe couvre les modèles d'information du convertisseur d'énergie du moteur à mouvement alternatif. Voir la Figure 8. La Figure 9 représente certains des LN qui peuvent être inclus dans un système de génération diesel.



IEC 106/09

Figure 8 – Exemple d'un système de moteur à mouvement alternatif (par exemple un groupe électrogène diesel)

Reciprocating Engine Logical Devices and Logical Nodes



Anglais	Français
Reciprocating Engine Logical Devices and Logical Nodes	Dispositifs logiques et nœuds logiques d'un moteur à mouvement alternatif
DER Unit Controller	Contrôleur d'unité DER
Der Plant Electrical Connection Point (ECP)	Point de connexion électrique (ECP) de la centrale DER
Reciprocating Engine	Moteur à mouvement alternatif
Energy Converter	Convertisseur d'énergie
Fuel System	Système à combustible
Battery System	Système de batteries
Exciter	Excitatrice
Generator Unit	Unité du générateur
Sync	Synchronisation
DER Circuit Breaker	Disjoncteur DER
Utility circuit breaker	Disjoncteur du fournisseur
Generation protection	Protection de génération
Load circuit breaker(s)	Disjoncteur(s) de charge
Local loads	Charges locales
Electric power system	Système d'alimentation électrique
DER protective relaying	Relai de protection DER
Station service	Service de poste
Power system measurements	Mesurages du système d'alimentation
IEC 61850-7-420 Logical Nodes	Nœuds logiques de l'IEC 61850-7-420
Existing Logical Nodes	Nœuds logiques existants
Logical Device	Dispositif logique

Anglais	Français
Physical measurements	Mesurages physiques
Temperature	Température
Pressure	Pression
Heat	Chaleur
Flow	Débit
Vibration	Vibration
Emission	Émission
Meteorological	Météorologique

Figure 9 – Exemple de LN dans un système de moteur à mouvement alternatif

En plus des LN nécessaires à la gestion DER (voir l'Article 5) et au générateur DER (voir l'Article 6), les LN du dispositif logique du moteur à mouvement alternatif peuvent inclure:

- DCIP: Caractéristiques du moteur à mouvement alternatif, valeurs mesurées, et commandes (voir 7.1.3),
- MFUL: Caractéristiques du combustible (voir 8.1.2),
- DFLV: Système de livraison du combustible (voir 8.1.3),
- ZBAT: Batterie auxiliaire (voir 8.2.2),
- ZBTC: Chargeur de batterie auxiliaire (voir 8.2.3),
- STMP: Caractéristiques de température, y compris l'apport du fluide de refroidissement (par exemple, l'air, l'eau), l'évacuation (sortie), le collecteur, le moteur, la lubrification (huile), le réfrigérant complémentaire, etc. (voir 8.5.2),
- MPRS: Caractéristiques de pression, y compris l'apport du fluide de refroidissement (par exemple, l'air, l'eau), l'évacuation (sortie), le collecteur, le moteur, la turbine, la lubrification (huile), le réfrigérant complémentaire, etc. (voir 8.5.3),
- MFLW: Caractéristiques du flux, y compris le fluide de refroidissement, la lubrification, etc. (voir 8.5.5),
- SVBR: Caractéristiques de vibration (voir 8.5.6),
- MENV: Caractéristiques d'émission, y compris l'apport du fluide de refroidissement (par exemple, l'air, l'eau), l'évacuation (sortie), le collecteur, le moteur, la turbine, la lubrification (huile), le réfrigérant complémentaire, etc. (voir 8.5.7).

7.1.3 LN: Moteur à mouvement alternatif Nom: DCIP

Les caractéristiques du moteur à mouvement alternatif couvertes par le nœud logique DCIP reflètent celles exigées pour la commande et le suivi à distance des fonctions et de l'état du moteur à mouvement alternatif. Voir le Tableau 25.

