

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



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

**Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes  
électriques –  
Partie 7-410: Centrales hydroélectriques – Communication pour contrôle et  
commande**



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland  
Email: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)  
Web: [www.iec.ch](http://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.

- Catalogue of IEC publications: [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

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

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: [www.iec.ch/webstore/custserv](http://www.iec.ch/webstore/custserv)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

### A propos de la CEI

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

### A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: [www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut-f.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm)

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

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

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: [www.iec.ch/webstore/custserv/custserv\\_entry-f.htm](http://www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



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

**Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes  
électriques –  
Partie 7-410: Centrales hydroélectriques – Communication pour contrôle et  
commande**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**XC**

ICS 33.200

ISBN 978-2-88912-589-0

## CONTENTS

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                                          | 6  |
| INTRODUCTION.....                                                                      | 8  |
| 1 Scope.....                                                                           | 9  |
| 2 Normative references .....                                                           | 9  |
| 3 Terms and definitions .....                                                          | 10 |
| 4 Abbreviations .....                                                                  | 10 |
| 5 Basic concepts for hydropower plant control and supervision .....                    | 11 |
| 5.1 Functionality of a hydropower plant .....                                          | 11 |
| 5.2 Principles for water control in a river system .....                               | 11 |
| 5.2.1 General .....                                                                    | 11 |
| 5.2.2 Principles for electrical control of a hydropower plant .....                    | 12 |
| 5.3 Logical structure of a hydropower plant .....                                      | 13 |
| 6 Modelling concepts and examples .....                                                | 19 |
| 6.1 The concept of Logical Devices .....                                               | 19 |
| 6.2 Logical nodes for sensors, transmitters, supervising and monitoring functions..... | 19 |
| 6.3 Address strings .....                                                              | 20 |
| 6.4 Naming of logical nodes .....                                                      | 21 |
| 6.5 Recommended naming structure for automatic control functions .....                 | 21 |
| 6.6 Summary of logical nodes to be used in hydropower plants .....                     | 22 |
| 6.6.1 General .....                                                                    | 22 |
| 6.6.2 Group C – Control functions.....                                                 | 23 |
| 6.6.3 Group F – Functional blocks.....                                                 | 23 |
| 6.6.4 Group H – Hydropower specific logical nodes .....                                | 23 |
| 6.6.5 Group I – Interface and archiving.....                                           | 24 |
| 6.6.6 Group K – Mechanical and non-electrical primary equipment.....                   | 25 |
| 6.6.7 Group L – Physical devices and common logical nodes .....                        | 25 |
| 6.6.8 Group M – Metering and measurement.....                                          | 25 |
| 6.6.9 Group P – Protection functions .....                                             | 25 |
| 6.6.10 Group R – Protection related functions .....                                    | 26 |
| 6.6.11 Group S – Supervision and monitoring.....                                       | 26 |
| 6.6.12 Group T – Transducers and instrument transformers .....                         | 27 |
| 6.6.13 Group X – Switchgear.....                                                       | 27 |
| 6.6.14 Group Y – Power transformers .....                                              | 27 |
| 6.6.15 Group Z – Power system equipment .....                                          | 28 |
| 7 Logical Node Classes .....                                                           | 28 |
| 7.1 Abbreviations and definitions used in Logical Node tables.....                     | 28 |
| 7.1.1 Interpretation of Logical Node tables .....                                      | 28 |
| 7.1.2 Abbreviated terms used in Attribute Names .....                                  | 29 |
| 7.2 Logical Nodes representing functional blocks LN group F.....                       | 30 |
| 7.2.1 Modelling remarks .....                                                          | 30 |
| 7.2.2 LN: Counter Name: FCNT.....                                                      | 30 |
| 7.2.3 LN: Curve shape description Name: FCSD .....                                     | 30 |
| 7.2.4 LN: Generic Filter Name: FFIL .....                                              | 31 |
| 7.2.5 LN: Control function output limitation Name: FLIM .....                          | 31 |
| 7.2.6 LN: PID regulator Name: FPID.....                                                | 32 |

|        |                                                                                  |    |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.2.7  | LN: Ramp function Name: FRMP .....                                               | 33 |
| 7.2.8  | LN: Set-point control function Name: FSPT .....                                  | 34 |
| 7.2.9  | LN: Action at over threshold Name: FXOT .....                                    | 35 |
| 7.2.10 | LN: Action at under threshold Name: FXUT .....                                   | 35 |
| 7.3    | Hydropower specific Logical Nodes LN group H .....                               | 36 |
| 7.3.1  | Modelling remarks .....                                                          | 36 |
| 7.3.2  | LN: Turbine – generator shaft bearing Name: HBRG .....                           | 36 |
| 7.3.3  | LN: Combinator Name: HCOM .....                                                  | 36 |
| 7.3.4  | LN: Hydropower dam Name: HDAM .....                                              | 37 |
| 7.3.5  | LN: Dam leakage supervision Name: HDLS .....                                     | 37 |
| 7.3.6  | LN: Gate position indicator Name: HGPI .....                                     | 37 |
| 7.3.7  | LN: Dam gate Name: HGTE .....                                                    | 38 |
| 7.3.8  | LN: Intake gate Name: HITG .....                                                 | 38 |
| 7.3.9  | LN: Joint control Name: HJCL .....                                               | 39 |
| 7.3.10 | LN: Leakage supervision Name: HLKG .....                                         | 40 |
| 7.3.11 | LN: Water level indicator Name: HLVL .....                                       | 40 |
| 7.3.12 | LN: Mechanical brake Name: HMBR .....                                            | 41 |
| 7.3.13 | LN: Needle control Name: HNDL .....                                              | 41 |
| 7.3.14 | LN: Water net head data Name: HNHD .....                                         | 41 |
| 7.3.15 | LN: Dam over-topping protection Name: HOTP .....                                 | 42 |
| 7.3.16 | LN: Hydropower/water reservoir Name: HRES .....                                  | 42 |
| 7.3.17 | LN: Hydropower unit sequencer Name: HSEQ .....                                   | 43 |
| 7.3.18 | LN: Speed monitoring Name: HSPD .....                                            | 43 |
| 7.3.19 | LN: Hydropower unit Name: HUNT .....                                             | 44 |
| 7.3.20 | LN: Water control Name: HWCL .....                                               | 45 |
| 7.4    | Logical Nodes for interface and archiving LN group I .....                       | 45 |
| 7.4.1  | Modelling remarks .....                                                          | 45 |
| 7.4.2  | LN: Safety alarm function Name: ISAF .....                                       | 46 |
| 7.5    | Logical Nodes for mechanical and non-electric primary equipment LN group K ..... | 46 |
| 7.5.1  | Modelling remarks .....                                                          | 46 |
| 7.5.2  | LN: Fan Name: KFAN .....                                                         | 46 |
| 7.5.3  | LN: Filter Name: KFIL .....                                                      | 47 |
| 7.5.4  | LN: Pump Name: KPMP .....                                                        | 47 |
| 7.5.5  | LN: Tank Name: KTNK .....                                                        | 48 |
| 7.5.6  | LN: Valve control Name: KVLV .....                                               | 48 |
| 7.6    | Logical Nodes for metering and measurement LN group M .....                      | 49 |
| 7.6.1  | Modelling remarks .....                                                          | 49 |
| 7.6.2  | LN: Environmental information Name: MENV .....                                   | 49 |
| 7.6.3  | LN: Hydrological information Name: MHYD .....                                    | 49 |
| 7.6.4  | LN: DC measurement Name: MMDC .....                                              | 50 |
| 7.6.5  | LN: Meteorological information Name: MMET .....                                  | 50 |
| 7.7    | Logical Nodes for protection functions LN group P .....                          | 51 |
| 7.7.1  | Modelling remarks .....                                                          | 51 |
| 7.7.2  | LN: Rotor protection Name: PRTR .....                                            | 52 |
| 7.7.3  | LN: Thyristor protection Name: PTHF .....                                        | 52 |
| 7.8    | Logical nodes for protection related functions LN Group R .....                  | 52 |
| 7.8.1  | Modelling remarks .....                                                          | 52 |
| 7.8.2  | LN: synchronising or synchro-check device Name: RSYN .....                       | 52 |
| 7.9    | Logical Nodes for supervision and monitoring LN group S .....                    | 54 |

|                       |                                                                        |    |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.9.1                 | Modelling remarks .....                                                | 54 |
| 7.9.2                 | LN: temperature supervision Name: STMP .....                           | 54 |
| 7.9.3                 | LN: vibration supervision Name: SVBR .....                             | 54 |
| 7.10                  | Logical Nodes for instrument transformers and sensors LN group T ..... | 55 |
| 7.10.1                | Modelling remarks .....                                                | 55 |
| 7.10.2                | LN: Angle sensor Name: TANG .....                                      | 55 |
| 7.10.3                | LN: Axial displacement sensor Name: TAXD .....                         | 55 |
| 7.10.4                | LN: Distance sensor Name: TDST .....                                   | 56 |
| 7.10.5                | LN: Flow sensor Name: TFLW .....                                       | 56 |
| 7.10.6                | LN: Frequency sensor Name: TFRQ .....                                  | 56 |
| 7.10.7                | LN: Humidity sensor Name: THUM .....                                   | 57 |
| 7.10.8                | LN: Level sensor Name: TLEV .....                                      | 57 |
| 7.10.9                | LN: Magnetic field sensor Name: TMGF .....                             | 57 |
| 7.10.10               | LN: Movement sensor Name: TMVM .....                                   | 57 |
| 7.10.11               | LN: Position indicator Name: TPOS .....                                | 58 |
| 7.10.12               | LN: Pressure sensor Name: TPRS .....                                   | 58 |
| 7.10.13               | LN: Rotation transmitter Name: TRTN .....                              | 58 |
| 7.10.14               | LN: Sound pressure sensor Name: TSND .....                             | 59 |
| 7.10.15               | LN: Temperature sensor Name: TTMP .....                                | 59 |
| 7.10.16               | LN: Mechanical tension /stress sensor Name: TFNS .....                 | 59 |
| 7.10.17               | LN: Vibration sensor Name: TVBR .....                                  | 60 |
| 7.10.18               | LN: Water pH sensor Name: TWPH .....                                   | 60 |
| 7.11                  | Logical Nodes for power system equipment LN group Z .....              | 60 |
| 7.11.1                | Modelling remarks .....                                                | 60 |
| 7.11.2                | LN: Neutral resistor Name: ZRES .....                                  | 60 |
| 7.11.3                | LN: Semiconductor rectifier controller Name: ZSCR .....                | 61 |
| 7.11.4                | LN: Synchronous machine Name: ZSMC .....                               | 61 |
| 8                     | Data name semantics .....                                              | 63 |
| 9                     | Common data classes .....                                              | 76 |
| 9.1                   | General .....                                                          | 76 |
| 9.2                   | Device ownership and operator (DOO) .....                              | 76 |
| 9.3                   | Maintenance and operational tag (TAG) .....                            | 76 |
| 9.4                   | Operational restriction (RST) .....                                    | 77 |
| 10                    | Data attribute semantics .....                                         | 77 |
| Annex A (informative) | Algorithms used in logical nodes for automatic control .....           | 80 |
| Bibliography          | .....                                                                  | 86 |
| Figure 1              | – Structure of a hydropower plant .....                                | 11 |
| Figure 2              | – Principles for the joint control function .....                      | 13 |
| Figure 3              | – Water control functions .....                                        | 14 |
| Figure 4              | – Water flow control of a turbine .....                                | 15 |
| Figure 5              | – Typical turbine control system .....                                 | 16 |
| Figure 6              | – Excitation system .....                                              | 17 |
| Figure 7              | – Electrical protections of a generating unit .....                    | 18 |
| Figure 8              | – Conceptual use of transmitters .....                                 | 19 |
| Figure 9              | – Logical Device Name .....                                            | 20 |

|                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 10 – Example of naming structure, in a pumped storage plant, based on IEC 61346-1 .....                                                                  | 20 |
| Figure A.1 – Example of curve based on an indexed gate position providing water flow .....                                                                      | 80 |
| Figure A.2 – Example of curve based on an indexed guide vane position (x axis) vs net head (y axis) giving an interpolated Runner Blade position (Z axis) ..... | 81 |
| Figure A.3 – Example of a proportional-integral-derivate controller .....                                                                                       | 82 |
| Figure A.4 – Example of a Power stabilisation system .....                                                                                                      | 83 |
| Figure A.5 – Example of a ramp generator .....                                                                                                                  | 83 |
| Figure A.6 – Example of an interface with a set-point algorithm .....                                                                                           | 84 |
| Figure A.7 – Example of a physical connection to a set-point device .....                                                                                       | 85 |
| Table 1 – Example of Logical Device over-current protection .....                                                                                               | 19 |
| Table 2 – recommended LN prefixes .....                                                                                                                         | 22 |
| Table 3 – Logical nodes for control functions .....                                                                                                             | 23 |
| Table 4 – Logical nodes representing functional blocks .....                                                                                                    | 23 |
| Table 5 – Hydropower specific logical nodes .....                                                                                                               | 23 |
| Table 6 – Logical nodes for interface and archiving .....                                                                                                       | 24 |
| Table 7 – Logical nodes for mechanical and non-electric primary equipment .....                                                                                 | 25 |
| Table 8 – Logical nodes for physical devices and common LN .....                                                                                                | 25 |
| Table 9 – Logical nodes for metering and measurement .....                                                                                                      | 25 |
| Table 10 – Logical nodes for protections .....                                                                                                                  | 26 |
| Table 11 – Logical nodes for protection related functions .....                                                                                                 | 26 |
| Table 12 – Logical nodes for supervision and monitoring .....                                                                                                   | 26 |
| Table 13 – Logical nodes for sensors .....                                                                                                                      | 27 |
| Table 14 – Logical nodes for switchgear .....                                                                                                                   | 27 |
| Table 15 – Logical nodes for power transformers .....                                                                                                           | 27 |
| Table 16 – Logical nodes for power system equipment .....                                                                                                       | 28 |
| Table 17 – Interpretation of Logical Node tables .....                                                                                                          | 28 |
| Table 18 – Conditional attributes in FPID .....                                                                                                                 | 32 |
| Table 19 – Description of data .....                                                                                                                            | 63 |
| Table 20 – Semantics of data attributes .....                                                                                                                   | 78 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**COMMUNICATION NETWORKS AND SYSTEMS  
FOR POWER UTILITY AUTOMATION –****Part 7-410: Hydroelectric power plants –  
Communication for monitoring and control**

## FOREWORD

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

International Standard IEC 61850-7-410 has been prepared by IEC technical committee 57:  
*Power systems management and associated information exchange.*

It has been decided to amend the general title of the IEC 61850 series to *Communication networks and systems for power utility automation*. Henceforth, new editions within the IEC 61850 series will adopt this new general title.

This bilingual version (2013-01) corresponds to the English version, published in 2007-08.

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

|             |                  |
|-------------|------------------|
| FDIS        | Report on voting |
| 57/886/FDIS | 57/905/RVD       |

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

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

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

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

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

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

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

## INTRODUCTION

The present standard includes all additional logical nodes, not included in IEC 61850-7-4:2003, required to represent the complete control and monitoring system of a hydropower plant.

Most of the Logical Nodes in IEC 61850-7-410 that are of general use, Logical Nodes the names of which do not start with the letter “H”, will be transferred to the future Edition 2 of IEC 61850-7-4. In the same manner, all Common Data Classes specified in IEC 61850-7-410 will be transferred to future Edition 2 of IEC 61850-7-3.

Once future Editions 2 of IEC 61850-7-3 and IEC 61850-7-4 are published, IEC 61850-7-410 will be revised to include only those Logical Nodes that are specific to hydropower use.

Before Edition 2 of IEC 61850-7-410 is published, there will be a period where the Common Data Class (CDC) and Logical Node (LN) specifications will overlap with IEC 61850-7-3 (future Edition 2) and IEC 61850-7-4 (future Edition 2). During this time, the specifications in IEC 61850-7-3 (future Edition 2) and IEC 61850-7-4 (future Edition 2) will apply.

## COMMUNICATION NETWORKS AND SYSTEMS FOR POWER UTILITY AUTOMATION –

### Part 7-410: Hydroelectric power plants – Communication for monitoring and control

#### 1 Scope

IEC 61850-7-410 is part of the IEC 61850 series. This part of IEC 61850 specifies the additional common data classes, logical nodes and data objects required for the use of IEC 61850 in a hydropower plant.

The Logical Nodes and Data Objects (DO) defined in this part of IEC 61850 belong to the following fields of use:

- **Electrical functions.** This group includes LN and DO used for various control functions, essentially related to the excitation of the generator. New LN and DO defined within this group are not specific to hydropower plants; they are more or less general for all types of larger power plants.
- **Mechanical functions.** This group includes functions related to the turbine and associated equipment. The specifications of this document are intended for hydropower plants, modifications might be required for application to other types of generating plants. Some more generic functions are though defined under Logical Node group K.
- **Hydrological functions.** This group of functions includes objects related to water flow, control and management of reservoirs and dams. Although specific for hydropower plants, the LN and DO defined here can also be used for other types of utility water management systems.
- **Sensors.** A power plant will need sensors providing measurements of other than electrical data. With a few exceptions, such sensors are of general nature and not specific for hydropower plants.

NOTE All Logical Nodes with names not starting with the letter "H" will be included in a future edition 2 of IEC 61850-7-4. When that document is published, the Logical Nodes in IEC 61850-7-4 (Edition 2) will take precedence over Logical Nodes with the same name in this part IEC 61850-7-410.

#### 2 Normative references

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

IEC 61850-2, *Communication networks and systems in substations – Part 2: Glossary*

IEC 61850-5, *Communication networks and systems in substations – Part 5: Communication requirements for functions and device models*

IEC 61850-6, *Communication networks and systems in substations – Part 6: Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs*

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

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

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

### 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61850-2 apply.

### 4 Abbreviations

In general, the abbreviations defined in IEC 61850-2 apply. The following abbreviations are repeated here for convenience.

|     |                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------|
| ASG | Analogue setting                                      |
| BSC | Binary controlled step position information           |
| CDC | Common data class                                     |
| CIM | Common information model (reference to IEC 61970-301) |
| CMV | Complex measured value                                |
| DO  | Data object                                           |
| DPC | Double point control                                  |
| DPL | Device name-plate                                     |
| DPS | Double point status information                       |
| HMI | Human machine interface                               |
| IED | Intelligent electronic device                         |
| INC | Controllable integer status                           |
| ING | Integer status setting                                |
| INS | Integer status                                        |
| LD  | Logical device                                        |
| LN  | Logical node                                          |
| MV  | Measured value                                        |
| PD  | Physical device                                       |
| PID | Proportional – Integrating – Derivative regulator     |
| SAV | Sampled analogue value                                |
| SMV | Sampled measured value                                |
| SPC | Single point control                                  |
| SPS | Single point status                                   |

WYE Phase to ground related measured values of a three-phase system

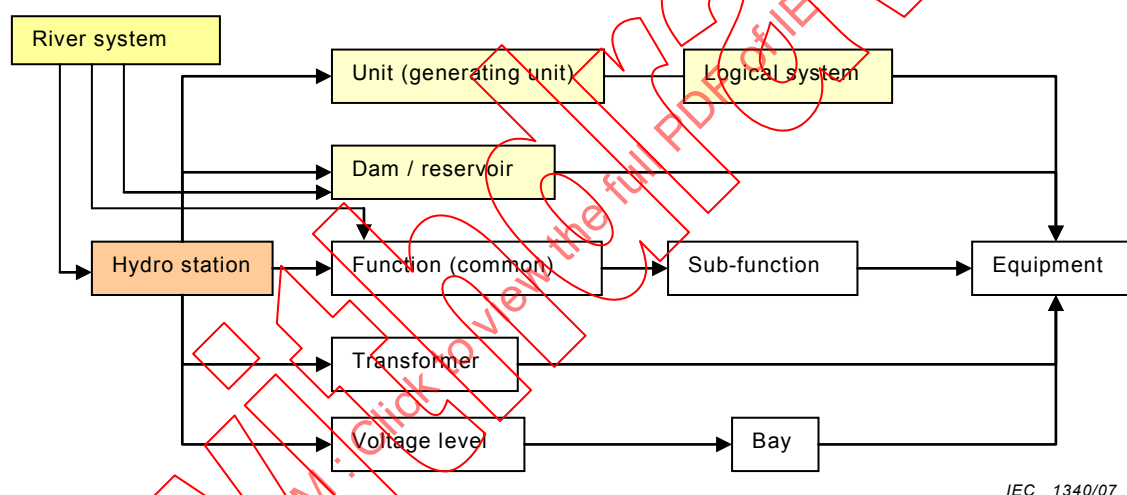
## 5 Basic concepts for hydropower plant control and supervision

### 5.1 Functionality of a hydropower plant

Figure 1 is based on the substation structure described in IEC 61850-6. A typical power plant will include a “substation” part that will be identical to what is described in the IEC 61850 series. The generating units with their related equipment are added to the basic structure.

A generating unit does consist of a turbine-generator set with auxiliary equipment and supporting functions. Generator transformers can be referenced as normal substation transformers; there is not always any one-to-one connection between generating units and transformers.

The dam is a different case. There is always one dam associated with a hydropower plant. There are however reservoirs that are not related to any specific power plant as well as there are power plants from which more than one dam are being controlled. While all other objects can be addressed through the power plant, dams might have to be addressed directly.



**Figure 1 – Structure of a hydropower plant**

There is, however, no standardised way of arranging overall control functions. The structure will depend on whether the plant is manned or remote operated, as well as traditions within the utility that owns the plant. In order to cover most arrangements, some of the Logical Nodes defined in this part of IEC 61850 more or less overlap. This will allow the user to arrange Logical Devices by selecting the most appropriate Logical Nodes that suit the actual design and methods of operation of the plant. Other Logical Nodes are very small, in order to provide simple building blocks that will allow as much freedom as possible in arranging the control system.

Some control functions do work more or less autonomously after being started and stopped by the start/stop sequencer. Such functions include the cooling system for the generator and the lubrication oil system for the bearings.

### 5.2 Principles for water control in a river system

#### 5.2.1 General

The water control of river systems and hydropower plants can follow different strategies, depending on the external requirements put on the operation of the system.

a) Water flow control

In this type of control, the power production is roughly adapted to the water flow that is available at the moment. The rate of flow is the controlled while the water level is allowed to vary between high and low alarm levels in the dams. The dams are classified after the time over which the inflow and outflow shall add up (daily, weekly etc.).

b) Water level control

In some locations, there are strict limits imposed on the allowed variation of the water level of the dam. This might be due to maritime shipping or by other environmental requirements. In this case, the upper water level of the dam is the overriding concern, power production is adjusted by the water level control function to provide correct flow to maintain the water level.

c) Cascade control

In rivers with more than one power plant, the overall water flow in the river is coordinated between plants to ensure an optimal use of the water. Each individual plant can be operated according to the water level model or the water flow model as best suited, depending on the capacity of the local dam and allowed variation in water levels. The coordination is normally done at dispatch centre level, but power plants often have feed-forward functions that will automatically notify the next plant downstream if there is a sudden change of water flow.

Power plants with more than one generating unit and/or more than one dam gate, can be provided with a joint control function that controls the total water flow through the plant as well as the water level control.

## 5.2.2 Principles for electrical control of a hydropower plant

A power plant can be operated in different modes: active power production mode or condenser mode. The generator can be used as a pure synchronous condenser, without any active power production and with the runner spinning in air.

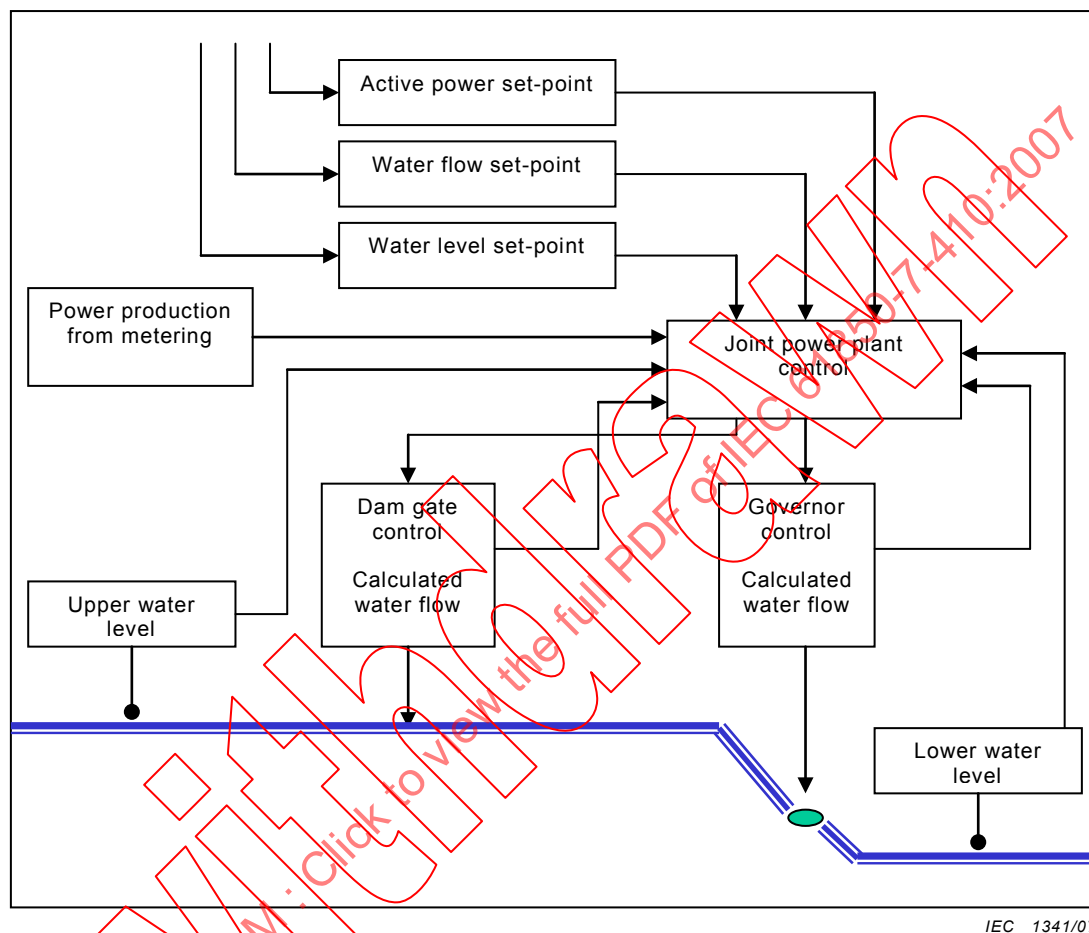
In a pumped storage plant, there is a motor mode for the generator. A generator in a pumped storage plant can also be used for voltage control in a synchronous condenser mode, in this case, normally with an empty turbine chamber.

