

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Wind turbines –

**Part 25-3: Communications for monitoring and control of wind power plants –
Information exchange models**

Eoliennes –

**Partie 25-3: Communications pour la surveillance et la commande des centrales
éoliennes – Modèles d'échange d'information**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 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
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 60 000 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.

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: csc@iec.ch.

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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

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

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 aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 60 000 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.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Wind turbines –

Part 25-3: Communications for monitoring and control of wind power plants – Information exchange models

Eoliennes –

Partie 25-3: Communications pour la surveillance et la commande des centrales éoliennes – Modèles d'échange d'information

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.180

ISBN 978-2-8322-2722-0

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	8
3 Terms and definitions	8
4 Abbreviated terms	9
5 General	9
6 Information exchange models overview	10
7 Operational functions.....	12
7.1 General.....	12
7.2 Association and authorisation model.....	12
7.3 Control model	13
7.3.1 General	13
7.3.2 Direct control / Select before operate (SBO)	14
7.3.3 Operate / TimeActivatedOperate	14
7.3.4 Normal security / Enhanced security.....	14
7.4 Monitoring, reporting and logging model	14
8 Management functions.....	16
8.1 General.....	16
8.2 User management/access security model.....	16
8.3 Setup model.....	16
8.4 Time synchronisation model	16
8.5 Diagnostic (self-monitoring) model.....	16
9 The ACSI for wind power plant information models	17
9.1 General.....	17
9.2 Services of association and authorisation	17
9.3 Services of GenServerClass	18
9.4 Services of GenLogicalDeviceClass.....	18
9.5 Services of GenLogicalNodeClass	18
9.6 Services of GenDataObjectClass	18
9.7 Services of DataSetClass	19
9.8 Services of ReportControlBlockClass.....	19
9.9 Services of LogControlBlockClass and LogClass	20
9.10 Services of ControlClass	21
Annex A (informative) Examples of reporting and logging services	22
A.1 Reporting example	22
A.2 Logging example.....	22
Annex B (normative) Relationship between ACSI services and functional constraints	24
Annex C (informative) Relationship between ACSI defined in IEC 61850-7-2 and IEC 61400-25-3	26
Annex D (normative) ACSI conformance statement.....	28
D.1 General.....	28
D.2 ACSI basic conformance statement	28
D.3 ACSI models conformance statement	28
D.4 ACSI service conformance statement	30

Bibliography	32
Figure 1 – Conceptual communication model of the IEC 61400-25 series	8
Figure 2 – Association and authorisation model (conceptual)	12
Figure 3 – Control model (conceptual)	13
Figure 4 – Monitoring, reporting and logging model (conceptual)	15
Figure 5 – Conceptual information exchange model for a wind power plant	17
Figure 6 – Buffered report control block – conceptual	20
Figure 7 – Log control block – conceptual	21
Figure A.1 – Mapping of information models to data sets for reporting (example)	22
Figure A.2 – Logging basics (example)	23
Figure C.1 – Conceptual service model of the ACSI	27
Table 1 – Information exchange models	11
Table 2 – Comparison of the information retrieval methods	16
Table 3 – Data filter	20
Table B.1 – Relationship between ACSI Services and Functional Constraints	24
Table D.1 – Basic conformance statement	28
Table D.2 – ACSI models conformance statement	29
Table D.3 – ACSI service conformance statement (1 of 2)	30
Table D.4 – Time	31

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61400-25-3:2015

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

WIND TURBINES –

Part 25-3: Communications for monitoring and control of wind power plants – Information exchange models

FOREWORD

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

International Standard IEC 61400-25-3 has been prepared by IEC technical committee 88: Wind turbines.

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

FDIS	Report on voting
88/540/FDIS	88/552/RVD

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

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

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2006.

The scope of revision includes:

- Harmonization with service models in Edition 2 of IEC 61850-7-2.
- Reduction of overlap between standards and simplification by increased referencing.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Add subscription and remove subscription services have been removed.
- b) Tables in Clause 9 indicating expected services have been replaced by tables in a new Annex D including ACSI conformance statements for clients and servers.
- c) Technical issues ("Tissues") for IEC 61850-7-2 edition 2 have been considered and changes have been made accordingly.

Technical issues ("Tissues"), as collected by the IEC 61400-25 users group USE61400-25, have been considered, but no technical issues were registered for edition 1.

A list of all parts of the IEC 61400 series, under the general title *Wind turbines*, can be found on the IEC website.

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

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

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

INTRODUCTION

The IEC 61400-25 series defines communications for monitoring and control of wind power plants. The modeling approach of the IEC 61400-25 series has been selected to provide abstract definitions of classes and services such that the specifications are independent of specific protocol stacks, implementations, and operating systems. The mapping of these abstract classes and services to a specific communication profile is not inside the scope of this part (IEC 61400-25-3) but inside the scope of IEC 61400-25-4.

This part of IEC 61400-25 defines services of the model of the information exchange of intelligent electronic devices in wind power plants. The services are referred to as the abstract communication service interface (ACSI). The ACSI has been defined so as to be independent of the underlying communication systems.

The information exchange model is defined in terms of

- a hierarchical class model of all information that can be accessed,
- information exchange services that operate on these classes,
- parameters associated with each information exchange service.

The ACSI description technique abstracts away from all the different approaches to implement the cooperation of the various devices.

These abstract service definitions are mapped into concrete object definitions that are to be used for a particular protocol. Mapping to specific protocol stacks is specified in IEC 61400-25-4.

NOTE 1 Abstraction in ACSI has two meanings. Firstly, only those aspects of a real device (for example, a rotor) or a real function that are visible and accessible over a communication network are modelled. This abstraction leads to the hierarchical class models and their behaviour defined in IEC 61400-25-2. Secondly, the ACSI abstracts from the aspect of concrete definitions on how the devices exchange information; only a conceptual cooperation is defined. The concrete information exchange is defined in IEC 61400-25-4.

NOTE 2 Performance of the IEC 61400-25 series implementations are application specific. The IEC 61400-25 series does not guarantee a certain level of performance. This is beyond the scope of the IEC 61400-25 series. However, there is no underlying limitation in the communications technology to prevent high speed application (millisecond level responses).

WIND TURBINES –

Part 25-3: Communications for monitoring and control of wind power plants – Information exchange models

1 Scope

The focus of the IEC 61400-25 series is on the communications between wind power plant components such as wind turbines and actors such as SCADA systems. Internal communication within wind power plant components is outside the scope of the IEC 61400-25 series.

The IEC 61400-25 series is designed for a communication environment supported by a client-server model. Three areas are defined, that are modelled separately to ensure the scalability of implementations: (1) wind power plant information models, (2) information exchange model, and (3) mapping of these two models to a standard communication profile.

The wind power plant information model and the information exchange model, viewed together, constitute an interface between client and server. In this conjunction, the wind power plant information model serves as an interpretation frame for accessible wind power plant data. The wind power plant information model is used by the server to offer the client a uniform, component-oriented view of the wind power plant data. The information exchange model reflects the whole active functionality of the server. The IEC 61400-25 series enables connectivity between a heterogeneous combination of client and servers from different manufacturers and suppliers.

As depicted in Figure 1, the IEC 61400-25 series defines a server with the following aspects:

- information provided by a wind power plant component, e. g., “wind turbine rotor speed” or “total power production of a certain time interval” is modelled and made available for access. The information modelled in the IEC 61400-25 series is defined in IEC 61400-25-2;
- services to exchange values of the modelled information defined in IEC 61400-25-3;
- mapping to a communication profile, providing a protocol stack to carry the exchanged values from the modelled information (IEC 61400-25-4).

The IEC 61400-25 series only defines how to model the information, information exchange and mapping to specific communication protocols. The IEC 61400-25 series excludes a definition of how and where to implement the communication interface, the application program interface and implementation recommendations. However, the objective of the IEC 61400-25 series is that the information associated with a single wind power plant component (such as a wind turbine) is accessible through a corresponding logical device.

This part of IEC 61400-25 specifies an abstract communication service interface describing the information exchange between a client and a server for:

- data access and retrieval,
- device control,
- event reporting and logging,
- self-description of devices (device data dictionary),
- data typing and discovery of data types.

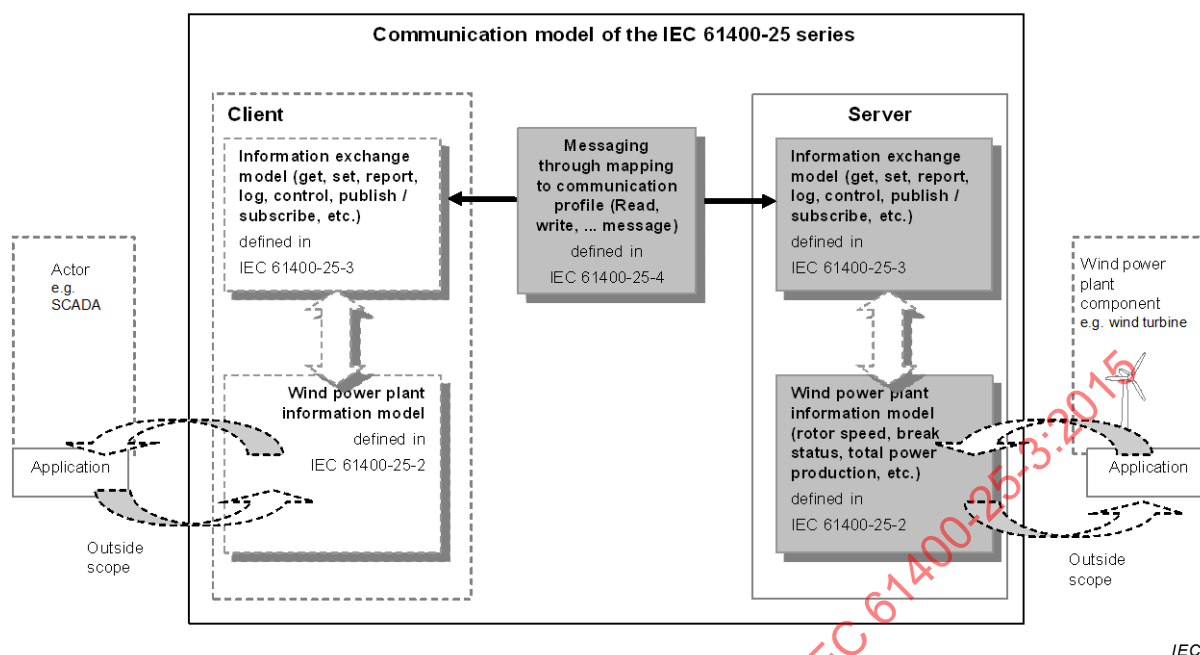


Figure 1 – Conceptual communication model of the IEC 61400-25 series

2 Normative references

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

IEC 61400-25-1, *Wind turbines – Part 25-1: Communications for monitoring and control of wind power plants – Overall description of principles and models*

IEC 61400-25-2:2015, *Wind turbines – Part 25-2: Communications for monitoring and control of wind power plants – Information models*

IEC 61400-25-4:2008, *Wind turbines – Part 25-4: Communications for monitoring and control of wind power plants – Mapping to communication profile*

IEC 61850-7-2:2010, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-2: Basic information and communication structure – Abstract communication service interface (ACSI)*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61400-25-1 as well as the following apply.

3.1

control object

data object instance of a controllable data object class whose `ctlModel DataAttribute` is not set to "status-only"

4 Abbreviated terms

ACSI	Abstract Communication Service Interface (defined for example in IEC 61850-7-2)
FCD	Functionally Constrained Data
FCDA	Functionally Constrained Data Attribute
IED	Intelligent Electronic Device
IEM	Information Exchange Model
LCB	Log Control Block
LD	Logical Device
LN	Logical Node
LOG	Log
LPHD	Logical Node Physical Device
RCB	Report Control Block
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SCSM	Specific Communication Service Mapping (defined for example in IEC 61850-8-1)
SG	Setting Group
WPP	Wind Power Plant
WT	Wind Turbine
XML	Extensible Mark-up Language
GUI	Graphical User Interface

5 General

This part of IEC 61400-25 provides the information exchange models that can be applied by a client and a server to access the content and structure of the wind power plant information model defined in IEC 61400-25-2.

Clause 6 gives an overview of the information exchange models for operational functions and management functions.

Clause 7 introduces the information exchange models for operational functions: authorisation, control, monitoring, and reporting and logging.

Clause 8 gives an overview of the information exchange models for management functions.

Clause 9 provides the details of the services for the following service model classes:

- Application association,
- Server class,
- Logical Device class (retrieve the self-description, etc.),
- Logical Node class (retrieve the self-description, etc.),
- Data class (get values, set values, retrieve the self-description, etc.),
- DataSet class (get values, set values, create data sets, retrieve the self-description, etc.),
- Report Control Block class (get attributes, set attributes, report, etc.),
- Log Control Block and Log classes (get attributes, set attributes, retrieve log entries, etc.),
- Control class (select, operate, etc.).

Annex A provides examples of the reporting and logging services required.

Annex B provides relationship between ACSI services and functional Constraints.

Annex C provides relationship between ACSI defined in IEC 61850-7-2 and IEC 61400-25-3.

Annex D provides ACSI conformance statements for clients and servers.

6 Information exchange models overview

The information exchange models provide services for communication functions that are grouped as follows:

- Operational functions,
- Management functions.

These two groups are introduced and described in more detail in Clause 7 and 8.

The mandatory services for each information exchange model are indicated in the corresponding service tables in Clause D.4.

An instance of the wind power plant information model of a wind power plant (logical device, logical node, data, data attributes and control block objects) shall be accessed by instances of the information exchange models listed in Table 1. The first two columns of the table enumerate the functional groups and their information exchange models, which are summarily described in the third column. The fourth and fifth columns identify which data kinds and transfer principles are applicable for each information exchange model. The last column indicates the ACSI service models used for the corresponding information exchange models.