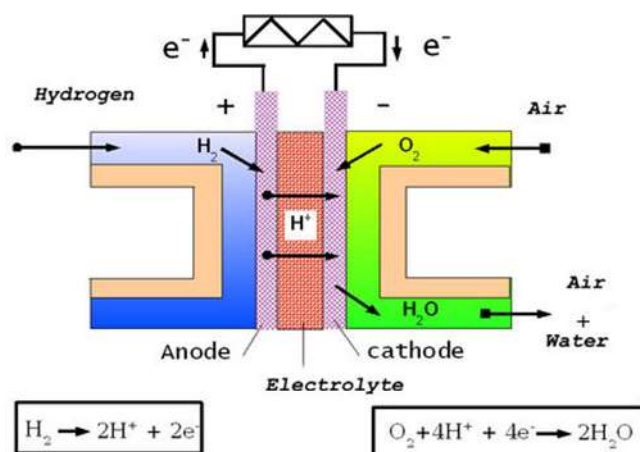
Tableau 25 – Moteur à mouvement alternatif, LN (DCIP)

Classe DCIP										
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C						
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)								
Données										
Données de nœud logique du système										
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M						
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O						
Informations de statut										
EngOnOff	SPS	Statut du moteur: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>True (vrai)</td><td>On (marche)</td></tr><tr><td>False (faux)</td><td>Off (arrêt)</td></tr></table>	Valeur	Explication	True (vrai)	On (marche)	False (faux)	Off (arrêt)		M
Valeur	Explication									
True (vrai)	On (marche)									
False (faux)	Off (arrêt)									
Réglages										
MinSpd	ASG	Vitesse minimale		O						
MaxSpd	ASG	Vitesse maximale		O						
HeatRteCrv	CSG	Courbes du taux d'échauffement		O						
Commandes										
TrgSpd	APC	Vitesse du moteur cible finale		O						
EngTrqSet	APC	Couple du moteur désiré		O						
EngCtl	DPC	True (vrai) = démarrer le moteur; False (faux) = arrêter le moteur		O						
CrankCtl	DPC	True (vrai) = marche; False (faux) = arrêt de la commande de pilote de relai de démarrage		O						
EmgCtl	DPC	True (vrai) = démarrage d'urgence; False (faux) = arrêt du moteur diesel		O						
DiagEna	DPC	True (vrai) = mode diagnostic activé		O						
Valeurs mesurées										
EngRPM	MV	Vitesse du moteur		O						
EngTrq	MV	Couple du moteur		O						
EngTmDeg	MV	Distribution du moteur en degrés avant PMH		O						
BlowFlow	MV	Taux de fuite des gaz		O						

7.2 Nœuds logiques pour dispositif logique de pile à combustible

7.2.1 Description de pile à combustible (informatif)

Une pile à combustible est un dispositif de conversion de l'énergie électrochimique. Elle produit de l'électricité à partir de sources externes de combustible (du côté anode), et d'oxydant (du côté cathode). Ces derniers réagissent en présence d'un électrolyte. En général, le réactif afflue et les produits de réaction s'écoulent, tandis que l'électrolyte reste dans la pile. Les piles à combustible peuvent fonctionner presque en continu, tant que les flux nécessaires sont maintenus. Plus de vingt types différents de piles à combustible ont été développés. Le schéma d'une pile à combustible à membrane échangeuse de protons (PEM) générique est représenté à la Figure 10.