The following steady states are defined for the unit:

- a) *Excited, not connected* – Field current is applied and a voltage is generated, the generator is however not connected to any load, there is no significant stator current.
- b) *Synchronised* – The generator is synchronised to an external network. This is the normal status of an operating generator.
- c) *Synchronised in condenser mode* – The generator is synchronised. However it does not primarily produce active power. In condenser mode, it will produce or consume reactive power, in generation- or pump-direction (for pumped storage), it consumes active power.
- d) *Island operation mode* – The external network has been separated and the power plant shall control the frequency.
- e) *Local supply mode* – In the case of a larger disturbance of the external network, one or more generators in a power plant can be set at a minimum production to provide power for local supply only. This type of operation is common in thermal power plants to shorten the start-up time once the network is restored, but can also be used in hydropower plants for practical reasons.

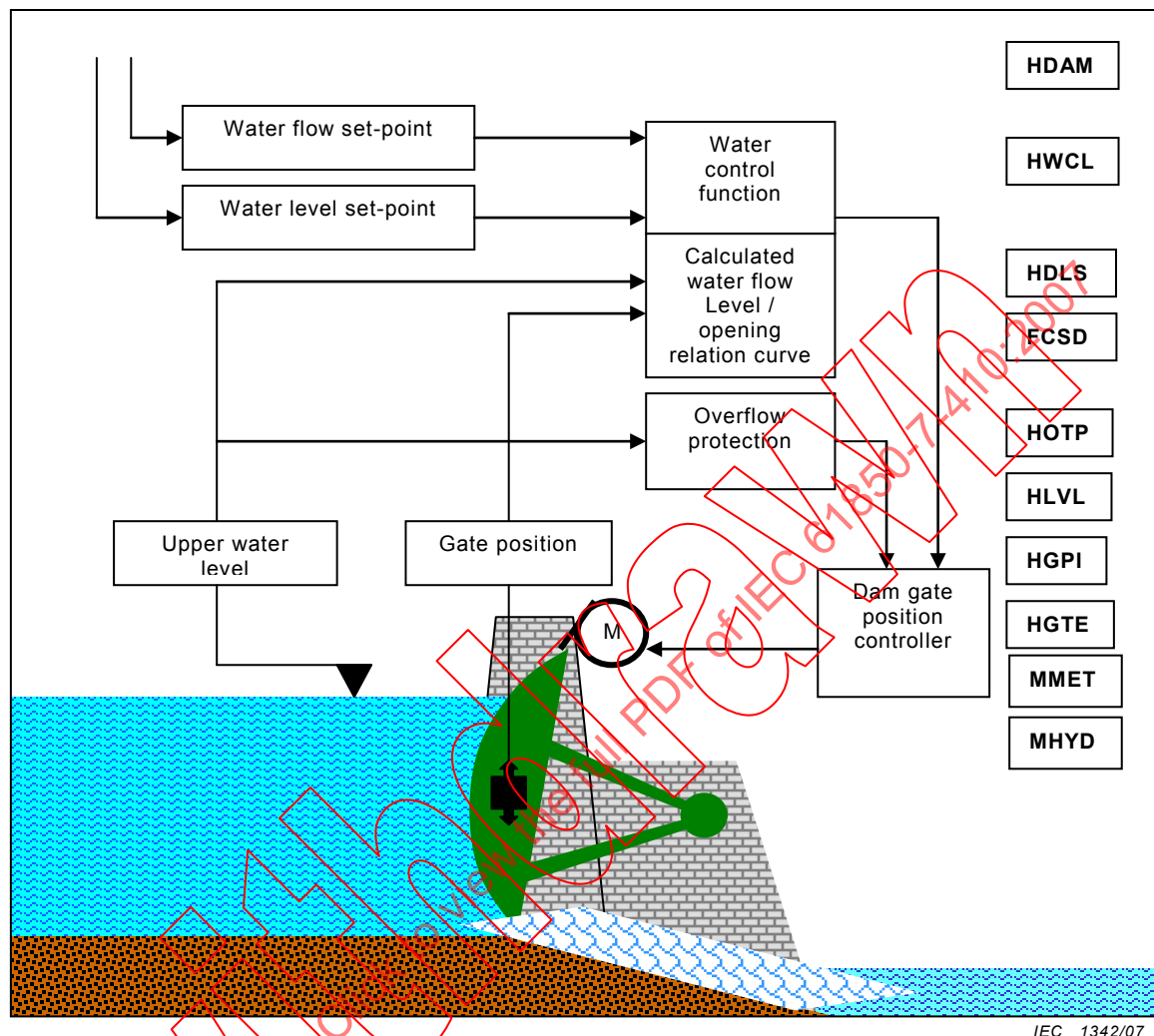
### 5.3 Logical structure of a hydropower plant

Different devices handle active and reactive power control. The turbine governor provides the active power control by regulating the water flow through the turbine and thus the pole angle between the rotating magnetic flux and the rotor. The excitation system provides the reactive power control by regulating the voltage of the generator. The magnetic flux shall correspond to the shaft torque to keep the generator synchronised to the grid.



**Figure 2 – Principles for the joint control function**

Figure 2 shows an example of an arrangement including a joint control function. The set-points will be issued from a dispatch centre and could be one of three optional values. Therefore, the type of set-point that will be used depends on the water control mode that is used for the plant.



**Figure 3 – Water control functions**

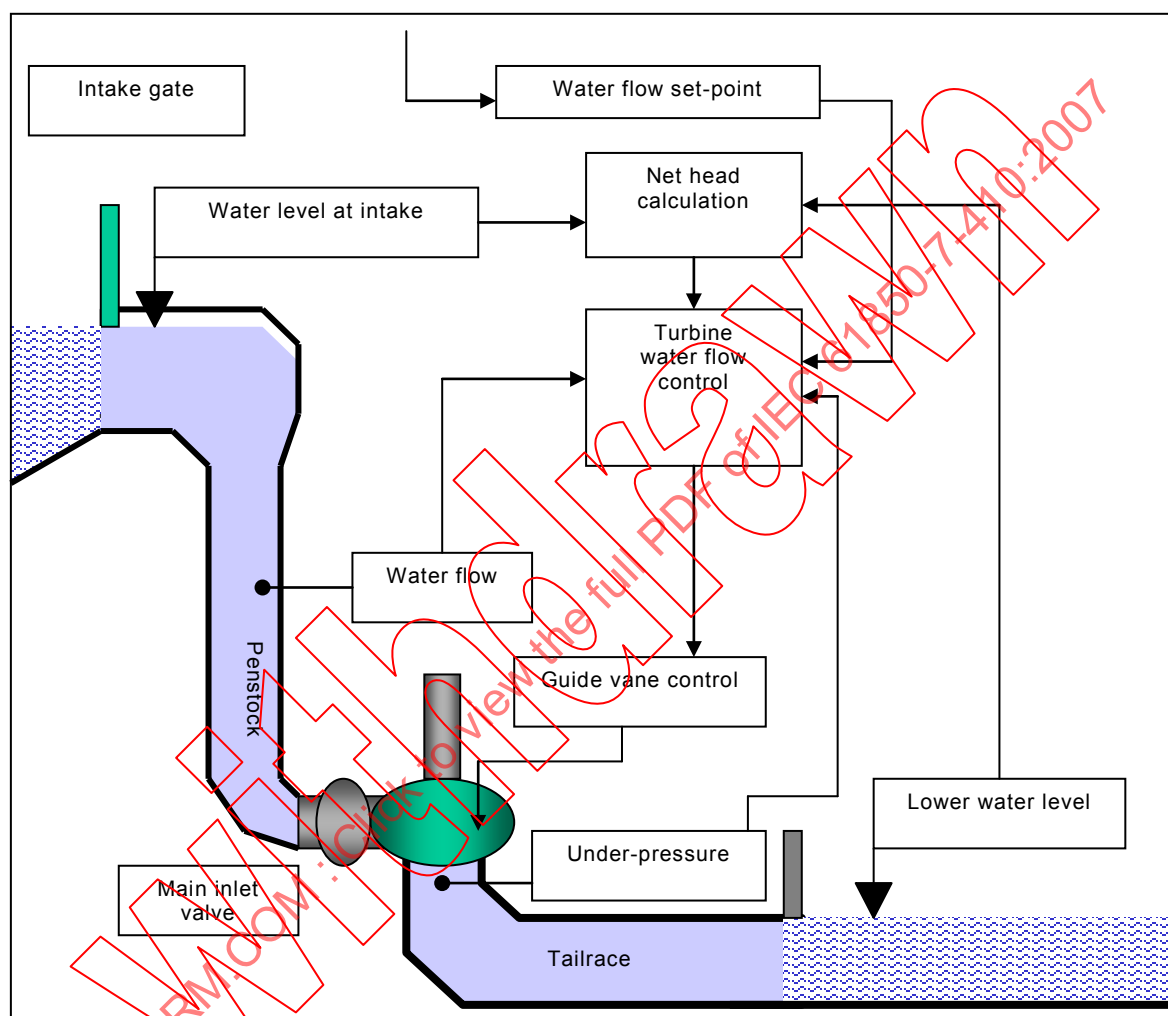
Figure 3 is a typical example of water control functions of a dam. The overall water control of a hydropower plant will also include the water running through turbines. The overtopping protection (HOTP) is a safety function, acting independent of other control functions that will override normal spillway gate controls.

In the case of a reservoir without any power production, this water control function will get the set-points from a dispatch centre; in the case of a power plant it will be normally the joint control function that sets the values. The set-point will be either water level or water flow set-points.

The total water flow is the sum of flows through turbines and gates. The overall flow control shall also consider the flow through turbines. The turbine control system can, due to this, be provided with different set-points for the control:

- Water flow set-point. The control system will base the regulation on the given water flow level and try to optimise the production.
- Active power set-point. The control system will try to meet the active power, the water flow will be reported back to the overall water control system.

- Active power control with speed droop. This is the mode when the unit is contributing to the network frequency control. The active power set-point is balanced over the speed droop setting to obtain the desired power/frequency amplification.
- Frequency set-point. in the case of an islanded system or a power plant in peak load duty, the active power will be controlled to exactly meet the demand. This control mode is also used during start-up of the unit, up to the point when the generator is synchronised. Water flow will be reported.



IEC 1343/07

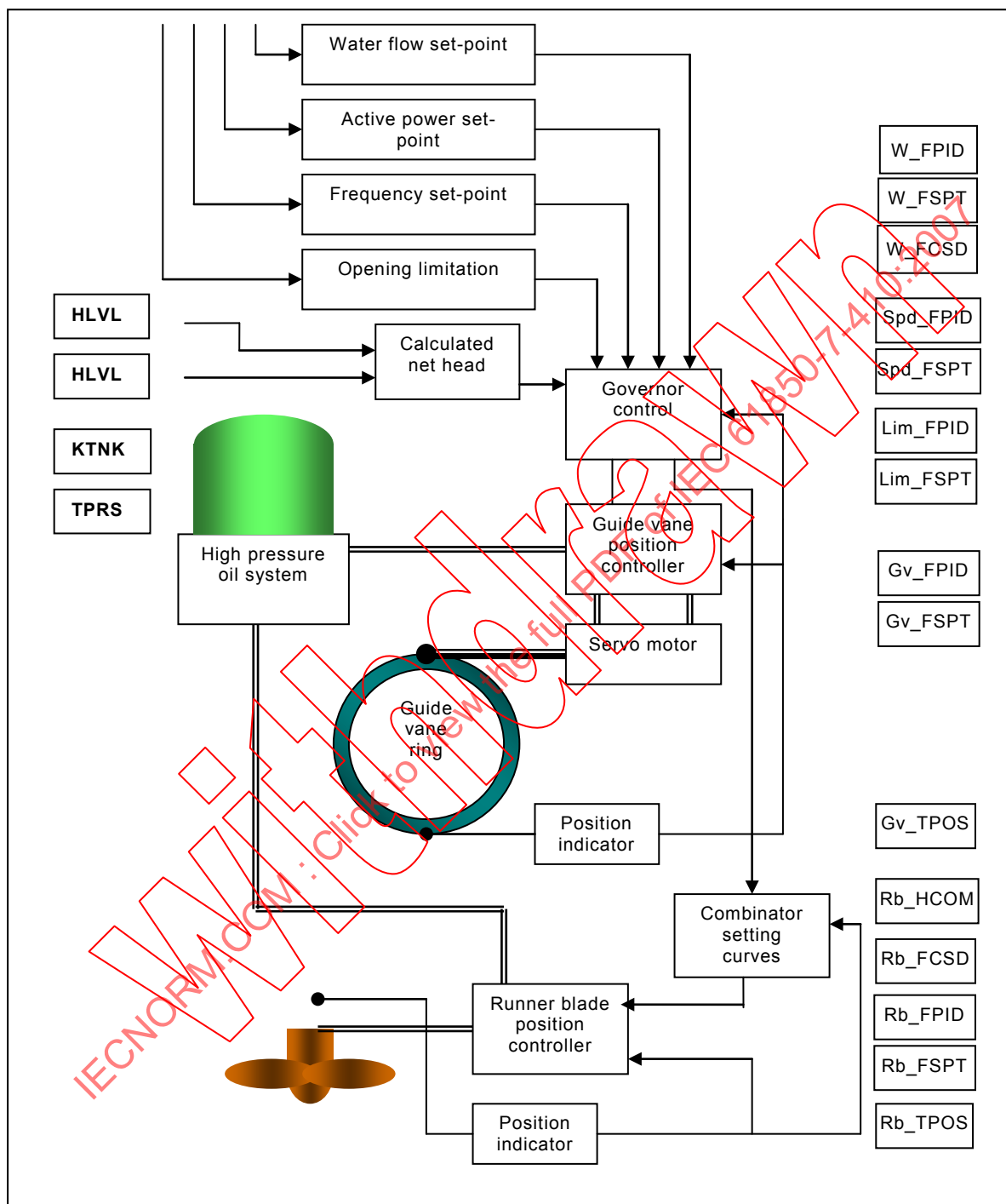
**Figure 4 – Water flow control of a turbine**

Figure 4 shows an example of water flow control of a turbine. Direct measurement of the water flow, as indicated in the figure, is less common. The flow is normally calculated, using the net head, the opening angle of the guide vanes and a correlation curve.

Main inlet valves to shut off the turbine chamber are used for pumped storage plants and power plants with high penstocks.

It is important to differentiate between the water levels of the dam and at the intake. Due to the intake design or if the turbine is running close to rated power, the water level at the intake might be considerably lower than the average for the dam.

The measurement of under-pressure below the turbine chamber is a safety measure, to ensure that the operation of the guide vanes does not cause any dangerous conditions in the tail-race part.



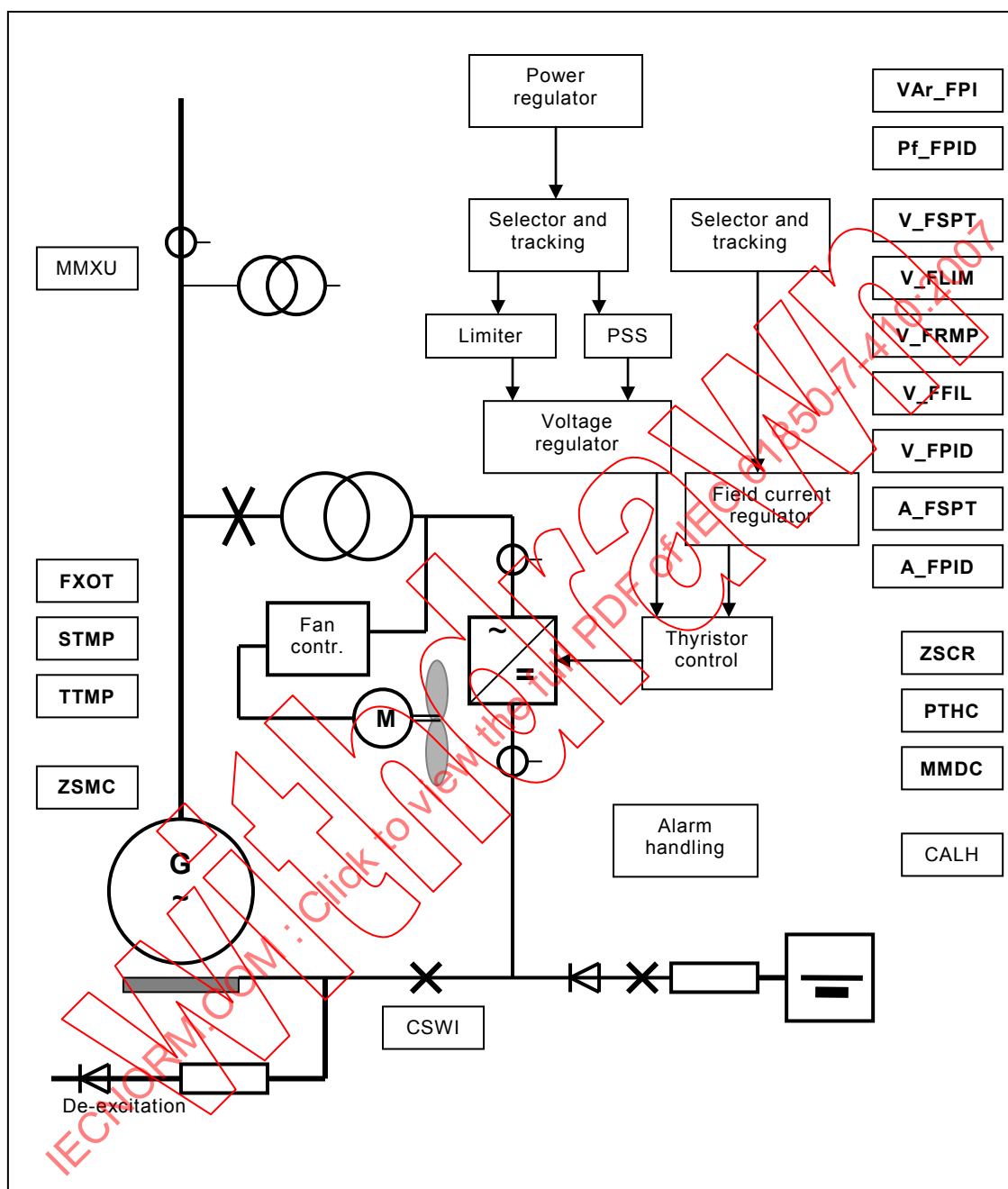
IEC 1344/07

**Figure 5 – Typical turbine control system**

Figure 5 above shows an example of a turbine control system for a Kaplan turbine with moveable runner blades.

The frequency set-point and any opening (maximum power) limitation set-point are most likely to be given by dispatch centre (or locally).

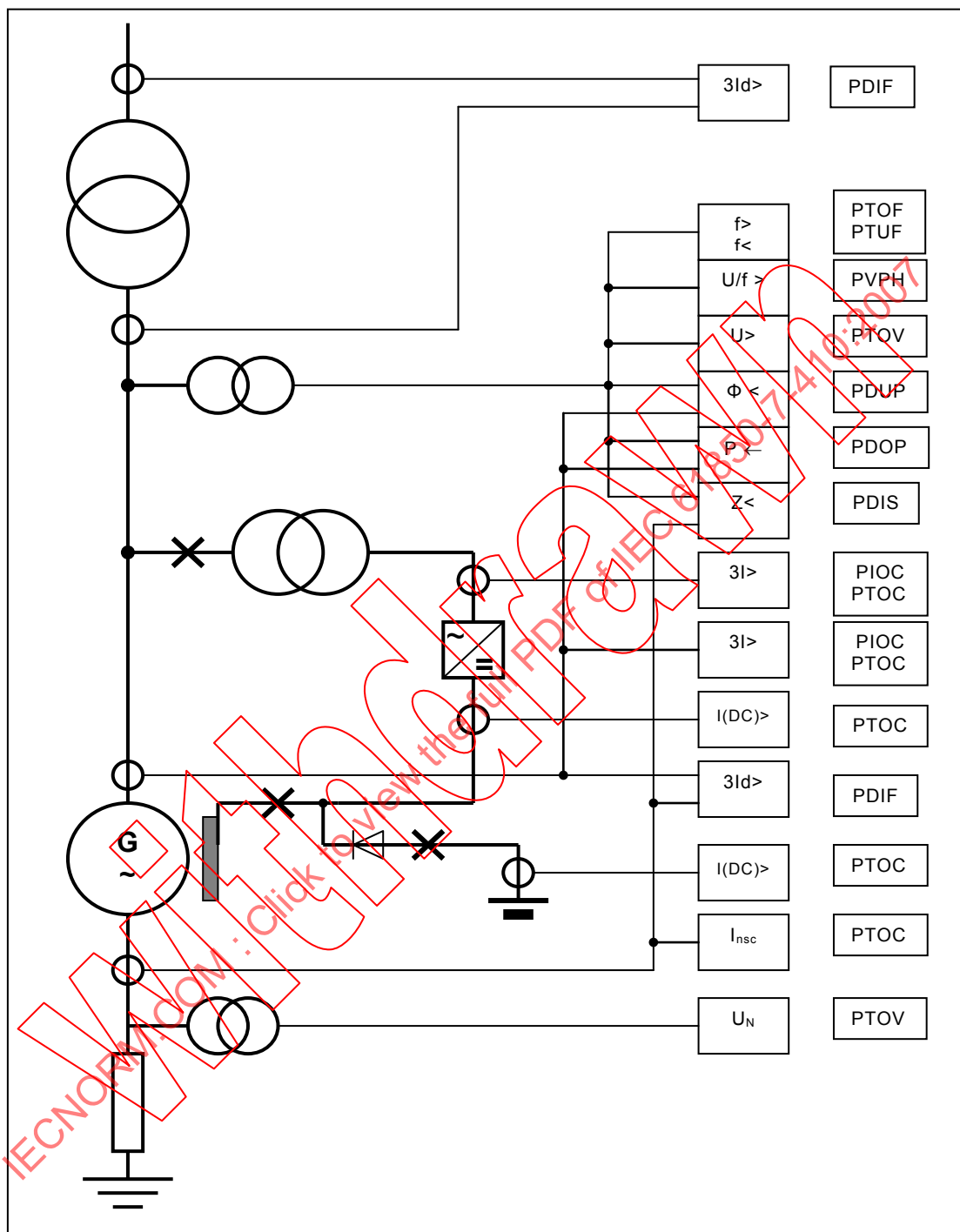
The active power set-point can be given by dispatch centre, but in the case of overriding water control functions, it is given by the joint control function (HJCL). The water control set-point is almost always provided by the joint control function.



IEC 1345/07

**Figure 6 – Excitation system**

Figure 6 shows an example of the excitation system for a generator. There are a number of different design principles for excitation systems; the figure does, however, include the most common functions. The synchronisation device can be included in the excitation system, in the turbine governor system, or it can be a separate device not being part of either.



IEC 1346/07

**Figure 7 – Electrical protections of a generating unit**

Figure 7 shows examples of electrical protections that are commonly used in hydropower applications. There might be other protections beside the ones shown here, such as shaft current protection. Another protection not included in the figure is a protection against unintentional energisation at stand-still; logical node name PZSU.

## 6 Modelling concepts and examples

### 6.1 The concept of Logical Devices

A Logical Device is a local definition of an entity that may contain an arbitrary number of Logical Nodes. Logical Devices are used to provide a common address for Logical Nodes that would normally be grouped together. The principle of how Logical Devices are used is described in IEC 61850-7-1. For the formal specification of Logical Devices, see IEC 61850-7-2, Clause 8. As an example, we can look at a simple over-current protection, a standard distribution type protection device. Even if being part of for example an excitation system, this protection will be a separate device, with a possible set-up according to Table 1. All logical nodes in this example are found in IEC 61850-7-4.

**Table 1 – Example of Logical Device over-current protection**

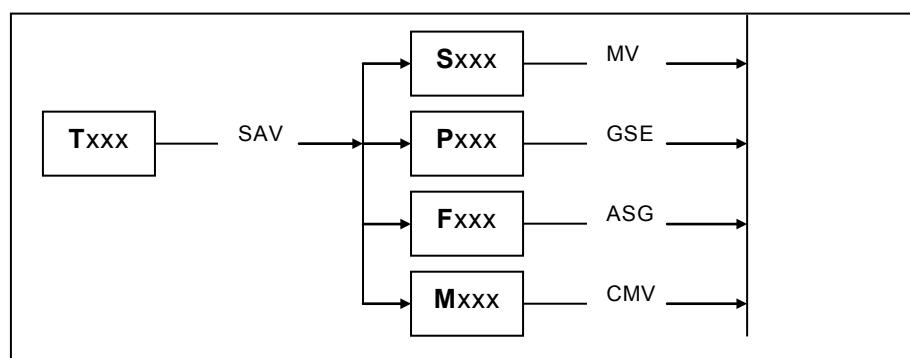
| LOGICAL-DEVICE class |                 |                                                 |
|----------------------|-----------------|-------------------------------------------------|
| Attribute name       | Attribute type  | Value/value range/explanation                   |
| SupplyOC             | ObjectName      | Incoming supply over-current protection         |
| G1ExOCin             | ObjectReference | Excitation system for G1, incoming over-current |
| LPHD                 | LOGICAL-NODE    | Physical device data                            |
| LLN0                 | LOGICAL-NODE    | Logical node zero                               |
| MMXU                 | LOGICAL-NODE    | Three-phase measurement data                    |
| PIOC1                | LOGICAL-NODE    | First step, instantaneous                       |
| PTOC2                | LOGICAL-NODE    | Second step, time delayed                       |
| PTOC3                | LOGICAL-NODE    | Second step, time delayed *                     |
| RDIR1                | LOGICAL-NODE    | Directional element, linked to first step *     |
| RBRF                 | LOGICAL-NODE    | Breaker-failure function *                      |

\* Functions not required in the specific application can be disabled, in which case the corresponding logical nodes will not show in the Logical Device Directory.

A real world excitation system would most likely be built up of a number of smaller logical (and physical) devices. The excitation system as such will then only be a part of the name reference string that identifies the various logical devices that together constitutes the overall function.