Table 1 – Information exchange models

Functional group	Information exchange model	Short description	Information categories	Transfer principles	ACSI service models
Operational (see Clause 7)	Authorisation (see 7.2)	Authentication and restriction of access to operational and management functions	Short text messages	Data transfer on demand Command transfer	ASSOCIATION
	Control (see 7.3)	Control of operational devices	Setpoints Commands Parameters	Command transfer Set point transfer Parameters transfer	CONTROL
	Monitoring (see 7.4)	Monitoring of current data and change of data of operational devices	Measured Data Processed data (Average Values, Min/Max) Status Alarms Events Timer Counter Setpoints Parameters Time Series Data (i.e. Alarm/Event Log, Command Log, Setpoint Log) (Analogue Values, Binary Values)	Periodic data transfer (all data or only data that has changed since last transfer) Data transfer on demand	LOGICAL-DEVICE LOGICAL-NODE DATA DATA-SET BUFFERED-REPORT-CONTROL UNBUFFERED-REPORT-CONTROL
	Reporting and logging (see 7.4)	Trigger controlled continuous scanning and recording of values and events	Histories (Logs) Reports Statistics Curves Trends Events Short text messages	Event driven data transfer (spontaneous)	LOG LOG-CONTROL (see Clause 9 for details of the ACSI services)
Management (see Clause 8)	Diagnostics (see 8.5)	Self-monitoring of devices	<i>Monitoring, and reporting and logging information categories apply</i>		
	User and access management (see 8.2)	Setting up users, access rights and monitoring access	<i>System specific</i>		
	Setup (see 8.3)	Device configuration management	<i>System specific</i>		
	Time synchronisation (see 8.4)	Synchronization of device clocks	<i>SCSM specific</i>		

The information exchange models shall be realised by the corresponding ACSI models and associated services (as depicted in the last column in Table 1). The intent of the table is to give an overview applying the commonly used terminology of the wind power plant domain.

7 Operational functions

7.1 General

The information exchange models for operational functions described in Clause 7 are as follows:

- association and authorisation model,
- control model,
- monitoring, reporting and logging model.

Functional constraints of the ACSI services are specified in Annex B.

7.2 Association and authorisation model

The intention of the association and authorisation model is to provide a secure information exchange via an association between a client and a server. The model provides client authentication and controls the access to server functions. The conceptual mechanism is shown in Figure 2.

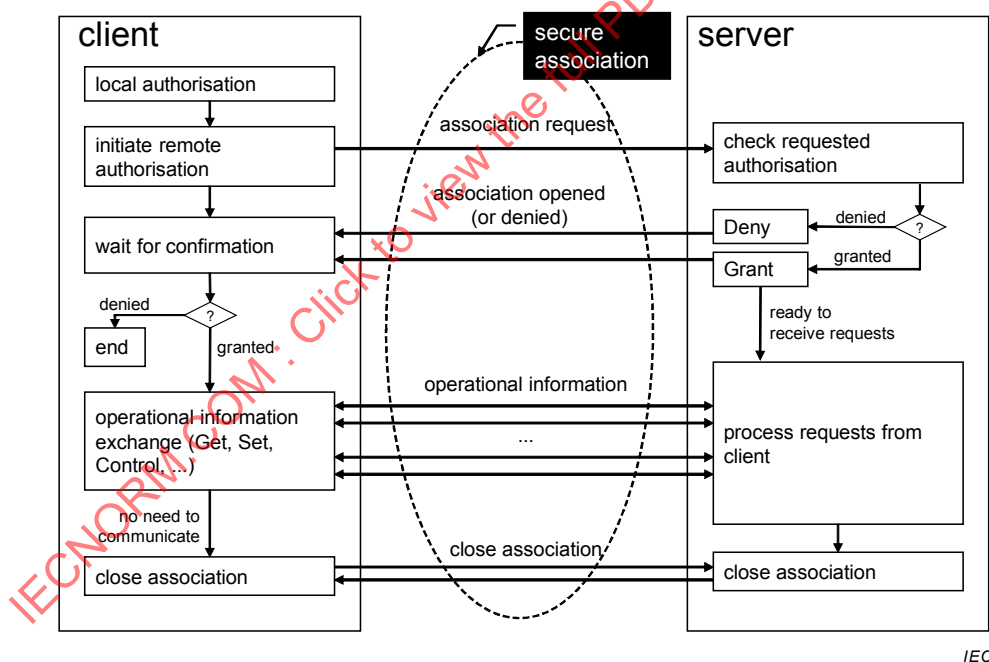


Figure 2 – Association and authorisation model (conceptual)

The requirements to be fulfilled by an association between a client and a server are as follows:

- **authentication:** determining the identity of the users/client,
- **authorisation and access control:** ensure that the entity has the proper access rights (a minimum is to provide a user name and a password),
- **integrity:** messages and the computer infrastructure are protected against unauthorised modification or destruction,

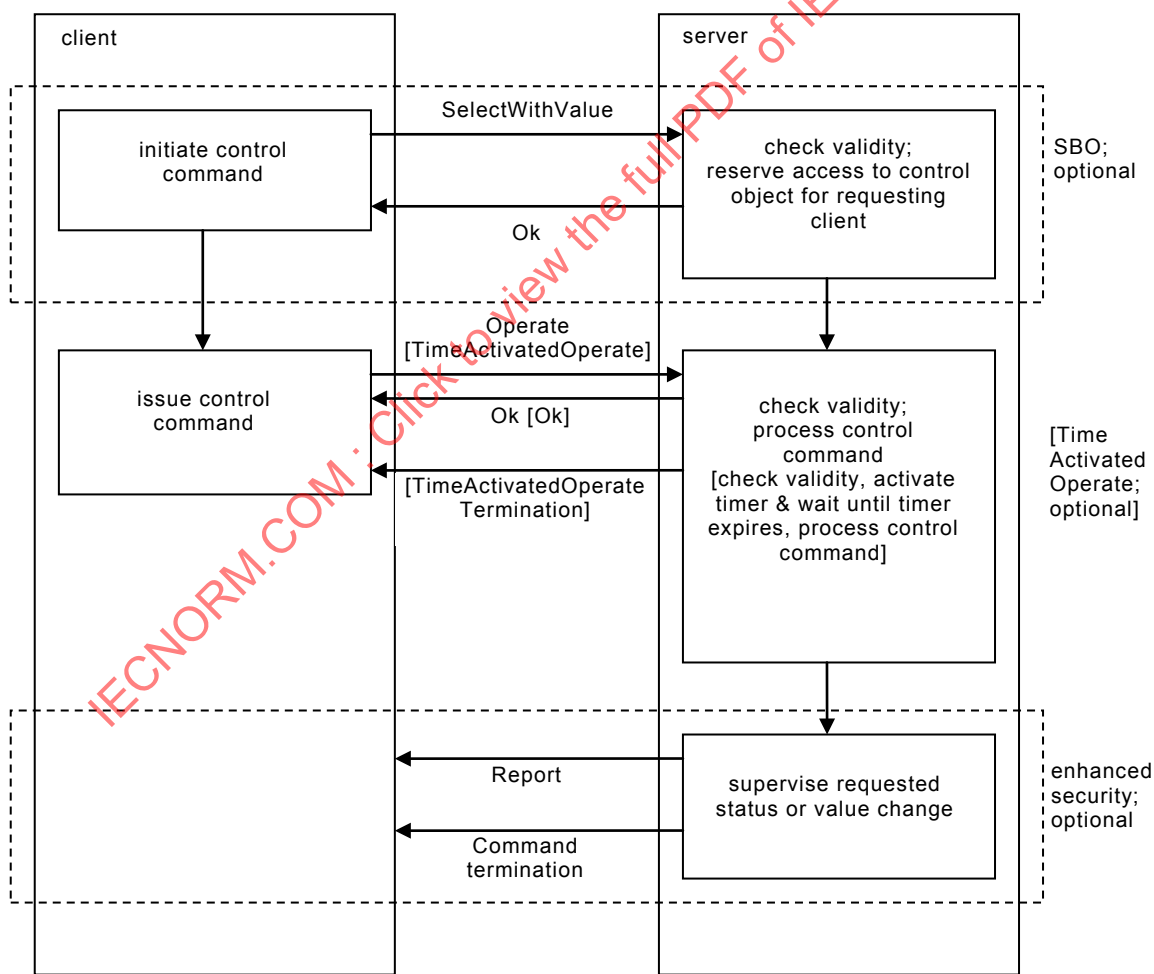
- **confidentiality:** objects of the wind power plant information model are protected and only disclosed to appropriate users/clients,
- **non-repudiation:** preventing a user/client involved in a data exchange from denying that it participated in the exchange,
- **prevention of denial of device:** preventing a client/server from blocking access to authorised users.

The real services of the authorisation model are provided by the specific mappings given in IEC 61400-25-4. Based on the specific mapping selected, the actual level of security and the specific services supported might be different.

7.3 Control model

7.3.1 General

The control model defines the information exchange for operating commands. The control model can only be applied to control objects, i.e. to data object instances of a controllable common data class (e.g. SPC, INC) whose DataAttribute “ctlModel” is not set to “status-only”. The control model is mainly used to change the status of a device (e.g. stop/start Turbine) or to change the value of a set point or parameter. The conceptual mechanism of the control model is shown in Figure 3.



IEC

Figure 3 – Control model (conceptual)

NOTE The control model with its state transitions and services is described in more detail in IEC 61850-7-2:2010 (Clause 20).

IEC 61850-7-2:2010 describes different models for the control object:

- direct control or select before operate (SBO),
- normal security or enhanced security,

and as an extension

- operate or time activated operate.

The value of the control object's dataAttribute "ctlModel" determines which of the supported models can be applied to the control object.

Tracking of the control services is beyond the scope of this standard.

7.3.2 Direct control / Select before operate (SBO)

With direct control, the control object shall not be selected before sending the "Operate" (or "TimeActivatedOperate") command.

With SBO, the control object shall be selected before sending the "Operate" (or "TimeActivatedOperate") command. On receipt of a "SelectWithValue" request, the server checks the validity of the command, issues a positive "SelectWithValue" response and starts a deselect timer. The access to this control object is now restricted to this client and to the requested action. The control object will be deselected for example if the deselect timer expires or if the client sends a "Cancel" command.

7.3.3 Operate / TimeActivatedOperate

Within one control sequence, either Operate OR TimeActivatedOperate shall be used.

On receipt of an "Operate" request, the server checks the validity of the command, issues a positive "Operate" response and starts to process the requested action.

The "TimeActivatedOperate" command contains in addition a parameter "operTm" that holds an absolute time at which the command shall be executed. On receipt of a "TimeActivatedOperate" request, the server checks the validity of the command, activates a timer and issues a positive "TimeActivatedOperate" response. At the specified time, the server will automatically start to process the command and issue a "TimeActivatedOperate" termination.

7.3.4 Normal security / Enhanced security

With normal security the requested status or value change may optionally be reported by the Report service (see 7.4). If enhanced security is supported, the server supervises the requested change of the status or value. As soon as the status or value has changed, the server uses the Report service to report the new status or value (stVal) to the client and issues a "CommandTermination" request.

7.4 Monitoring, reporting and logging model

The conceptual information exchange models for monitoring, reporting and logging are shown in Figure 4. The models comprise three independent information retrieval methods:

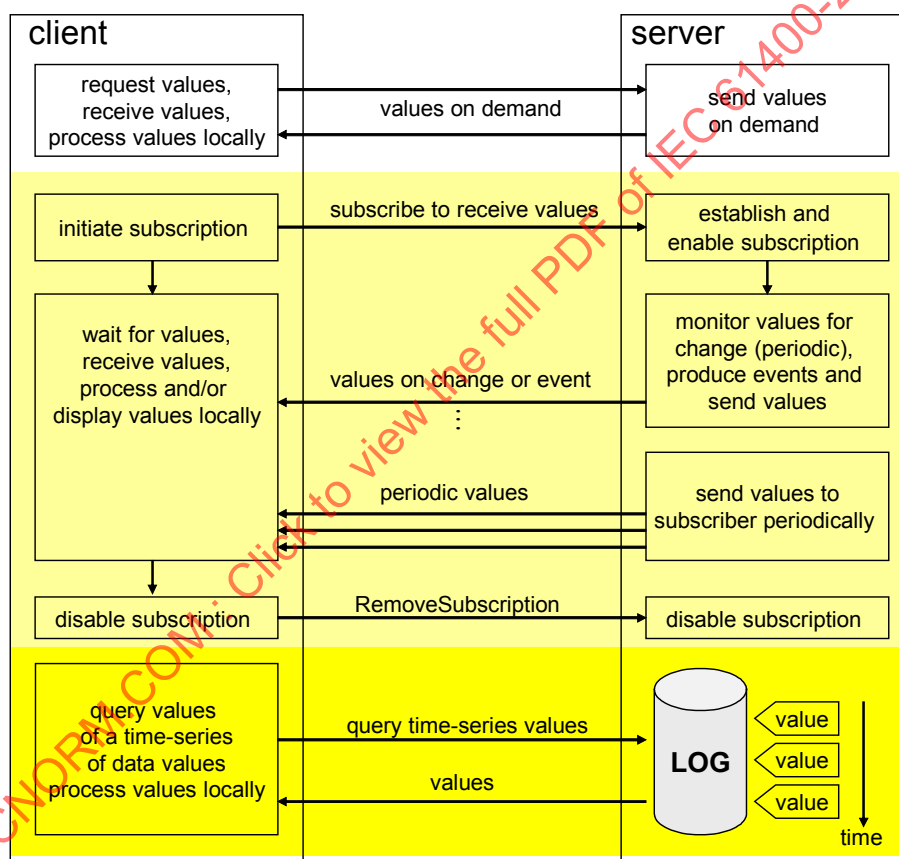
- 1) Values can be retrieved on demand by a client (upper part of the figure). This is commonly known as Get or Read; the response will be transmitted immediately.
- 2) Values can be reported to the client, following a publisher/subscriber reporting model (in the middle of the figure). The server is configured (locally or by means of a service) to transmit values spontaneously or periodically. The client receives messages (reports) whenever trigger conditions are met at the server. The publisher/subscriber model may

buffer events in case the communication link is down and transmit all buffered events in sequence once the link is operating again, in case of a buffered report. In the case of an unbuffered report, the delivery of events, in the case of a communication link failure is not guaranteed.

- 3) Values can be logged at the device. The logging model (at the bottom of the figure) allows buffering and delivery of events in correct sequence. Logging values from multiple sources of data (via configuration of Data Sets) may be logged and each source can be configured independently of other sources. The client can query the log for entries between two timestamps or for all entries after a certain entry.

The reporting and logging models include:

- a Data Set class (DS), for referencing groups of data to be logged or reported,
- a Control Block class (report control block class or log control block class), for controlling the dynamic behaviour of the information logging or reporting, and
- a Log class, for definition of log storage.



IEC

Figure 4 – Monitoring, reporting and logging model (conceptual)

The retrieval methods have the characteristics given in Table 2.