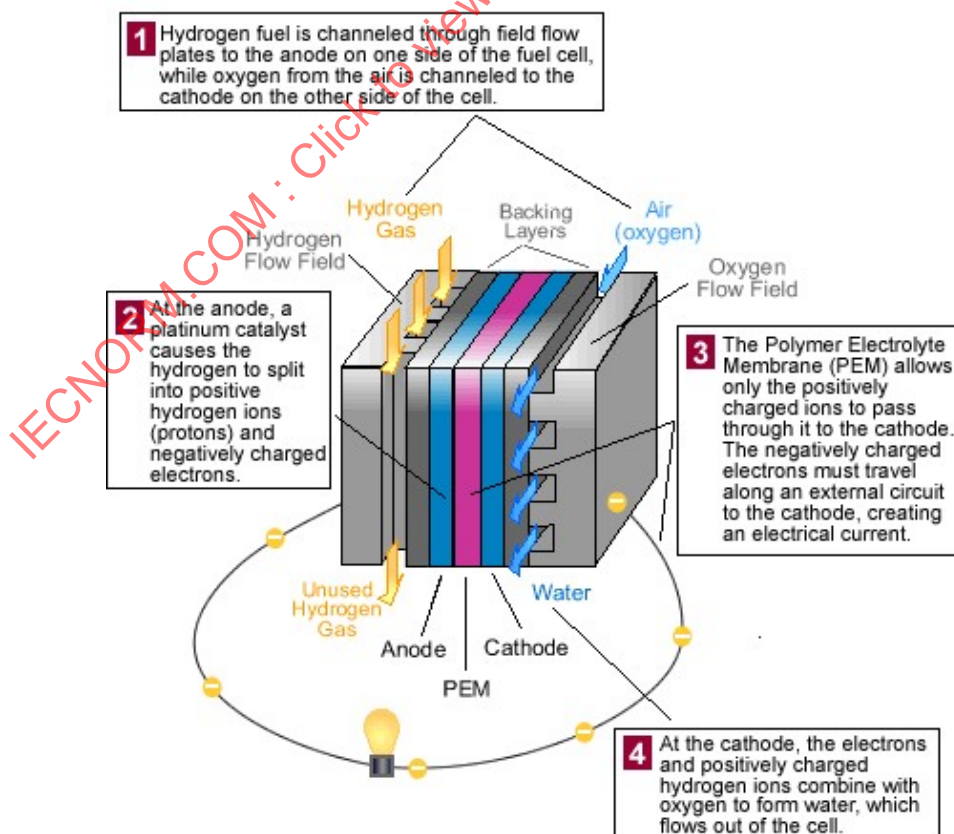


IEC 108/09

Anglais	Français
Hydrogen	Hydrogène
Water	Eau

Figure 10 – Pile à combustible – Pile à combustible à membrane échangeuse de protons hydrogène/oxygène (PEM)

Une pile à combustible typique produit environ 0,8 V. Afin de créer une tension suffisante à de nombreuses applications exigeant des niveaux de tension élevés, les piles sont superposées et combinées en série et en parallèle en un « assemblage de piles à combustible » (voir la Figure 11). Le nombre de piles utilisées est généralement supérieur à quarante-cinq et varie selon la conception. La tension théorique d'une pile à combustible est de 1,23 V à une température de 25 °C. Cette tension dépend du combustible utilisé, et de la qualité et de la température de la pile.



IEC 109/09

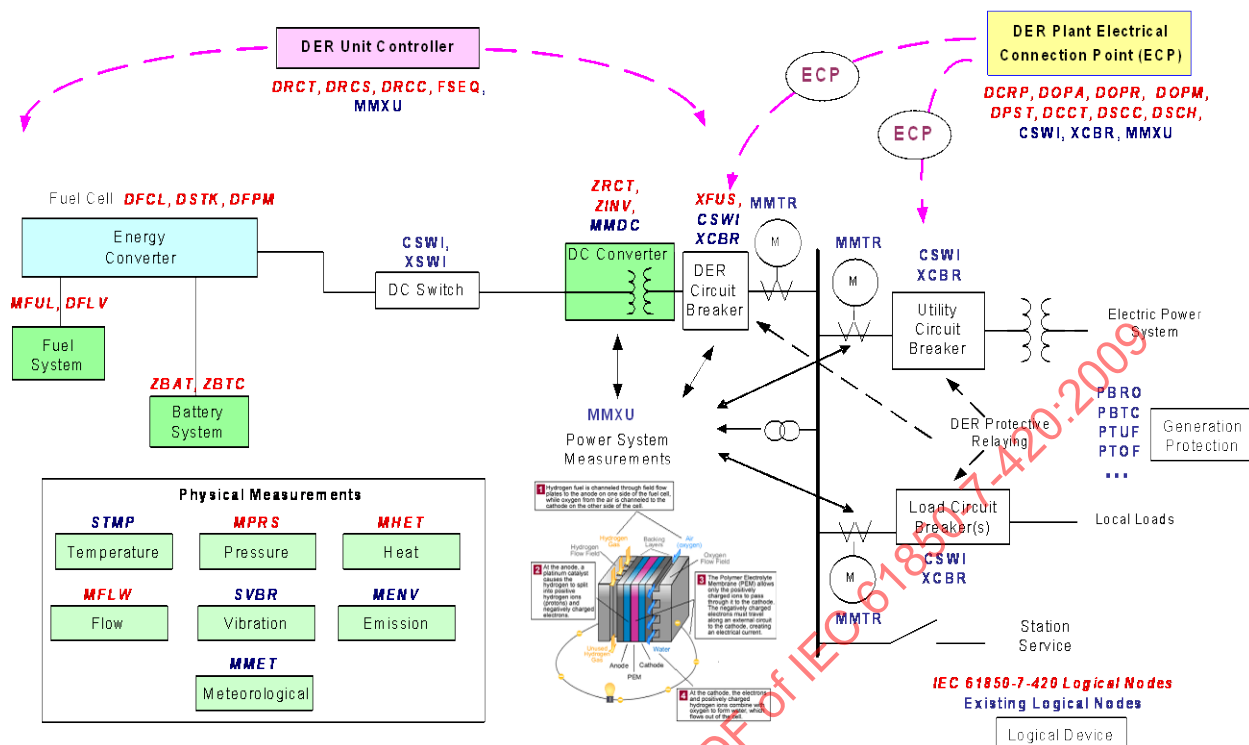
Anglais	Français
1. Hydrogen fuel is channeled through field flow plates to the anode on one side of the fuel cell, while oxygen from the air is channeled to the cathode on the other side of the cell.	1. L'hydrogène est acheminé par des plaques de flux de champ vers l'anode d'un côté de la pile à combustible, tandis que l'oxygène de l'air est acheminé vers la cathode de l'autre côté de la pile.
2. At the anode, a platinum catalyst causes the hydrogen to split into positive hydrogen ions (protons) and negatively charged electrons.	2. A l'anode, un catalyseur en platine provoque la séparation de l'hydrogène en ions hydrogène positifs (protons) et en électrons chargés négativement.
3. The Polymer Electrolyte Membrane (PEM) allows only the positively charged ions to pass through it to the cathode. The negatively charged electrons must travel along an external circuit to the cathode, creating an electrical current.	3. La membrane à électrolyte polymère (PEM) permet uniquement aux ions chargés positivement de traverser vers la cathode. Les électrons chargés négativement doivent passer par un circuit externe vers la cathode, ce qui crée un courant électrique.
4. At the cathode, the electrons and positively charged hydrogen ions combine with oxygen to form water, which flows out of the cell.	4. A la cathode, les électrons et les ions hydrogène chargés positivement se combinent avec l'oxygène pour former de l'eau, qui sort de la pile.
Hydrogen Flow Field	Champ de flux d'hydrogène
Hydrogen Gas	Gaz hydrogène
Backing layers	Couches de soutien
Air (oxygen)	Air (oxygène)
Oxygen Flow Field	Champ de flux d'oxygène
Unused Hydrogen Gas	Gaz hydrogène inutilisé
Water	Eau