### 6.2 Logical nodes for sensors, transmitters, supervising and monitoring functions

This group of logical nodes are divided in two groups. Sensors and transmitters are listed within logical node group T. These devices will output a single sampled analogue value at a given sampling rate. Supervising and monitoring functions are grouped under S, these functions may convert the sampled values to measured values and perform checks against limits. Figure 8 shows the concept of how different data classes are used.



**Figure 8 – Conceptual use of transmitters**

### 6.3 Address strings

The utility is expected to provide the address, from top level and down to the Logical Device level. The naming conventions and format shall be as specified in IEC 61850-7-2, Clause 19.

The allowed format is basically as shown in Figure 9.

| LD Name | LN Name   |          |                | Data Name | Data Attribute Name |
|---------|-----------|----------|----------------|-----------|---------------------|
|         | LN Prefix | LN Class | LN Instance no |           |                     |

IEC 1348/07

**Figure 9 – Logical Device Name**

The Logical Device name (**LDName**) may consist of up to 32 alphanumeric characters.

The Logical Node name (**LNName**) may consist of up to 11 alphanumeric characters, arranged as follows:

Logical Node prefix: m characters

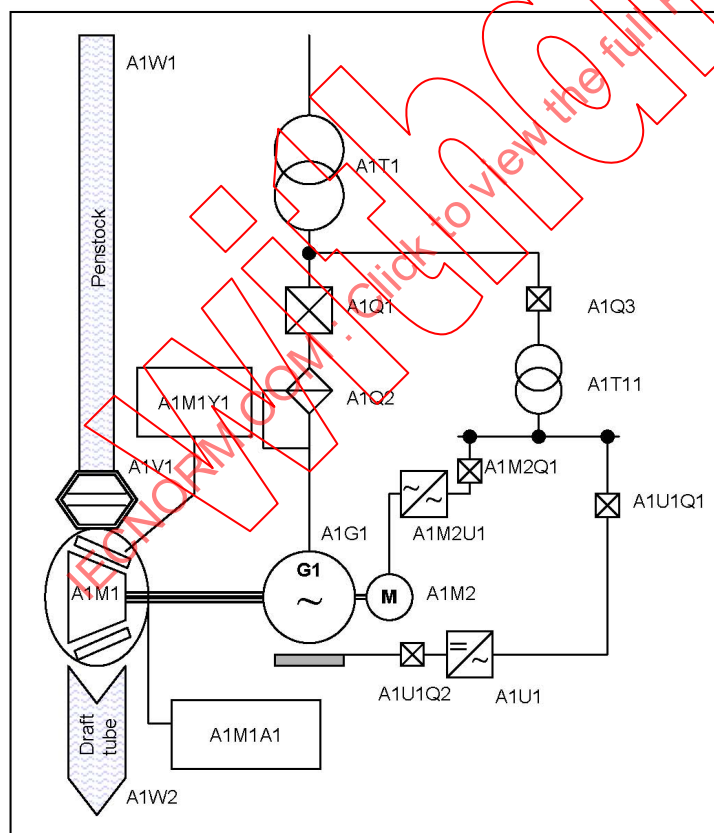
Logical Node Class name: 4 characters (e.g. as specified in IEC 61850-7-4)

Logical Node instance number: n numeric characters

m + n may be up to 7 characters

A Data Name (DataName) may consist of 10 characters (e.g. as specified in IEC 61850-7-4).

Figure 10 shows an example of possible LD name strings, using IEC 61346-1.



IEC 1349/07

|        |                                           |
|--------|-------------------------------------------|
| A1     | Generating unit 1                         |
| A1G1   | Generator 1                               |
| A1M1   | Turbine                                   |
| A1M1Y1 | Turbine governor                          |
| A1M1A1 | Compressed air system for turbine chamber |
| A1M2   | Start motor (pony motor)                  |
| A1M2U1 | Motor start system                        |
| A1M2Q1 | Start motor supply circuit-breaker        |
| A1T1   | Generator transformer                     |
| A1T11  | Local services transformer                |
| A1Q1   | Generator circuit-breaker                 |
| A1Q2   | Phase-shift switch                        |
| A1Q3   | Local services switch                     |
| A1U1   | Excitation system                         |
| A1U1Q1 | Excitation supply switch                  |
| A1U1Q2 | Field circuit-breaker                     |
| A1V1   | Ball valve                                |

**Figure 10 – Example of naming structure, in a pumped storage plant, based on IEC 61346-1**

#### 6.4 Naming of logical nodes

Logical Nodes are grouped together with nodes of similar or related functions having the same first letter. The following letters are at present assigned to such groups of functions:

- A Automatic control functions
- C Control functions
- D Functions specific to distributed energy resources (DER)
- F Logical nodes representing functional blocks
- G Generic references
- H Functions specific to hydropower plants
- I Interface and archiving functions
- K Kinetic energy, mechanical devices and equipment
- L Physical devices and common logical nodes
- M Metering and measurement
- P Electrical protections
- R Protection related functions
- S Supervision and monitoring
- T Sensors and transmitters (including instrument transformers)
- W Functions specific to wind power plants
- X Switchgear
- Y Power transformers
- Z Power system equipment

#### 6.5 Recommended naming structure for automatic control functions

In substations, the logical nodes representing functions are named after the purpose of the functions. In most cases, the algorithms used are hidden from the user and there is little point in indicating the type of algorithm of the function.

The design of control functions in power plants is, however, different. Most control structures are assembled from generic control blocks. The logical nodes for automatic control functions included in this document are named on a principle based on the algorithm used within the function, for example PID regulator, ramping control etc.

In order to indicate which logical nodes are used in the same overall control function, or what type of equipment is being controlled, prefixes can be used in a formalised manner. This is recommended for situations where one logical device might include more than one group of control functions. For example, a turbine governor control that includes both frequency and active power control functions, functions for correlating guide vane and runner blade settings as well as position control of operated devices.

As an example, a runner blade control function within the turbine governor, based on a PID regulator algorithm, may be identified as Rb\_FPID. If there is more than one logical node of the same type, the instances shall be differentiated by suffix numbers.

Recommended logical node prefixes are listed in Table 2 below:

**Table 2 – recommended LN prefixes**

| Name/description of function | Recommended LN prefix |
|------------------------------|-----------------------|
| Active power                 | W_                    |
| Actuator                     | Act_                  |
| Current                      | A_                    |
| Deflector                    | Dfl_                  |
| Droop                        | Drp_                  |
| Flow                         | Flw_                  |
| Frequency                    | Hz_                   |
| Guide vane                   | Gv_                   |
| Level                        | Lvl_                  |
| Limiter                      | Lim_                  |
| Needle                       | Ndl_                  |
| Position                     | Pos_                  |
| Power factor                 | Pf_                   |
| Pressure                     | Pa_                   |
| Reactive power               | VAr_                  |
| Runner blade                 | Rb_                   |
| Speed                        | Spd_                  |
| Temperature                  | Tmp_                  |
| Voltage                      | V_                    |

The prefixes in Table 2 are only recommendations, the user may decide on another method to identify the purpose of logical nodes for control functions. If a more specific definition is required, for example if a flow control function is intended for water flow or oil flow, this should be identified by the logical device namestring.

## **6.6 Summary of logical nodes to be used in hydropower plants**

### **6.6.1 General**

This part of IEC 61850 specifies the compatible Logical Node classes to be used in hydropower plants listed in Tables 3 to 16. Logical Node names shown in bold are the LN classes defined in this document. Logical Node names shown in plain text are defined in IEC 61850-7-4:2003, they are included in this list for easier reference.

### 6.6.2 Group C – Control functions

**Table 3 – Logical nodes for control functions**

| LN Class | Description                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------|
| CALH     | Alarm handling. See IEC 61850-5 for a description of this LN.    |
| CSWI     | Switch controller. See IEC 61850-5 for a description of this LN. |

### 6.6.3 Group F – Functional blocks

**Table 4 – Logical nodes representing functional blocks**

| LN Class | Description                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FCNT     | <b>Counter function.</b> This LN represents a generic counter. It can be a separate physical device or be embedded in a more complex logical device. It basically counts incoming pulses that might represent anything that can be counted.                                               |
| FCSD     | <b>Curve shape description.</b> A logical node to hold a curve shape description used for correlation between measured values and metered values.                                                                                                                                         |
| FFIL     | <b>Filter function.</b> Basic filter function to modify a measured value.                                                                                                                                                                                                                 |
| FLIM     | <b>Limiter function.</b> The function is used to set restrictions to output signals of other control functions.                                                                                                                                                                           |
| FPID     | <b>Proportional, integral and derivative regulator function.</b> Basic regulator function used in most controllers.                                                                                                                                                                       |
| FRMP     | <b>Ramp control function.</b> Ramp function to be used to modify e.g. a set-point value.                                                                                                                                                                                                  |
| FSPT     | <b>Setpoint control function.</b> Basic function used to modify inputs to regulators or other control functions.                                                                                                                                                                          |
| FXOT     | <b>Action at over threshold.</b> This logical node represents a function acting when the measured value increases above a given set value. It can typically be used whenever a protection, control or alarm function is based on other physical measurements than primary electric data.  |
| FXUT     | <b>Action at under threshold.</b> This logical node represents a function acting when the measured value decreases below a given set value. It can typically be used whenever a protection, control or alarm function is based on other physical measurements than primary electric data. |

### 6.6.4 Group H – Hydropower specific logical nodes

**Table 5 – Hydropower specific logical nodes**

| LN Class | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HBRG     | <b>Turbine – generator shaft bearing.</b> This LN holds data pertaining to bearings, such as temperatures and lubrication oil flows.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| HCOM     | <b>Combinator (3D-CAM or 2D-CAM).</b> Optimises the relation between net head, guide vanes and runner blades. It is used in power plants with Kaplan turbines with moveable runner blades. The combinatory function will also use the FCSD LN to hold the relation curves for different net heads.                                                                                               |
| HDAM     | <b>Hydropower dam.</b> A logical node that is used to represent the physical aspects of the dam.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| HDLS     | <b>Dam leakage supervision.</b> Represents a device that will supervise and give alarm in the case of dam leakage. The actual measurement can be based on water flow.                                                                                                                                                                                                                            |
| HGPI     | <b>Gate position indicator.</b> A device that provides the position of a dam gate. The position is given either as an angular displacement in the case of sector gates or as distance from fully closed position in the case of straight gates. For aperture gates and valves where the position is given as percent of full opening, either the HVLV or the SPOS logical nodes are recommended. |

**Table 5 (continued)**

| LN Class    | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HGTE</b> | <b>Dam gate.</b> This LN is intended to hold information about the gate. It can also present a calculated water flow through the gate, in which case the FCSD LN shall be included in the same logical device, to provide the relations. Note that in this LN the position set-point is listed under <i>Controls</i> instead of <i>Settings</i> . The normal way to control a gate is to send a position set-point. |
| <b>HITG</b> | <b>Intake gate.</b> This LN can be used to represent intake gates. The gates will almost never be placed in any other position than fully closed or fully open. However to cater for step-wise or other controls, the gate is normally provided with a number of position switches.                                                                                                                                 |
| <b>HJCL</b> | <b>Power plant joint control function.</b> In plants with more than one gate or several turbines, this LN will represent the joint control function that is used to supervise the total water flow or to maintain a constant water level. The LN shall be instantiated to provide one instance for each gate and each turbine to be supervised.                                                                     |
| <b>HLKG</b> | <b>Leakage supervision.</b> This LN can be used to measure any leakage in the plant, it is more generic than HDLS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>HLVL</b> | <b>Dam water level indicator.</b> The LN represents the water level sensing device. The output is a distance including an offset from a base level (commonly the distance above sea).                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>HMBR</b> | <b>Mechanical brake for the generator shaft.</b> This is a LN for the brake control. The brake is used for stopping the unit during shut-down and to hold the shaft still, once the unit is stopped.                                                                                                                                                                                                                |
| <b>HNDL</b> | <b>Needle control.</b> A specialised LN that represents the control of Pelton turbines.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>HNHD</b> | <b>Net head data.</b> A LN that can be used to present the calculated net head data (difference between upper and lower water levels) in a hydropower plant.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>HOTP</b> | <b>Dam overtopping protection.</b> A protection function that will act by opening one or more gates in the case of a risk for overflow. The protection will sometimes include its own water measurement device; hence an optional measured value for water level. Whether the protection shall trip a unit or not depends on the layout of the plant, if there is a risk of flooding if the dam overflows.          |
| <b>HRES</b> | <b>Water reservoir.</b> A logical node that is used to represent the logical function of a reservoir. If the content is to be calculated, the FSCD LN shall be used to provide the relation between water level and content.                                                                                                                                                                                        |
| <b>HSEQ</b> | <b>Start/stop sequencer.</b> A simple LN that only presents what the sequencer is doing (inactive – starting – stopping) and in case it is active, what step it is presently working on.                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>HSPD</b> | <b>Speed monitoring.</b> This LN is normally located in a stand-alone logical device, separated from but monitoring the turbine governor. It will also act as a placeholder for various speed limits and set-points used by the start sequencer and other control functions.                                                                                                                                        |
| <b>HUNT</b> | <b>Hydropower production unit.</b> This LN represents the physical device of the turbine and generator combination in a hydropower plant. It is intended as an extended rating plate that allows temporary settings of data. It also acts as a placeholder for the current operating conditions of the unit.                                                                                                        |
| <b>HWCL</b> | <b>Water control function.</b> This LN will represent one physical device that can modify the water flow through the plant, either a gate or a turbine. In the case of a plant with a joint control function, the HJCL LN will provide the flow set-point to be used by HWCL.                                                                                                                                       |

#### 6.6.5 Group I – Interface and archiving

**Table 6 – Logical nodes for interface and archiving**

| LN Class    | Description                                                                                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>IARC</b> | Generic archiving function. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                         |
| <b>IHMI</b> | Generic human – machine interface. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                  |
| <b>ISAF</b> | Generic safety device. This logical node represents an alarm push-button or other device that will provide an alarm in the case of danger to persons or property. |

### 6.6.6 Group K – Mechanical and non-electrical primary equipment

**Table 7 – Logical nodes for mechanical and non-electric primary equipment**

| LN Class    | Description                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>KFAN</b> | <b>Fan.</b> The LN represents the physical device of a fan.                                                                                                                                                                                                            |
| <b>KFIL</b> | <b>Filter.</b> The LN represents a filter for air, liquid or other media.                                                                                                                                                                                              |
| <b>KPMP</b> | <b>Pump.</b> The LN represents the physical device of a pump for gaseous or liquid media.                                                                                                                                                                              |
| <b>KTNK</b> | <b>Tank.</b> This LN represents tanks of various types used in the plant, e.g. for water, hydraulic oil or pressurised air. It can be used for tanks that are pressurised.                                                                                             |
| <b>KVLV</b> | <b>Valve or aperture gate.</b> A valve or gate that can be operated between two end positions that can be given as a percentage of full open position. It would normally be assumed that the measured flow can be calculated directly based on the percent of opening. |

### 6.6.7 Group L – Physical devices and common logical nodes

**Table 8 – Logical nodes for physical devices and common LN**

| LN Class    | Description                                                                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>LLN0</b> | Logical Node zero. Shall always be present in a logical device. See IEC 61850-7-4 for a description of this LN.            |
| <b>LPHD</b> | Physical device information. Shall always be present in a physical device. See IEC 61850-7-4 for a description of this LN. |

### 6.6.8 Group M – Metering and measurement

**Table 9 – Logical nodes for metering and measurement**

| LN Class    | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MDIF</b> | Differential current measurement. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>MENV</b> | <b>Environmental data.</b> This LN is used to present various measurements of environmental data, outside what is provided by MHYD and MMET.                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>MHAI</b> | Harmonics measurement. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>MHYD</b> | <b>Hydrological measurement.</b> This LN is used for measurements of hydrological data that is used to supply water level and flow data to various systems such as the power plant controller or to other agencies.                                                                                                                                          |
| <b>MMDC</b> | <b>DC current and voltage measurement.</b> This LN is used for measurements in DC systems. It provides current (I), voltage (V), active power (P) and resistance (Ω). Since most DC systems in power plants are not connected to earth, the measurements of voltage and resistance is optionally provided between poles as well between each pole and earth. |
| <b>MMET</b> | <b>Meteorological measurement.</b> This LN is used for measurements of meteorological data elements that contribute to predict level and flow fluctuations in the river system.                                                                                                                                                                              |
| <b>MMXN</b> | Single-phase measurement. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>MMXU</b> | Three-phase measurement. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### 6.6.9 Group P – Protection functions

NOTE Most of the logical nodes that represent protective functions are defined in the substation part of the IEC 61850 series.

**Table 10 – Logical nodes for protections**

| LN Class    | Description                                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PDIF        | Generator differential, restricted earth-fault. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                     |
| PDOP        | Reverse power. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                      |
| PDUP        | Loss of field (excitation system failure). See IEC 61850-5 for a description of this LN.                          |
| PHIZ        | Residual over-voltage. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                              |
| PIOC        | Phase over-current. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                 |
| PPAM        | Phase angle, out-of-step. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                           |
| <b>PRTR</b> | <b>Rotor protection.</b> Field short-circuit protection using the 6 <sup>th</sup> harmonic (300Hz).               |
| PSDE        | Directional earth-fault. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                            |
| <b>PTHF</b> | <b>Thyristor failure protection.</b> Will provide alarm and tripping in the case of one or more thyristors fails. |
| PTOC        | Time over-current, rotor earth-fault, bearing current, stator earth-fault.                                        |
| PTOF        | Over-frequency. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                     |
| PTOV        | Over-/under-voltage. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                |
| PTUF        | Under-frequency. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                    |
| PTTR        | Overload. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                           |
| PVOC        | Under impedance. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                    |
| PVPH        | Over-fluxing. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                       |
| PZSU        | Energising at stand-still. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                          |

#### 6.6.10 Group R – Protection related functions

**Table 11 – Logical nodes for protection related functions**

| LN Class    | Description                                                                                                                                                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RBRF        | Breaker-fail protection. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                                      |
| RPSB        | Power swing detection. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                                        |
| <b>RSYN</b> | <b>Synchronizing.</b> Replacement specification of the LN of IEC 61850-7-4:2003. The existing specification in IEC 61850-7-4:2003 is incorrect for use in power generation. |

#### 6.6.11 Group S – Supervision and monitoring

**Table 12 – Logical nodes for supervision and monitoring**

| LN Class    | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SPDC        | Partial discharge sensor. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>STMP</b> | <b>Temperature supervision.</b> This logical node represents a generic temperature supervision system that can provide alarm and trip signals. In an application, the LN shall be instantiated with one instance per temperature being measured.                                                                              |
| <b>SVBR</b> | <b>Vibration supervision.</b> This logical node represents a generic vibration supervision system that can provide alarm and trip signals. In an application, the LN shall be instantiated with one instance per point being measured. The LN can be used to supervise either vibration or axial displacement or both values. |

### 6.6.12 Group T – Transducers and instrument transformers

**Table 13 – Logical nodes for sensors**

| LN Class    | Description                                                                                                                                       |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TANG</b> | <b>Angle.</b> This sensor LN returns the angle between two objects (° or rad).                                                                    |
| <b>TAXD</b> | <b>Axial displacement.</b> A sensor that returns the axial displacement of a rotating shaft (mm).                                                 |
| <b>TCTR</b> | Current transformer. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                |
| <b>TDIS</b> | <b>Distance.</b> This sensor LN provides the distance between two objects (m).                                                                    |
| <b>TFLW</b> | <b>Liquid flow.</b> A sensor LN that provides a flow rate value (m <sup>3</sup> /s).                                                              |
| <b>TFRQ</b> | <b>Frequency.</b> This sensor LN provides a frequency value, measuring a non-electric quantity (Hz).                                              |
| <b>THUM</b> | <b>Humidity.</b> A sensor LN that measures the water content in a media (%).                                                                      |
| <b>TLEV</b> | <b>Media level.</b> A sensor LN that provides a level value, given as percentage of maximum content of the device being measured.                 |
| <b>TMGF</b> | <b>Magnetic field.</b> A sensor LN that provides a magnetic field value (T) measured at the place where the sensor is located.                    |
| <b>TPOS</b> | <b>Position indicator.</b> A sensor LN that provides the position of a mechanical device. The position is given as a percentage of full movement. |
| <b>TPRS</b> | <b>Pressure.</b> A sensor LN that provides a media pressure value (Pa).                                                                           |
| <b>TRTN</b> | <b>Rotation.</b> A sensor LN that provides a value for rotational speed (r/s).                                                                    |
| <b>TSND</b> | <b>Sound pressure.</b> This sensor LN returns a sound pressure value (dB).                                                                        |
| <b>TTMP</b> | <b>Temperature.</b> A sensor LN that provides a temperature value (K).                                                                            |
| <b>TTNS</b> | <b>Mechanical tension/stress.</b> A sensor LN that provides a value for mechanical tension (Pa).                                                  |
| <b>TVBR</b> | <b>Vibration sensor.</b> A sensor LN that provides a vibration value (mm/s).                                                                      |
| <b>TVTR</b> | Voltage transformer. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                |
| <b>TWPH</b> | <b>Water acidity.</b> A sensor LN that returns the water pH level.                                                                                |

### 6.6.13 Group X – Switchgear

**Table 14 – Logical nodes for switchgear**

| LN Class    | Description                                                                     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>XCBR</b> | Circuit breaker. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                  |
| <b>XSWI</b> | Switch, disconnect, earth-switch. See IEC 61850-5 for a description of this LN. |

### 6.6.14 Group Y – Power transformers

**Table 15 – Logical nodes for power transformers**

| LN Class    | Description                                                      |
|-------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>YPSH</b> | Power shunt. See IEC 61850-5 for a description of this LN.       |
| <b>YPTR</b> | Power transformer. See IEC 61850-5 for a description of this LN. |

### 6.6.15 Group Z – Power system equipment

**Table 16 – Logical nodes for power system equipment**

| LN Class | Description                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ZAXN     | Auxiliary network (power plant supply). See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                                                                                               |
| ZBAT     | DC battery. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                                                                                                                           |
| ZMOT     | Motor. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                                                                                                                                |
| ZREA     | Reactor. See IEC 61850-5 for a description of this LN.                                                                                                                                                                                              |
| ZRES     | <b>Neutral resistor.</b> This LN is basically a repository for the name-plate data of the neutral resistor; the resistor will normally not have any controllable functionality. A built-in switch shall be referenced by its own XSWI logical node. |
| ZSCR     | <b>Semi-conductor controlled rectifier.</b> In this part of IEC 61850 used for example, to represent the rectifier within an excitation system.                                                                                                     |
| ZSMC     | <b>Synchronous machine.</b> LN to represent additional rating data of a synchronous machine.                                                                                                                                                        |

## 7 Logical Node Classes

### 7.1 Abbreviations and definitions used in Logical Node tables

#### 7.1.1 Interpretation of Logical Node tables

NOTE The following text is an extract from IEC 61850-7-4, repeated here for quick reference. See also IEC 61850-7-4:2003, subclause 5.2.

The interpretation of the headings for the logical node tables is presented in Table 17.

**Table 17 – Interpretation of Logical Node tables**

| Column heading | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Attribute Name | Name of the Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Attr. Type     | Common Data Class that defines the structure of the data. See IEC 61850-7-3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Explanation    | Short explanation of the data and how it is used.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| T              | Transient Data – the status of data with this designation is momentary and shall be logged or reported to provide evidence of their momentary state. Some T may be only valid on a modelling level. The TRANSIENT property of DATA only applies to BOOLEAN process data attributes (FC=ST) of that DATA. Transient DATA is identical to normal DATA, except that for the process state change from TRUE to FALSE no event may be generated for reporting and for logging.      |
| M/O            | This column defines whether data, data sets, control blocks or services are mandatory (M) or optional (O) for the instantiation of a specific Logical Node.<br><br>NOTE The attributes for data that are instantiated may also be mandatory or optional based on the CDC (Attribute Type) definition in IEC 61850-7-3.<br><br>Where the letter C is used for “conditional”, at least one of the items of data labelled with C shall be used from each category where C occurs. |

All Attribute Names (Data Names) are listed alphabetically in Clause 8. Despite some overlapping, the data in the Logical Nodes Classes are grouped for the convenience of the reader into some of the following categories.

#### a) Common Logical Node Information

is information independent of the dedicated function represented by the LN class. Mandatory data (M) are common to all LN classes; optional data (O) are valid for a reasonable subset of LN classes.

## b) Status Information

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

## c) Settings

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

## d) Measured values

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

## e) Controls

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

## f) Metered values

are analogue data representing quantities measured over time, for example energy. This information is produced locally and cannot be changed remotely unless substitution is applicable.

### 7.1.2 Abbreviated terms used in Attribute Names

The following terms are used to build concatenated Attribute Names. The list below only includes abbreviations for terms that are defined in this part of IEC 61850. For further abbreviations, see also IEC 61850-7-4 for terms that are reused in this part of IEC 61850.

| Term   | Description                         | Term    | Description                      |
|--------|-------------------------------------|---------|----------------------------------|
| Act    | Action, active                      | Insol   | Insulation                       |
| Adj    | Adjustment                          | K       | Proportional gain constant       |
| Alg    | Algorithm                           | Lft     | Left                             |
| Amb    | Ambient                             | Lkg     | Leakage                          |
| Ax     | Axial                               | Lub     | Lubrication                      |
| Brg    | Bearing                             | Mag     | Magnetic, magnetism              |
| Brk    | Brake                               | Msg     | Message                          |
| C      | Carbon                              | Mvm     | Moving, movement                 |
| Cam    | Cam                                 | Ndl     | Needle (used in Pelton turbines) |
| Cff    | Coefficient                         | NOX     | Nitrogen oxides                  |
| Cm     | Centimeters                         | O2      | Oxygen                           |
| Cmpl   | Completed, completion, complete     | O3      | Ozone                            |
| Cndct  | Conductivity                        | Operate | Operate order to a device        |
| CO     | Carbon monoxide                     | P       | Proportional                     |
| CO2    | Carbon dioxide                      | Pc      | Percent                          |
| Credit | Credit                              | PH      | Acidity                          |
| Crl    | Correlation                         | Pt      | Point                            |
| Crp    | Creeping, creepage                  | Rad     | Radiation, radiants              |
| Cst    | Constant                            | Rb      | Runner blade                     |
| Cvr    | Cover                               | Rect    | Rectifier                        |
| D      | Derivative                          | Res     | Reservoir                        |
| Dam    | Dam                                 | Rmp     | Ramp                             |
| Defl   | Deflector (used in Pelton turbines) | Rn      | Rain                             |
| Dew    | Dew, condensation                   | Rst     | Restraint                        |
| Dgr    | Degrees                             | Sat     | Saturation                       |
| DI     | Delay, daylight                     | SInt    | Salinity, saline content         |
| Dn     | Down, below, downstream, downside   | Snd     | Sound, audible noise             |

| Term  | Description                      | Term  | Description                 |
|-------|----------------------------------|-------|-----------------------------|
| Dsp   | Displacement                     | Snw   | Snow                        |
| Dust  | Dust, particles suspended in air | SOX   | Sulphur oxides              |
| Dvc   | Device                           | Spt   | Process set-point           |
| Err   | Error                            | Srfc  | Surface                     |
| Fil   | Filter                           | Stat  | Stator (also statistics)    |
| Fld   | Field (e.g. magnetic field)      | Stl   | Still, not moving           |
| Fll   | Fall                             | Stnd  | Stand, standing             |
| Flush | Flush, flushing                  | Stuck | Cannot move                 |
| Green | Green (e.g. green tag)           | Tnk   | Tank                        |
| Gte   | Gate, dam gate                   | Tns   | Tension, mechanical stress  |
| Gust  | Gust, (e.g. wind gust)           | Trade | Trade                       |
| Hd    | Head                             | Up    | Up, above, upstream, upside |
| Hmdt  | Humidity                         | Vbr   | Vibration                   |
| Hor   | Horizontal                       | Ver   | Vertical                    |
| Hyd   | Hydrological, hydro, water       | Vlm   | Volume                      |
| I     | Integral                         | Wd    | Wind                        |
| Inert | Inertia                          | Wet   | Wet                         |

## 7.2 Logical Nodes representing functional blocks

LN group F

### 7.2.1 Modelling remarks

This group of logical nodes represents various types of control function blocks. Logical Node classes of this type do include some form of control algorithm. The LN's will normally be part of a logical device providing overall functionality within the system.