Table 2 – Comparison of the information retrieval methods

Retrieval method		Time-critical information exchange	Can lose changes (of sequence)	Multiple clients to receive information	Last change of data stored by	Typical client (but not exclusively)
Data on demand		NO	YES	YES	–	Browser
Reporting	Unbuffered reporting	YES	YES	YES	–	Real-time GUI
	Buffered reporting	YES	NO	YES	Server	Data concentrator
Logging		NO	NO	YES	Client	Plant operation, engineering stations

Each of the retrieval methods has specific characteristics. There is no single method that meets all application requirements. During system design, the designer shall analyse the requirements and check them against the (implemented) methods provided by a device compliant with the IEC 61400-25 series.

8 Management functions

8.1 General

The management function models described in Clause 8 are used to set-up or evolve (maintain) a system. The system configuration and maintenance functions include the setting and changing of configuration data and the retrieval of configuration information from the system. The management function models described are as follows:

- user management/access security model,
- setup model,
- time synchronisation model,
- diagnostic (self-monitoring) model.

Functional constraints of the ACSI services are specified in Annex B.

8.2 User management/access security model

Apart from the service requirements given in 7.2, these functions are an implementation-specific issue.

8.3 Setup model

Apart from the service requirements given in 7.2, these functions are an implementation-specific issue.

8.4 Time synchronisation model

The synchronisation of the various clocks in a system is a matter of the specific mapping selected and is specified in IEC 61400-25-4.

8.5 Diagnostic (self-monitoring) model

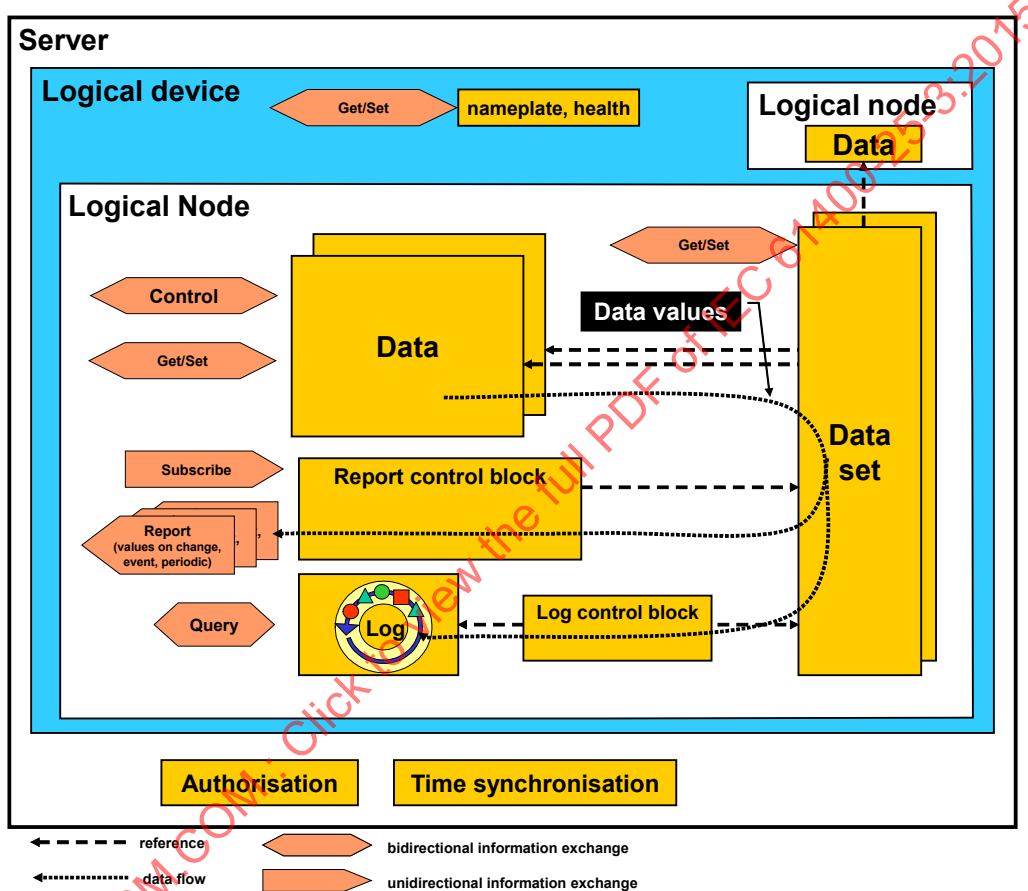
The diagnostic or self-monitoring functions are intended for detection of the system status for example if a device is fully operational, partially operational, or not operational. The diagnosis information is defined in the logical node LPHD defined in IEC 61400-25-2.

9 The ACSI for wind power plant information models

9.1 General

The information exchanges models specified in Clause 7 and 8 create an overview of the models required to be compliant with the IEC 61400-25 series. Clause 9 contains the detailed description of all service required.

The basic information exchange models are depicted in Figure 5, illustrating the various components of the ACSI services. This figure is used to provide a narrative description of how a typical device interacts with the outside world using these services.



IEC

Figure 5 – Conceptual information exchange model for a wind power plant

The specification in Clause 9 provides a high level definition of services. The normative definition of the details of the ACSI models and services are defined in IEC 61850-7-2.

9.2 Services of association and authorisation

The application association model consists of provisions on how the communication between the various types of devices is achieved. The model comprises:

- class definitions of associations, and
- access control concepts (how to restrict access to instances in a server).

The application association model defines the services provided for managing associations between client and server (two-party application association).

NOTE The details of an application association model are defined in the SCSMs.

The access control model provides the capability to restrict the access of a specific client to class instances, class instance attributes, and ACSI services acting upon class instances of a specific server.

The services for two-party-application-association class are listed in Table D.1.

The details of the two-party-application-association class services shall be as defined in Clause 8 of IEC 61850-7-2:2010.

9.3 Services of GenServerClass

A server represents the externally visible behaviour of a device. A client shall use the GetServerDirectory service to retrieve a list of the ObjectReferences to all logical devices made visible and thus accessible to the requesting client by the addressed server as shown in Table D.3.

The details of the GenServerClass services are defined in Clause 7 of IEC 61850-7-2:2010. It is to be noted that within this standard “logical-device” is the only valid value for the parameter ObjectClass.

9.4 Services of GenLogicalDeviceClass

A logical device (for example, a wind turbine controller) is a collection of logical nodes (for example, rotor, transmission and generator). The logical device can be browsed to get the ObjectReferences of all logical nodes it contains as shown in Table D.3.

The details of the GenLogicalDeviceClass services shall be as defined in Clause 9 of IEC 61850-7-2:2010.

9.5 Services of GenLogicalNodeClass

A logical node (for example, a transmission) is a collection of data objects (for example, transmission gear temperature).

Using the service GetLogicalNodeDirectory, the logical node can be browsed to get the names of all instances of a requested ACSIClass. Within the IEC 61400-25 series valid values for the ACSIClass are restricted to data object, DATA-SET, BRCB, URCB, LCB and LOG.

A client shall use the GetAllDataValues service to retrieve all data attribute references and their values (having the same FunctionalConstraint) of all data objects made visible and thus accessible to the requesting client by the referenced logical node.

The details of the GenLogicalNodeClass services shall be as defined in Clause 10 of IEC 61850-7-2:2010.

9.6 Services of GenDataObjectClass

A data object (for example, status of a rotor) is a collection of data attributes (for example, actual status value, quality, timestamp).

The attribute values of data objects (i.e., its data attributes) can be set or retrieved by using the services GetDataValues or SetDataValues as shown in Table D.3.

A client shall use the GetDataDirectory service to retrieve the list of all data attribute names of the referenced data object.

A client shall use the GetDataDefinition service to retrieve the complete list of all data attribute definitions of the referenced data object.

The details of the GenDataObjectClass services shall be as defined in Clause 11 of IEC 61850-7-2:2010.

EXAMPLE GetDataValues "WindPowerPlant12/WGEN.W.phsA.cVal.mag.f[MX]" returns the floating point value of the current value.

9.7 Services of DataSetClass

A data set is an ordered set of ObjectReferences to data objects (FCDs) and/or data attributes (FCDAs). All contents of data sets can be set or retrieved by using the services shown in Table D.3. Instances of data sets can be used by report control blocks to specify which data to be monitored and reported depending on some specific criteria (defined with the data or the report control block respectively).

The details of the DataSetClass services shall be as defined in Clause 13 of IEC 61850-7-2:2010.

9.8 Services of ReportControlBlockClass

A report control block provides the mechanism for spontaneously reporting data values on specific criteria (for example, on change of value, on change of quality information or simply periodically). The behaviour of a report control block is determined by the values of its attributes (for example, enable/disable reporting, use of sequence number). The report control block references an instance of a data set. The attributes of an instance of a report control block can be set or retrieved by using the services shown in Table D.3.

In addition to reporting, the BRCB (BUFFERED-REPORT-CONTROL-BLOCK) provides the functionality to prevent loss of events even if the communication is temporarily interrupted (by using sequence-of-events). With the URCB (UNBUFFERED-REPORT-CONTROL-BLOCK) events will be lost in case of communication interruption.

The details of the ReportControlBlockClass services shall be as defined in 17.2 of IEC 61850-7-2:2010.

The basic reporting mechanism is shown in Figure 6. The buffered and unbuffered reporting starts with the configuration of the report control blocks. The reporting starts with setting the enable buffered RCB attribute to TRUE; setting it to FALSE stops the reporting. The reporting methods are simple and provide an efficient way to spontaneously transmit changes.

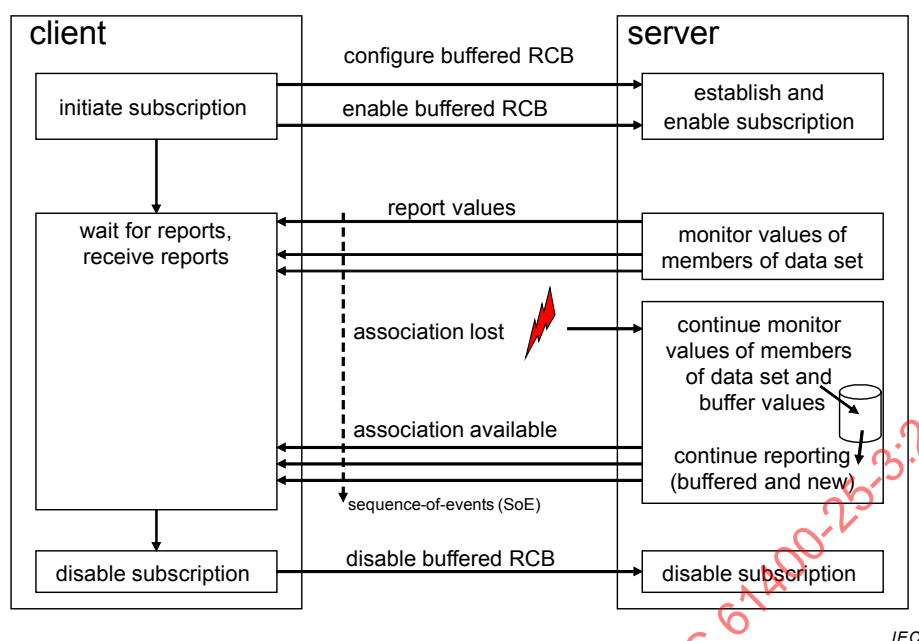


Figure 6 – Buffered report control block – conceptual

9.9 Services of LogControlBlockClass and LogClass

A log control block provides the mechanism for logging data values on specific criteria (e.g. on change of value, on change of quality information, on updates of a counter, or simply periodically) to a log. The behaviour of a log control block is determined by the values of its attributes (e.g. enable/disable logging). The log control block references an instance of a data set. The attributes of an instance of a log control block can be set or retrieved by using the services shown in Table D.3.

The log provides the query services to retrieve data values. The attributes of an instance of a log can be retrieved by using the services shown in Table D.3.

The services QueryLogByTime and QueryLogAfter shall provide – as a specialisation of the log as defined in 17.3 of IEC 61850-7-2:2010 – a filter parameter to select one or more functionally constrained data (FCD) or functionally constrained data attribute (FCDA) of a data object to be queried.

The details of the LogControlBlockClass and LogClass services shall be as defined in 17.3 of IEC 61850-7-2:2010.

The DataFilter according to Table 3 shall be added to the QueryLogByTime and QueryLogAfter requests.

Table 3 – Data filter

DataFilter [0..n]	data filter ObjectReference The parameter DataFilter shall specify the functionally constrained data (FCD) or functionally constrained data attribute (FCDA) of a DATA. If the data filter parameter is not included [0] then no data filtering is applied. Only the RangeStartTime parameter together with the RangeStopTime or Entry parameters are used to select the DATA.
-------------------	---

The parameter `ListOfLogEntries` of the `QueryLogByTime` response and `QueryLogAfter` response shall contain the list of log entries that are (1) selected by the `DataFilter` and that are (2) in the range as specified with the parameters `RangeStartTime` and `RangeStopTime` of the service request.

NOTE The filter parameter allows to reduce the amount of information to be returned considerably.

Figure 7 shows an example of a log and three log control blocks. The first step is to establish an association with the server and to configure and enable log control blocks. After enabling the log control blocks, the association with the server may be closed. The log entries are stored into the log as they arrive. The logs entries are stored in a time sequenced order, therefore allowing retrieval of a sequence-of-events (SoE) list.

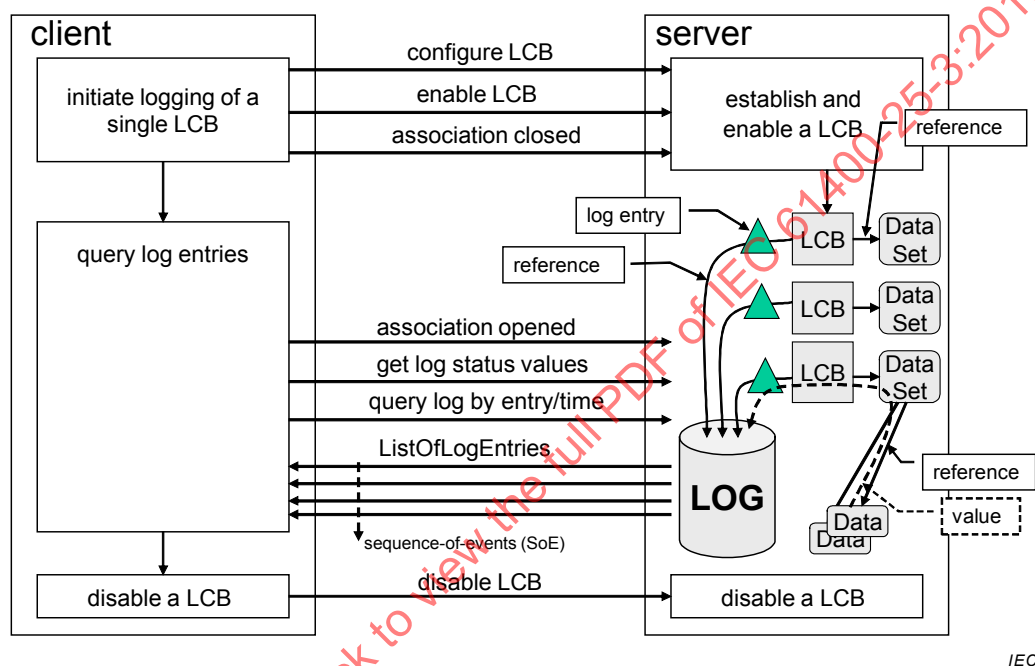


Figure 7 – Log control block – conceptual

The log is enabled at any time, which means that log entries will be added to the log whether there are any client associations open or not. The different log control blocks allow controlling storage of information from different data sets. Each log control block is independent of the other control blocks.