Figure 11 – Fonctionnement d'une pile à combustible à PEM

7.2.2 Dispositif logique de pile à combustible (informatif)

Le LN du présent paragraphe décrit les modèles d'information de la pile à combustible comme moteur primaire. La Figure 12 représente les LN utilisés dans un système de pile à combustible.

Fuel Cell Logical Devices and Logical Nodes



Anglais	Français
Fuel Cell Logical Devices and Logical Nodes	Dispositifs logiques et nœuds logiques d'une pile à combustible
DER Unit Controller	Contrôleur d'unité DER
Der Plant Electrical Connection Point (ECP)	Point de connexion électrique (ECP) de la centrale DER
Reciprocating Engine	Moteur à mouvement alternatif
Energy Converter	Convertisseur d'énergie
Fuel System	Système à combustible
Battery System	Système de batteries
DC Switch	Commutateur de courant continu
DC Converter	Convertisseur de courant continu
DER Circuit Breaker	Disjoncteur DER
Utility circuit breaker	Disjoncteur du fournisseur
Generation protection	Protection de génération
Load circuit breaker(s)	Disjoncteur(s) de charge
Local loads	Charges locales
Electric power system	Système d'alimentation électrique
DER protective relaying	Relai de protection DER
Station service	Service de poste
Power system measurements	Mesurages du système d'alimentation
IEC 61850-7-420 Logical Nodes	Nœuds logiques de l'IEC 61850-7-420
Existing Logical Nodes	Nœuds logiques existants
Logical Device	Dispositif logique
Physical measurements	Mesurages physiques
Temperature	Température
Pressure	Pression

Anglais	Français
Heat	Chaleur
Flow	Débit
Vibration	Vibration
Emission	Émission
Meteorological	Météorologique

Figure 12 – Exemple de LN utilisés dans un système de pile à combustible

Outre les LN nécessaires à la gestion DER (voir l'Article 5) et le générateur DER (voir l'Article 6), le dispositif logique de pile à combustible peut inclure les LN suivants:

- DFCL: Caractéristiques du contrôleur de pile à combustible (voir 7.2.3). Il s'agit des caractéristiques spécifiques de la pile à combustible qui ne sont pas dans DRCT,
- DSTK: Assemblage de piles à combustible (voir 7.2.4),
- DFPM: Module de traitement du combustible (voir 7.2.5),
- CSWI: Commutation entre la pile à combustible et l'onduleur (voir l'IEC 61850-7-4),
- ZRCT: Redresseur (voir 6.4.2),
- ZINV: Onduleur (voir 6.4.3),
- MMXU: Mesurages électriques de sortie (voir l'IEC 61850-7-4),
- MMDL: Mesurage du courant continu intermédiaire (voir l'IEC 61850-7-4),
- MFUL: Caractéristiques du combustible (voir 8.1.2),
- DFLV: Système de livraison du combustible (voir 8.1.3),
- MFLW: Caractéristiques du flux, y compris l'air, l'oxygène, l'eau, l'hydrogène, et/ou d'autres gaz ou liquides utilisés comme combustible et pour les processus de pile à combustible (voir 8.5.5),
- ZBAT: Batterie auxiliaire (voir 8.2.2),
- ZBTC: Chargeur de batterie auxiliaire (voir 8.2.3),
- STMP: Caractéristiques de température, y compris l'apport du fluide de refroidissement (par exemple, l'air, l'eau), l'évacuation (sortie), le collecteur, le moteur, la lubrification (huile), le réfrigérant complémentaire, etc. (voir 8.5.2),
- MPRS: Caractéristiques de pression, y compris l'apport du fluide de refroidissement (par exemple, l'air, l'eau), l'évacuation (sortie), le collecteur, le moteur, la turbine, la lubrification (huile), le réfrigérant complémentaire, etc. (voir 8.5.3),
- SVBR: Caractéristiques de vibration (voir 8.5.6),
- MENV: Caractéristiques d'émission, y compris l'apport du fluide de refroidissement (par exemple, l'air, l'eau), l'évacuation (sortie), le collecteur, le moteur, la turbine, la lubrification (huile), le réfrigérant complémentaire, etc. (voir 8.5.7).

7.2.3 LN: Contrôleur de la pile à combustible Nom: DFCL

Les caractéristiques de la pile à combustible couvertes dans le nœud logique DFCL reflètent celles exigées pour le suivi à distance des fonctions et états critiques de la pile à combustible elle-même. Voir le Tableau 26.

Tableau 26 – Contrôleur de pile à combustible, LN (DFCL)

Classe DFCL				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)		
Données				
Données de nœud logique du système				
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O
Informations de statut				
StrCnt	INS	Décompte des démarrages système depuis la dernière réinitialisation		M
ConnGriCnt	INS	Décompte des reconnections au système d'alimentation		
OpTms	INS	Durée de vie du fonctionnement du système		M
LifeEfcPct	INS	Estimation de l'efficacité (durée de vie) en pourcentage		M
InstEfcPct	INS	Estimation de l'efficacité instantanée en pourcentage		O
MaintTms	INS	Durée avant la prochaine maintenance: secondes		O
Réglages				
GriIndWRtg	ASG	Caractéristiques assignées de puissance de sortie du système d'alimentation indépendant du système		O
GriDepRtg	ASG	Caractéristiques assignées de puissance de sortie du système d'alimentation dépendant du système		O
VRtg	ASG	Caractéristiques assignées de tension de sortie du système		O
HzRtg	ASG	Caractéristiques assignées de fréquence de sortie du système		O
FuelTyp	ENG	Type de combustible d'entrée du système (voir # dans le Tableau 36)		O
FuelCsmprte	ASG	Taux de consommation maximal du combustible du système		O
EfcPct	ASG	Efficacité moyenne du système en pourcentage		O
Alim	ASG	Limite de courant d'entrée		M
Vlim	ASG	Limite de tension d'entrée		O
Commandes				
FuelShut	DPC	True (vrai) = ouvrir; False (faux) = fermer la commande du pilote de la valve du combustible		M
EmgCtl	DPC	True (vrai) = démarrer; False (faux) = arrêter la pile à combustible d'arrêt d'urgence		O
Valeurs mesurées				
LifeWh	MV	Durée de vie de l'énergie de fonctionnement du système		M
FuelCsmpr	MV	Consommation du combustible d'entrée (durée de vie)		O
WtrCsmpr	MV	Consommation de l'eau d'entrée (durée de vie)		O
InOxFlwrte	MV	Débit d'air ou d'oxygène d'entrée		O
WtrLev	MV	Restant du niveau d'eau		O
OutHydrte	MV	Débit d'hydrogène de sortie		O
OutHydLev	MV	Niveau d'hydrogène de sortie		O
WtrCndv	MV	Conductivité de l'eau		O

7.2.4 LN: Assemblage de piles à combustible Nom: DSTK

Les piles à combustible sont empilées afin de fournir le niveau de tension désiré. Les caractéristiques d'un assemblage de piles à combustible incluses dans le nœud logique DSTK sont celles exigées pour le suivi à distance de l'assemblage de piles à combustible. Voir le Tableau 27.