NOTE Logical Nodes specified in 7.2 will be included the future Edition 2 of IEC 61850-7-4. When published, Logical Nodes specified IEC 61850-7-4 (future Edition 2) will take precedence over Logical Nodes in 7.2.

### 7.2.2 LN: Counter

Name: FCNT

Logical Node FCNT shall be used to count incoming pulses.

| FCNT class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                          |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EEName                          | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| Loc                             | SPS        | Local operation                                                    |   | M   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| Up                              | STS        | Last count direction upward                                        |   | O   |
| Dn                              | STS        | Last count direction downward                                      |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Out                             | BCR        | Output value                                                       |   | M   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| Blk                             | SPC        | Block operation                                                    |   | O   |
| CntRs                           | SPC        | The counter is reset to 0                                          |   | O   |

### 7.2.3 LN: Curve shape description

Name: FCSD

Logical Node FCSD shall comprise the data classes that represent the curve shaping output positions. The values can be dynamically modified online. The values entered in the table are based on statistical data obtained following a series of index tests.

The Logical Node is used to adapt an incoming value to a specified curve function. For example, it can be used 2-dimensionally to adjust nonlinear transmitters to the correct physical values or, by instantiation, used for 3-dimensional surface mapping.

| FCSD class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| Measured Values                 |            |                                                                    |   |     |
| Out                             | MV         | Output                                                             |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| Crv                             | CSD        | Curve shape                                                        |   | M   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| Blk                             | SPC        | Block operation                                                    |   | O   |

#### 7.2.4 LN: Generic Filter

Name: FFIL

Logical Node FFIL shall be used to filter an incoming value. For a more detailed description of the functionality behind FFIL, see Annex A.

| FFIL class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| FiType                          | ING        | Filter type:   Low pass   High pass   Bandpass   Bandstop (notch)  |   |     |
| Kp                              | ASG        | Proportional Gain                                                  |   | M   |
| Kld                             | ASG        | K lead                                                             |   | O   |
| Klg                             | ASG        | K lag                                                              |   | O   |
| T1                              | INT        | Time 1 [ms]                                                        |   | O   |
| T1ld                            | INT        | Time 1 (lead) [ms]                                                 |   | O   |
| T2                              | INT        | Time 2 [ms]                                                        |   | O   |
| T2ld                            | INT        | Time 2 (lead) [ms]                                                 |   | O   |
| T3                              | INT        | Time 3 [ms]                                                        |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Out                             | MV         | Output                                                             |   | M   |
| ErrTerm                         | MV         | Error term                                                         |   | O   |
| Control                         |            |                                                                    |   |     |
| Blk                             | SPC        | Block operation                                                    |   | O   |

#### 7.2.5 LN: Control function output limitation

Name: FLIM

This logical node is used to set temporary or permanent operational limits to an output signal (MV) from a control function. The FLIM Logical Node should not be used to replace FXOT or FXUT.

| FLIM class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| HiLim                           | SPS        | High limit reached (input signal equal to or above limit)          |   | O   |
| LoLim                           | SPS        | Low limit reached (input signal equal to or below limit)           |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Out                             | MV         | Output signal                                                      |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| HiLimSpt                        | ASG        | High limit setpoint                                                |   | M   |
| LoLimSpt                        | ASG        | Minimum limit setpoint                                             |   | O   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| Blk                             | SPC        | Block operation                                                    |   | O   |

## 7.2.6 LN: PID regulator

Name: FPID

Logical Node FPID shall comprise the data classes that represent proportional, integral and derivative information for a PID controller. For a more detailed description of the functionality behind FPID, see Annex A.

| FPID class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                                 |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| <b>Data</b>                            |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| <i>Measured Values</i>                 |            |                                                                    |   |     |
| Out                                    | MV         | PID output                                                         |   | M   |
| PAct                                   | MV         | Proportional action                                                |   | C   |
| IAct                                   | MV         | Integral action                                                    |   | C   |
| DAct                                   | MV         | Derivative action                                                  |   | C   |
| P                                      | MV         | P output                                                           |   | O   |
| I                                      | MV         | I output                                                           |   | O   |
| D                                      | MV         | D output                                                           |   | O   |
| ErrTerm                                | MV         | Error term                                                         |   | O   |
| <i>Settings</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| PidAlg                                 | ING        | P I D PI PD ID PID                                                 |   | M   |
| Kp                                     | ASG        | Proportional gain                                                  |   | C   |
| Ki                                     | ASG        | Integral Gain                                                      |   | C   |
| Ti                                     | ING        | Integral time (ms)                                                 |   | C   |
| Kd                                     | ASG        | Derivative gain                                                    |   | C   |
| Td                                     | ING        | Derivative time (ms)                                               |   | C   |
| Tf                                     | ING        | Derivative time filter (ms)                                        |   | C   |
| Bias                                   | ASG        | Bias added to Process variable                                     |   | O   |
| <i>Controls</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| Blk                                    | SPC        | Block operation                                                    |   | O   |

The conditional attributes shown in the first column of Table 18 shall be linked with the corresponding PID algorithm selected.

**Table 18 – Conditional attributes in FPID**

| Attribute Name | PidAlg                        |   |   |    |    |    |     |
|----------------|-------------------------------|---|---|----|----|----|-----|
|                | (M-Mandatory, Blank-Not Used) |   |   |    |    |    |     |
|                | P                             | I | D | PI | PD | ID | PID |
| PAct           | M                             |   |   | M  | M  |    | M   |
| IAct           |                               | M |   | M  |    | M  | M   |
| DAct           |                               |   | M |    | M  | M  | M   |
| Kp             | M                             |   |   | M  | M  |    | M   |
| Ki             |                               | M |   | M  |    | M  | M   |
| Ti             |                               | M |   | M  |    | M  | M   |
| Kd             |                               |   | M |    | M  | M  | M   |
| Td             |                               |   | M |    | M  | M  | M   |
| Tf             |                               |   | M |    | M  | M  | M   |

**7.2.7 LN: Ramp function****Name: FRMP**

Logical Node FRMP shall be used as a generic ramp. The LN is required due to the fact the data attributes of the ASG common data class does not contain all of the information required to achieved a full ramping function with divergent up and down trends.

| FRMP class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| Measured Values                 |            |                                                                    |   |     |
| Out                             | MV         | Ramp Output                                                        |   | M   |
| ErrTerm                         | MV         | Error term                                                         |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| AdjMsg                          | INS        | Adjustment Message                                                 |   | O   |
|                                 |            | 0 Completed                                                        |   |     |
|                                 |            | 1 Cancelled                                                        |   |     |
|                                 |            | 2 New adjustments                                                  |   |     |
|                                 |            | 3 Under way                                                        |   |     |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| RmpUp                           | ASG        | Ramping rate on a upward trend                                     |   | M   |
| RmpDn                           | ASG        | Ramping rate on a downward trend                                   |   | M   |
| StepPs                          | ASG        | Step size when turning from negative to positive direction         |   | O   |
| StepNg                          | ASG        | Step size when turning from positive to negative direction         |   | O   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| Blk                             | SPC        | Block operation                                                    |   | O   |

## 7.2.8 LN: Set-point control function

Name: FSPT

Logical Node FSPT shall be used to provide the common characteristics found in all controller or regulator type Logical Nodes. The LN can be standalone or cascaded with other logical nodes to form a complete controller.

| FSPT class                      |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |     |
|---------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | T | M/O |
| LNName                          |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |     |
| Data                            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | M   |
| Controls                        |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |     |
| SptR                            | SPC        | Setpoint raise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | O   |
| SptL                            | SPC        | Setpoint lower                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | O   |
| Measured Values                 |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |     |
| SptMem                          | MV         | Setpoint in memory                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | M   |
| ErrTerm                         | MV         | Error term                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | O   |
| Output                          | MV         | Output                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | O   |
| Status Information              |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |     |
| Auto                            | SPS        | Automatic operation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | O   |
| SptDvAlm                        | SPS        | Deviation alarm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | O   |
| SptUp                           | SPS        | Setpoint going up (raising)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | O   |
| SptDn                           | SPS        | Setpoint going up (Lowering)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | O   |
| SptDir                          | SPS        | Setpoint direction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | O   |
| SptMsg                          | INS        | <div>End Message:</div> <div> <div>0</div> Ended normally <div>1</div> Ended with overshoot <div>2</div> Cancelled: measurement was deviating <div>3</div> Cancelled: loss of communication with dispatch centre <div>4</div> Cancelled: loss of communication with local area network <div>5</div> Cancelled: loss of communication with the local interface <div>6</div> Cancelled: timeout <div>7</div> Cancelled: voluntarily <div>8</div> Cancelled: noisy environments <div>9</div> Cancelled: material failure <div>A</div> Cancelled: new set-point request <div>B</div> Cancelled: improper environment (blockage) <div>C</div> Cancelled: stability time was reached <div>D</div> Cancelled: immobilisation time was reached <div>E</div> Cancelled: equipment was in the wrong mode <div>F</div> Unknown causes </div> |   | O   |
| AdjMsg                          | INS        | <div>Adjustment Message</div> <div> <div>0</div> Completed <div>1</div> Cancelled <div>2</div> New adjustments <div>3</div> Under way </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | O   |
| Settings                        |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |     |
| MaxRst                          | RST        | Maximum restriction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | O   |
| MinRst                          | RST        | Minimum restriction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | O   |
| DvAlm                           | ASG        | Deviation Alarm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | O   |
| SptVal                          | APC        | Setpoint                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   | O   |
| DeadB                           | ASG        | Deadband                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   | O   |
| Controls                        |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |     |
| Blk                             | SPC        | Block operation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | O   |

**7.2.9 LN: Action at over threshold****Name: FXOT**

Logical Node FXOT shall be used to set a high-level threshold value to be used in control sequences. It optionally provides a second level signal that can be used provide a two-step action.

| FXOT class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENName                         | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| Op                              | SPS        | Level of action reached                                            | T | M   |
| OpB                             | SPS        | Second level of action reached                                     | T | O   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| StrVal                          | ASG        | Start level set-point                                              |   | C   |
| StrValB                         | ASG        | Second level of action setpoint                                    |   | C   |
| OpDITmms                        | ING        | Operate delay time [ms]                                            |   | O   |
| StrCrv                          | CSD        | Start level curve                                                  |   | C   |
| RsDITmms                        | ING        | Reset operate delay time [ms]                                      |   | O   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| Blk                             | SPC        | Block operation                                                    |   | O   |

Condition: Start level shall be given as a singular point or as a curve.

**7.2.10 LN: Action at under threshold****Name: FXUT**

Logical Node FXUT shall be used to set a low-level threshold value to be used in control sequences. It optionally provides a second level signal that can be used provide a two step action.

| FXUT class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENName                         | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| Op                              | SPS        | Level of action reached                                            | T | M   |
| OpB                             | SPS        | Second level of action reached                                     | T | O   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| StrVal                          | ASG        | Start level set-point                                              |   | C   |
| StrValB                         | ASG        | Second level of action setpoint                                    |   | O   |
| OpDITmms                        | ING        | Operate delay time [ms]                                            |   | O   |
| StrCrv                          | CRV        | Start level curve                                                  |   | C   |
| RsDITmms                        | ING        | Reset operate delay time [ms]                                      |   | O   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| Blk                             | SPC        | Block operation                                                    |   | O   |

Condition: Start level shall be given as a singular point or as a curve.

### 7.3 Hydropower specific Logical Nodes

### LN group H

#### 7.3.1 Modelling remarks

This group of Logical Nodes covers functions that are specific to hydropower plants. Some may also be used for utility water supply systems or other types of larger reservoirs.

#### 7.3.2 LN: Turbine – generator shaft bearing

**Name: HBRG**

Logical Node HBRG shall be used to represent the physical device bearing. It can be used to represent both thrust and guide bearings. One instance shall be used per bearing.

| HBRG class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                                 |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                                   |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                               | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENaMe                                 | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| OpTmh                                  | INS        | Operation time                                                     |   | O   |
| <i>Status information</i>              |            |                                                                    |   |     |
| BrgTyp                                 | INS        | Type of bearing (enumerated list)                                  |   | M   |
| TmpAlm                                 | SPS        | Bearing temperature alarm                                          |   | M   |
| OilTmpHi                               | SPS        | Lubrication oil temperature alarm                                  |   | M   |

#### 7.3.3 LN: Combinator

**Name: HCOM**

Logical Node HCOM shall be used to represent the function that optimises the relation between net head, guide vane and runner blade positions in order to achieve best possible efficiency. It is normally a part of the governor logical device and the functionality is based on one or more 2-D curves. If more than one curve is defined, one instance shall be used per curve.

| HCOM class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                                 |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                                   |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                               | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENaMe                                 | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| Loc                                    | SPS        | Local operation                                                    |   | O   |
| <i>Status information</i>              |            |                                                                    |   |     |
| CrIAIm                                 | SPS        | Correlation deviation alarm                                        |   | O   |
| RbPos                                  | APC        | Runner blade position setting                                      |   | M   |
| <i>Settings</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| CrvNum                                 | ING        | Number of setting curves                                           |   | O   |
| CrvSize                                | ING        | Number of X/Y pairs in each curve                                  |   | O   |
| <i>Controls</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| Auto                                   | SPC        | Automatic or manual control                                        |   | M   |
| Blk                                    | SPC        | Block the function from operation                                  |   | M   |

**7.3.4 LN: Hydropower dam****Name: HDAM**

Logical Node HDAM shall be used to represent the dam of a hydropower plant. It is basically used to provide a reference tag for the dam holding basic design information. In case the functional aspect of the dam shall be represented, the Logical Node HRES shall be used, see 7.3.16.

| HDAM class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| DamTyp                          | INS        | Type of dam (construction), enumerated list                        |   | O   |

**7.3.5 LN: Dam leakage supervision****Name: HDLS**

Logical Node HDLS shall be used to represent a leakage supervision system for a dam.

| HDLS class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| OpCnt                           | INS        | Operation counter                                                  |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| LkgAlm                          | SPS        | Leakage alarm level reached                                        |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| LkgAlmVal                       | ASG        | Alarm level setpoint for leakage                                   |   | M   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Flw                             | MV         | Water flow at point of measurement [m <sup>3</sup> /s]             |   | O   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| Blk                             | SPC        | Block the function from operation                                  |   | O   |

**7.3.6 LN: Gate position indicator****Name: HGPI**

Logical Node HGPI shall be used to represent a physical device that provides the position of a gate. It shall be used for gates where the full open position (or fully closed position) is dependent on the actual upper water level of the dam. The position is given either as a distance for straight gates or as an angular displacement for sector gates.

| HGPI class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENName                         | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| PosUp                           | SPS        | Upper end position reached                                         |   | M   |
| PosDn                           | SPS        | Lower end position reached                                         |   | M   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| GtePos                          | MV         | Gate position given as angular displacement (1/20° or rad)         |   | C   |
| GtePosCm                        | MV         | Gate position given as distance from full closed (cm)              |   | C   |

**7.3.7 LN: Dam gate****Name: HGTE**

Logical Node HGTE shall be used to represent a dam gate. It is intended for gates where the full open or full closed position is dependent on the water level of the dam. For gates inserted in a dam in such a way that the upper water level is always above the upper part of the gate, the valve logical node (KVLV) is recommended. For calculation of water flow, a FCSD logical node that holds the relation between water level, opening and flow, should be included in the same logical device.

| HGTE class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                                |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                                   |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                               | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENName                                | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| OpCnt                                  | INS        | Operation counter                                                  |   | O   |
| Loc                                    | SPS        | Local operation selected                                           |   | M   |
| <i>Status information</i>              |            |                                                                    |   |     |
| PosUp                                  | SPS        | Upper end position reached (gate cannot move further)              |   | M   |
| PosDn                                  | SPS        | Lower end position reached (gate cannot move further)              |   | M   |
| Mvm                                    | SPS        | Gate is moving                                                     |   | O   |
| GteBlk                                 | SPS        | Gate is blocked (cannot move from present position)                |   | O   |
| <i>Settings</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| GteUpLim                               | ASG        | Upper limit of gate position (temporary restriction)               |   | O   |
| GteLoLim                               | ASG        | Lower limit of gate position (temporary restriction)               |   | O   |
| Incr                                   | ASG        | Increment of position change for raise/lower commands              |   | O   |
| <i>Measured values</i>                 |            |                                                                    |   |     |
| Flw                                    | MV         | Calculated water flow through the gate [m <sup>3</sup> /s]         |   | O   |
| <i>Controls</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| Opn                                    | SPC        | Gate to full open position                                         |   | O   |
| Cls                                    | SPC        | Gate to full closed position                                       |   | O   |
| PosChg                                 | INC        | Change gate position (stop, raise, lower)                          |   | C   |
| PosChgIncr                             | INC        | Change gate position incrementally (stop, raise, lower)            |   | C   |
| BlkOpn                                 | SPC        | Block opening of the gate                                          |   | O   |
| BlkCls                                 | SPC        | Block closing of the gate                                          |   | O   |

**7.3.8 LN: Intake gate****Name: HITG**

Logical Node HITG shall be used to model the intake gates. If operated they will be either raised fully or lowered fully, mid positions are not used during continuous operation. However start sequencers might need to operate the gate at different speeds during different parts of the movement or keep the gate at a certain position for some time, before continuing movement. To cater for this, intake gates are often provided with position switches. In order to not limit the number of switches, the position switches are represented by an integer value (0 representing fully closed, 1 – n indicating steps passed, counting from the closed position).

| HITG class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENName                         | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| OpCnt                           | INS        | Operation counter                                                  |   | O   |
| Loc                             | SPS        | Local operation selected                                           |   | M   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| PosStep                         | INS        | Integer representing the position, counting from lowest position   |   | O   |
| PosUp                           | SPS        | Upper end position reached (gate cannot move further)              |   | M   |
| PosDn                           | SPS        | Lower end position reached (gate cannot move further)              |   | M   |
| Mvm                             | SPS        | Gate is moving                                                     |   | O   |
| GteBlk                          | SPS        | Gate is blocked (cannot move from present position)                |   | O   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| Opn                             | SPC        | Gate to full open position                                         |   | O   |
| Cls                             | SPC        | Gate to full closed position                                       |   | O   |
| BlkOpn                          | SPC        | Block opening of the gate                                          |   | O   |
| BlkCls                          | SPC        | Block closing of the gate                                          |   | O   |

### 7.3.9 LN: Joint control

Name: HJCL

Logical Node HJCL shall be used when a hydropower plant is operated in a constant water flow or a constant upper water level mode. That is, the power production level is subordinated the water control. The joint control logical node is used to co-ordinate the water flow through the plant, through turbines as well as gates. The joint control function will normally try to optimise the power output for a given flow. It can open or close gates that are not blocked from operation, it can increase or decrease the active power from turbines but it cannot start or stop a unit. The LN shall be instantiated to provide one instance per turbine and gate to be included in the joint control. Compare also with the HWCL logical node, which can be used to control a single object.

| HJCL class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENName                         | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| Loc                             | SPS        | Local operation                                                    |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| TotFlwMax                       | SPS        | Total maximum flow reached                                         |   | O   |
| TotFlwMin                       | SPS        | Total minimum flow reached                                         |   | O   |
| FlwMax                          | SPS        | Maximum flow through the controlled object (gate or turbine)       |   | O   |
| FlwMin                          | SPS        | Minimum flow through the controlled object                         |   | O   |
| FlwLevAlm                       | SPS        | Flow and level control settings in conflict                        |   | O   |
| PosChg                          | BSC        | Change position of gate (stop – raise – lower)                     | T | O   |
| ActPwrR                         | SPC        | Increase active power (open guide vanes)                           | T | O   |
| ActPwrL                         | SPC        | Decrease active power (close guide vanes)                          | T | O   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| TotFlwMxLm                      | ASG        | Maximum flow limit (Maximum allowed flow)                          |   | O   |
| TotFlwMnLm                      | ASG        | Minimum flow limit (Minimum allowed flow) – can be 0.              |   | O   |
| FlwMaxLim                       | ASG        | Maximum allowed flow through the controlled object                 |   | O   |
| FlwMinLim                       | ASG        | Minimum allowed flow through the controlled object                 |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Flw                             | MV         | Water flow through the controlled object (gate or turbine)         |   | M   |
| NetHd                           | MV         | Net head (distance between upper and lower water levels)           |   | O   |
| TotFlw                          | MV         | Total water flow through the plant                                 |   | O   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| HydrCtlMod                      | INC        | The LN to operate in flow control or level control mode            |   | O   |
| FlwSpt                          | ASG        | Total water flow set-point [m <sup>3</sup> /s]                     |   | O   |
| LevSpt                          | ASG        | Upper water level set-point [m]                                    |   | O   |
| Blk                             | SPC        | Block operation                                                    |   | O   |

### 7.3.10 LN: Leakage supervision

**Name: HLKG**

Logical Node HLKG shall be used to represent a leakage supervision system for any purpose.

| HLKG class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                                 |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                                   |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                               | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENaMe                                 | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| OpCnt                                  | INS        | Operation counter                                                  |   | O   |
| <i>Status information</i>              |            |                                                                    |   |     |
| LkgAlm                                 | SPS        | Leakage alarm                                                      |   | M   |
| <i>Settings</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| LkgAlmVal                              | ASG        | Alarm level for leakage                                            |   | M   |
| <i>Measured values</i>                 |            |                                                                    |   |     |
| Flw                                    | MV         | Measured water (liquid) flow                                       |   | O   |

### 7.3.11 LN: Water level indicator

**Name: HLVL**

Logical Node HLVL shall be used to represent a water level indicator. The principles of measurement might vary, but the level will normally be given with an accuracy of 0,01 m. In order to compare different level measurements above and below the plant, an offset from a base level is added to the local measurement. The water level measurement is a typical example of situation where substitution of the measured value is commonly used, the measurement device is often blocked from operation for example by ice.

For a simple level measurement of for example a tank, where the level can be expressed as a percentage of full tank, the TLVL logical node should be used instead of HLVL.

| HLVL class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                                 |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                                   |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                               | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENaMe                                 | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| <i>Status information</i>              |            |                                                                    |   |     |
| Stuck                                  | SPS        | Alarm of measurement device not moving (stuck, frozen)             |   | O   |
| <i>Settings</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| LevOfs                                 | ASG        | Offset from power plant base level                                 |   | O   |
| <i>Measured values</i>                 |            |                                                                    |   |     |
| LevM                                   | MV         | Water level at the point of measuring (including offset if given)  |   | M   |

**7.3.12 LN: Mechanical brake****Name: HMBR**

Logical Node HMBR shall be used to represent the physical device brake. The brake is used to stop the rotation of the shaft during power down of the unit.

| <b>HMBR class</b>                      |                   |                                                                    |          |            |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|------------|
| <b>Attribute Name</b>                  | <b>Attr. Type</b> | <b>Explanation</b>                                                 | <b>T</b> | <b>M/O</b> |
| LNNName                                |                   | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |          |            |
| <b>Data</b>                            |                   |                                                                    |          |            |
| <i>Common Logical Node Information</i> |                   |                                                                    |          |            |
|                                        |                   | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |          | M          |
| EEHealth                               | INS               | External equipment health                                          |          | O          |
| EENName                                | DPL               | External equipment nameplate                                       |          | O          |
| OpCntRs                                | INS               | Reset-able operation counter                                       |          | O          |
| <i>Status information</i>              |                   |                                                                    |          |            |
| BrkOn                                  | SPS               | Brakes are applied (on)                                            |          | M          |
| BrkOff                                 | SPS               | Brakes are disengaged (off)                                        |          | M          |
| <i>Controls</i>                        |                   |                                                                    |          |            |
| Pos                                    | DPC               | Change brake position (on/off)                                     |          | M          |

**7.3.13 LN: Needle control****Name: HNDL**

Logical Node HNDL shall be used to represent the control of turbine needles for Pelton type of turbines.

| <b>HNDL class</b>                      |                   |                                                                    |          |            |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|------------|
| <b>Attribute Name</b>                  | <b>Attr. Type</b> | <b>Explanation</b>                                                 | <b>T</b> | <b>M/O</b> |
| LNNName                                |                   | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |          |            |
| <b>Data</b>                            |                   |                                                                    |          |            |
| <i>Common Logical Node Information</i> |                   |                                                                    |          |            |
|                                        |                   | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |          | M          |
| EEHealth                               | INS               | External equipment health                                          |          | O          |
| EENName                                | DPL               | External equipment nameplate                                       |          | O          |
| OpCntRs                                | INS               | Operation counter                                                  |          | O          |
| <i>Status information</i>              |                   |                                                                    |          |            |
| AOfsCam                                | SPS               | A-servo Off CAM function is activated                              |          | O          |
| Auto                                   | SPS               | Regulator in mode. TRUE = auto                                     |          | O          |
| DeflOpn                                | SPS               | Pelton using ON /OFF deflector control. TRUE = open command active |          | O          |
| NdlMan                                 | SPS               | Manual selection of number of needles is active                    |          | O          |
| NdlErr                                 | INS               | Servo loop fault, Pelton turbine needle (needle number returned)   |          | O          |
| <i>Settings</i>                        |                   |                                                                    |          |            |
| NdlManNum                              | ING               | Manual number of needles, when in manual needle control            |          | O          |
| <i>Controls</i>                        |                   |                                                                    |          |            |
| NdlAutSI                               | SPC               | Auto selection of number of active needles, select                 |          | O          |
| NdlManSI                               | SPC               | Manual selection of number of active needles, select               |          | O          |
| OfsCamEna                              | SPC               | Enable runner offset using Asp                                     |          | O          |
| Operate                                | SPC               | Start command.                                                     |          | O          |
| Stop                                   | SPC               | Stop command.                                                      |          | O          |

**7.3.14 LN: Water net head data****Name: HNHD**

Logical Node HNHD shall be used to represent a function that calculates and presents net head data and some related information. The input measured values will, in most cases, be derived from logical nodes of class HLEV.