9.10 Services of ControlClass

A control class provides the mechanism to control functions and real devices represented by a server.

The control class provides the services shown in Table D.3.

The details of the ControlClass services shall be as defined in 20.5 of IEC 61850-7-2:2010.

Annex A (informative)

Examples of reporting and logging services

A.1 Reporting example

A report service example is shown in Figure A.1. The values to be reported are derived from the members of a DataSet, in this case “MyDS”. The DataSet can contain references to both data attributes and data objects. The position of each member in the DataSet is defined as shown and known by both the client and server.

In this example, the report carries only the values that have changed since the last report of the same data. The next value change will trigger a new report carrying the new value. Since only changed values are sent with the report, an indication of which data the values correspond to is included in a so-called “inclusion bitstring”. This bitstring has as many bits as the DataSet has members. The value of the first member has changed and therefore the first bit has been set to TRUE. The receiver can determine that the value has been derived from the data “WindPowerPlant12/WGEN.W.phsA.cVal.mag.f” through the position in the bitstring.

The full object identifier “WindPowerPlant12/WGEN.W.phsA.cVal.mag.f” may optionally be transmitted – but this is not required.

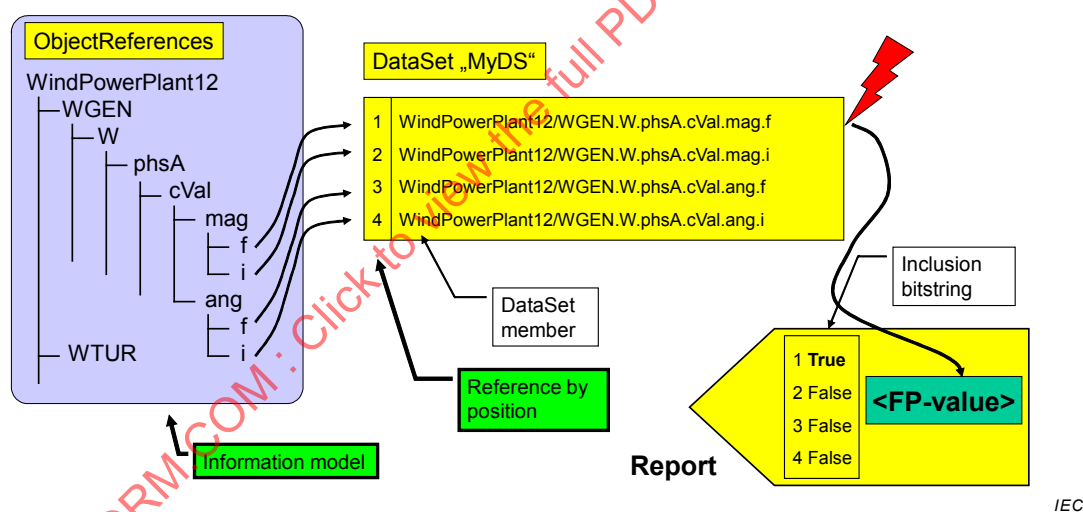


Figure A.1 – Mapping of information models to data sets for reporting (example)

The report may optionally contain also parameters such as:

- Report identifier (RpdID) – handle given by the client,
- Sequence number – for detection of lost segments,
- SubSequence number – if values do not fit into one report,
- DataSet reference – “MyDS”,
- Cause for reporting (reason code) – data change, quality change, etc.

Subclause 17.2 of IEC 61850-7-2:2010 contains additional examples on reporting.

A.2 Logging example

An example of logging is shown in Figure A.2.

The log entries are obtained from instances referenced by a DataSet (the same source of information used for reporting may be used for logging). A change in one of these values will trigger a log entry to be stored into the log. The log entry is composed of: (1) timestamp of entry, (2) object reference of the data object or data attribute and (3) current value (floating point value in the example).

The log has additional attributes:

- OldEntrTm (timestamp of the oldest entry),
- NewEntrTm (timestamp of the newest entry),
- OldEntr (identifier of the oldest entry),
- NewEntr (identifier of the newest entry).

These attributes can be read.

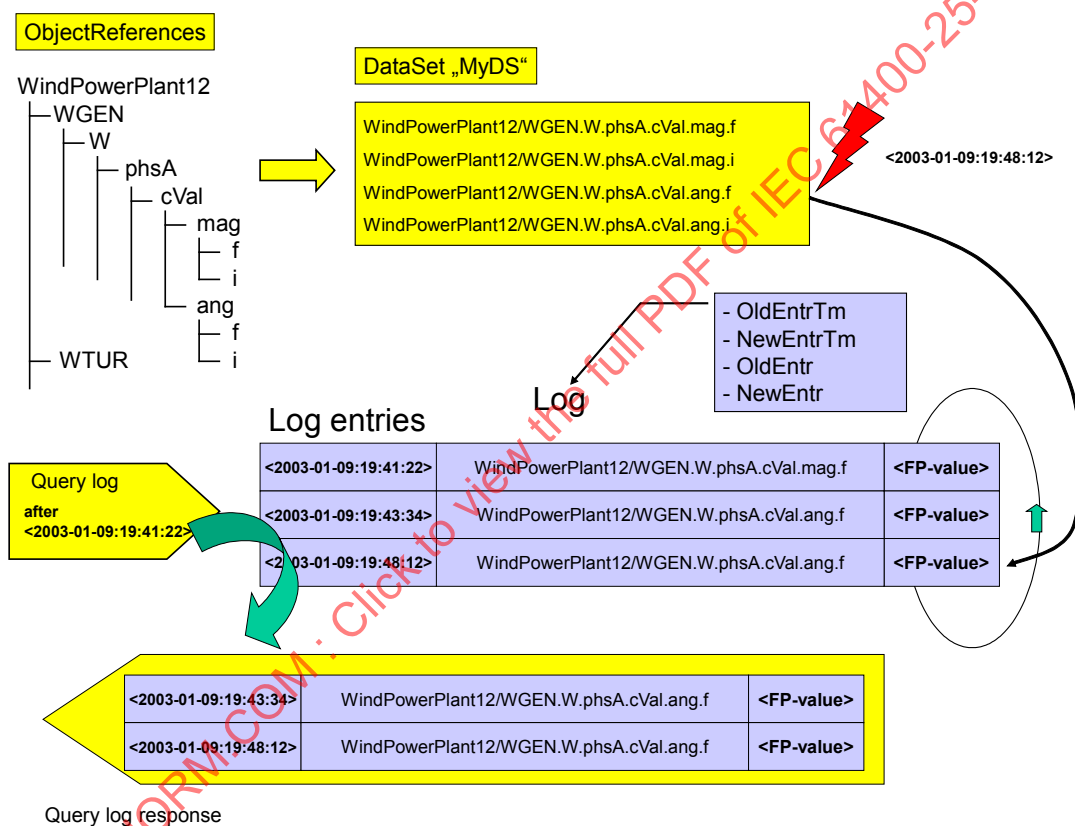


Figure A.2 – Logging basics (example)

The Query Log service allows retrieval of log entries identified by a time range (between time 1 to time 2) or by a timestamp and entry id after which entries should be returned (entry id is required because multiple entries for the same timestamp may be contained in the log).

The query log response delivers the entries requested.

Subclause 17.3 of IEC 61850-7-2:2010 contains additional examples on logging.

Annex B (normative)

Relationship between ACSI services and functional constraints

The functional constraint (FC) serves two purposes:

- to define the services that are applicable for a specific DataAttribute (see Table B.1),
- to reduce (or filter) the amount of data values carried with some services, for example, the GetDataValues service response of a specific Data or all Data of Logical Node would return all DataAttributes. The FC parameter in the service request, for example, MX, requests only the DataAttributes with FC=MX. Note that only FC's from IEC 61400-25-2 CDC's and CDC's inherited by IEC 61850-7-3 are considered.

Table B.1 – Relationship between ACSI Services and Functional Constraints

Services	Relationship to FC
Associate	–
Release	–
Abort	–
GetServerDirectory	–
GetLogicalDeviceDirectory	–
GetLogicalNodeDirectory	–
GetAllDataValues	The service is applicable with optional FC: all except SE
GetDataValues	The service is applicable with FC: all except SE
SetDataValues	The service is applicable with FC: DC, CF, SV, BL, SP
GetDataDirectory	–
GetDataDefinition	–
GetDataSetValues	The service should be applied only to those dataset elements with FC: all except SE
DataSetValues	The service should be applied only to those datasets elements with FC: DC, CF, SV, BL, SP
CreateDataSet	The DataSetReference has no FC associated but the elements that build it can be of any FC
DeleteDataSet	–
GetDataSetDirectory	–
Report	A report can include elements of FC: all except SE, see Note 1
GetBRCBValues	–
SetBRCBValues	–
GetURCBValues	–
SetURCBValues	–
GetLCBValues	–
SetLCBValues	–
GetLogStatusValues	–
QueryLogByTime	A LogEntry can include elements of FC: all except SE, see Note 2
QueryLogAfter	A LogEntry can include elements of any FC: all except SE, see Note 2
Select	–
SelectWithValue	–
Cancel	–

Operate	–
CommandTermination	–
TimeActivatedOperate	–
NOTE 1 Only the changes in the value of the elements defined in IEC 61400-25-2 with the TrgOp “dchg”, “qchg”, “dupd” will generate events to send in the reports. NOTE 2 Only the changes in the value of the elements defined in IEC 61400-25-2 with the TrgOp “dchg”, “qchg”, “dupd” will generate events to be stored in the LOG.	

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61400-25-3:2015

Annex C

(informative)

Relationship between ACSI defined in IEC 61850-7-2 and IEC 61400-25-3

In the wind power plant automation, the requirements are similar but not exactly equal to the ones defined in the substation automation system. The consequences of these differences are that some of the ACSI classes defined in IEC 61850-7-2, to provide very specific functionality, are not needed in the IEC 61400-25 series.

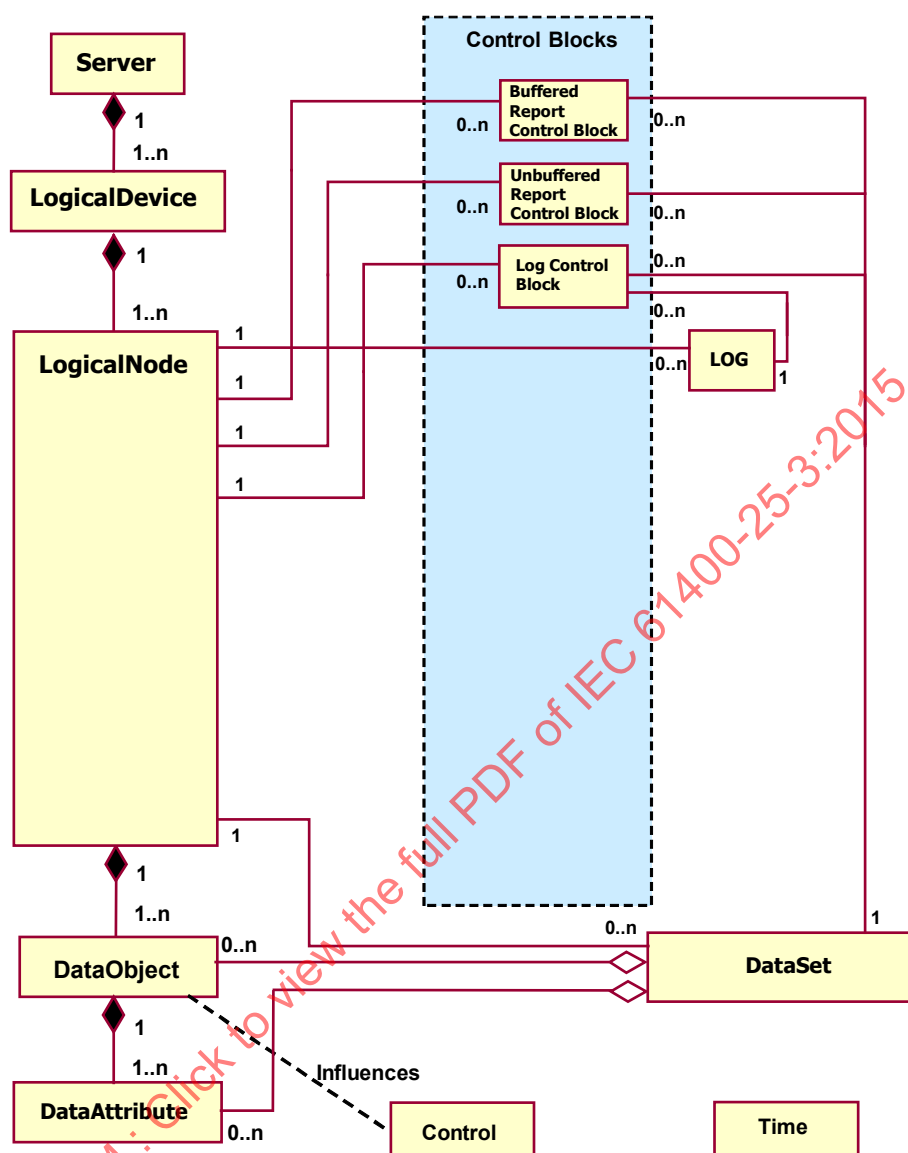
The following classes do not appear in the wind power plant:

- Tracking.
- Files: the IEC 61400-25 series will not specify how the file interchange, if needed, will be performed.

The following control blocks are not used in IEC 61400-25-3:

- SGCB: Setting group control block. All the settings of the system will use the functional constraint FC. That means that there will not be different setting groups preconfigured inside the server.
- GoCB: GOOSE control block. Control block of events of high priority between protection device inside the substation.
- MSVCB: Multicast sampled values control block.
- USVCB: Unicast sampled values control block.