Tableau 27 – Assemblage de piles à combustible, LN (DSTK)

Classe DSTK										
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C						
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)								
Données										
Données de nœud logique du système										
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M						
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O						
Informations de statut										
StkSt	SPS	État de l'assemblage: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>True (vrai)</td><td>On (marche)</td></tr><tr><td>False (faux)</td><td>Off (arrêt)</td></tr></table>	Valeur	Explication	True (vrai)	On (marche)	False (faux)	Off (arrêt)		M
Valeur	Explication									
True (vrai)	On (marche)									
False (faux)	Off (arrêt)									
CellVTrCnt	INS	Décompte des déclenchements de basse tension de la pile		O						
StkLodTms	INS	Temps de charge accumulé de l'assemblage		O						
MaintTms	INS	Durée avant la prochaine maintenance		O						
Réglages										
StkWRTg	ASG	Caractéristiques assignées de la puissance de l'assemblage		O						
StkVRtg	ASG	Caractéristiques assignées de la tension de l'assemblage		O						
StkARtg	ASG	Caractéristiques assignées du courant de l'assemblage		O						
StkFuelTyp	ASG	Type de combustible d'entrée de l'assemblage		O						
CellCnt	ING	Décompte du nombre de piles dans l'assemblage		O						
Valeurs mesurées										
StkWh	MV	Énergie accumulée de l'assemblage		O						
StkEfcPct	MV	Efficacité instantanée de l'assemblage		O						
OutDCV	MV	Tension de l'assemblage en volts continus		O						
OutDCA	MV	Courant continu de l'assemblage		O						
InCoolTmp	MV	Température du fluide de refroidissement d'entrée de l'assemblage		O						
OutCoolTmp	MV	Température du fluide de refroidissement de sortie de l'assemblage		O						
CoolFlwRte	MV	Débit du fluide de refroidissement		O						
CoolPres	MV	Pression d'entrée du fluide de refroidissement		O						
HydFlwRte	MV	Débit de l'hydrogène (ou du reformat)		O						
InHydPres	MV	Pression d'entrée de l'hydrogène		O						

Classe DSTK				
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C
InOxFlwRte	MV	Débit d'air ou d'oxygène d'entrée		O
InOxPres	MV	Pression d'entrée de l'oxydant		O

7.2.5 LN: Module de traitement du combustible

Nom: DFPM

Le module de traitement du combustible de la pile à combustible est utilisé pour extraire l'hydrogène des autres types de combustible. L'hydrogène peut alors être utilisé dans la pile à combustible pour produire de l'électricité. Ce LN peut être combiné avec un ou plusieurs LN MFUL pour une description complète du traitement du combustible. Les données incluses dans le nœud logique DFPM sont celles exigées pour le suivi à distance du module de traitement du combustible. Voir le Tableau 28.

Tableau 28 – Module de traitement de la pile à combustible, LN (DFPM)

Classe DFPM																
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication	T	M/O/C												
LNName		Doit être hérité de la classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir l'IEC 61850-7-2)														
Données																
Données de nœud logique du système																
		LN doit hériter de toutes les données obligatoires de la classe de nœud logique commune		M												
		Les données de LLN0 peuvent être utilisées de façon facultative		O												
ProcTyp	ENG	Type de traitement du module: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Reformage à la vapeur</td></tr><tr><td>2</td><td>Oxydation partielle</td></tr><tr><td>3</td><td>Reformage autothermique</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Reformage à la vapeur	2	Oxydation partielle	3	Reformage autothermique	99	Autre		O
Valeur	Explication															
0	Non applicable/inconnu															
1	Reformage à la vapeur															
2	Oxydation partielle															
3	Reformage autothermique															
99	Autre															
ThmRtg	ASG	Caractéristiques assignées de puissance de sortie du module de traitement du combustible (thermique)		M												
Informations de statut																
FPMSt	SPS	État du module de traitement du combustible: <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>True (vrai)</td><td>On (marche)</td></tr><tr><td>False (faux)</td><td>Off (arrêt)</td></tr></table>	Valeur	Explication	True (vrai)	On (marche)	False (faux)	Off (arrêt)		M						
Valeur	Explication															
True (vrai)	On (marche)															
False (faux)	Off (arrêt)															
Réglages																
InFuelTyp	ENG	Type de combustible d'entrée du module de traitement du combustible <table><tr><th>Valeur</th><th>Explication</th></tr><tr><td>0</td><td>Non applicable/inconnu</td></tr><tr><td>1</td><td>Hydrogène et oxygène pur</td></tr><tr><td>2</td><td>Hydrogène</td></tr><tr><td>3</td><td>Méthanol</td></tr><tr><td>99</td><td>Autre</td></tr></table>	Valeur	Explication	0	Non applicable/inconnu	1	Hydrogène et oxygène pur	2	Hydrogène	3	Méthanol	99	Autre		O
Valeur	Explication															
0	Non applicable/inconnu															
1	Hydrogène et oxygène pur															
2	Hydrogène															
3	Méthanol															
99	Autre															