Separate logical nodes of HNHD class shall be used depending on the purpose of the net head value. The value used for control of a turbine will normally be based on measurements taken inside the intake gate and at the tail-race outlet. If a net head value is to be used for general water control, the measurements are taken at some distance from the power plant, both upstream and downstream.

| HNHD class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| Stuck                           | SPS        | Alarm of measurement device not moving (stuck, frozen)             |   | O   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| LevOfs                          | ASG        | Offset from power plant base level                                 |   | O   |
| Metered values                  |            |                                                                    |   |     |
| NetHd                           | MV         | Calculated Net head                                                |   | M   |
| DifPres                         | MV         | Calculated Differential water pressure across trashrack            |   | O   |

### 7.3.15 LN: Dam over-topping protection

Name: HOTP

Logical Node HOTP shall be used to represent an over-topping protection for the dam. The normal action of the protection, when engaged, is to open one or more gates to full open position. One instance shall be provided for each gate that is to be controlled.

| HOTP class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EEName                          | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| OpCnt                           | INS        | Reset-able operation counter                                       |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| OpLev                           | SPS        | Operation level reached                                            | T | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| OpSpt                           | ASG        | Operation level set-point                                          |   | M   |
| RsDITmm                         | WGT        | Reset Operate delay time in minutes                                |   | O   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| Blk                             | SPC        | Block the function from operation                                  |   | O   |

### 7.3.16 LN: Hydropower/water reservoir

Name: HRES

Logical Node HRSV shall be used to represent the functional aspect of the reservoir in a hydropower plant. Note that the HRES Logical Node does not represent the physical aspect of the dam.

| HRES class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| Area                            | CSD        | Area with respect to elevation                                     |   | O   |
| VlmCap                          | CSD        | Volume with respect to elevation                                   |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Vlm                             | MV         | Calculated volumetric content of the dam [m <sup>3</sup> ]         |   | O   |

**7.3.17 LN: Hydropower unit sequencer****Name: HSEQ**

Logical Node HSEQ shall be used to represent the unit sequencer. It will be part of the unit controller logical device. The LN will keep track of the unit operating status, i.e. what the generator and turbine is doing at the moment. This LN only represents a minimum of information required; in any actual implementation, the sequencer will have to address a large number of devices.

| HSEQ class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                                 |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                                   |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                               | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EEName                                 | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| OpCntRs                                | INS        | Reset-able operation counter                                       |   | O   |
| Loc                                    | SPS        | Local operation                                                    |   | O   |
| <i>Status information</i>              |            |                                                                    |   |     |
| SeqStat                                | INS        | Status of the sequencer                                            |   | M   |
| StepPos                                | INS        | Active step                                                        | T | M   |
| StrCmpl                                | SPS        | Start sequence completed (unit synchronised at minimum load)       | T | M   |
| StopCmpl                               | SPS        | Stop sequence completed (brakes released no creeping)              | T | M   |
| <i>Controls</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| Auto                                   | SPC        | Automatic or manual                                                |   | M   |
| Operate                                | SPC        | Start order to the sequencer                                       |   | M   |
| Stop                                   | SPC        | Stop order to the sequencer                                        |   | M   |

**7.3.18 LN: Speed monitoring****Name: HSPD**

Logical Node HSPD shall normally be part of a stand-alone logical device. It acts as a protective backup of the governor frequency control and also as a placeholder for various speed limits and set-points used by the start sequencer and other functions.

| HSPD class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                                 |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                                   |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                               | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EEName                                 | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| Loc                                    | SPS        | Local operation                                                    |   | O   |
| <i>Status information</i>              |            |                                                                    |   |     |
| StndStl                                | SPS        | Stand still detection                                              |   | O   |
| SpdCrp                                 | SPS        | Creep detection                                                    |   | O   |
| SpdBrk                                 | SPS        | Brake operation allowed                                            |   | O   |
| SpdLub                                 | SPS        | Set-point for operation of lubrication system                      |   | O   |
| SpdLft                                 | SPS        | Set-point for operation of lift pump (high pressure oil system)    |   | O   |
| SpdRB                                  | SPS        | Set-point for setting of start angle for rotor blades              |   | O   |
| SpdExt                                 | SPS        | Set-point for operation of excitation system breaker               |   | O   |
| SpdSyn                                 | SPS        | Set-point for synchronising                                        |   | O   |
| SpdOvr                                 | SPS        | Over-speed detection and alarm                                     |   | O   |
| DirRot                                 | SPS        | Direction of rotation                                              |   | O   |
| <i>Settings</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| SetSpdCrp                              | ASG        | Creep detection setting                                            |   | O   |
| SetSpdBrk                              | ASG        | Braking allowed setting                                            |   | O   |
| SetSpdLub                              | ASG        | Lubrication system operation setting                               |   | O   |
| SetSpdLft                              | ASG        | Lift pump operation setting                                        |   | O   |
| SetSpdRb                               | ASG        | Start angle setting setting                                        |   | O   |
| SetSpdExt                              | ASG        | Excitation breaker operation setting                               |   | O   |
| SetSpdSyn                              | ASG        | Synchronisation setting                                            |   | O   |
| SetSpdOv                               | ASG        | Over-speed detection setting                                       |   | O   |
| <i>Measured values</i>                 |            |                                                                    |   |     |
| Spd                                    | MV         | Rotational speed of the shaft [r/s]                                |   | M   |
| <i>Controls</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| Blk                                    | SPC        | Block the function from operation                                  |   | O   |

### 7.3.19 LN: Hydropower unit

**Name: HUNT**

Logical Node HUNT shall be used to represent the physical device of a hydropower production unit, that is, a generator and turbine combination. It can be seen as an extended name-plate, which allows temporary settings of data. The logical node holds information about the present operational status of the unit.

| HUNT class                             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |     |
|----------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | T | M/O |
| LNNName                                |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
| Data                                   |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | M   |
| EEHealth                               | INS        | External equipment health                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | O   |
| EENName                                | DPL        | External equipment nameplate                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   | O   |
| Inert                                  | INS        | Inertia of the unit [kgm <sup>2</sup> ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | O   |
| OpTmh                                  | INS        | Operation time                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | O   |
| <i>Status information</i>              |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |     |
| UntOpSt                                | INS        | Status of the unit<br>1 = Blocked from operation (disabled)<br>2 = Stopped (needs control sequence to start)<br>3 = Starting (start-up in progress)<br>4 = Generator energised<br>5 = Synchronised, normal operation<br>6 = Stopping (shut-down in progress)<br>7 = Creeping (slow movement)<br>8 = Standby (stopped but ready for start) |   | M   |
| UntOpMod                               | INS        | Operating mode of the unit<br>1 = Generating mode<br>2 = Synchronous condenser mode<br>3 = Pumping mode (for pumped storage)                                                                                                                                                                                                              |   | M   |
| GridMod                                | INS        | Grid mode e.g. the actual grid the unit meets when CB synchronises to the grid.<br>1 = Normal condition (normal frequency and voltage level)<br>2 = Island (varying frequency and/or voltage level)<br>3 = Local supply                                                                                                                   |   | O   |
| GridOpSt                               | INS        | Grid operational status, i.e. if there is a disturbance or not<br>1 = Normal conditions (no disturbance)<br>2 = Disturbed (abnormal frequency and/or voltage level)<br>3 = PSS control                                                                                                                                                    |   | O   |
| StopVlv                                | SPS        | Stop valve position                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | M   |
| <i>Settings</i>                        |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |     |
| PwrRtgLim                              | ASG        | Temporary limitation of power output                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | O   |
| VRtgLim                                | ASG        | Temporary limitation of operating voltage                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | O   |
| FlwRtg                                 | ASG        | Rated maximum water flow                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   | O   |
| SpdLim                                 | ASG        | Maximum allowed rotational speed                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   | O   |
| <i>Controls</i>                        |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |     |
| Blk                                    | SPC        | Block the unit from operation                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   | O   |

**7.3.20 LN: Water control****Name: HWCL**

Logical Node HWCL shall be used to represent the control of one physical device, dam gate or turbine, which can modify the water flow through the plant. Compare also with the LN for joint control (HJCL) that can be used for combined control.

| HWCL class                      |            |                                                                         |   |     |
|---------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                             | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)          |   |     |
| Data                            |            |                                                                         |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                         |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class      |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                               |   | M   |
| EEName                          | DPL        | External equipment nameplate                                            |   | O   |
| Loc                             | SPS        | Local operation                                                         |   | O   |
| Status information              |            |                                                                         |   |     |
| Auto                            | SPS        | Automatic control selected                                              |   | M   |
| FlwMax                          | SPS        | Maximum flow reached                                                    |   | O   |
| FlwMin                          | SPS        | Minimum flow reached                                                    |   | O   |
| HiLev                           | SPS        | Upper water (dam) high level alarm                                      |   | O   |
| LoLev                           | SPS        | Upper water (dam) low level alarm                                       |   | O   |
| HiLevDn                         | SPS        | Lower water (tailrace) high level alarm                                 |   | O   |
| LoLevDn                         | SPS        | Lower water (tailrace) low level alarm                                  |   | O   |
| FlwLevAlm                       | SPS        | Flow and level control settings in conflict                             |   | O   |
| PosChg                          | BSC        | Change position of gate (stop – raise – lower)                          | T | C   |
| ActPwrR                         | SPC        | Increase active power (open guide vanes)                                | T | C   |
| ActPwrL                         | SPC        | Decrease active power (close guide vanes)                               | T | C   |
| Settings                        |            |                                                                         |   |     |
| FlwMaxLim                       | ASG        | Maximum flow set-point                                                  |   | O   |
| FlwMinLim                       | ASG        | Minimum flow set-point                                                  |   | O   |
| LevHiSet                        | ASG        | Upper water (dam) high level alarm set-point                            |   | O   |
| LevLoSet                        | ASG        | Upper water (dam) low level alarm set-point                             |   | O   |
| LevDnHiSt                       | ASG        | Lower water (tailrace) high level alarm set-point                       |   | O   |
| LevDnLoSt                       | ASG        | Lower water (tailrace) low level alarm set-point                        |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                         |   |     |
| Flw                             | MV         | Calculated water flow through the controlled object (m <sup>3</sup> /s) |   | M   |
| Controls                        |            |                                                                         |   |     |
| HydCtlMod                       | DPC        | The LN to operate in flow control or level control mode                 |   | M   |
| FlwSet                          | APC        | Water flow set-point (m <sup>3</sup> /s)                                |   | C   |
| LevSet                          | APC        | Upper water level set-point (m)                                         |   | C   |

NOTE The Logical Node will control either a gate (gate position) or a turbine (guide vane position).

**7.4 Logical Nodes for interface and archiving****LN group I****7.4.1 Modelling remarks**

This group of Logical Nodes represents human interfaces and other generic interfaces towards external entities. IEC 61850-7-4 defines some LN for this purpose (IARC, IHMI, ITCI and ITMI). This document defines one LN for general safety alarm interfaces.

NOTE Logical Nodes specified in 7.4 will be included in Edition 2 of IEC 61850-7-4. When published, Logical Nodes specified IEC 61850-7-4 (Edition 2) shall take precedence over Logical Nodes in 7.4.

## 7.4.2 LN: Safety alarm function

Name: ISAF

Logical Node ISAF shall be used to represent an alarm push-button or any other device that is used to provide an alarm in the case of danger to persons or property

| ISAF class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| Alm                             | SPS        | Safety alarm (1=On, 0=Off)                                         | T | M   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| AlmRs                           | SPC        | Alarm signal reset                                                 |   | O   |

## 7.5 Logical Nodes for mechanical and non-electric primary equipment LN group K

### 7.5.1 Modelling remarks

This group of logical nodes represents various devices that can be supervised, controlled or operated but that are not primarily of electrical nature. This group includes devices like tanks, valves, fans etc.

NOTE Logical Nodes specified in 7.5 will be included the future Edition 2 of IEC 61850-7-4. When published, Logical Nodes specified IEC 61850-7-4 (future Edition 2) will take precedence over Logical Nodes in 7.5.

### 7.5.2 LN: Fan

Name: KFAN

Logical Node KFAN shall be used to represent a fan. It can be seen as an extended nameplate that allows the temporary setting of data.

| KFAN class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENName                         | DRL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| OpTmh                           | INS        | Operation time                                                     |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| ACAlm                           | SPS        | AC supply failure (fuse or other problem)                          |   | O   |
| MotPro                          | SPS        | Motor protection tripped                                           |   | O   |
| Blocked                         | SPS        | The fan is blocked from operation                                  |   | O   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| MinOpTmm                        | ING        | Minimum operation time in minutes                                  |   | O   |
| MaxOpTmm                        | ING        | Maximum operation time in minutes                                  |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Spd                             | MV         | Rotational speed of the fan                                        |   | O   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| Operate                         | DPC        | Operate fan                                                        |   | M   |
| SpdSpt                          | APC        | Speed set-point (in the case of speed regulated motor)             |   | O   |

**7.5.3 LN: Filter****Name: KFIL**

Logical Node KFIL shall be used to represent a (mechanical) filter. It can be seen as an extended nameplate that allows the temporary setting of data.

| KFIL class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENName                         | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| OpTmh                           | INS        | Operation time                                                     |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| ACAIm                           | SPS        | AC supply failure (fuse or other problem)                          |   | O   |
| MotPro                          | SPS        | Motor protection tripped                                           |   | O   |
| Flush                           | SPS        | Filter flushing                                                    |   | O   |
| FlushCnt                        | INC        | Filter flushing counter (reset-able)                               |   | O   |
| FilAlm                          | SPS        | Filter alarm                                                       |   | O   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| DifPresHi                       | ASG        | Alarm level set-point                                              |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| DifPresHi                       | MV         | Differential pressure over the filter                              |   | O   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| Operate                         | DPC        | Operate filter                                                     |   | O   |

**7.5.4 LN: Pump****Name: KPMP**

Logical Node KPMP shall be used to represent a pump. It can be seen as an extended nameplate that allows the temporary setting of data.

| KPMP class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENName                         | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| OpTmh                           | INS        | Operation time                                                     |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| ACAIm                           | SPS        | AC supply failure (fuse or other problem)                          |   | O   |
| MotPro                          | SPS        | Motor protection tripped                                           |   | O   |
| BlkSt                           | SPS        | The pump is blocked from operation                                 |   | O   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| MinOpTmm                        | ING        | Minimum operation time in minutes                                  |   | O   |
| MaxOpTmm                        | ING        | Maximum operation time in minutes                                  |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Spd                             | MV         | Rotational speed of the pump                                       |   | O   |
| Controls                        |            |                                                                    |   |     |
| Operate                         | DPC        | Operate pump                                                       |   | M   |
| SpdSpt                          | APC        | Speed set-point (in the case of speed regulated motor)             |   | O   |

### 7.5.5 LN: Tank

Name: KTNK

Logical Node KTNK shall be used to represent the physical device of a tank, such as a hydraulic oil tank. The tank can be pressurised or not. If used to represent a tank for pressurised gas, only the pressure MV will be used. If used for an oil sump, only the level MV will be used. For a simple level sensor, the SLVL logical node can be used instead.

| KTNK class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENName                         | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| Loc                             | SPS        | Local operation                                                    |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| TnkTyp                          | INS        | Type of tank (pressure only, level only, both pressure and level)  |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| VlmCap                          | AsG        | Total volume capacity                                              |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Pres                            | MV         | Pressure in the tank                                               |   | O   |
| LevPc                           | MV         | Level in the tank (as percentage of full tank level)               |   | O   |
| Vlm                             | MV         | Volume of media in tank                                            |   | O   |
| Tmp                             | MV         | Temperature of the media in the tank                               |   | O   |

### 7.5.6 LN: Valve control

Name: KVLV

Logical Node KVLV shall be used to represent a valve or gate where the position can be given as a percentage of full open position (optionally the angle (0 to 90) ° may be used). In the case of dam gates where either open or closed position depends on the water level of the dam, the HGTE LN should be used.

| KVLV class                      |            |                                                                    |   |                |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|----------------|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O            |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |                |
| Data                            |            |                                                                    |   |                |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |                |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M              |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O              |
| EENName                         | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O              |
| OpCnt                           | INS        | Operation counter                                                  |   | O              |
| Loc                             | SPS        | Local operation selected                                           |   | M              |
| Status information              |            |                                                                    |   |                |
| ClsPos                          | SPS        | Closed end position reached (valve cannot move further)            |   | C <sup>1</sup> |
| OpnPos                          | SPS        | Open end position reached (valve cannot move further)              |   | C <sup>1</sup> |
| Mvm                             | SPS        | Valve is moving                                                    |   | O              |
| Stuck                           | SPS        | Valve is blocked (cannot move from present position)               |   | O              |
| Settings                        |            |                                                                    |   |                |
| OpnLim                          | ASG        | Opening limit of valve position (temporary restriction)            |   | O              |
| ClsLim                          | ASG        | Closing limit of valve position (temporary restriction)            |   | O              |
| Incr                            | ASG        | Increment of position change for open/close commands               |   | O              |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |                |
| PosPc                           | MV         | Valve position given as (0 to 100) %                               |   | C <sup>2</sup> |
| PosDeg                          | MV         | Valve position given as (0 to 90) °                                |   | C <sup>2</sup> |
| Flw                             | MV         | Calculated liquid flow through the valve [m <sup>3</sup> /s]       |   | O              |
| Controls                        |            |                                                                    |   |                |
| PosSpt                          | APC        | Valve position set-point                                           |   | O              |
| Opn                             | DPC        | Valve to full open position                                        |   | O              |
| Cls                             | DPC        | Valve to full closed position                                      |   | O              |
| PosChg                          | INC        | Change valve position (stop, raise, lower)                         |   | C <sup>2</sup> |
| PosChgIncr                      | INC        | Incremental change of position                                     |   | C <sup>2</sup> |
| BlkOpn                          | SPC        | Block opening of the valve                                         |   | O              |
| BlkCls                          | SPC        | Block closing of the valve                                         |   | O              |

NOTE For data attributes with conditions C<sup>1</sup>, one or both may be used, however the use of at least one is mandatory. Data attributes with conditions C<sup>2</sup> are optional, but if used, only one can be selected.

## 7.6 Logical Nodes for metering and measurement

LN group M

### 7.6.1 Modelling remarks

This group of logical nodes represents sensors for electric measurements. IEC 61850-7-4 defines a number of LN for AC measurements (MMXU, MMXN, MMTR, MMSTA, MHAI, MHAN and MDIF). This document defines three LNs: MENV, MHYD, MMDC, MMET.

NOTE Logical Nodes specified in 7.6 will be included the future Edition 2 of IEC 61850-7-4. When published, Logical Nodes specified IEC 61850-7-4 (future Edition 2) will take precedence over Logical Nodes in 7.6.

### 7.6.2 LN: Environmental information

Name: MENV

Logical Node MENV shall be used for modelling the characteristics of environmental conditions such as emissions, and other key environmental data. In addition, many of the environmental sensors may be located remotely from the instantiated logical node. This logical node may therefore represent a collection of environmental information from many sources. It does however not include basic meteorological and hydrological data. For such information, see MHYD and MMET logical node classes.

| MENV Class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                          |            | Shall be inherited from Logical Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EEName                          | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| Measured Values                 |            |                                                                    |   |     |
| CO2                             | MV         | CO <sub>2</sub> emissions                                          |   | O   |
| CO                              | MV         | CO emissions                                                       |   | O   |
| NOx                             | MV         | NO <sub>x</sub> emissions                                          |   | O   |
| SOx                             | MV         | SO <sub>x</sub> emissions                                          |   | O   |
| Dust                            | MV         | Dust particles suspended in air                                    |   | O   |
| Snd                             | MV         | Sound pressure level                                               |   | O   |
| O2                              | MV         | Oxygen in combustion gases                                         |   | O   |
| O3                              | MV         | Ozone in air                                                       |   | O   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| DvcOwner                        | DOO        | Owner and operator of device                                       |   | O   |
| CTrade                          | INS        | Involved in carbon trading                                         |   | O   |
| CCredit                         | MV         | Carbon production credit value                                     |   | O   |
| GreenTag                        | INS        | Green tag information                                              |   | O   |

### 7.6.3 LN: Hydrological information

Name: MHYD

Logical Node MHYD shall comprise the data classes that represent hydrological information such as river, lake, pond, or oceanic water related information.

This logical node may represent a collection of meteorological information from many sources.

| MHYD class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENName                         | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| Status Information              |            |                                                                    |   |     |
| FishCnt                         | MV         | Fish counter reading                                               |   | O   |
| Lev                             | MV         | Water level [m]                                                    |   | O   |
| Flw                             | MV         | River, Stream, Canal Volumetric Flow [m <sup>3</sup> /s]           |   | O   |
| SpdSrfc                         | MV         | Surface speed of water flow [m/s]                                  |   | O   |
| Tmp                             | MV         | Temperature of water [°C]                                          |   | O   |
| Cndct                           | MV         | Electrical conductivity of water [S/cm <sup>2</sup> ]              |   | O   |
| HydPH                           | MV         | pH of water (0 to 14)                                              |   | O   |
| SInt                            | MV         | Saline content of water [g/l]                                      |   | O   |

#### 7.6.4 LN: DC measurement

Name: MMDC

Logical Node MMDC shall be used to represent measurements in a DC system: current, voltage, power and resistance.

| MMDC class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Watt                            | MV         | Power                                                              |   | O   |
| Amp                             | MV         | Current (DC current)                                               |   | O   |
| Vol                             | MV         | Voltage (DC voltage) between poles                                 |   | O   |
| VolPsGnd                        | MV         | Voltage between positive pole and earth                            |   | O   |
| VolNgGnd                        | MV         | Voltage between negative pole and earth                            |   | O   |
| Ris                             | MV         | Resistance in DC circuit                                           |   | O   |
| RisPsGnd                        | MV         | Resistance between positive pole and earth                         |   | O   |
| RisNgGnd                        | MV         | Resistance between negative pole and earth                         |   | O   |

#### 7.6.5 LN: Meteorological information

Name: MMET

Logical Node MMET shall comprise the data classes that represent meteorological information.

The data classes as shown in the following table focus on meteorological station information. MMET may in reality represent a collection of meteorological information from many sources, that is, from sensors located at different places. This logical node is a superset of the WMET LN defined in IEC 61400-25-2; information about precipitation and insolation is added.

| MMET class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                          |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EEName                          | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| Status Information              |            |                                                                    |   |     |
| AmbTmp                          | MV         | Ambient temperature                                                |   | O   |
| WetBibTmp                       | MV         | Wet bulb temperature [°C]                                          |   | O   |
| CloudCvr                        | MV         | Cloud cover level                                                  |   | O   |
| Hmdt                            | MV         | Humidity                                                           |   | O   |
| DewPt                           | MV         | Dew point                                                          |   | O   |
| DifInsol                        | MV         | Diffuse insolation [W/m <sup>2</sup> ]                             |   | O   |
| DirInsol                        | MV         | Direct normal insolation [W/m <sup>2</sup> ]                       |   | O   |
| DI Dur                          | MV         | Daylight Duration (time elapsed between sunrise and sunset)        |   | O   |
| HorInsol                        | MV         | Total Horizontal Insolation [W/m <sup>2</sup> ]                    |   | O   |
| HorWdDir                        | MV         | Horizontal Wind direction                                          |   | O   |
| HorWdSpd                        | MV         | Average Horizontal Wind speed [m/s]                                |   | O   |
| VerWdDir                        | MV         | Vertical Wind Direction                                            |   | O   |
| VerWdSpd                        | MV         | Average Vertical Wind speed [m/s]                                  |   | O   |
| WdGustSpd                       | MV         | Max Wind gust speed [m/s]                                          |   | O   |
| Pres                            | MV         | Barometric pressure                                                |   | O   |
| RnFll                           | MV         | Rainfall (mm)                                                      |   | O   |
| SnwDen                          | MV         | Density of snowfall (g/cm <sup>3</sup> )                           |   | O   |
| SnwTmp                          | MV         | Temperature of snowfall (°C)                                       |   | O   |
| SnwCvr                          | MV         | Snowcover (mm)                                                     |   | O   |
| SnwFll                          | MV         | Snowfall (mm)                                                      |   | O   |
| SnwEq                           | MV         | Water equivalent of snowfall (mm)                                  |   | O   |

## 7.7 Logical Nodes for protection functions

LN group P

### 7.7.1 Modelling remarks

This group of logical nodes represents electrical protections. IEC 61850-7-4 defines most of the electrical protections used in any type of plant, including hydropower. This part of IEC 61850 defines two specific logical nodes, rotor protection (PRTR) and thyristor failure protection (PTHF).

NOTE Logical Nodes specified in 7.7 will be included the future Edition 2 of IEC 61850-7-4. When published, Logical Nodes specified IEC 61850-7-4 (future Edition 2) will take precedence over Logical Nodes in 7.7.