The ACSI defined in the Figure 3 of IEC 61850-7-2:2010 describes the relationship between the different elements that build the ACSI in the power utility automation area. Figure C.1 describes the relationship in IEC 61400-25-3.



IEC

Figure C.1 – Conceptual service model of the ACSI

Annex D (normative)

ACSI conformance statement

D.1 General

The following ACSI conformance statements shall be used to provide an overview and details about a device claiming conformance with ACSI:

- ACSI basic conformance statement,
- ACSI models conformance statement, and
- ACSI service conformance statement

to specify the communication features mapped to an SCSM.

NOTE 1 The conformance statements of Annex D are abstract in the sense that the ACSI models and their services are mapped to application layer models, services, and protocols. Additional details on the conformance are defined in the SCSM.

NOTE 2 For several features, the conformance requirement is implicitly defined with the common data class contained in IEC 61400-25-2 and IEC 61850-7-3 and the compatible logical node classes and data object classes contained in IEC 61400-25-2 and IEC 61850-7-4, for example, a TrgOp (trigger option) of the value qchg (quality change) of DataAttribute requires the support of the TrgOps (trigger option) qchg of the BRCB or URCB.

D.2 ACSI basic conformance statement

The basic conformance statement shall be as defined in Table D.1.

Table D.1 – Basic conformance statement

		Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/ comments
Client-server roles				
B11	Server side (of TWO-PARTY APPLICATION-ASSOCIATION)	–	c ¹	
B12	Client side (of TWO-PARTY APPLICATION-ASSOCIATION)	c ¹	–	
SCSMs supported				
B25	SCSM: IEC 61400-25-4:2008, Annex A (web services)			
B26	SCSM: IEC 61400-25-4:2008, Annex B (OPC XML-DA)			
B27	SCSM: IEC 61400-25-4:2008, Annex C (ISO 9506 mms)			
B28	SCSM: IEC 61400-25-4:2008, Annex D (IEC 60870-5-104)			
B29	SCSM: IEC 61400-25-4:2008, Annex E (DNP3)			
c ¹ shall be 'M' if support for logical-device model has been declared.				

D.3 ACSI models conformance statement

The ACSI models conformance statement shall be as defined in Table D.2.

Table D.2 – ACSI models conformance statement

		Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/ comments
If Server side (B11) and /or Client side (B12) supported				
M1	Logical device	c ²	c ²	
M2	Logical node	c ³	c ³	
M3	Data	c ⁴	c ⁴	
M4	Data set	cw ¹	cw ¹	
M5	Substitution	O	O	
	Reporting			
M7	Buffered report control	O	O	
M7-1	sequence-number			
M7-2	report-time-stamp			
M7-3	reason-for-inclusion			
M7-4	data-set-name			
M7-5	data-reference			
M7-6	buffer-overflow			
M7-7	entryID			
M7-8	BufTm			
M7-9	IntgPd			
M7-10	GI			
M7-11	conf-revision			
M8	Unbuffered report control	O	O	
M8-1	sequence-number			
M8-2	report-time-stamp			
M8-3	reason-for-inclusion			
M8-4	data-set-name			
M8-5	data-reference			
M8-6	BufTm			
M8-7	IntgPd			
M8-8	GI			
M8-9	conf-revision			
	Logging			
M9	Log control	O	O	
M9-1	IntgPd			
M10	Log	O	O	
	Control			
M11	Control	O	cw ²	
For all IEDs				
M16	Time	O	M	Time source with required accuracy shall be available
c ² shall be 'M' if support for logical-node model has been declared. c ³ shall be 'M' if support for data model has been declared. c ⁴ shall be 'M' if support for data-set, Substitution, Report, Log Control, or Time model has been declared. cw ¹ shall be 'M' if support for Report has been declared and if SCSM supports dataset. cw ² shall be 'M' if a control object is supported. M-Mandatory O-Optional				

D.4 ACSI service conformance statement

The ACSI service conformance statement shall be as defined in Table D.3 (depending on the statements in Table D.1 and in Table D.2). The conformance statement for time resolution and accuracy of data shall be as defined in Table D.4.

Table D.3 – ACSI service conformance statement (1 of 2)

	Services	Client/ subscriber	Server/ publisher	Comments
Server (see 9.3)				
S1	GetServerDirectory	O	cw ³	
cw ³ If this service is supported by the SCSM then the service shall be mandatory.				
Application association (see 9.2)				
S2	Associate	M	M	
S3	Abort	cw ⁴	cw ³	
S4	Release	cw ⁴	cw ³	
cw ⁴ If these services are supported by the SCSM then either the Abort or the Release request shall be supported by the client. Additionally, the client must understand the abort request delivered by the server.				
Logical device (see 9.4)				
S5	GetLogicalDeviceDirectory	O	cw ³	
Logical node (see 9.5)				
S6	GetLogicalNodeDirectory	O	cw ³	
S7	GetAllDataValues	O	cw ³	
Data (see 9.6)				
S8	GetDataValues	O	M	
S9	SetDataValues	O	O	
S10	GetDataDirectory	O	cw ³	
S11	GetDataDefinition	O	cw ³	
Data set (see 9.7)				
S12	GetDataSetValues	O	cw ³	
S13	SetDataSetValues	O	O	
S14	CreateDataSet	O	O	
S15	DeleteDataSet	O	O	
S16	GetDataSetDirectory	O	cw ³	
Reporting (see 9.8)				
S24	Report	cw ³	cw ³	
S24-1	data-change (dchg)			
S24-2	ochg-change (qchg)			
S24-3	data-update (dupd)			
S25	GetBRCBValues	cw ⁵	cw ⁵	
S26	SetBRCBValues	O	O	
S28	GetURCBValues	cw ⁵	cw ⁵	
S29	SetURCBValues	O	O	
cw ⁵ If these services are supported by the SCSM, support shall be declared for at least one (BRCB or URCB).				

Table D.3 (2 of 2)

	Services	Client/ subscriber	Server/ publisher	Comments
Logging (see 9.9)				
Log control block				
S30	GetLCBValues	cw ³	cw ³	
S31	SetLCBValues	O	O	
Log				
S32	QueryLogByTime	cw ⁶	cw ³	
S33	QueryLogAfter	cw ⁶	cw ³	
S34	GetLogStatusValues	cw ³	cw ³	
cw ⁶ If these services are supported by the SCSM, support shall be declared for at least one (QueryLogByTime or QueryLogAfter).				
Control (see 9.10)				
S51	Select	M	O	
S52	SelectWithValue	M	O	
S53	Cancel	O	O	
S54	Operate	M	M	
S55	Command-Termination	M	O	
S56	TimeActivatedOperate	O	O	
S57	TimeActivatedOperateTermination	O	O	

Table D.4 – Time

	Services	Client/ subscriber	Server/ publisher	Comments
Time (IEC 61850-7-2:2010 6.1.2.9)				
T1	Time resolution of internal clock			Nearest negative power of 2 in seconds
T2	Time accuracy of internal clock			T0 (10 ms)
				T1 (1 ms)
				T2 (100 µs)
				T3 (25 µs)
				T4 (4 µs)
				T5 (1 µs)
T3	Supported Timestamp resolution			Nearest value of 2 ^{*(−n)} in seconds according to IEC 61850-7-2:2010, 6.1.2.9.3.2
NOTE The time resolution and accuracy of data available in the IED but retrieved from and time stamped in other devices is out of the scope of this table and may be different from what is defined in this table.				

Bibliography

IEC 61850-7-3, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-3: Basic communication structure – Common data classes*

IEC 61850-7-4, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-4: Basic communication structure – Compatible logical node classes and data object classes*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61400-25-3:2015

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61400-25-3:2015

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	36
INTRODUCTION.....	38
1 Domaine d'application.....	39
2 Références normatives	40
3 Termes et définitions	40
4 Abréviations	41
5 Généralités.....	41
6 Vue d'ensemble des modèles d'échange d'information	42
7 Fonctions d'exécution	44
7.1 Généralités	44
7.2 Modèle d'association et d'autorisation.....	44
7.3 Modèle de commande	45
7.3.1 Généralités	45
7.3.2 Commande directe / sélection avant opération (SBO).....	46
7.3.3 Operate / TimeActivatedOperate	46
7.3.4 Sécurité normale / sécurité renforcée	46
7.4 Modèle de surveillance, de rapport et de journalisation	46
8 Fonctions de gestion.....	48
8.1 Généralités	48
8.2 Modèle de sécurité appliqué à la gestion d'accès de l'utilisateur	48
8.3 Modèle de configuration	48
8.4 Modèle de synchronisation temporelle	48
8.5 Modèle de diagnostic (autosurveillance)	49
9 Interface ACSI applicable aux modèles d'information de centrale éolienne	49
9.1 Généralités	49
9.2 Services d'association et d'autorisation.....	49
9.3 Services de GenServerClass	50
9.4 Services de GenLogicalDeviceClass.....	50
9.5 Services de GenLogicalNodeClass	50
9.6 Services de GenDataObjectClass	51
9.7 Services de DataSetClass	51
9.8 Services de ReportControlBlockClass.....	51
9.9 Services de LogControlBlockClass et LogClass	52
9.10 Services de ControlClass	53
Annexe A (informative) Exemples de services de rapport et de journalisation	54
A.1 Exemple de rapport.....	54
A.2 Exemple de journalisation	55
Annexe B (normative) Relation entre les services ACSI et les contraintes fonctionnelles	56
Annexe C (informative) Relation entre les services ACSI définis dans l'IEC 61850-7-2 et l'IEC 61400-25-3	58
Annexe D (normative) Déclaration de conformité ACSI	60
D.1 Généralités	60
D.2 Déclaration de conformité de base ACSI.....	60
D.3 Déclaration de conformité des modèles ACSI.....	60
D.4 Déclaration de conformité des services ACSI.....	62

Bibliographie	64
Figure 1 – Modèle de communication conceptuelle de la série IEC 61400-25	40
Figure 2 – Modèle d'association et d'autorisation (conceptuel)	44
Figure 3 – Modèle de commande (conceptuel)	45
Figure 4 – Modèle de surveillance, de rapport et de journalisation (conceptuel)	47
Figure 5 – Modèle d'échange d'information conceptuel applicable à une centrale éolienne	49
Figure 6 – Bloc de commande de rapport mis en mémoire tampon – conceptuel	52
Figure 7 – Bloc de commande de journal– conceptuel	53
Figure A.1 – Mise en correspondance des modèles d'information avec les ensembles de données pour rapport (exemple)	54
Figure A.2 – Principes de base de la journalisation (exemple)	55
Figure C.1 – Modèle de service conceptuel de l'ACSI	59
Tableau 1 – Modèles d'échange d'information	43
Tableau 2 – Comparaison des méthodes de récupération de l'information	48
Tableau 3 – Filtre de données	53
Tableau B.1 – Relation entre les services ACSI et les contraintes fonctionnelles	56
Tableau D.1 – Déclaration de conformité de base	60
Tableau D.2 – Déclaration de conformité des modèles ACSI	61
Tableau D.3 – Déclaration de conformité des services ACSI (1 de 2)	62
Tableau D.4 – Temps	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉOLIENNES –

Partie 25-3: Communications pour la surveillance et la commande des centrales éoliennes – Modèles d'échange d'information

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique 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 61400-25-3 a été établie par comité d'études 88 de l'IEC: Éoliennes.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
88/540/FDIS	88/552/RVD

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

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

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2006.

L'étendue de la révision comprend:

- L'harmonisation avec les modèles de services de l'édition 2 de l'IEC 61850-7-2.
- La réduction de l'écart entre les normes et la simplification par un référencement amélioré.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Les services d'ajout et de suppression d'abonnement ont été supprimés.
- b) Les tableaux de l'Article 9 indiquant les services attendus ont été remplacés par les tableaux d'une nouvelle Annexe D comprenant les déclarations de conformité ACSI pour les clients et les serveurs.
- c) Les problèmes techniques (« Tissues » pour « Technical issues » en anglais) propres à l'IEC 61850-7-2 édition 2 ont été pris en compte et des modifications ont été effectuées en conséquence.

Les problèmes techniques (« Tissues »), recueillis par le groupe d'utilisateurs USE61400-25 de l'IEC 61400-25 ont été pris en compte, mais aucun problème technique n'a été consigné pour l'édition 1.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61400, publiées sous le titre général *Éoliennes*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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

INTRODUCTION

La série IEC 61400-25 définit les communications pour la surveillance et la commande des centrales éoliennes. L'approche de modélisation de la série IEC 61400-25 a été sélectionnée pour fournir des définitions abstraites des classes et des services de telle sorte que les spécifications soient indépendantes des piles de protocoles, des mises en œuvre et des systèmes d'exploitation spécifiques. La mise en correspondance de ces classes et services abstraits avec un profil de communication spécifique ne relève pas du domaine d'application de la présente partie (IEC 61400-25-3), mais de celui de l'IEC 61400-25-4.

La présente partie de l'IEC 61400-25 définit les services du modèle d'échange d'information des dispositifs électroniques intelligents dans les centrales éoliennes. Les services sont désignés comme l'Interface abstraite pour les services de communication (abstract communication service interface en anglais) ou ACSI. L'ACSI a été définie de manière à être indépendante des systèmes de communication sous-jacents.

Le modèle d'échange d'information est défini en termes de

- modèle de classes hiérarchiques de toutes les informations auxquelles on peut avoir accès,
- services d'échange d'information qui fonctionnent avec ces classes,
- paramètres associés à chaque service d'échange d'information.

La technique de description ACSI permet une abstraction par rapport à l'ensemble des différentes approches de mise en œuvre de la collaboration des divers dispositifs.

Ces définitions de services abstraits sont traduites en définitions d'objets concrets à utiliser pour un protocole particulier. La mise en correspondance avec des piles de protocoles spécifiques est spécifiée dans l'IEC 61400-25-4.

NOTE 1 L'abstraction dans l'interface ACSI a une double signification. En premier lieu, seuls les aspects d'un dispositif réel (par exemple, un rotor) ou d'une fonction réelle qui sont visibles et accessibles sur un réseau de communication sont modélisés. Cette abstraction génère les modèles de classes hiérarchiques et leur comportement définis dans l'IEC 61400-25-2. En second lieu, l'ACSI permet une abstraction par rapport à l'aspect des définitions concrètes concernant la manière dont les dispositifs échangent l'information; seule une collaboration conceptuelle est définie. L'échange d'informations concrètes est défini dans l'IEC 61400-25-4.