Classe DFPM						
Nom d'objet de données	Classe de données communes	Explication			T	M/O/C
OutFuelTyp	ENG	Type de combustible de sortie du module de traitement du combustible: par exemple hydrogène, reformat				O
		Valeur	Explication			
		0	Non applicable/inconnu			
		1	Hydrogène			
		2	Reformat			
99	Autre					
Valeurs mesurées						
InAccWh	MV	Énergie d'entrée accumulée				O
OutAccWh	MV	Énergie de sortie accumulée				O
ConvEfc	MV	Efficacité de conversion				O

7.3 Nœuds logiques pour le dispositif logique du système photovoltaïque (PV)

7.3.1 Description du système photovoltaïque (informatif)

Un système photovoltaïque, généralement appelé système PV, convertit directement l'énergie solaire en électricité. Ce processus n'emploie pas de chaleur pour générer de l'électricité, et par conséquent n'implique ni turbine ni générateur. En fait, un module PV n'a pas de partie amovible.

Les systèmes PV sont modulaires – les éléments constitutifs (modules) ont des capacités d'alimentation très larges. Ces modules peuvent être connectés dans des configurations variées afin de produire des systèmes d'alimentation capables de fournir plusieurs mégawatts de puissance. La plupart des systèmes PV installés sont néanmoins bien plus petits. Une catégorisation, qui peut avoir un effet sur le nombre de caractéristiques et d'éléments de statut devant être suivis et sur les LN nécessaires, est la suivante:

- petit système PV (jusqu'à 10 kW) – suivi total comme la puissance, la tension, le courant, la température ambiante, et le rayonnement sur les panneaux;
- système PV moyen (10 kW à 200 kW) – suivi de certaines valeurs individuelles;
- grand système PV (au-delà de 200 kW) – suivi des chaînes PV individuelles et des équipements auxiliaires comme les fusibles.

L'unité de base de la conversion photovoltaïque est un dispositif à semiconducteurs appelé photopile. De nombreuses photopiles individuelles peuvent être interconnectées dans un module PV. Un module PV est le plus petit assemblage de photopiles interconnectées complet et protégé de l'environnement; la présente norme utilise le terme « module » pour décrire l'équipement pour lequel les caractéristiques assignées individuelles sont fournies.²⁾

Ces modules PV sont interconnectés par des combinaisons de connexions en parallèle et en série afin de former un groupe PV. Les composants d'un groupe PV typique sont structurés comme représenté à la Figure 13: d'abord, plusieurs modules PV sont connectés en série afin de former des chaînes PV, puis plusieurs chaînes PV sont combinées en parallèle par des combinateurs (ou des boîtes de jonction (JB)) pour construire des groupes PV. Dans un grand système, les groupes PV sont souvent divisés en sous-groupes contrôlés individuellement et