### 7.7.2 LN: Rotor protection

**Name: PRTR**

Logical Node PRTR shall be used to represent a field short-circuit protection using the 6<sup>th</sup> harmonic. The protection is normally included in the excitation system.

| PRTR class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                          |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| OpCntRs                         | INC        | Reset-able operation counter                                       |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| Str                             | ACD        | Start                                                              |   | M   |
| Op                              | ACT        | Operate (trips both field CB and generator CB)                     | T | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| StrVal                          | ASG        | Start value                                                        |   | O   |

### 7.7.3 LN: Thyristor protection

**Name: PTHF**

Logical Node PTHF shall be used to represent a thyristor (thyristor valve) protection. In a power plant, this protection will typically be included in the excitation system.

| PTHF class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                          |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| OpCntRs                         | INC        | Reset-able operation counter                                       |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| Str                             | ACD        | Start                                                              |   | M   |
| Op                              | ACT        | Operate (trips both field CB and generator CB)                     | T | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| StrVal                          | ASG        | Start value                                                        |   | O   |

## 7.8 Logical nodes for protection related functions

**LN Group R**

### 7.8.1 Modelling remarks

LN group R of logical nodes represents functions that are related to electrical protections.

NOTE The Logical Node specified below in 7.8 will be included the future Edition 2 of IEC 61850-7-4. When published, Logical Nodes specified IEC 61850-7-4 (future Edition 2) will take precedence over Logical Nodes in 7.8.

### 7.8.2 LN: synchronising or synchro-check device

**Name: RSYN**

This version of RSYN shall supersede the RSYN LN of IEC 61850-7-4:2003 when used for power generation purposes. It can optionally be used to represent synchro-check devices in substations.

| RSYN class                             |            |                                                                    |   |       |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-------|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O/C |
| LNNName                                |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |       |
| <b>Data</b>                            |            |                                                                    |   |       |
| <b>Common Logical Node Information</b> |            |                                                                    |   |       |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M     |
| <b>Controls</b>                        |            |                                                                    |   |       |
| StrSynPrg                              | SPC        | Start synchronising process                                        |   | O     |
| StopSynPrg                             | SPC        | Stop synchronising process                                         |   | O     |
| RelDeaBus                              | SPC        | Releasing Dead Bus/Dead Line function                              |   | O     |
| BlkSyn                                 | SPC        | Enable writing parameters to synchronizer                          |   | O     |
| RsSyn                                  | SPC        | Reset synchroniser (in error condition)                            |   | O     |
| <b>Status Information</b>              |            |                                                                    |   |       |
| Rel                                    | SPS        | Release cmd (M in the case of synchrocheck)                        |   | C     |
| Cmd                                    | SPS        | Command (M in the case of Autosynchronising)                       |   | C     |
| RV                                     | SPS        | Raise Voltage                                                      |   | C     |
| LV                                     | SPS        | Lower Voltage                                                      |   | C     |
| RHz                                    | SPS        | Raise frequency (increase speed)                                   |   | C     |
| LHz                                    | SPS        | Lower frequency (lower speed)                                      |   | C     |
| VInd                                   | SPS        | Voltage Difference Indicator                                       |   | O     |
| AngInd                                 | SPS        | Angle Difference Indicator                                         |   | O     |
| HzInd                                  | SPS        | Frequency Difference Indicator                                     |   | O     |
| SynPrg                                 | SPS        | Synchronising in progress                                          |   | O     |
| SynFlt                                 | SPS        | Synchroniser in error status                                       |   | O     |
| SynRdy                                 | SPS        | Synchroniser ready to synchronise                                  |   | O     |
| SynSetMod                              | SPS        | Synchroniser in setting mode (blocked)                             |   | O     |
| <b>Measured values</b>                 |            |                                                                    |   |       |
| DifVClc                                | MV         | Calculated Difference in Voltage (amplitude value)                 |   | O     |
| DifHzClc                               | MV         | Calculated Difference in Frequency                                 |   | O     |
| DifHzClcHi                             | MV         | Calculated Difference in Frequency (high resolution)               |   | O     |
| DifAngClc                              | MV         | Calculated Difference of Phase Angle                               |   | O     |
| V1Clc                                  | MV         | Amplitude value U1                                                 |   | O     |
| V2Clc                                  | MV         | Amplitude value U2                                                 |   | O     |
| Hz1Clc                                 | MV         | Frequency f1                                                       |   | O     |
| Hz2Clc                                 | MV         | Frequency f2                                                       |   | O     |
| AccClc                                 | MV         | Acceleration                                                       |   | O     |
| <b>Settings</b>                        |            |                                                                    |   |       |
| VNomV                                  | ING        | Nominal secondary voltage                                          |   | O     |
| HzNom                                  | ASG        | Nominal frequency                                                  |   | O     |
| VAdpFact                               | ASG        | Adaptation factor U1/U2                                            |   | O     |
| AdpAngDeg                              | ING        | Adaptation angle (e.g. setting group compensation)                 |   | O     |
| BkrTms                                 | ING        | Closing Time of breaker                                            |   | O     |
| PlsTms                                 | ING        | Close Pulse Time                                                   |   | O     |
| DI Tms                                 | ING        | Supervision time for paralleling                                   |   | O     |
| MltCmd                                 | SPG        | Multiple Command generation                                        |   | O     |
| DifVNg                                 | ASG        | Difference Voltage (amplitude value) negative                      |   | O     |
| DifVPs                                 | ASG        | Difference Voltage (amplitude value) positive                      |   | O     |
| DifHzNg                                | ASG        | Difference Frequency negative                                      |   | O     |
| DifHzPs                                | ASG        | Difference Frequency positive                                      |   | O     |
| DifAngNg                               | ASG        | Difference Phase Angle negative                                    |   | O     |
| DifAngPs                               | ASG        | Difference Phase Angle positive                                    |   | O     |
| MinVSyn                                | ASG        | Minimum voltage for live synchronisation                           |   | O     |
| MaxVSyn                                | ASG        | Maximum voltage for live synchronisation                           |   | O     |
| DetSyn                                 | ASG        | Detection of synchronism                                           |   | O     |
| LivDeaMod                              | ING        | Live Dead Mode                                                     |   | O     |
| DeaLinVal                              | ASG        | Dead Line Value                                                    |   | O     |
| LivLinVal                              | ASG        | Live Line Value                                                    |   | O     |
| DeaBusVal                              | ASG        | Dead Bus Value                                                     |   | O     |
| LivBusVal                              | ASG        | Live Bus Value                                                     |   | O     |
| VAdj                                   | SPG        | Voltage matcher ON/OFF                                             |   | O     |
| VChr                                   | ASG        | Voltage adjustment characteristic                                  |   | O     |
| VInvTms                                | ING        | Voltage adjustment pulse interval                                  |   | O     |
| MinVTms                                | ING        | Minimum voltage adjustment pulse time                              |   | O     |
| MaxVTms                                | ING        | Maximum voltage adjustment pulse time                              |   | O     |
| HzAdj                                  | SPG        | Frequency matcher ON/OFF                                           |   | O     |
| HzChr                                  | ASG        | Frequency adjustment characteristic                                |   | O     |
| HzInvTms                               | ING        | Frequency adjustment pulse interval                                |   | O     |
| MinHzTms                               | ING        | Minimum frequency adjustment pulse time                            |   | O     |
| MaxHzTms                               | ING        | Maximum frequency adjustment pulse time                            |   | O     |
| HzTgtVal                               | ASG        | Frequency matcher target value                                     |   | O     |
| KckPls                                 | SPG        | Kicker pulse ON/OFF                                                |   | O     |
| TmTot                                  | ASG        | Total time of synchronising process                                |   | O     |

## 7.9 Logical Nodes for supervision and monitoring

## LN group S

### 7.9.1 Modelling remarks

This group of logical nodes represents:

- a) functions that are related to electrical protections although not protections in themselves and
- b) protective functions that act on other physical measurements than electrical for their function.

The logical nodes in this group will normally provide an alarm signal if the measured level passes a set value. They can optionally provide a trip signal.

NOTE Logical Nodes specified in 7.9 will be included the future Edition 2 of IEC 61850-7-4. When published, Logical Nodes specified IEC 61850-7-4 (future Edition 2) will take precedence over Logical Nodes in 7.9.

### 7.9.2 LN: temperature supervision

Name: STMP

Logical Node STMP shall be used to represent various devices that supervise the temperatures of major plant objects. It provides alarm and trip/shutdown functions. If more than one sensor (LN TTMP) is connected the LN STMP shall be instantiated for each sensor.

| STMP class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                          |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENaMe                          | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| Loc                             | SPS        | Local operation                                                    |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| Alm                             | SPS        | Temperature alarm level reached                                    |   | M   |
| Trip                            | SPS        | Temperature trip level reached                                     |   | O   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| TmpAlmSpt                       | ASG        | Temperature alarm level set-point                                  |   | M   |
| TmpTrSpt                        | ASG        | Temperature trip level set-point                                   |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Tmp                             | MV         | Temperature                                                        |   | O   |

### 7.9.3 LN: vibration supervision

Name: SVBR

Logical Node SVBR shall be used to represent various devices that supervise the vibrations in rotating plant objects such as shafts, turbines, generators etc. It provides alarm and trip/shutdown functions. If more than one sensor (LN TVBR) is connected, the LN SVBR shall be instantiated for each sensor

| SVBR class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                          |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENaMe                          | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| Loc                             | SPS        | Local operation                                                    |   | O   |
| Status information              |            |                                                                    |   |     |
| Alm                             | SPS        | Vibration alarm level reached                                      |   | M   |
| Trip                            | SPS        | Vibration trip level reached                                       |   | O   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| VbrAlmSpt                       | ASG        | Vibration alarm level set-point                                    |   | M   |
| VbrTrSpt                        | ASG        | Vibration trip level set-point                                     |   | O   |

|                        |     |                                          |  |   |
|------------------------|-----|------------------------------------------|--|---|
| AxDpAlmSpt             | ASG | Axial displacement alarm level set-point |  | O |
| AxDpTrpSpt             | ASG | Axial displacement trip level set-point  |  | O |
| <i>Measured values</i> |     |                                          |  |   |
| Vbr                    | MV  | Vibration level [mm/s <sup>2</sup> ]     |  | O |
| AxDsp                  | MV  | Total axial displacement [mm]            |  | O |

## 7.10 Logical Nodes for instrument transformers and sensors

LN group T

### 7.10.1 Modelling remarks

This group of logical nodes represents various sensors that provide sampled values (raw data). In most cases, each sensor physical device provides a single measurement. It is important to note that the logical node does not need to be located in the actual sensor. In most cases sensors will be connected to transducers, merging units or monitoring equipment. In such cases, the sensor logical nodes may reside in device to which the physical sensors are connected.

It shall be noted, that substitution (see substitution model in IEC 61850-7-2) is not allowed for the SAV common data class. A sensor, whose design allows substitution, shall not be modelled in the T group of logical nodes. Compare the two level measurement logical nodes specified this document, TLVL and HLVL. HLVL is intended for a dam water level indicator (that is prone to freezing up during winters), while TLVL is intended for any type of level measurement. HLVL returns a MV common data class where substitution is allowed.

NOTE Logical Nodes specified in 7.10 will be included the future Edition 2 of IEC 61850-7-4. When published, Logical Nodes specified IEC 61850-7-4 (future Edition 2) will take precedence over Logical Nodes in 7.10.

### 7.10.2 LN: Angle sensor

Name: TANG

Logical Node TANG shall be used to represent a measurement of an angle between two objects (one of which might be a theoretical vertical or horizontal line). The measurement can be returned optionally as degrees or radians (° or rad). Compare also with the specific gate position indicator (HGPI) of this part of IEC 61850.

| TANG class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                          |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                       | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| AngRad                          | SAV        | Angle given as (rad)                                               |   | C   |
| AngDgr                          | SAV        | Angle given as (°)                                                 |   | C   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                          | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

### 7.10.3 LN: Axial displacement sensor

Name: TAXD

Logical Node TAXD shall be used to represent an axial displacement value. The axial displacement can, depending on the application, be either longitudinal or transverse to the shaft. This sensor is often used together with vibration sensors as input to a vibration monitoring system.

| TAXD class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                          |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                       | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |

|                 |     |                               |  |   |
|-----------------|-----|-------------------------------|--|---|
| AxDsp           | SAV | Total axial displacement (mm) |  | M |
| <i>Settings</i> |     |                               |  |   |
| SmpRteSet       | ING | Sampling rate setting         |  | O |

#### 7.10.4 LN: Distance sensor

**Name: TDST**

Logical Node TDST shall be used to represent a measurement of the distance to an object that can move. It is intended to provide a measurement between a fixed location and a movable object.

| TDST class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                                |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                                   |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                              | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| <i>Measured values</i>                 |            |                                                                    |   |     |
| Dis                                    | SAV        | Distance [m]                                                       |   | M   |
| <i>Settings</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                                 | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

#### 7.10.5 LN: Flow sensor

**Name: TFLW**

Logical Node TFLW shall be used to represent a measurement of media flow rate through the device where it is located.

| TFLW class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                                |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                                   |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                              | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| <i>Measured values</i>                 |            |                                                                    |   |     |
| Flw                                    | SAV        | Liquid flow rate (m <sup>3</sup> /s)                               |   | M   |
| <i>Settings</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                                 | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

#### 7.10.6 LN: Frequency sensor

**Name: TFRQ**

Logical Node TFRQ shall be used to represent a measurement of frequency. It is intended for any frequency that is not related to electrical ac measurements. It can be used for example for sound measurements, vibrations and timing of repeated occurrences. If a pure vibration is to be measured, where the movement rather than the frequency is of interest, the TVBR logical node is recommended.

| TFRQ class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                                |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                                   |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                              | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| <i>Measured values</i>                 |            |                                                                    |   |     |
| Hz                                     | SAV        | Frequency (Hz)                                                     |   | M   |
| <i>Settings</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                                 | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

**7.10.7 LN: Humidity sensor****Name: THUM**

Logical Node THUM shall be used to represent a measurement of humidity in the media that is monitored. The result is given in percent of maximum possible humidity.

| THUM class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                                 |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                                   |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                              | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| <i>Measured values</i>                 |            |                                                                    |   |     |
| Hmdt                                   | SAV        | Humidity (%)                                                       |   | M   |
| <i>Settings</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                                 | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

**7.10.8 LN: Level sensor****Name: TLEV**

Logical Node TLEV shall be used to represent a measurement of the media level in the container where it is located. The level is expressed as a percentage of full container. For a measurement given as a distance from a base level, the HLEV logical node shall be used.

| TLEV class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                                 |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                                   |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                              | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| <i>Measured values</i>                 |            |                                                                    |   |     |
| LevPc                                  | SAV        | Level (%)                                                          |   | M   |
| <i>Settings</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRteSet                              | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

**7.10.9 LN: Magnetic field sensor****Name: TMGF**

Logical Node TMGF shall be used to represent a measurement of the magnetic field strength at the place where it is located.

| TMGF class                             |            |                                                                    |   |     |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                         | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNName                                 |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                                   |            |                                                                    |   |     |
| <i>Common Logical Node Information</i> |            |                                                                    |   |     |
|                                        |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                              | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| <i>Measured values</i>                 |            |                                                                    |   |     |
| MagFld                                 | SAV        | Magnetic field strength/flux density (T)                           |   | M   |
| <i>Settings</i>                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                                 | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

**7.10.10 LN: Movement sensor****Name: TMVM**

Logical Node TMVM shall be used to represent a measurement of movement or speed. It is intended to provide a measurement of the speed, in m/s, with which two objects (one of which may be fixed) are moving in relation to each other.

| TMVM class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                       | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| MvmRte                          | SAV        | Movement rate [m/s]                                                |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                          | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

#### 7.10.11 LN: Position indicator

Name: TPOS

Logical Node TPOS shall be used to represent the position of a movable device, actuator or similar. The position is given as a percentage of the full movement of the device being monitored. Compare with TDST that returns the distance in m.

| TPOS class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                       | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| PosPc                           | SAV        | Position given as percentage of full movement (%)                  |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                          | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

#### 7.10.12 LN: Pressure sensor

Name: TPRS

Logical Node TPRS shall be used to represent the absolute pressure of a medium. The medium might be air, water, oil, steam or any other substance, the pressure of which needs to be supervised.

| TPRS class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                       | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Pres                            | SAV        | Pressure of media [Pa]                                             |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                          | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

#### 7.10.13 LN: Rotation transmitter

Name: TRTN

Logical Node TRTN shall be used to represent the rotational speed of a rotating device. Different measurement principles may be used, the presented result is however the same.

| TRTN class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                       | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Spd                             | SAV        | Rotational speed [r/s]                                             |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                          | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

**7.10.14 LN: Sound pressure sensor****Name: TSND**

Logical Node TSND shall be used to represent the sound pressure level at the location where the sensor is located.

| TSND class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                       | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Snd                             | SAV        | Sound pressure level [dB]                                          |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                          | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

**7.10.15 LN: Temperature sensor****Name: TTMP**

Logical Node TTMP shall be used to represent a single temperature measurement.

| TTMP class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                       | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Tmp                             | SAV        | Temperature [°C]                                                   |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                          | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

**7.10.16 LN: Mechanical tension /stress sensor****Name: TTNS**

Logical Node TTNS shall be used to represent a measurement of the mechanical tension in an object.

| TTNS class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                       | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Tns                             | SAV        | Mechanical stress [N]                                              |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                          | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

### 7.10.17 LN: Vibration sensor

**Name: TVBR**

Logical Node TVBR shall be used to represent a vibration level value. In the case where the vibration can be defined as a frequency, the TFRQ logical node could be used instead.

| TVBR class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                       | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| Vbr                             | SAV        | Vibration [mm/s <sup>2</sup> ]                                     |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                          | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

### 7.10.18 LN: Water pH sensor

**Name: TWPH**

Logical Node TWPH shall be used to represent a water pH level value.

| TWPH class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| SmpRteRng                       | ING        | Available sampling rate range                                      |   | O   |
| Measured values                 |            |                                                                    |   |     |
| HydPh                           | SAV        | Water pH level (0 to 14)                                           |   | M   |
| Settings                        |            |                                                                    |   |     |
| SmpRte                          | ING        | Sampling rate setting                                              |   | O   |

## 7.11 Logical Nodes for power system equipment

**LN group Z**

### 7.11.1 Modelling remarks

The generator model in this document is a modification of the generator model of IEC 61850-7-4:2003. The reason for the modification is that a number of data objects in the model of 61850-7-4 are found in other LN of this document.

NOTE Logical Nodes specified in 7.11 will be included the future Edition 2 of IEC 61850-7-4. When published, Logical Nodes specified IEC 61850-7-4 (future Edition 2) will take precedence over Logical Nodes in 7.11.

### 7.11.2 LN: Neutral resistor

**Name: ZRES**

Logical Node ZRES shall be used to represent a neutral resistor. The resistor is normally not controlled; this LN is a placeholder for rating plate data.

| ZRES class                      |            |                                                                    |   |     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                        | T | M/O |
| LNNName                         |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |   |     |
| Data                            |            |                                                                    |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                    |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                          |   | O   |
| EENName                         | DPL        | External equipment nameplate                                       |   | O   |
| OpTmh                           | INS        | Operation time                                                     |   | O   |

**7.11.3 LN: Semiconductor rectifier controller****Name: ZSCR**

Logical Node ZSCR shall be used to represent a controllable rectifier. A typical use is to provide the controllable DC current within an excitation system.

| <b>ZSCR class</b>                      |                   |                                                                    |          |            |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|------------|
| <b>Attribute Name</b>                  | <b>Attr. Type</b> | <b>Explanation</b>                                                 | <b>T</b> | <b>M/O</b> |
| LNNName                                |                   | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)     |          |            |
| <b>Data</b>                            |                   |                                                                    |          |            |
| <i>Common Logical Node Information</i> |                   |                                                                    |          |            |
|                                        |                   | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class |          | M          |
| EEHealth                               | INS               | External equipment health                                          |          | O          |
| EEName                                 | DPL               | External equipment nameplate                                       |          | O          |
| OpTmh                                  | INS               | Operation time                                                     |          | O          |
| <i>Status information</i>              |                   |                                                                    |          |            |
| Alm                                    | SPS               | Control function alarm                                             |          | M          |
| <i>Settings</i>                        |                   |                                                                    |          |            |
| SetA                                   | ASG               | Current setting (if operating to a fixed current)                  |          | Note       |
| SetV                                   | ASG               | Voltage setting (if operating to a fixed voltage)                  |          | Note       |
| <i>Controls</i>                        |                   |                                                                    |          |            |
| OpModRect                              | ING               | Control mode setting (A, V, W)                                     |          | Note       |
| AmpSpt                                 | APC               | Current target set-point                                           |          | Note       |
| VolSpt                                 | APC               | Voltage target set-point                                           |          | Note       |

NOTE The rectifier can be used to provide a fixed voltage and controllable current, to provide a fixed current and a controllable voltage or have both current and voltage controllable. If either voltage or current is fixed, the set-point should be given as a setting.

**7.11.4 LN: Synchronous machine****Name: ZSMC**

Logical Node ZSMC shall be used to represent any type of synchronous machine. The logical node only includes rating data, all controls and operational status information is found in other logical nodes in this part of IEC 61850, compare for example the logical node HUNT.

| ZSMC class                      |            |                                                                              |   |     |
|---------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Attribute Name                  | Attr. Type | Explanation                                                                  | T | M/O |
| LNName                          |            | Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)               |   |     |
| Data                            |            |                                                                              |   |     |
| Common Logical Node Information |            |                                                                              |   |     |
|                                 |            | LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class           |   | M   |
| EEHealth                        | INS        | External equipment health                                                    |   | O   |
| EENaMe                          | DPL        | External equipment nameplate                                                 |   | O   |
| OpTmh                           | INS        | Operation time                                                               |   | O   |
| Status information              |            |                                                                              |   |     |
| PwrRtg                          | INS        | $S_N$ – Rated apparent power [VA]                                            |   | M   |
| VRtg                            | INS        | $U_N$ – Rated voltage [V]                                                    |   | M   |
| ARtg                            | INS        | $I_N$ – Rated stator current [A]                                             |   | M   |
| PFRtg                           | ASG        | Rated power factor                                                           |   | M   |
| Inertia                         | ASG        | Synchronous machine moment of inertia J [kgm <sup>2</sup> ]                  |   | O   |
| RotDir                          | SPS        | Field rotation direction (TRUE = clockwise)                                  |   | O   |
| SpdRtg                          | INS        | Synchronous machine rated speed [s <sup>-1</sup> ]                           |   | M   |
| SpdCrit                         | INS        | Synchronous machine critical speed of the generator [s <sup>-1</sup> ]       |   | O   |
| FldAmpRtg                       | ASG        | Rated field current $I_{FN}$ [A]                                             |   | O   |
| FldAmpRtgO                      | ASG        | No-load field current for rated stator voltage $I_{fo}$ [A]                  |   | O   |
| FldRis                          | ASG        | Field resistance $R_F$ [ohm]                                                 |   | O   |
| StatRis                         | ASG        | Stator resistance [ohm]                                                      |   | O   |
| FldRisTmp                       | INS        | Reference temperature for field resistance [°C]                              |   | O   |
| StatRisTmp                      | INS        | Reference temperature for stator resistance [°C]                             |   | O   |
| BaseImp                         | ASG        | Base p.u. impedance [ohm / phase] ( $U_N^2 / S_N$ )                          |   | O   |
| StatLReact                      | ASG        | Stator leakage reactance [p.u.]                                              |   | O   |
| ReactXd                         | ASG        | D-axis synchronous reactance $X_d$ [p.u.] (unsaturated)                      |   | O   |
| ReactXdP                        | ASG        | D-axis transient synchronous reactance $X_d'$ [p.u.] (unsaturated)           |   | O   |
| ReactXdS                        | ASG        | D-axis Reactance $X_d''$ [p.u.] (unsaturated)                                |   | O   |
| ReactXq                         | ASG        | Q-axis synchronous reactance $X_q$ [p.u.] (unsaturated)                      |   | O   |
| ReactXqP                        | ASG        | Q-axis transient reactance $X_q'$ [p.u.] (unsaturated)                       |   | O   |
| ReactXqS                        | ASG        | Q-axis sub-transient reactance $X_q''$ [p.u.] (unsaturated)                  |   | O   |
| ReactX0                         | ASG        | Zero sequence Reactance $X_0$ [p.u.] (unsaturated)                           |   | O   |
| ReactX2                         | ASG        | Negative sequence Reactance $X_2$ [p.u.] (unsaturated)                       |   | O   |
| TmCstTdP                        | ASG        | D-axis short circuit transient time constant $T_d'$ [s] (unsaturated)        |   | O   |
| TmCstTdS                        | ASG        | D-axis short-circuit sub-transient time constant $T_d''$ [s] (unsaturated)   |   | O   |
| TmCstTd0P                       | ASG        | D-axis open circuit transient time constant $T_{d0}'$ [s] (unsaturated)      |   | O   |
| TmCstTd0S                       | ASG        | D-axis open circuit sub-transient time constant $T_{d0}''$ [s] (unsaturated) |   | O   |
| TmCstTqP                        | ASG        | Q-axis short circuit transient time constant $T_q'$ [s] (unsaturated)        |   | O   |
| TmCstTqS                        | ASG        | Q-axis short circuit sub-transient time constant $T_q''$ [s] (unsaturated)   |   | O   |
| TmCstTq0P                       | ASG        | Q-axis open circuit transient time constant $T_{q0}'$ [s] (unsaturated)      |   | O   |
| TmCstTq0S                       | ASG        | Q-axis open circuit sub-transient time constant $T_{q0}''$ [s] (unsaturated) |   | O   |
| TmCstTa                         | ASG        | Armature time constant $T_a$ [s] (unsaturated)                               |   | O   |
| SatCffS10                       | ASG        | Saturation coefficient $S_{1.0}$                                             |   | O   |
| SatCffS12                       | ASG        | Saturation coefficient $S_{1.2}$                                             |   | O   |

## 8 Data name semantics

In Table 19, the data names used in Clause 7 are described. The meaning of Boolean values are FALSE = 0, TRUE = 1. Data names used in this document that are already listed in IEC 61850-7-4 are repeated here for easier reference. In such cases, a reference is inserted in parentheses.