NOTE 2 Les performances liées à la mise en œuvre de la série IEC 61400-25 sont spécifiques à l'application. La série IEC 61400-25 ne garantit pas un certain niveau de performances. Ce type de garantie s'étend au-delà du domaine d'application de la série IEC 61400-25. Toutefois, il n'y a pas de limitation sous-jacente à la technologie de communication qui interdit des applications à haut débit (réponses de l'ordre de la milliseconde).

ÉOLIENNES –

Partie 25-3: Communications pour la surveillance et la commande des centrales éoliennes – Modèles d'échange d'information

1 Domaine d'application

La série IEC 61400-25 concerne essentiellement les communications entre les composants des centrales éoliennes tels que les éoliennes et des acteurs tels que les systèmes SCADA. La communication interne entre les composants des centrales éoliennes ne relève pas du domaine d'application de la série IEC 61400-25.

La série IEC 61400-25 est conçue pour un environnement de communication fondé sur un modèle client-serveur. Trois domaines sont définis, qui sont modélisés séparément pour assurer l'extensibilité des systèmes mis en œuvre: (1) modèles d'information de centrale éolienne, (2) modèle d'échange d'information et (3) mise en correspondance de ces deux modèles avec un profil de communication normalisé.

Le modèle d'information de centrale éolienne et le modèle d'échange d'information, considérés ensemble, constituent une interface entre le client et le serveur. Dans cette combinaison, le modèle d'information de centrale éolienne sert de trame pour interpréter les données accessibles de la centrale éolienne. Le modèle d'information de centrale éolienne est utilisé par le serveur pour fournir au client une vue uniforme, orientée composant, des données de la centrale éolienne. Le modèle d'échange d'information reflète toutes les fonctions actives du serveur. La série IEC 61400-25 permet de connecter entre eux une combinaison hétérogène de clients et de serveurs issus de différents constructeurs et fournisseurs.

Comme le montre la Figure 1, la série IEC 61400-25 définit un serveur ayant les aspects suivants:

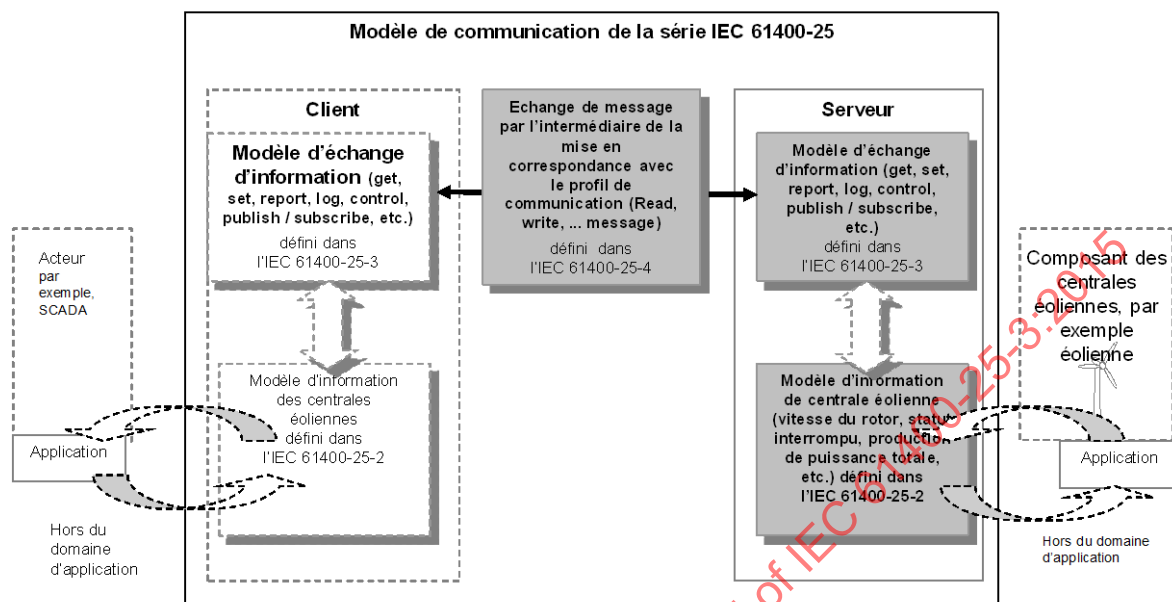
- les informations fournies par un composant de centrale éolienne, par exemple, "vitesse du rotor de l'éolienne" ou "production électrique totale durant un certain laps de temps", sont modélisées et rendues accessibles. Les informations modélisées dans la série IEC 61400-25 sont définies dans l'IEC 61400-25-2;
- les services pour échanger les valeurs des informations modélisées, définies dans l'IEC 61400-25-3;
- la mise en correspondance avec un profil de communication, fournissant une pile de protocoles pour transporter les valeurs échangées provenant des informations modélisées (IEC 61400-25-4).

La série IEC 61400-25 se contente de définir comment modéliser les informations, l'échange d'information et la mise en correspondance avec des protocoles de communication spécifiques. La série IEC 61400-25 s'abstient de définir comment et où mettre en œuvre l'interface de communication, l'interface du programme d'application et les recommandations de mise en œuvre. Toutefois, l'objectif de la série IEC 61400-25 est de permettre l'accès aux informations associées à un composant individuel de la centrale éolienne (tel qu'une éolienne) à travers un dispositif logique correspondant.

La présente partie de l'IEC 61400-25 spécifie une interface abstraite pour les services de communication qui décrit l'échange d'information entre un client et un serveur pour:

- l'accès et la récupération des données,
- la commande des dispositifs,

- les rapports et journalisations d'événements,
- l'autodescription des dispositifs (dictionnaire de données de dispositif),
- l'établissement de types de données et la découverte de types de données.



IEC

Figure 1 – Modèle de communication conceptuelle de la série IEC 61400-25

2 Références normatives

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

IEC 61400-25-1, *Wind turbines – Part 25-1: Communications for monitoring and control of wind power plants – Overall description of principles and models* (disponible en anglais seulement)

IEC 61400-25-2:2015, *Eoliennes – Partie 25-2: Communications pour la surveillance et la commande des centrales éoliennes – Modèles d'information*

IEC 61400-25-4:2008, *Wind turbines – Part 25-4: Communications for monitoring and control of wind power plants – Mapping to communication profile* (disponible en anglais seulement)

IEC 61850-7-2:2010, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-2: Basic information and communication structure – Abstract communication service interface (ACSI)* (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 61400-25-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

objet de commande

instance d'objet de données d'une classe d'objets de données contrôlables dont le DataAttribute ctrlModel n'est pas réglé sur "status-only" ("statut-uniquement")

4 Abréviations

ACSI	Abstract Communication Service Interface (Interface abstraite pour les services de communication) (définie par exemple dans l'IEC 61850-7-2)
FCD	Functionally Constrained Data (Données fonctionnellement contraintes)
FCDA	Functionally Constrained Data Attribute (Attribut de données fonctionnellement contraintes)
DEI	Dispositif électronique intelligent
IEM	Information Exchange Model (Modèle d'échange d'information)
LCB	Log Control Block (Bloc de commande de journal)
LD	Logical Device (Dispositif logique)
LN	Logical Node (Nœud logique)
LOG	Journal
LPHD	Logical Node Physical Device (Dispositif physique de nœud logique)
RCB	Report Control Block (Bloc de commande de rapport)
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition (Système de supervision, contrôle et acquisition de données)
SCSM	Specific Communication Service Mapping (Mise en correspondance des services de communication spécifiques (définie par exemple dans l'IEC 61850-8-1))
SG	Setting Group (Groupe de réglage)
WPP	Wind Power Plant (Centrale éolienne)
WT	Wind Turbine (Éolienne)
XML	Extensible Mark-up Language (Langage de balisage extensible)
GUI	Graphical User Interface (Interface utilisateur graphique)

5 Généralités

La présente partie de l'IEC 61400-25 fournit les modèles d'échange d'information qui peuvent être appliqués par un client et un serveur pour accéder au contenu et à la structure du modèle d'information de centrale éolienne défini dans l'IEC 61400-25-2.

L'Article 6 donne une vue d'ensemble des modèles d'échange d'information pour les fonctions d'exécution et de gestion.

L'Article 7 présente les modèles d'échange d'information pour les fonctions d'exécution: autorisation, commande, surveillance, rapport et journalisation.

L'Article 8 donne une vue d'ensemble des modèles d'échange d'information pour les fonctions de gestion.

L'Article 9 fournit les détails des services pour les classes de modèles de services suivantes:

- Association d'application,
- Classe de serveurs,
- Classe de dispositifs logiques (récupérer l'autodescription, etc.),
- Classe de nœuds logiques (récupérer l'autodescription, etc.),
- Classe de données (obtenir des valeurs, définir des valeurs, récupérer l'autodescription, etc.),

- Classe DataSet (obtenir des valeurs, définir des valeurs, créer des ensembles de données, récupérer l'autodescription, etc.),
- Classe de blocs de commande de rapport (obtenir des attributs, définir des attributs, consigner dans un rapport, etc.),
- Classes de blocs de commande de journal et classes de journaux (obtenir des attributs, définir des attributs, récupérer des entrées de journaux, etc.),
- Classe de commande (sélectionner, exécuter, etc.).

L'Annexe A donne des exemples des services de rapport et de journalisation exigés.

L'Annexe B spécifie la relation entre les services ACSI et les contraintes fonctionnelles.

L'Annexe C spécifie la relation entre l'interface ACSI définie dans l'IEC 61850-7-2 et celle définie dans l'IEC 61400-25-3.

L'Annexe D fournit des déclarations de conformité ACSI pour les clients et les serveurs.

6 Vue d'ensemble des modèles d'échange d'information

Les modèles d'échange d'information fournissent des services pour les fonctions de communication regroupées comme suit:

- fonctions d'exécution,
- fonctions de gestion.

Ces deux groupes sont présentés et décrits plus en détail dans les Articles 7 et 8.

Les services obligatoires pour chaque modèle d'échange d'information sont indiqués dans les tableaux de services correspondants à l'Article D.4.

Les instances des modèles d'échange d'information énumérés dans le Tableau 1 doivent avoir accès à une instance du modèle d'information d'une centrale éolienne (dispositif logique, nœud logique, données, attributs de données et objets de blocs de commande). Les deux premières colonnes du tableau énumèrent les groupes fonctionnels et leurs modèles d'échange d'information, qui sont décrits de manière synthétisée dans la troisième colonne. Les quatrième et cinquième colonnes identifient les types de données et les principes de transfert qui sont applicables pour chaque modèle d'échange d'information. La dernière colonne indique les modèles de services ACSI utilisés pour les modèles d'échange d'information correspondants.

Tableau 1 – Modèles d'échange d'information

Groupe fonctionnel	Modèle d'échange d'information	Description succincte	Catégories d'information	Principes de transfert	Modèles de services ACSI
Exécution (voir Article 7)	Autorisation (voir 7.2)	Authentification et restriction de l'accès aux fonctions d'exécution et de gestion	Messages textes courts	Transfert de données sur demande Transfert de commandes	ASSOCIATION
	Commande (voir 7.3)	Commande des dispositifs fonctionnels	Points de consigne Commandes Paramètres	Transfert de commandes Transfert de points de consigne Transfert de paramètres	CONTROL
	Surveillance (voir 7.4)	Surveillance des données actuelles et changement des données des dispositifs fonctionnels	Donnée mesurée Donnée traitée (Valeurs moyennes, Min/Max) Statut Alarmes Événements Minuterie Compteur Points de consigne Paramètres Données de séries temporelles (c'est-à-dire Journal Alarme/Événement, Journal de commandes, journal de points de consigne) (Valeurs analogiques, valeurs binaires)	Transfert de données périodique (toutes les données ou uniquement les données modifiées depuis le dernier transfert) Transfert de données sur demande	LOGICAL-DEVICE LOGICAL-NODE DATA DATA-SET BUFFERED-REPORT-CONTROL UNBUFFERED-REPORT-CONTROL LOG
	Rapport et journalisation (voir 7.4)	Balayage et enregistrement continus des valeurs et des événements commandés par déclencheur	Historiques (Journaux) Rapports Statistiques Courbes Tendances Événements Messages textes courts	Transfert de données dirigé par les événements (spontané)	LOG-CONTROL (voir l'Article 9 pour les détails des services ACSI)
Gestion (voir Article 8)	Diagnostic (voir 8.5)	Autosurveillance des dispositifs	Les catégories d'information de surveillance, de rapport et de journalisation s'appliquent		
	Gestion des utilisateurs et de l'accès (voir 8.2)	Configuration des environnements utilisateurs, droits d'accès et surveillance d'accès	Spécifiques au système		
	Configuration (voir 8.3)	Gestion de la configuration des dispositifs	Spécifiques au système		
	Synchronisation temporelle (voir 8.4)	Synchronisation des horloges de dispositifs	Spécifiques à la SCSM		

Les modèles d'échange d'information doivent être réalisés par les modèles ACSI correspondants et les services associés (comme illustré dans la dernière colonne du Tableau 1). L'objectif du tableau est de donner une vue d'ensemble en appliquant la terminologie courante du domaine des centrales éoliennes.

7 Fonctions d'exécution

7.1 Généralités

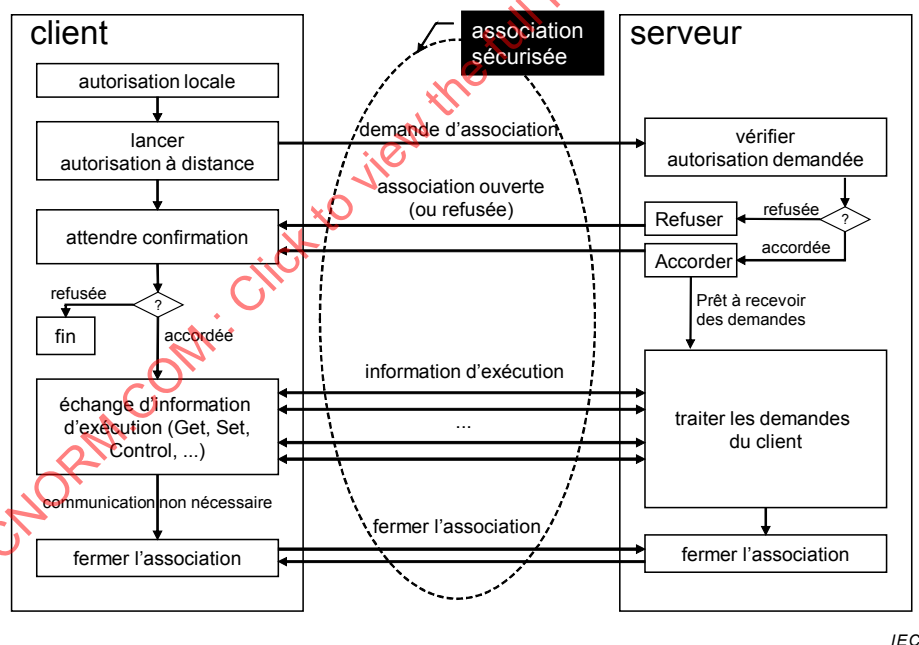
Les modèles d'échange d'information applicables aux fonctions d'exécution décrites à l'Article 7 sont les suivants:

- modèle d'association et d'autorisation,
- modèle de commande,
- modèle de surveillance, de rapport et de journalisation.