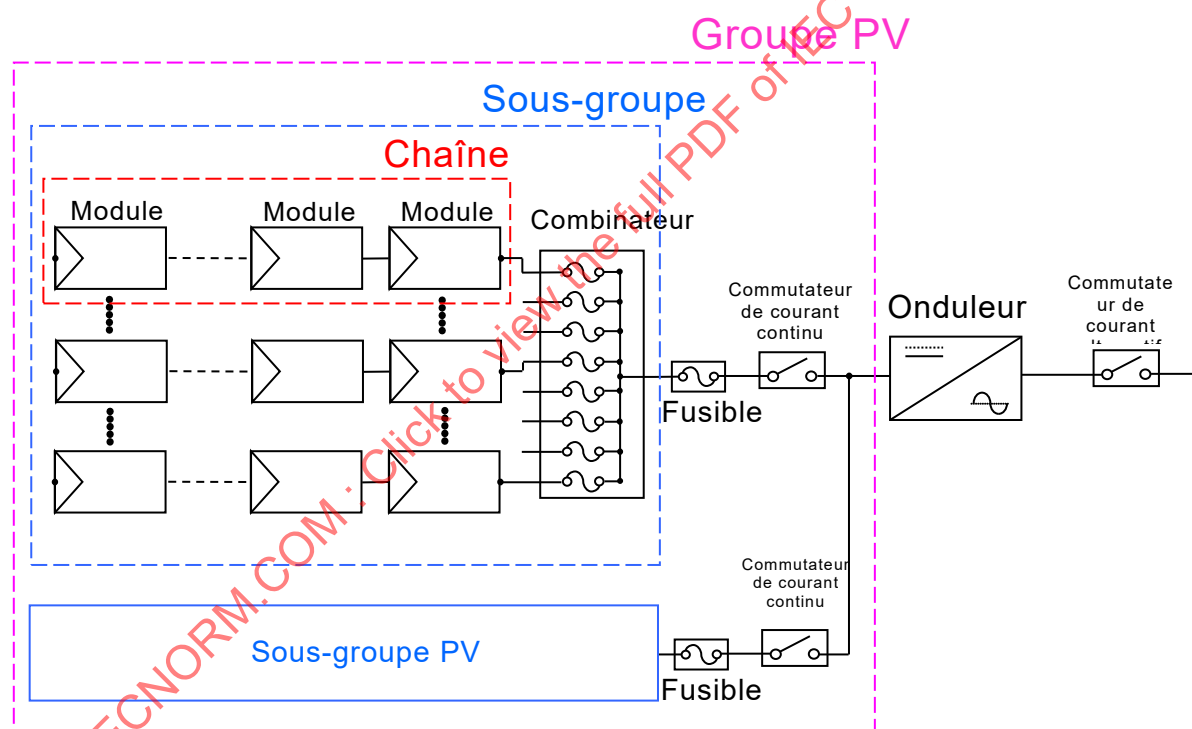
2) En règle générale, un ou plusieurs modules PV peuvent être assemblés en un panneau solaire. Un panneau solaire est typiquement un panneau rectangulaire préassemblé et couvert d'une plaque de verre, prêt à être installé. Inversement, certaines installations PV sont constituées de multiples panneaux traités comme un seul module. Par conséquent, pour éviter la confusion, le terme "panneau" n'est pas utilisé dans la présente norme.

composés de modules PV connectés en série et de chaînes PV connectées en parallèle, comme représentés à la Figure 14.

Un groupe PV unique est considéré comme une unité d'alimentation continue unique. Deux assemblages de groupes PV ou plus, qui ne sont pas interconnectés en parallèle du côté génération de l'unité de conditionnement de puissance, sont considérés comme des groupes PV indépendants.

Puisque le système d'alimentation exige un courant alternatif pour la génération interconnectée, une unité de conditionnement de puissance ou un onduleur est exigé pour transformer la sortie de courant continu du groupe PV en courant alternatif. Les onduleurs utilisés dans les systèmes PV ont la tâche supplémentaire de régler les niveaux de courant et de tension (courant continu) pour maximiser l'efficacité pendant le rayonnement solaire changeant et les conditions de température, qui affectent tous les deux la puissance de sortie. La combinaison optimale d'un module PV est définie par un point appelé *point de puissance maximale* (MPP) sur la courbe I-V.

La Figure 13 représente les éléments constitutifs principaux d'un petit système PV interconnecté. Dans cet exemple, deux sous-groupes PV, chacun composé de plusieurs modules PV en série et de chaînes en parallèle, sont reliés à un onduleur connecté au réseau.



IEC 111/09

Figure 13 – Exemple: Schéma unifilaire d'un système PV interconnecté

Pour des installations PV plus grandes et plus complexes, le système PV peut être constitué de plusieurs groupes connectés à des onduleurs séparés. La Figure 14 fournit une illustration d'un tel système PV composé de deux groupes, chacun étant constitué de douze sous-groupes. Les sous-groupes sont eux-mêmes constitués de dix chaînes en parallèle avec douze modules par chaîne.