**Table 19 – Description of data**

| Data Name       | Semantics                                                                                                                                                                                                                                                  |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-----------|---|-----------|---|-----------------|---|-----------|---|
| AccClc          | Acceleration (change of rate of frequency difference)                                                                                                                                                                                                      |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| ActPwrL         | Lower active power production                                                                                                                                                                                                                              |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| ActPwrR         | Raise active power production                                                                                                                                                                                                                              |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| AdjMsg          | Adjustment message: <table border="1"> <tr> <th>Message</th><th>Value</th></tr> <tr> <td>Completed</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Cancelled</td><td>1</td></tr> <tr> <td>New adjustments</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Under way</td><td>3</td></tr> </table> | Message | Value | Completed | 0 | Cancelled | 1 | New adjustments | 2 | Under way | 3 |
| Message         | Value                                                                                                                                                                                                                                                      |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| Completed       | 0                                                                                                                                                                                                                                                          |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| Cancelled       | 1                                                                                                                                                                                                                                                          |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| New adjustments | 2                                                                                                                                                                                                                                                          |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| Under way       | 3                                                                                                                                                                                                                                                          |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| AdpAngDeg       | Adaptation angle (e.g. connection group compensation)                                                                                                                                                                                                      |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| ACAIm           | Detection of fault in the AC supply system to a device. (FALSE = normal, TRUE = alert)                                                                                                                                                                     |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| Alm             | General single alarm (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                                                                                       |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| AlmRs           | Alarm signal reset                                                                                                                                                                                                                                         |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| AlmVal          | Alarm Value is the pre-set value for a measurand that when reached will result in an alarm. (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| AmbTmp          | Ambient temperature [°C]                                                                                                                                                                                                                                   |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| Amp             | Current of a non-three-phase circuit (IEC 61850-7-4). Here used for DC current.                                                                                                                                                                            |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| AmpSpt          | Current set-point                                                                                                                                                                                                                                          |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| AngDeg          | Measured angle value given as degrees (°)                                                                                                                                                                                                                  |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| AngRad          | Measured angle value given as radians (rad)                                                                                                                                                                                                                |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| AOffCam         | A-servo off, CAM function is activated                                                                                                                                                                                                                     |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| Area            | Area of a given surface [m <sup>2</sup> ]                                                                                                                                                                                                                  |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| ARtg            | I <sub>N</sub> : Rated current, intrinsic property of the device, which cannot be set/changed from remote. (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                 |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| Auto            | This Data is responsible for the enabling or disabling of the output circuit of the automatic controller; automatic (TRUE) = output circuit is enabled, not automatic (FALSE) = output circuit is disabled. (IEC 61850-7-4)                                |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| AxDsp           | Total axial displacement [mm]                                                                                                                                                                                                                              |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| AxDpAlmSpt      | Axial displacement alarm level set-point                                                                                                                                                                                                                   |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| AxDpTrpSpt      | Axial displacement trip level set-point                                                                                                                                                                                                                    |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| BaseImp         | U <sub>N</sub> <sup>2</sup> /S <sub>N</sub> – Base p.u. impedance [Ω/phase]                                                                                                                                                                                |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| Bias            | Bias added to process value                                                                                                                                                                                                                                |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| Blk             | This data is used to block the function from operation (TRUE = block)                                                                                                                                                                                      |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| BlkCls          | This Data is used to block 'close operation' from another logical node. (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                                    |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| BlkOpn          | This Data is used to block 'open operation' from another logical node. (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                                     |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |
| BlkSt           | The function or device represented by the LN is blocked from operation (TRUE = blocked)                                                                                                                                                                    |         |       |           |   |           |   |                 |   |           |   |

**Table 19** (continued)

| Data Name                 | Semantics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------|------------------|---|-----------------|---|-------------------------|---|---------------|---|---------------------------|---|----------|---|--------|---|
| BlkSyn                    | Block synchronisation (enable writing of parameters to synchronizer)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| BrgTyp                    | <p>Type of bearing:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bearing type</th><th>Value</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Generator thrust</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Generator guide</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Turbine thrust</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Turbine guide</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Combined guide and thrust</td><td>5</td></tr> <tr> <td>Gear-box</td><td>6</td></tr> <tr> <td>Clutch</td><td>7</td></tr> </tbody> </table> <p>A value of '0' indicates a "general" bearing without any specifics</p> | Bearing type       | Value | Generator thrust | 1 | Generator guide | 2 | Turbine thrust          | 3 | Turbine guide | 4 | Combined guide and thrust | 5 | Gear-box | 6 | Clutch | 7 |
| Bearing type              | Value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Generator thrust          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Generator guide           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Turbine thrust            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Turbine guide             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Combined guide and thrust | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Gear-box                  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Clutch                    | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| BrkOff                    | Brakes are disengaged                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| BrkOn                     | Brakes are applied                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| CCredit                   | Carbon production credit value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| CloudCvr                  | Cloud cover level (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Cls                       | This Data represents a command to move the controlled object to a fully closed position                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| ClsLim                    | This data represents a limitation on closing of a device (% of full opening)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| ClsPos                    | Closed position indication of a device.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Cmd                       | Command                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Cndct                     | Conductivity [S/m]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| CntRs                     | Reset command to counter (the counter is set to 0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| CO                        | CO emission measurement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| CO2                       | CO <sub>2</sub> emission measurement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| CrIAIm                    | Correlation deviation alarm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Crv                       | Curve (using the curve shape definition common data class)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| CrvNum                    | Number of setting curves available for the function                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| CrvSize                   | Number of X/Y data pairs in a setting curve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Ctrade                    | Main object is involved in carbon trading                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| D                         | Derivative output from a PID regulator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Dact                      | Derivative action, action by the derivative part of a PID regulator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| DamTyp                    | <p>Type of dam or reservoir (type of design):</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Concrete structure</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Stone core</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Earth core</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Mixed or special design</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                              | Concrete structure | 1     | Stone core       | 2 | Earth core      | 3 | Mixed or special design | 4 |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Concrete structure        | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Stone core                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Earth core                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| Mixed or special design   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| DeadB                     | Deadband value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| DeflOpn                   | Pelton turbine deflector control. (TRUE = open command active)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| DetSyn                    | Frequency difference level for detection synchronism (below this level, the measured objects are treated as synchronous)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |
| DewPt                     | Dew point                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |       |                  |   |                 |   |                         |   |               |   |                           |   |          |   |        |   |

Table 19 (continued)

| Data Name  | Semantics                                                                                                                                                                          |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DifAngNg   | Negative phase angle difference                                                                                                                                                    |
| DifAngPs   | Positive phase angle difference                                                                                                                                                    |
| DifHzClcHi | Calculated frequency difference (high resolution), used to detect synchronism                                                                                                      |
| DifHzNg    | Negative frequency difference                                                                                                                                                      |
| DifHzPs    | Positive frequency difference                                                                                                                                                      |
| DifInsol   | Diffuse insolation [W/m <sup>2</sup> ]                                                                                                                                             |
| DifPres    | Differential pressure, e.g. across a filter                                                                                                                                        |
| DifPresHi  | Differential pressure high alarm level setting                                                                                                                                     |
| DifVNg     | Negative voltage (amplitude) difference                                                                                                                                            |
| DifVPs     | Positive voltage (amplitude) difference                                                                                                                                            |
| DirlInsol  | Direct insolation [W/m <sup>2</sup> ]                                                                                                                                              |
| Dis        | Distance to measured object, linear distance [m]                                                                                                                                   |
| DiDur      | Daylight duration (time between sunrise and sunset) [min]                                                                                                                          |
| DiTms      | Delay time (supervision time) for paralleling of synchronous lines                                                                                                                 |
| Dust       | Measurement of dust particles suspended in air                                                                                                                                     |
| DvAlm      | Deviation alarm                                                                                                                                                                    |
| DvcOwner   | Owner and operator of physical device (additional tag of CDC type DOO)                                                                                                             |
| Dn         | Downwards (decreasing)                                                                                                                                                             |
| EEHealth   | This information reflects the state of external equipment, for example circuit-breaker controlled by the logical node XCBR. The values are the same as for Health. (IEC 61850-7-4) |
| EEName     | This information reflects the name plate of external equipment, for example the circuit-breaker XCBR controlled by the logical node CSWI (IEC 61850-7-4)                           |
| ErrTerm    | Error term                                                                                                                                                                         |
| FiTyp      | Filter function type, enumerated:   Low pass   High pass   Bandpass   Bandstop (notch)                                                                                             |
| FishCnt    | Fish counter reading (e.g. counting fish passing a fish ladder system)                                                                                                             |
| FldAmpRtg  | IF <sub>N</sub> – Rated field current [A]                                                                                                                                          |
| FldAmpRtgO | IF <sub>0</sub> – No-load field current at rated stator voltage [A]                                                                                                                |
| FldRis     | RF – Field resistance [Ω]                                                                                                                                                          |
| FldRisTmp  | Reference temperature for field resistance [°C]                                                                                                                                    |
| FiAlm      | Filter alarm, can be indicated by too high or too low differential pressure                                                                                                        |
| Flush      | Filter flushing in progress                                                                                                                                                        |
| FlushCnt   | Filter flushing counter (resettable)                                                                                                                                               |
| Flw        | Flow rate of water or other liquid [m <sup>3</sup> /s]                                                                                                                             |
| FlwLevAlm  | This Data is used to indicate that there is a conflict between liquid flow control setting limits and liquid level setting limits.                                                 |
| FlwMax     | Maximum liquid flow through the controlled object                                                                                                                                  |
| FlwMaxLim  | (Temporary) limitation of maximum liquid flow                                                                                                                                      |
| FlwMin     | Minimum liquid flow through the controlled object (used if not zero)                                                                                                               |
| FlwMinLim  | (Temporary) limitation of minimum liquid flow                                                                                                                                      |
| FlwRtg     | Rated flow (media flow) [m <sup>3</sup> /s]                                                                                                                                        |
| FlwSpt     | Operational set-point for a flow control algorithm [m <sup>3</sup> /s]                                                                                                             |
| GreenTag   | Green tag information                                                                                                                                                              |

**Table 19 (continued)**

| Data Name                                                      | Semantics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------|--------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------|---|
| GridMod                                                        | <p>Grid mode status, the operating condition of the external grid that the generator will meet when the circuit-breaker synchronises onto the grid.</p> <table> <tr> <th>Grid mode</th><th>Value</th></tr> <tr> <td>Normal conditions (normal frequency and voltage)</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Islanded (varying frequency and/or voltage)</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Local supply (no external network available)</td><td>3</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Grid mode               | Value | Normal conditions (normal frequency and voltage) | 1 | Islanded (varying frequency and/or voltage)                    | 2 | Local supply (no external network available)          | 3 |
| Grid mode                                                      | Value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| Normal conditions (normal frequency and voltage)               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| Islanded (varying frequency and/or voltage)                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| Local supply (no external network available)                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| GridOpSt                                                       | <p>Operational status of the external grid; i.e if it is disturbed or not.</p> <table> <tr> <th>Grid operational status</th><th>Value</th></tr> <tr> <td>Normal conditions (no disturbance)</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Disturbed (abnormal frequency and/or voltage level)</td><td>2</td></tr> <tr> <td>PSS control (PSS controller override)</td><td>3</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Grid operational status | Value | Normal conditions (no disturbance)               | 1 | Disturbed (abnormal frequency and/or voltage level)            | 2 | PSS control (PSS controller override)                 | 3 |
| Grid operational status                                        | Value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| Normal conditions (no disturbance)                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| Disturbed (abnormal frequency and/or voltage level)            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| PSS control (PSS controller override)                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| GteBlk                                                         | Gate is blocked (cannot move from the present position)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| GteLoLim                                                       | Low limit of gate movement (temporary restriction)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| GtePos                                                         | Gate position given as angular displacement (typical for sector gates) from closed position [1/20° or rad]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| GtePosCm                                                       | Gate position given as distance from closed position [cm]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| GteUpLim                                                       | Upper limit of gate movement (temporary restriction)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| Health                                                         | <p>This information reflects the state of the logical node related HW and SW. More detailed information related to the source of the problem may be provided by specific Data. For LLN0, this Data reflects the worst value of "Health" of the logical nodes that are part of the logical device associated with LLN0.</p> <table> <tr> <th>Health state</th><th>Value</th></tr> <tr> <td>Ok ("green") – no problems, normal operation</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Warning ("yellow") – minor problems but in safe operation mode</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Alarm ("red") – severe problem, no operation possible</td><td>3</td></tr> </table> <p>Health states 1 ("green") and 3 ("red") are unambiguous by definition. The detailed meaning of Health state 2 ("yellow") is a local issue depending from the dedicated function/device.<br/>(IEC 61850-7-4)</p> | Health state            | Value | Ok ("green") – no problems, normal operation     | 1 | Warning ("yellow") – minor problems but in safe operation mode | 2 | Alarm ("red") – severe problem, no operation possible | 3 |
| Health state                                                   | Value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| Ok ("green") – no problems, normal operation                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| Warning ("yellow") – minor problems but in safe operation mode | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| Alarm ("red") – severe problem, no operation possible          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| HiLev                                                          | High (water) level alarm (upstream)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| HiLevDn                                                        | High (water) level alarm downstream (tailrace)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| HiLim                                                          | High limit reached                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| HiLimSpt                                                       | High limit setpoint                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| Hmdt                                                           | Humidity [%]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| HorInsol                                                       | Horizontal insolation [W/m <sup>2</sup> ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| HorWdDir                                                       | Horizontal wind direction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| HorWdSpd                                                       | Average horizontal wind speed (m/s)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| HydCtlMod                                                      | <p>This data is used to define what mode the joint control logical node (HJCL) shall operate in.</p> <table> <tr> <th>Operating mode</th><th>Value</th></tr> <tr> <td>Off (no joint control)</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Upper water level set-point control mode</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Total flow set-point control mode</td><td>3</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Operating mode          | Value | Off (no joint control)                           | 1 | Upper water level set-point control mode                       | 2 | Total flow set-point control mode                     | 3 |
| Operating mode                                                 | Value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| Off (no joint control)                                         | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| Upper water level set-point control mode                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| Total flow set-point control mode                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |
| HydPH                                                          | Water pH value (0 to 14)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |       |                                                  |   |                                                                |   |                                                       |   |

Table 19 (continued)

| Data Name  | Semantics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hz         | (The frequency of a power system in Hz. IEC 61850-7-4). In the context of this part of IEC 61850, the frequency of any repeated occurrence (vibration, sound etc.) that can be expressed in Hz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Hz1Cic     | Calculated value of frequency 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Hz2Cic     | Calculated value of frequency 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| HzAdj      | Frequency matcher (TRUE=ON)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| HzChr      | Frequency adjustment characteristic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| HzInvTms   | Frequency adjustment pulse interval                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| HzNom      | Nominal frequency                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| HzTgtVal   | Frequency matcher target value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| I          | Integral output from a PID regulator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Iact       | Integral action, action by the integral part of a PID regulator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Inertia    | J – synchronous machine moment of inertia [kgm <sup>2</sup> ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Incr       | This data represent an incremental movement set-point, i.e. how much a controlled object shall move if an incremental position change (PosChgIncr) command is given                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| KckPIs     | Kicker pulse (TRUE=ON)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kd         | Derivative gain constant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ki         | Integral gain constant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kld        | Filter constant K lead                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Klg        | Filter constant K lag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Kp         | Proportional gain constant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lev        | Level above ground, media level in a container, general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| LevDnHi    | Downstream (tailrace) high water level alarm setting [m]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| LevDnHiAlm | Downstream (tailrace) high water level alarm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| LevDnLo    | Downstream (tailrace) low water level alarm set-point [m]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| LevDnLoAlm | Downstream (tailrace) low water level alarm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| LevHi      | Upper water (dam) high level setting [m]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| LevHiAlm   | Upper water (dam) high level alarm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| LevLo      | Upper water (dam) low level setting [m]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| LevLoAlm   | Upper water (dam) low level alarm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| LevM       | Level, such as water level, expressed as distance from a base level [m]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| LevOfs     | Base value from which a level is measured, addition to sensor reading in order to get distance from plant base level. [m]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| LevPc      | Level, such as a tank level, expressed as a percentage of full level (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| LevSpt     | Level set-point for a level control function [m]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| LkgAlm     | Leakage alarm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| LkgAlmVal  | Alarm level set-point for leakage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Loc        | This changeover is always done locally with a physical key or toggle switch. The physical key or toggle switch may have a set of contacts from which the position can be read. This Data indicates the switchover between local and remote operation; local = TRUE, remote = FALSE. At bay level, 'local' means operation from the bay unit and 'remote' means operation from a station unit. At process level, 'local' means operation direct on the process device, for example on a circuit-breaker and 'remote' means operation from the bay unit. If in a Logical Device the Loc of LLN0 is in contradiction to the Loc of any contained LN. 'local' is always dominant. (IEC 61850-7-4) |

**Table 19** (continued)

| <b>Data Name</b> | <b>Semantics</b>                                                                                                                                         |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LoLev            | Low (water) level alarm (upstream)                                                                                                                       |
| LoLevDn          | Low (water) level alarm downstream (tailrace)                                                                                                            |
| LoLim            | Low limit reached                                                                                                                                        |
| LoLimSpt         | Low limit setpoint                                                                                                                                       |
| MagFld           | Magnetic field strength/flux density (T)                                                                                                                 |
| MaxHzTms         | Maximum frequency adjustment pulse time                                                                                                                  |
| MaxOpTmm         | Maximum operational time in minutes (the device shall not operate longer than this time)                                                                 |
| MaxRst           | Maximum restriction                                                                                                                                      |
| MaxVSyn          | Maximum voltage for live synchronisation                                                                                                                 |
| MaxVTms          | Maximum voltage adjustment pulse time                                                                                                                    |
| MinHzTms         | Minimum frequency adjustment pulse time                                                                                                                  |
| MinOpTmm         | Minimum operational time in minutes (if started, the device shall run at least this time)                                                                |
| MinRst           | Minimum restriction                                                                                                                                      |
| MinVSyn          | Minimum voltage for live synchronisation                                                                                                                 |
| MinVTms          | Minimum voltage adjustment pulse time                                                                                                                    |
| MltCmd           | Multiple command generation (TRUE= multiple command). Used to distinguish between single command and multiple command modes of an automatic synchroniser |

Table 19 (continued)

| Data Name                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Semantics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Mod                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <table> <tr> <th><i>Mode and behaviour</i></th><th>Value</th></tr> <tr> <td>           ON (enabled)<br/>           Function active<br/>           Outputs (to process) generated<br/>           Reporting (to client)<br/>           Control services (from client) accepted<br/>           Functional (process related) data visible<br/>           Configuration (capability) data visible<br/> <i>(Normal state)</i> </td><td>1</td></tr> <tr> <td>           BLOCKED<br/>           Function active<br/>           No outputs (to process) generated<br/>           No reporting (to client)<br/>           Control services (from client) rejected<br/>           Functional (process related) data visible<br/>           Configuration (capability) data visible<br/> <i>(Process is passively supervised)</i> </td><td>2</td></tr> <tr> <td>           TEST<br/>           Function active<br/>           Outputs (to process) generated<br/>           Reporting (to client) flagged as test<br/>           Control services (from client) accepted<br/>           Functional (process related) data visible<br/>           Configuration (capability) data visible<br/> <i>(Function is operated but results are flagged as test results)</i> </td><td>3</td></tr> <tr> <td>           TEST/BLOCKED<br/>           Function active<br/>           No outputs (to process) generated<br/>           Reporting (to client) flagged as test<br/>           Control services (from client) accepted<br/>           Functional (process related) data visible<br/>           Configuration (capability) data visible<br/> <i>(Function is operated in test mode with no impact to the process)</i> </td><td>4</td></tr> <tr> <td>           OFF (disabled)<br/>           Function not active<br/>           No outputs (to process) generated<br/>           No reporting (to client)<br/>           Control services (from client) rejected<br/>           Functional (process related) data not visible<br/>           Configuration (capability) data visible<br/> <i>(Process is inactive but shows its configuration capability)</i> </td><td>5</td></tr> </table> <p>(IEC 61850-7-4)</p> | <i>Mode and behaviour</i> | Value | ON (enabled)<br>Function active<br>Outputs (to process) generated<br>Reporting (to client)<br>Control services (from client) accepted<br>Functional (process related) data visible<br>Configuration (capability) data visible<br><i>(Normal state)</i> | 1 | BLOCKED<br>Function active<br>No outputs (to process) generated<br>No reporting (to client)<br>Control services (from client) rejected<br>Functional (process related) data visible<br>Configuration (capability) data visible<br><i>(Process is passively supervised)</i> | 2 | TEST<br>Function active<br>Outputs (to process) generated<br>Reporting (to client) flagged as test<br>Control services (from client) accepted<br>Functional (process related) data visible<br>Configuration (capability) data visible<br><i>(Function is operated but results are flagged as test results)</i> | 3 | TEST/BLOCKED<br>Function active<br>No outputs (to process) generated<br>Reporting (to client) flagged as test<br>Control services (from client) accepted<br>Functional (process related) data visible<br>Configuration (capability) data visible<br><i>(Function is operated in test mode with no impact to the process)</i> | 4 | OFF (disabled)<br>Function not active<br>No outputs (to process) generated<br>No reporting (to client)<br>Control services (from client) rejected<br>Functional (process related) data not visible<br>Configuration (capability) data visible<br><i>(Process is inactive but shows its configuration capability)</i> | 5 |
| <i>Mode and behaviour</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| ON (enabled)<br>Function active<br>Outputs (to process) generated<br>Reporting (to client)<br>Control services (from client) accepted<br>Functional (process related) data visible<br>Configuration (capability) data visible<br><i>(Normal state)</i>                                                                       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| BLOCKED<br>Function active<br>No outputs (to process) generated<br>No reporting (to client)<br>Control services (from client) rejected<br>Functional (process related) data visible<br>Configuration (capability) data visible<br><i>(Process is passively supervised)</i>                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| TEST<br>Function active<br>Outputs (to process) generated<br>Reporting (to client) flagged as test<br>Control services (from client) accepted<br>Functional (process related) data visible<br>Configuration (capability) data visible<br><i>(Function is operated but results are flagged as test results)</i>               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| TEST/BLOCKED<br>Function active<br>No outputs (to process) generated<br>Reporting (to client) flagged as test<br>Control services (from client) accepted<br>Functional (process related) data visible<br>Configuration (capability) data visible<br><i>(Function is operated in test mode with no impact to the process)</i> | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| OFF (disabled)<br>Function not active<br>No outputs (to process) generated<br>No reporting (to client)<br>Control services (from client) rejected<br>Functional (process related) data not visible<br>Configuration (capability) data visible<br><i>(Process is inactive but shows its configuration capability)</i>         | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| MotPro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Motor protection of the physical device has tripped (TRUE = tripped)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| Mvm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | The controlled object is moving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| MvmRte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Movement rate [m/s]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| NdlErr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pelton turbine needle, servo loop fault. The integer number indicates what loop is faulty                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| NdlMan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pelton turbine manual selection of number of active needles (TRUE = manual mode)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| NdlManNum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Pelton turbine manual selection of number of needles – selected number (1 to 6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| NetHd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Net head – distance between upper and lower water levels [m]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| Nox                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | NO <sub>x</sub> emission measurement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| O2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Measurement of oxygen in flue gases                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |

**Table 19 (continued)**

| <b>Data Name</b>          | <b>Semantics</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|----------------------|---|----------------------|---|---------------------------|---|----|---|----|---|----|---|-----|---|
| O3                        | Measurement of ozone in air                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OfsCamEna                 | Enable runner offset using Asp                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OilTmpHi                  | Oil temperature high alarm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Op                        | Operate (Common Data Class ACT) indicates the trip decision of a protection function. (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                                                                                                     |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OpB                       | Operate at level B (in the case of a second level with a different action)                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OpCnt                     | This data represents a count of operations that is not resettable. The counter shall not be reset from remote, it might though be reset locally. (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                                          |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OpCntrRs                  | This data represents a reset-able LN operations counter. The use of the INC Common Data Class permits setting the counter to something other than "0". (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                                    |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OpSpt                     | Operate level set-point                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OpDIImm                   | Time delay in minutes before operating once operate conditions have been met                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OpDIImmms                 | Time delay in ms before operating once operate conditions have been met. (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Operate                   | Command to operate a device (motor, pump, fan or similar) that will continue running until the command is negated. Common data class SPC or DPC depending on application                                                                                                                                                                  |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OpLev                     | Level of operation reached, e.g. for device started by a level indication                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OpModRect                 | <p>This data is used to define what mode a controllable rectifier shall operate in.</p> <table> <tr> <th><b>Operating mode</b></th><th><b>Value</b></th></tr> <tr> <td>Current control mode</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Voltage control mode</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Active power control mode</td><td>3</td></tr> </table>         | <b>Operating mode</b> | <b>Value</b> | Current control mode | 1 | Voltage control mode | 2 | Active power control mode | 3 |    |   |    |   |    |   |     |   |
| <b>Operating mode</b>     | <b>Value</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Current control mode      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Voltage control mode      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Active power control mode | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Opn                       | This data represents a command to move the controlled device to full open position                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OpNdlAuto                 | Automatic selection of number of active needles, select                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OpNdlMan                  | Manual selection of number of active needles, select                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OpnLim                    | Open position limitation, temporary limitation of maximum opening of valve, actuator or other device.                                                                                                                                                                                                                                     |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OpnPos                    | Open position indication. Indicates that the controlled device has reached a fully open position                                                                                                                                                                                                                                          |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| OpTmh                     | This Data indicates the operation time in h of a physical device since start of operation. Details are LN specific. (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                                                                       |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Out                       | Generic analogue output data from a controller                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| P                         | Proportional output from a PID regulator                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Pact                      | Proportional action                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| PFRtg                     | Rated power factor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| PidAlg                    | <p>Selection of PID algorithm</p> <table> <tr> <th><b>Algorithm</b></th><th><b>Value</b></th></tr> <tr> <td>P</td><td>1</td></tr> <tr> <td>I</td><td>2</td></tr> <tr> <td>D</td><td>3</td></tr> <tr> <td>PI</td><td>4</td></tr> <tr> <td>PD</td><td>5</td></tr> <tr> <td>ID</td><td>6</td></tr> <tr> <td>PID</td><td>7</td></tr> </table> | <b>Algorithm</b>      | <b>Value</b> | P                    | 1 | I                    | 2 | D                         | 3 | PI | 4 | PD | 5 | ID | 6 | PID | 7 |
| <b>Algorithm</b>          | <b>Value</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| P                         | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| I                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| D                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| PI                        | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| PD                        | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| ID                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| PID                       | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |              |                      |   |                      |   |                           |   |    |   |    |   |    |   |     |   |