Les contraintes fonctionnelles des services ACSI sont spécifiées à l'Annexe B.

7.2 Modèle d'association et d'autorisation

L'objet du modèle d'association et d'autorisation est de fournir un échange d'information sécurisé via une association entre un client et un serveur. Le modèle prévoit l'authentification du client et contrôle l'accès aux fonctions du serveur. Le mécanisme conceptuel est présenté à la Figure 2.



IEC

Figure 2 – Modèle d'association et d'autorisation (conceptuel)

Les exigences à satisfaire par une association entre un client et un serveur sont les suivantes:

- **authentification:** détermination de l'identité des utilisateurs/client,
- **autorisation et contrôle d'accès:** assurance du fait que l'entité dispose des droits d'accès appropriés (il faut au minimum fournir un nom d'utilisateur et un mot de passe),
- **intégrité:** les messages et l'infrastructure informatique sont protégés contre toute modification ou destruction non autorisée,

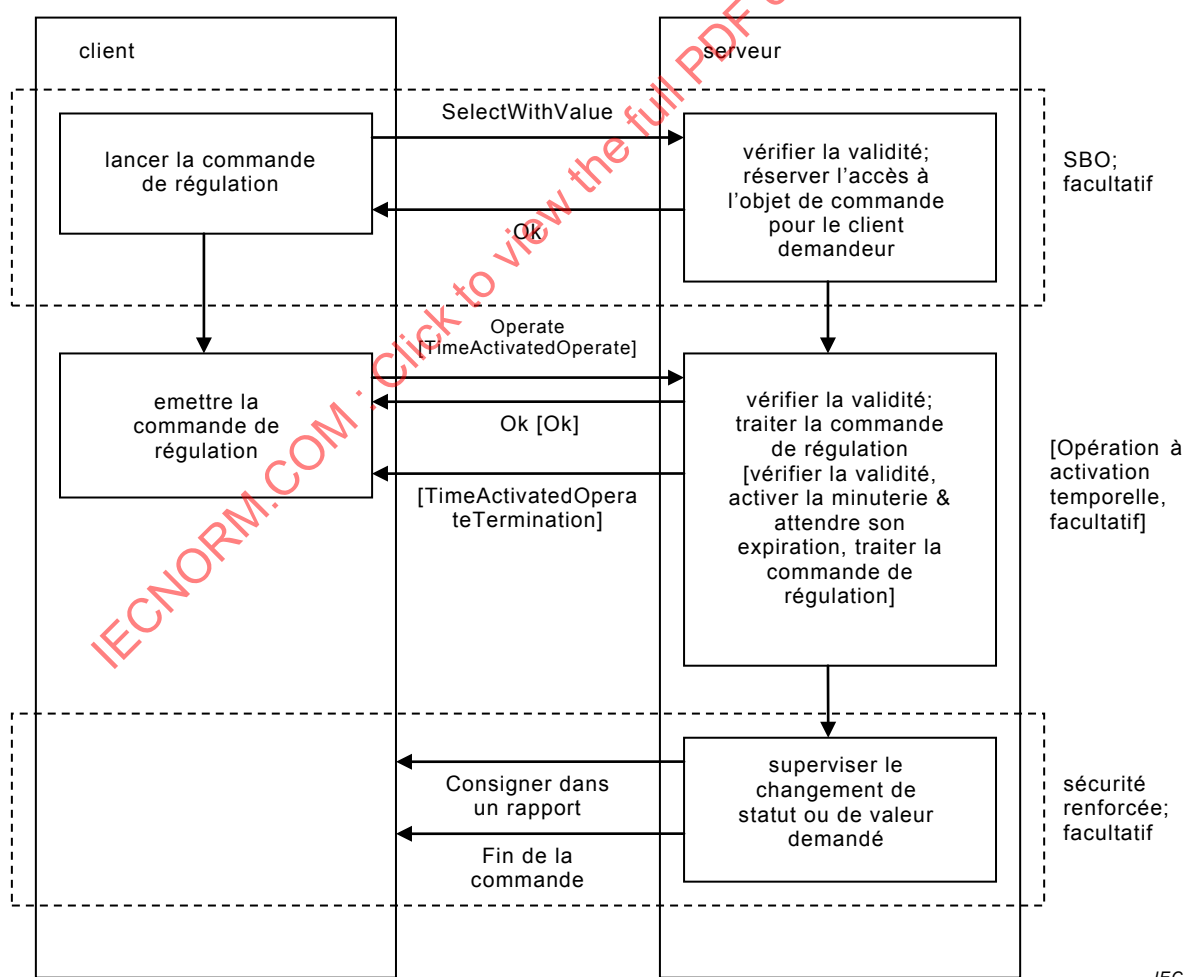
- **confidentialité:** les objets du modèle d'information de centrale éolienne sont protégés et divulgués uniquement aux utilisateurs/clients appropriés,
- **non-répudiation:** éviter qu'un utilisateur/client impliqué dans un échange de données nie sa participation à l'échange,
- **prévention de refus d'accès à un dispositif:** éviter qu'un client/serveur ne bloque l'accès aux utilisateurs autorisés.

Les services réels du modèle d'autorisation sont fournis par les mises en correspondance spécifiques données dans l'IEC 61400-25-4. Sur la base de la mise en correspondance spécifique sélectionnée, le niveau réel de sécurité et les services spécifiques pris en charge pourraient être différents.

7.3 Modèle de commande

7.3.1 Généralités

Le modèle de commande définit l'échange d'information pour les commandes d'exécution. Le modèle de commande ne peut être appliqué qu'aux objets de commande, c'est-à-dire aux instances d'objets de données d'une classe de données communes contrôlables (par exemple, SPC, INC) dont le DataAttribute "ctlModel" n'est pas réglé sur "status-only". Le modèle de commande permet principalement de modifier le statut d'un dispositif (par exemple, arrêt/démarrage de l'éolienne) ou de changer la valeur d'un point de consigne ou d'un paramètre. Le mécanisme conceptuel du modèle de commande est illustré à la Figure 3.



IEC

Figure 3 – Modèle de commande (conceptuel)

NOTE Le modèle de commande avec ses transitions d'état et ses services est décrit plus en détail dans l'IEC 61850-7-2:2010 (Article 20).

L'IEC 61850-7-2:2010 décrit différents modèles pour l'objet de commande:

- commande directe ou sélection avant opération (SBO),
- sécurité normale ou renforcée,

et comme modèle étendu

- opération ou opération à activation temporelle.

La valeur du dataAttribute "ctlModel" de l'objet de commande détermine quel modèle parmi les modèles pris en charge peut être appliqué à l'objet de commande.

Le suivi des services de commande ne relève pas du domaine d'application de la présente norme.

7.3.2 Commande directe / sélection avant opération (SBO)

Dans le cas d'une commande directe, l'objet de commande ne doit pas être choisi avant de transmettre la commande "Operate" ("Opération") (ou "TimeActivatedOperate").

Dans le cas de la sélection avant opération (SBO), l'objet de commande doit être choisi avant de transmettre la commande "Operate" (ou "TimeActivatedOperate"). À réception d'une demande "SelectWithValue", le serveur vérifie la validité de la commande, émet une réponse "SelectWithValue" positive et déclenche une minuterie de désélection. L'accès à cet objet de commande est à présent restreint à ce client et à l'action sollicitée. L'objet de commande est désélectionné par exemple en cas d'expiration de la minuterie de désélection ou lorsque le client transmet une commande "Cancel" ("Annuler").

7.3.3 Operate / TimeActivatedOperate

Dans une séquence de commande, Operate OU TimeActivatedOperate doit être utilisée.

À réception d'une demande "Operate", le serveur vérifie la validité de la commande, émet une réponse "Operate" positive et commence à traiter l'action sollicitée.

La commande "TimeActivatedOperate" contient par ailleurs un paramètre "operTm" qui comporte l'heure absolue à laquelle la commande doit être exécutée. À réception d'une demande "TimeActivatedOperate", le serveur vérifie la validité de la commande, active une minuterie et émet une réponse "TimeActivatedOperate" positive. À l'heure spécifiée, le serveur commence automatiquement à traiter la commande et émet une fin d'exécution "TimeActivatedOperate".

7.3.4 Sécurité normale / sécurité renforcée

Dans le cas de la sécurité normale, le changement de statut ou de valeur demandé peut être éventuellement consigné par le service Rapport (voir 7.4). Lorsque la sécurité renforcée est prise en charge, le serveur supervise le changement de statut ou de valeur demandé. Dès le changement de statut ou de valeur avéré, le serveur utilise le service Rapport pour signaler le nouveau statut ou la nouvelle valeur (stVal) au client et émet une demande "CommandTermination".

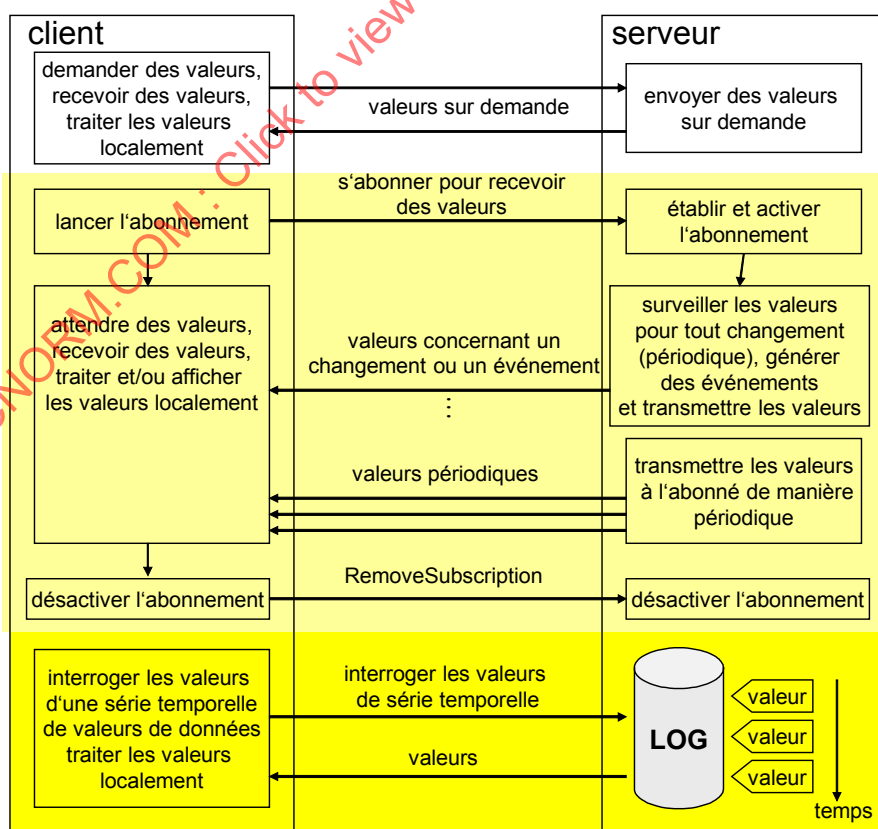
7.4 Modèle de surveillance, de rapport et de journalisation

Les modèles conceptuels d'échange d'information pour la surveillance, le rapport et la journalisation sont présentés à la Figure 4. Les modèles comprennent trois méthodes indépendantes de récupération de l'information:

- 1) Les valeurs peuvent être récupérées sur demande d'un client (partie supérieure de la figure). Cette opération est connue sous le nom de Get (Obtenir) ou Read (Lire); la réponse est transmise immédiatement.
- 2) Les valeurs peuvent être signalées au client, suivant un modèle de rapport éditeur/abonné (au centre de la figure). Le serveur est configuré (localement ou au moyen d'un service) de manière à transmettre les valeurs spontanément ou périodiquement. Le client reçoit des messages (rapports) lorsque les conditions de déclenchement sont remplies au niveau du serveur. Le modèle éditeur/abonné peut mettre en mémoire tampon les événements en cas d'interruption de la liaison de communication et transmettre tous les événements mis en mémoire tampon dans une séquence une fois la liaison réactivée, dans le cas d'un rapport mis en mémoire tampon. Dans le cas d'un rapport non mis en mémoire tampon, la livraison des événements, dans le cas d'une défaillance de la liaison de communication, n'est pas garantie.
- 3) Les valeurs peuvent être journalisées au niveau du dispositif. Le modèle de journalisation (au bas de la figure) permet la mise en mémoire tampon et la livraison des événements dans une séquence correcte. Les valeurs de journalisation provenant de plusieurs sources de données (via la configuration des ensembles de données) peuvent être inscrites dans un journal et chaque source peut être configurée indépendamment d'autres sources. Le client peut interroger le journal pour les entrées entre deux horodatages ou pour toutes les entrées après une certaine entrée.

Les modèles de rapport et de journalisation incluent:

- a) une classe d'ensembles de données (DS), pour le référencement des groupes de données à journaliser ou à rapporter,
- b) une classe de blocs de commande (classe de blocs de commande de rapport ou classe de blocs de commande de journal), pour le contrôle du comportement dynamique de la journalisation ou du rapport de l'information, et
- c) une classe de journaux, pour la définition du stockage des journaux.



IEC

Figure 4 – Modèle de surveillance, de rapport et de journalisation (conceptuel)

Les méthodes de récupération ont les caractéristiques données dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Comparaison des méthodes de récupération de l'information

Méthode de récupération		Échange d'information prioritaire	Peut perdre les changements (de séquence)	Plusieurs clients à recevoir l'information	Dernière modification des données stockées par	Client type (mais non exclusivement)
Données sur demande		NON	OUI	OUI	–	Navigateur
Rapport	Rapport non mis en mémoire tampon	OUI	OUI	OUI	–	GUI temps réel
	Rapport mis en mémoire tampon	OUI	NON	OUI	Serveur	Concentrateur de données
Journalisation		NON	NON	OUI	Client	Fonctionnement de la centrale, postes techniques

Chaque méthode de récupération a des caractéristiques spécifiques. Aucune méthode unique ne satisfait à toutes les exigences d'application. Lors de la conception de systèmes, le concepteur doit analyser les exigences et les vérifier par rapport aux méthodes (mises en œuvre) fournies par un dispositif conforme à la série IEC 61400-25.

8 Fonctions de gestion

8.1 Généralités

Les modèles de fonctions de gestion décrits à l'Article 8 servent à configurer ou à développer (maintenir) un système. Les fonctions de configuration et de maintenance de système incluent le paramétrage et le changement des données de configuration, ainsi que la récupération des informations de configuration issues du système. Les modèles de fonctions de gestion décrits sont les suivants:

- modèle de sécurité appliqué à la gestion/accès de l'utilisateur,
- modèle de configuration,
- modèle de synchronisation temporelle,
- modèle de diagnostic (autosurveillance).

Les contraintes fonctionnelles des services ACSI sont spécifiées à l'Annexe B.

8.2 Modèle de sécurité appliqué à la gestion/accès de l'utilisateur

Hormis les exigences de service données en 7.2, ces fonctions constituent une question spécifique à la mise en œuvre.

8.3 Modèle de configuration

Hormis les exigences de service données en 7.2, ces fonctions constituent une question spécifique à la mise en œuvre.

8.4 Modèle de synchronisation temporelle

La synchronisation des diverses horloges d'un système concerne la mise en correspondance spécifique choisie et est spécifiée dans l'IEC 61400-25-4.

8.5 Modèle de diagnostic (autosurveillance)

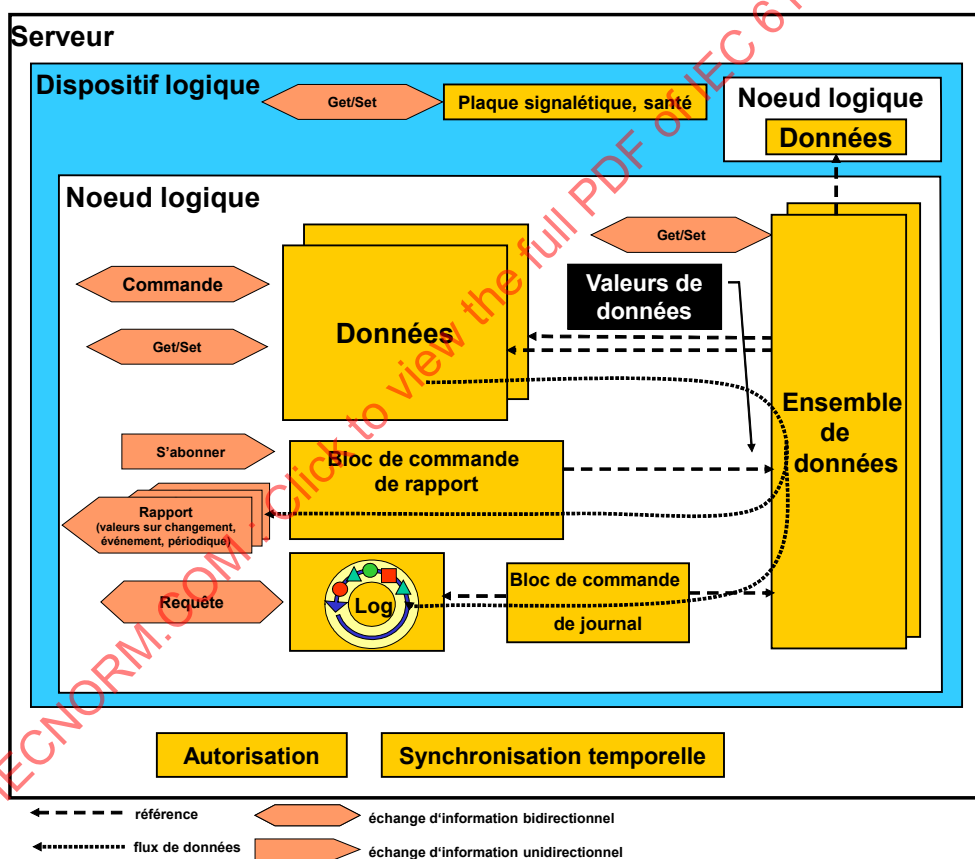
Les fonctions de diagnostic ou d'autosurveillance sont dédiées à la détection du statut du système, par exemple le fait de déterminer si un dispositif est entièrement fonctionnel, partiellement fonctionnel ou non fonctionnel. L'information de diagnostic est définie dans le nœud logique LPHD défini dans l'IEC 61400-25-2.

9 Interface ACSI applicable aux modèles d'information de centrale éolienne

9.1 Généralités

Les modèles d'échange d'information spécifiés à l'Article 7 et à l'Article 8 génèrent une vue d'ensemble des modèles tenus d'être conformes à la série IEC 61400-25. L'Article 9 contient la description détaillée de tous les services exigés.

Les modèles d'échange d'information de base sont illustrés à la Figure 5, décrivant les divers composants des services ACSI. Cette figure permet une description narrative de la façon dont un dispositif type interagit avec le monde extérieur au moyen de ces services.



IEC

Figure 5 – Modèle d'échange d'information conceptuel applicable à une centrale éolienne

La spécification donnée à l'Article 9 fournit une définition de haut niveau des services. La définition normative des détails des modèles et services ACSI est donnée dans l'IEC 61850-7-2.

9.2 Services d'association et d'autorisation

Le modèle d'association d'application comporte des dispositions concernant la façon dont s'opère la communication entre les différents types de dispositifs. Le modèle comprend :

- les définitions de classes des associations, et
- les concepts de contrôle d'accès (comment restreindre l'accès aux instances dans un serveur).

Le modèle d'association d'application définit les services fournis pour la gestion des associations entre le client et le serveur (association d'application à deux parties).

NOTE Les détails d'un modèle d'association d'application sont définis dans les SCSM.

Le modèle de contrôle d'accès prévoit la capacité de restreindre l'accès d'un client spécifique aux instances de classes, attributs d'instances de classes et services ACSI qui influent sur les instances de classes d'un serveur spécifique.

Les services dédiés à la classe d'association d'application à deux parties sont énumérés dans le Tableau D.1.

Les détails des services de classe d'association d'application à deux parties doivent être tels que définis à l'Article 8 de l'IEC 61850-7-2:2010.

9.3 Services de GenServerClass

Un serveur représente le comportement extérieurement visible d'un dispositif. Un client doit utiliser le service GetServerDirectory pour récupérer une liste des ObjectReferences de tous les dispositifs logiques rendus visibles, et ainsi accessibles au client demandeur, par le serveur adressé comme le montre le Tableau D.3.

Les détails des services de GenServerClass sont définis à l'Article 7 de l'IEC 61850-7-2:2010. À noter que pour la présente norme, le «dispositif logique» constitue la seule valeur valide pour le paramètre ObjectClass.

9.4 Services de GenLogicalDeviceClass

Un dispositif logique (par exemple, un contrôleur d'éolienne) est un regroupement de nœuds logiques (par exemple, rotor, transmission et génératrice). Le dispositif logique peut être parcouru pour obtenir les ObjectReferences (références d'objet) de tous les nœuds logiques qu'il contient comme le montre le Tableau D.3.

Les détails des services de GenLogicalDeviceClass doivent être tels que définis à l'Article 9 de l'IEC 61850-7-2:2010.

9.5 Services de GenLogicalNodeClass

Un nœud logique (par exemple, une transmission) est un regroupement d'objets de données (par exemple, température d'engrenage de transmission).

Grâce au service GetLogicalNodeDirectory, le nœud logique peut être parcouru pour obtenir les noms de toutes les instances d'une ACSIClass sollicitée. Dans le cadre de la série IEC 61400-25, les valeurs valides pour l'ACSIClass sont limitées à l'objet de données, DATA-SET, BRCB, URCB, LCB et LOG.

Un client doit utiliser le service GetAllDataValues pour récupérer toutes les références d'attributs de données et leurs valeurs (ayant la même FunctionalConstraint) de tous les objets de données rendus visibles, et ainsi accessibles au client demandeur, par le nœud logique référencé.

Les détails des services de GenLogicalNodeClass doivent être tels que définis à l'Article 10 de l'IEC 61850-7-2:2010.

9.6 Services de GenDataObjectClass

Un objet de données (par exemple, statut d'un rotor) est un regroupement d'attributs de données (par exemple, valeur de statut réel, qualité, horodatage).

Les valeurs d'attributs des objets de données (c'est-à-dire ses attributs de données) peuvent être définies ou récupérées au moyen des services GetDataValues ou SetDataValues présentés dans le Tableau D.3.

Un client doit utiliser le service GetDataDirectory pour récupérer la liste de tous les noms d'attributs de données de l'objet de données référencé.

Un client doit utiliser le service GetDataDefinition pour récupérer la liste complète de toutes les définitions d'attributs de données de l'objet de données référencé.

Les détails des services de GenDataObjectClass doivent être tels que définis à l'Article 11 de l'IEC 61850-7-2:2010.

EXEMPLE GetDataValues "WindPowerPlant12/WGEN.W.phsA.cVal.mag.f[MX]" retourne la valeur en virgule flottante de la valeur actuelle.

9.7 Services de DataSetClass

Un ensemble de données est un ensemble ordonné des ObjectReferences aux objets de données (FCD) et/ou aux attributs de données (FCDA). Tous les contenus des ensembles de données peuvent être définis ou récupérés au moyen des services présentés dans le Tableau D.3. Les instances des ensembles de données peuvent être utilisées par les blocs de commande de rapport pour spécifier les données à surveiller et consigner selon certains critères spécifiques (définis avec les données ou le bloc de commande de rapport respectivement).

Les détails des services de DataSetClass doivent être tels que définis à l'Article 13 de l'IEC 61850-7-2:2010.

9.8 Services de ReportControlBlockClass

Un bloc de commande de rapport fournit le mécanisme de rapport spontané des valeurs de données sur des critères spécifiques (par exemple, sur le changement de valeur, sur le changement d'information de qualité, ou simplement de manière périodique). Le comportement d'un bloc de commande de rapport est déterminé par les valeurs de ses attributs (par exemple, rapport d'activation/désactivation, utilisation d'un numéro de séquence). Le bloc de commande de rapport référence une instance d'un ensemble de données. Les attributs d'une instance d'un bloc de commande de rapport peuvent être définis ou récupérés au moyen des services présentés dans le Tableau D.3.

Outre le rapport, le BRCB (BUFFERED-REPORT-CONTROL-BLOCK) prévoit une fonction de prévention de la perte d'événements, même en cas d'interruption provisoire de la communication (en utilisant une sequence-of-events (séquence des événements)). Avec l'URCB (UNBUFFERED-REPORT-CONTROL-BLOCK), les événements sont perdus en cas d'interruption de la communication.

Les détails des services de ReportControlBlockClass doivent être tels que définis en 17.2 de l'IEC 61850-7-2:2010.

Le mécanisme de rapport de base est présenté à la Figure 6. Le rapport mis et non mis en mémoire tampon commence avec la configuration des blocs de commande de rapport. Le rapport commence par le réglage de l'attribut RCB d'activation mis en mémoire tampon sur TRUE; son réglage sur FALSE interrompt le rapport. Les méthodes de rapport sont simples et prévoient un moyen efficace de transmission spontanée des changements.

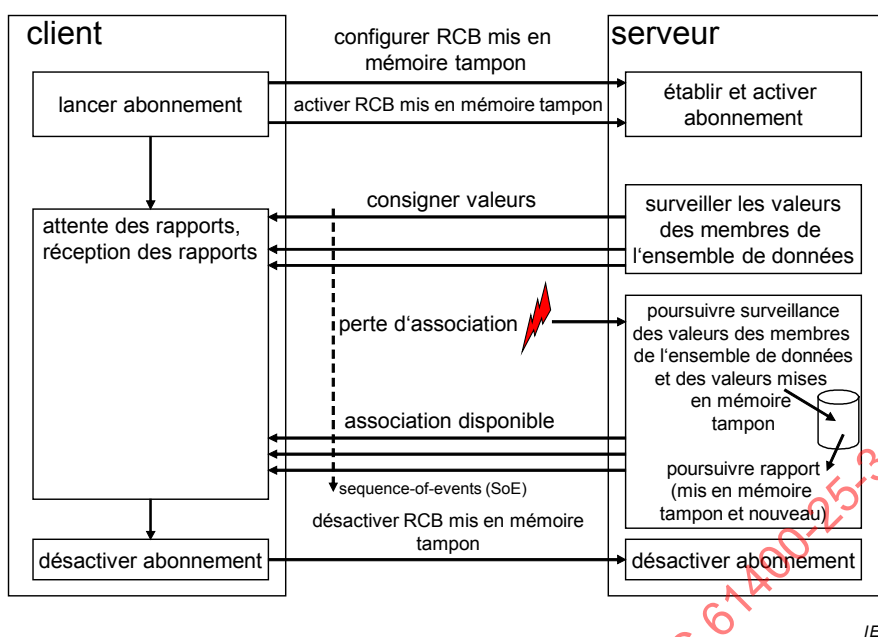


Figure 6 – Bloc de commande de rapport mis en mémoire tampon – conceptuel

9.9 Services de LogControlBlockClass et LogClass

Un bloc de commande de journal prévoit un mécanisme de journalisation des valeurs de données sur des critères spécifiques à un journal (par exemple, sur le changement de valeur, sur le changement d'information de qualité, sur les mises à jour d'un compteur, ou simplement de manière périodique). Le comportement d'un bloc de commande de journal est déterminé par les valeurs de ses attributs (par exemple, activer/désactiver la journalisation). Le bloc de commande de journal référence une instance d'un ensemble de données. Les attributs d'une instance d'un bloc de commande de journal peuvent être définis ou récupérés au moyen des services présentés dans le Tableau D.3.

Le journal fournit des services de requête destinés à récupérer les valeurs de données. Les attributs d'une instance d'un journal peuvent être récupérés au moyen des services présentés dans le Tableau D.3.

Les services QueryLogByTime et QueryLogAfter doivent prévoir – en tant que spécialisation du journal comme défini en 17.3 de l'IEC 61850-7-2:2010 – un paramètre de filtrage afin de sélectionner une ou plusieurs données fonctionnellement contraintes (FCD) ou un ou plusieurs attributs de données fonctionnellement contraintes (FCDA) d'un objet de données à soumettre à requête.

Les détails des services de LogControlBlockClass et LogClass doivent être tels que définis en 17.3 de l'IEC 61850-7-2:2010.

Le DataFilter conforme au Tableau 3 doit être ajouté aux demandes QueryLogByTime et QueryLogAfter.