Table 19 (continued)

| Data Name      | Semantics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |               |   |                |   |                |   |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|---------------|---|----------------|---|----------------|---|
| Pos            | This Data is accessed when performing a switch command or to verify the switch status or position. (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |               |   |                |   |                |   |
| PosChg         | Change position of the controlled device.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |               |   |                |   |                |   |
| PosChgInc      | <p>If PsnChg command 2 or 3 is given, the device will continue moving until stop command is received.</p> <p>If PsnChgInc command 2 or 3 is given, the device will move a given distance. How much the device will move is given by the increment setting</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Action</th><th>Value</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stop movement</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Raise/increase</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Lower/decrease</td><td>3</td></tr> </tbody> </table> | Action | Value | Stop movement | 1 | Raise/increase | 2 | Lower/decrease | 3 |
| Action         | Value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |               |   |                |   |                |   |
| Stop movement  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |               |   |                |   |                |   |
| Raise/increase | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |               |   |                |   |                |   |
| Lower/decrease | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |               |   |                |   |                |   |
| PosDn          | Lower end position reached                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |               |   |                |   |                |   |
| PosStep        | Integer representing the position of a device that can be moved in defined steps. The value is counted from the lowest position.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |               |   |                |   |                |   |
| PosUp          | Upper end position reached                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |               |   |                |   |                |   |
| PosDeg         | Position of a device, e.g. a valve, given as opening angle [0 to 90 °]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |               |   |                |   |                |   |
| PosPc          | Position of a device given as percentage of full movement [0 to 100 %]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |               |   |                |   |                |   |
| PosSpt         | Position set-point                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |               |   |                |   |                |   |
| Pres           | Pressure in a specific volume. (IEC 61850-7-4) [Pa]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |               |   |                |   |                |   |
| PwrRtg         | $S_N$ – Rated Power (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |               |   |                |   |                |   |
| PwrRtgLim      | Temporary limitation of rated power                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |               |   |                |   |                |   |
| RbPos          | Runner blade position [%]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |               |   |                |   |                |   |
| ReactX0        | Zero sequence reactance $X_0$ (unsaturated) [p.u.]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |               |   |                |   |                |   |
| ReactX2        | Negative sequence reactance $X_2$ (unsaturated) [p.u.]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |               |   |                |   |                |   |
| ReactXd        | D-axis synchronous reactance $X_d$ (unsaturated) [p.u.]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |               |   |                |   |                |   |
| ReactXdP       | D-axis transient synchronous reactance $X_d'$ (unsaturated) [p.u.]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |               |   |                |   |                |   |
| ReactXdS       | D-axis reactance $X_d''$ (unsaturated) [p.u.]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |               |   |                |   |                |   |
| ReactXq        | Q-axis synchronous reactance $X_q$ (unsaturated) [p.u.]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |               |   |                |   |                |   |
| ReactXqP       | Q-axis transient reactance $X_q'$ (unsaturated) [p.u.]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |               |   |                |   |                |   |
| ReactXqS       | Q-axis sub-transient reactance $X_q''$ (unsaturated) [p.u.]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |               |   |                |   |                |   |
| RelDeaBus      | Releasing dead bus/dead line function                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |               |   |                |   |                |   |
| Ris            | Resistance in a circuit, DC resistance [ $\Omega$ ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |               |   |                |   |                |   |
| RisNgGnd       | Resistance between negative pole and ground [ $\Omega$ ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |               |   |                |   |                |   |
| RisPsGnd       | Resistance between positive pole and ground [ $\Omega$ ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |               |   |                |   |                |   |
| RmpDn          | Ramping rate at a downward trend                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |               |   |                |   |                |   |
| RmpUp          | Ramping rate at an upward trend                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |               |   |                |   |                |   |
| RnFil          | Rainfall [mm]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |               |   |                |   |                |   |
| RotDir         | Field rotation direction (TRUE= clockwise)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |               |   |                |   |                |   |
| RsDITmm        | Time delay in minutes before reset once reset conditions have been met                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |               |   |                |   |                |   |

**Table 19 (continued)**

| Data Name | Semantics                                                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RsDITmms  | Time delay in ms before reset once reset conditions have been met. (IEC 61850-7-4)             |
| RsSyn     | Reset synchroniser (in error condition)                                                        |
| SatCff10  | Saturation coefficient $S_{1,0}$                                                               |
| SatCff12  | Saturation coefficient $S_{1,2}$                                                               |
| SeqStat   | Status of a sequencer device                                                                   |
| SetA      | Current setting                                                                                |
| SetSpdBrk | Setting of brake operation speed                                                               |
| SetSpdCrp | Setting of creep speed limit                                                                   |
| SetSpdExt | Setting of speed limit for excitation                                                          |
| SetSpdLft | Setting for lift-pump insertion limit                                                          |
| SetSpdLub | Setting for speed limit of lubrication system                                                  |
| SetSpdOv  | Setting for over-speed indication                                                              |
| SetSpdRb  | Setting for rotor blade start angle speed limit                                                |
| SetSpdSyn | Setting for synchronisation speed limit                                                        |
| SetV      | Voltage setting                                                                                |
| SInt      | Saline content of water [g/l]                                                                  |
| SmpRteRng | Available sampling rate range                                                                  |
| SmpRte    | Sampling rate setting                                                                          |
| Snd       | Sound pressure level [dB]                                                                      |
| SnwCvr    | Snow cover [mm]                                                                                |
| SnwDen    | Density of snowfall [g/m <sup>3</sup> ]                                                        |
| SnwEq     | Water equivalent of snowfall [mm]                                                              |
| SnwFil    | Snowfall [mm]                                                                                  |
| SnwTmp    | Snow temperature [°C]                                                                          |
| Sox       | SO <sub>x</sub> emission measurement                                                           |
| Spd       | Rotational speed [s <sup>-1</sup> ]                                                            |
| SpdBrk    | Indication that the speed is low enough to allow application of brakes on the generator shaft. |
| SpdCrit   | Synchronous machine critical speed [s <sup>-1</sup> ]                                          |
| SpdCrp    | Detection of turbine creeping (slow movement). (TRUE = creeping detected)                      |
| SpdExt    | Indication that speed is high enough to allow operation of excitation system                   |
| SpdLft    | Indication used for insertion of high pressure lubrication system (lift pumps)                 |
| SpdLim    | Design limit for (rotational) speed [s <sup>-1</sup> ]                                         |
| SpdLub    | Indication used for operation of bearing lubrication system                                    |
| SpdOvr    | Over-speed indication (TRUE = Over-speed limit passed)                                         |
| SpdRb     | Indication used for speed at which rotor blades shall be set at start angle                    |
| SpdRtg    | Rated (rotational) speed [s <sup>-1</sup> ]                                                    |
| SpdSpt    | (Rotational) speed set-point [s <sup>-1</sup> ]                                                |
| SpdSrfc   | Surface speed, linear speed [m/s]                                                              |
| SpdSyn    | Indication that speed is within limits to allow synchronisation                                |
| SptDir    | Set-point direction                                                                            |

**Table 19** (continued)

| Data Name                                             | Semantics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|----------------|---|-----------------------|---|--------------------------------------|---|------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------|---|-------------------------------------------------------|---|---------------------|---|----------------------|---|------------------------------|---|------------------------------|---|----------------------------------|---|--------------------------------------------|---|---------------------------------------|---|--------------------------------------------|---|---------------------------------------------|---|----------------|---|
| SptDn                                                 | Set-point going down (lowering) activated                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| SptDvAlm                                              | Set-point deviation alarm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| SptL                                                  | Set-point lower (decreasing)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| SptMem                                                | Set-point in memory                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| SptMsg                                                | Set-point controller function completion message: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Message</th><th>Value</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ended normally</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Ended with over-shoot</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Cancelled: measurement was deviating</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Cancelled: loss of communication with issuing device</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Cancelled: loss of contact with network</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Cancelled: loss of communication with local interface</td><td>5</td></tr> <tr> <td>Cancelled: time-out</td><td>6</td></tr> <tr> <td>Cancelled: voluntary</td><td>7</td></tr> <tr> <td>Cancelled: noisy environment</td><td>8</td></tr> <tr> <td>Cancelled: equipment failure</td><td>9</td></tr> <tr> <td>Cancelled: new set-point request</td><td>A</td></tr> <tr> <td>Cancelled: improper environment (blockage)</td><td>B</td></tr> <tr> <td>Cancelled: stability time was reached</td><td>C</td></tr> <tr> <td>Cancelled: immobilisation time was reached</td><td>D</td></tr> <tr> <td>Cancelled: equipment in wrong mode (manual)</td><td>E</td></tr> <tr> <td>Unknown causes</td><td>F</td></tr> </tbody> </table> | Message | Value | Ended normally | 0 | Ended with over-shoot | 1 | Cancelled: measurement was deviating | 2 | Cancelled: loss of communication with issuing device | 3 | Cancelled: loss of contact with network | 4 | Cancelled: loss of communication with local interface | 5 | Cancelled: time-out | 6 | Cancelled: voluntary | 7 | Cancelled: noisy environment | 8 | Cancelled: equipment failure | 9 | Cancelled: new set-point request | A | Cancelled: improper environment (blockage) | B | Cancelled: stability time was reached | C | Cancelled: immobilisation time was reached | D | Cancelled: equipment in wrong mode (manual) | E | Unknown causes | F |
| Message                                               | Value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Ended normally                                        | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Ended with over-shoot                                 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Cancelled: measurement was deviating                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Cancelled: loss of communication with issuing device  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Cancelled: loss of contact with network               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Cancelled: loss of communication with local interface | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Cancelled: time-out                                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Cancelled: voluntary                                  | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Cancelled: noisy environment                          | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Cancelled: equipment failure                          | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Cancelled: new set-point request                      | A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Cancelled: improper environment (blockage)            | B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Cancelled: stability time was reached                 | C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Cancelled: immobilisation time was reached            | D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Cancelled: equipment in wrong mode (manual)           | E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Unknown causes                                        | F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| SptR                                                  | Set-point raise (increasing)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| SptUp                                                 | Set-point going up (raising) activated                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| SptVal                                                | Set-point value. An analogue value that is either input as control to a function or generated by a controlling function.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| StatLReact                                            | Stator leakage reactance [p.u.]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| StatRis                                               | Stator resistance [ $\Omega$ ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| StatRisTmp                                            | Reference temperature for stator resistance [ $^{\circ}\text{C}$ ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| StepNg                                                | Step size when changing from positive to negative direction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| StepPos                                               | Active step, of a sequencer or device that acts step-wise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| StepPs                                                | Step size when changing from negative to positive direction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| StndStl                                               | This Data is used to indicate that a generator is at standstill.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| Stop                                                  | Stop command to a sequencer, controller or other automatic device                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| StopCmpl                                              | Stop sequence completed, brakes released, no creeping, roll-out time passed.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| StopSynPrg                                            | Stop synchronising process                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |
| StopVlv                                               | This Data is responsible for control and indication of the valve that stops the generator driving forces. TRUE = valve closed. (IEC 61850-7-4). This Data can also represent a solenoid or any similar device, it identifies that the generator is formally stopped.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |       |                |   |                       |   |                                      |   |                                                      |   |                                         |   |                                                       |   |                     |   |                      |   |                              |   |                              |   |                                  |   |                                            |   |                                       |   |                                            |   |                                             |   |                |   |

**Table 19** (continued)

| Data Name               | Semantics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|---------------|---|------------|---|-------------------------|---|
| Str                     | Start (Common data class ACT) indicates the detection of a fault or an unacceptable condition. Str may contain phase and directional information. (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                              |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| StrCmpl                 | Start sequence completed                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| StrCrv                  | Start level curve                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| StrSynPrg               | Start synchronising process                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| StrVal                  | Level of the supervised value, which starts a dedicated action of the related function. (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                                                                                        |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| StrValB                 | Second level set-point (in the case of two separate actions)                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| Stuck                   | Device is blocked through external influence (can not operate or move)                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| SynFlt                  | Synchroniser in fault state                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| SynRdy                  | Synchroniser in ready state                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| SynSetMod               | Synchroniser in setting mode (blocked from operation)                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| T1                      | Time constant 1 [ms]                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| T1ld                    | Time constant 1 (lead) [ms]                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| T2                      | Time constant 2 [ms]                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| T2ld                    | Time constant 2 (lead) [ms]                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| T3                      | Time constant 3 [ms]                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| T3ld                    | Time constant 3 (lead) [ms]                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| Td                      | Derivative time constant [ms]                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| Tf                      | Derivative time filter constant [ms]                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| Ti                      | Integral time constant [ms]                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TmCstTa                 | Armature time constant $T_a$ (unsaturated) [ms]                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TmCstTd0P               | D-axis open circuit transient time constant $T_{d0}'$ (unsaturated) [ms]                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TmCstTd0S               | D-axis open circuit sub-transient time constant $T_{d0}''$ (unsaturated) [ms]                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TmCstTdP                | D-axis short-circuit transient time constant $T_d'$ (unsaturated) [ms]                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TmCstTdS                | D-axis short-circuit sub-transient time constant $T_d''$ (unsaturated) [ms]                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TmCstTq0P               | Q-axis open circuit transient time constant $T_{q0}'$ (unsaturated) [ms]                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TmCstTq0S               | Q-axis open circuit sub-transient time constant $T_{q0}''$ (unsaturated) [ms]                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TmCstTqP                | Q-axis short-circuit transient time constant $T_q'$ (unsaturated) [ms]                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TmCstTqS                | Q-axis short-circuit sub-transient time constant $T_q''$ (unsaturated) [ms]                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| Tmp                     | The temperature of a specified component or in a specified volume [°C]. (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                                                                                                        |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TmpAlm                  | Temperature alarm because of an abnormal condition (FALSE = normal, TRUE = alert). (IEC 61850-7-4)                                                                                                                                                                                                                             |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TmpAlmSpt               | Set-point for temperature alarm level [°C]                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TmpTrSpt                | Set-point for temperature trip level [°C]                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TmTot                   | Total operation time of the process                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| TnkTyp                  | Type of tank (e.g. type of data representing the tank fill status) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type of measurements</th><th>Value</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pressure only</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Level only</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Both pressure and level</td><td>3</td></tr> </tbody> </table> | Type of measurements | Value | Pressure only | 1 | Level only | 2 | Both pressure and level | 3 |
| Type of measurements    | Value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| Pressure only           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| Level only              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |       |               |   |            |   |                         |   |
| Both pressure and level | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |       |               |   |            |   |                         |   |

Table 19 (continued)

| Data Name                                 | Semantics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|-----------------------------------|---|-------------------------------------------|---|---------------------------------|---|---------------------|---|---------------------------------|---|----------------------------------|---|--------------------------|---|---------------------------------------|---|
| Tns                                       | Tension, mechanical stress in a measured object [N]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| TotFlw                                    | Total water flow through a plant [m <sup>3</sup> /s]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| TotFlwMax                                 | Total flow maximum reached                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| TotFlwMaxLm                               | (Temporary) limit to maximum allowed total flow                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| TotFlwMn                                  | Total flow minimum reached                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| TotFlwMnLm                                | (Temporary) limit to minimum allowed total flow                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Trip                                      | General trip or stop command (TRUE = trip condition reached)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| UntOpMod                                  | Operational mode of the generating unit <table> <tr> <th>Operational mode</th><th>Value</th></tr> <tr> <td>Generating mode</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Synchronous condenser mode</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Pumping mode</td><td>3</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Operational mode      | Value | Generating mode                   | 1 | Synchronous condenser mode                | 2 | Pumping mode                    | 3 |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Operational mode                          | Value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Generating mode                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Synchronous condenser mode                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Pumping mode                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| UntOpSt                                   | Operational status of the generating unit <table> <tr> <th>Operational condition</th><th>Value</th></tr> <tr> <td>Blocked from operation (disabled)</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Stopped (needs control sequence to start)</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Starting (start-up in progress)</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Generator energised</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Synchronised, normal conditions</td><td>5</td></tr> <tr> <td>Stopping (shut-down in progress)</td><td>6</td></tr> <tr> <td>Creeping (slow movement)</td><td>7</td></tr> <tr> <td>Standby (stopped but ready for start)</td><td>8</td></tr> </table> | Operational condition | Value | Blocked from operation (disabled) | 1 | Stopped (needs control sequence to start) | 2 | Starting (start-up in progress) | 3 | Generator energised | 4 | Synchronised, normal conditions | 5 | Stopping (shut-down in progress) | 6 | Creeping (slow movement) | 7 | Standby (stopped but ready for start) | 8 |
| Operational condition                     | Value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Blocked from operation (disabled)         | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Stopped (needs control sequence to start) | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Starting (start-up in progress)           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Generator energised                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Synchronised, normal conditions           | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Stopping (shut-down in progress)          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Creeping (slow movement)                  | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Standby (stopped but ready for start)     | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Up                                        | Direction upwards (increasing)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| V1Clc                                     | Calculated amplitude of voltage 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| V2Clc                                     | Calculated amplitude of voltage 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Vadj                                      | Voltage matcher on/off (TRUE=ON)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Vbr                                       | Vibration level [mm/s <sup>2</sup> ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| VbrAlmSpt                                 | Vibration alarm level set-point                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| VbrTrpSpt                                 | Vibration trip level set-point                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| VChr                                      | Voltage adjustment characteristic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| VcompFact                                 | Compensation factor U1/U2. Used to compensate for amplitude between the two measured voltages in the case of different measuring transformer behaviour                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Vol                                       | Voltage non-phase related (IEC 61850-7-4). Here used for DC voltage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| VerWdDir                                  | Vertical wind direction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| VerWdSpd                                  | Average vertical wind speed [m/s]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| VinvTms                                   | Voltage adjustment time interval                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| Vlm                                       | Volumetric content of a container, reservoir, dam or tank [m <sup>3</sup> ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| VlmCap                                    | Maximum volume to which container can be filled                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| VnomV                                     | Nominal secondary voltage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |
| VolStp                                    | Voltage control set-point                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |       |                                   |   |                                           |   |                                 |   |                     |   |                                 |   |                                  |   |                          |   |                                       |   |

**Table 19** (continued)

| Data Name | Semantics                                                                                                            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VolPsGnd  | DC voltage between negative pole and earth                                                                           |
| VolNgGnd  | DC voltage between positive pole and earth                                                                           |
| VRtg      | $U_N$ - Rated Voltage, intrinsic property of the device, which cannot be set/changed from remote.<br>(IEC 61850-7-4) |
| VRtgLim   | Temporary limit of rated operating voltage                                                                           |
| Watt      | Real power in a non-three-phase circuit (IEC 61850-7-4)                                                              |
| WetBibTmp | Wet bulb temperature [°C]                                                                                            |
| WdGustSpd | Maximum wind gust speed [m/s]                                                                                        |

## 9 Common data classes

### 9.1 General

Common data classes are defined in IEC 61850-7-3. For explanation of the layout of the data class tables, see IEC 61850-7-3.

### 9.2 Device ownership and operator (DOO)

Clause 7.9.2 of IEC 61850-7-3 defines the device name-plate information, including the vendor, the device, and its location. However, in many cases, for example when a plant is co-owned by more than one utility, the ownership of a specific device is also important, along with the entity responsible for operations. Common Data Class DOO shall be used for general information as well as part of access management.

| DOO Class      |                                               |    |       |                   |             |
|----------------|-----------------------------------------------|----|-------|-------------------|-------------|
| Attribute Name | Attribute Type                                | FC | TrgOp | Value/Value Range | M/O/C       |
| DataName       | Inherited from Data Class (see IEC 61850-7-2) |    |       |                   |             |
| DataAttribute  |                                               |    |       |                   |             |
| description    |                                               |    |       |                   |             |
| owner          | VISIBLE STRING255                             | DC |       |                   | M           |
| site           | VISIBLE STRING255                             | DC |       |                   | O           |
| psName         | VISIBLE STRING255                             | DC |       |                   | O           |
| role           | VISIBLE STRING255                             | DC |       |                   | O           |
| primOpr        | VISIBLE STRING255                             | DC |       |                   | O           |
| secOpr         | VISIBLE STRING255                             | DC |       |                   | O           |
| cdcNs          | VISIBLE STRING255                             | EX |       |                   | AC_DLND_A_M |
| cdcName        | VISIBLE STRING255                             | EX |       |                   | AC_DLND_A_M |
| dataNs         | VISIBLE STRING255                             | EX |       |                   | AC_DLND_M   |

### 9.3 Maintenance and operational tag (TAG)

Common Data Class TAG shall be used to represent the operational and maintenance tag that can be logically affixed to primary equipment that is temporary taken out of operation.

| TAG class                                |                                               |        |       |                                                         |            |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------|-------|---------------------------------------------------------|------------|
| Attribute Name                           | Attribute Type                                | FC     | TrgOp | Value/Value range                                       | M/O/C      |
| DataName                                 | Inherited from Data Class (see IEC 61850-7-2) |        |       |                                                         |            |
| DataAttribute                            |                                               |        |       |                                                         |            |
| control and status                       |                                               |        |       |                                                         |            |
| ctlVal                                   | BOOLEAN                                       | CO     |       | off (FALSE)   on (TRUE)                                 | AC_CO_M    |
| operTm                                   | TimeStamp                                     | CO     |       |                                                         | AC_CO_O    |
| origin                                   | Originator                                    | CO, ST |       |                                                         | AC_CO_O    |
| ctlNum                                   | INT8U                                         | CO, ST |       | 0...255                                                 | AC_CO_ST   |
| stVal                                    | BOOLEAN                                       | ST     | dchg  | FALSE   TRUE                                            | AC_ST      |
| q                                        | Quality                                       | ST     | qchg  |                                                         | AC_ST      |
| t                                        | TimeStamp                                     | ST     |       |                                                         | AC_ST      |
| stSeld                                   | BOOLEAN                                       | ST     | dchg  |                                                         | AC_CO_O    |
| substitution                             |                                               |        |       |                                                         |            |
| subEna                                   | BOOLEAN                                       | SV     |       |                                                         | PICS_SUBST |
| subVal                                   | BOOLEAN                                       | SV     |       | FALSE   TRUE                                            | PICS_SUBST |
| subQ                                     | Quality                                       | SV     |       |                                                         | PICS_SUBST |
| subID                                    | VISIBLE STRING64                              | SV     |       |                                                         | PICS_SUBST |
| configuration, description and extension |                                               |        |       |                                                         |            |
| id                                       | VISIBLE STRING 255                            |        |       |                                                         | O          |
| tagType                                  | ENUM                                          |        |       | Out (of service); Hold; Local;<br>Out+Local; Hold+Local | M          |
| startTime                                | VISIBLE STRING255                             |        |       |                                                         | O          |
| stopTime                                 | VISIBLE STRING255                             |        |       |                                                         | O          |
| ctlModel                                 | CtlModels                                     | CF     |       |                                                         | M          |
| sboTimeout                               | INT32U                                        | CF     |       |                                                         | AC_CO_O    |
| sboClass                                 | SboClasses                                    | CF     |       |                                                         | AC_CO_O    |
| d                                        | VISIBLE STRING255                             | DC     |       | Text                                                    | O          |
| dU                                       | UNICODE STRING255                             | DC     |       |                                                         | O          |
| cdcNs                                    | VISIBLE STRING255                             | EX     |       |                                                         | AC_DLNDA_M |
| cdcName                                  | VISIBLE STRING255                             | EX     |       |                                                         | AC_DLNDA_M |
| dataNs                                   | VISIBLE STRING255                             | EX     |       |                                                         | AC_DLN_M   |

#### 9.4 Operational restriction (RST)

Common Data Class RST comprises attribute data that represent operational restriction on primary equipment.

| RST class                                |                                               |        |       |                         |            |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------|-------|-------------------------|------------|
| Attribute Name                           | Attribute Type                                | FC     | TrgOp | Value/Value range       | M/O/C      |
| DataName                                 | Inherited from Data Class (see IEC 61850-7-2) |        |       |                         |            |
| DataAttribute                            |                                               |        |       |                         |            |
| setting                                  |                                               |        |       |                         |            |
| setMag                                   | AnalogueValue                                 | SP     |       |                         | AC_NSQ_M   |
| setMag                                   | AnalogueValue                                 | SG, SE |       |                         | AC_SG_M    |
| configuration, description and extension |                                               |        |       |                         |            |
| id                                       | VISIBLE STRING 255                            |        |       |                         | O          |
| val                                      | FLOAT32                                       |        |       |                         | O          |
| units                                    | Unit                                          | CF     |       |                         | O          |
| sVC                                      | ScaledValueConfig                             | CF     |       |                         | AC_SCAV    |
| minVal                                   | AnalogueValue                                 | CF     |       |                         | O          |
| maxVal                                   | AnalogueValue                                 | CF     |       |                         | O          |
| stepSize                                 | AnalogueValue                                 | CF     |       | 1 ... (maxVal – minVal) | O          |
| d                                        | VISIBLE STRING255                             | DC     |       | Text                    | O          |
| dU                                       | UNICODE STRING255                             | DC     |       |                         | O          |
| cdcNs                                    | VISIBLE STRING255                             | EX     |       |                         | AC_DLNDA_M |
| cdcName                                  | VISIBLE STRING255                             | EX     |       |                         | AC_DLNDA_M |
| dataNs                                   | VISIBLE STRING255                             | EX     |       |                         | AC_DLN_M   |

## 10 Data attribute semantics

In Table 20, the data attributes used in Clause 9 are described. In the case that a data attribute name is used in IEC 61850-7-3, the semantic is repeated here for easier reference.

**Table 20 – Semantics of data attributes**

| Data attribute name | Semantics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------|-----|--------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| cdcName             | Name of the common data class. Used together with cdcNs, for details, see IEC 61850-7-1. (IEC 61850-7-3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| cdcNs               | Common data class name space. For details, see IEC 61850-7-1. (IEC 61850-7-3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| ctlModel            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| ctlNum              | If the change of the status was caused by a control, the content shall show the control sequence number of the control service. All service primitives belonging to one control sequence shall be identified by the same control sequence number. The use of ctlNum is an issue of the client. The only thing the server shall do with ctlNum is to include it in the responses to the control model and in the reports about a status change that is caused by a command. (IEC 61850-7-3) |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| ctlVal              | Determines the control activity. TRUE = operational tag active, FALSE = tag inactive.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| d                   | Textual description of the data (IEC 61850-7-3).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| dataNs              | Data name space. For details, see IEC 61850-7-1. (IEC 61850-7-3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| dU                  | Textual description of the data using Unicode characters. (IEC 61850-7-3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| id                  | Name or identification of person responsible for inserting or activating the data. For the CDCs in this part of IEC 61850, id refers to: <table border="1"> <tr> <th>CDC</th><th>Data attribute id refers to</th></tr> <tr> <td>TAG</td><td>Person responsible for setting TAG to TRUE</td></tr> <tr> <td>RST</td><td>Person responsible for inserting an operational restriction</td></tr> </table>                                                                                       | CDC | Data attribute id refers to | TAG | Person responsible for setting TAG to TRUE | RST | Person responsible for inserting an operational restriction |
| CDC                 | Data attribute id refers to                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| TAG                 | Person responsible for setting TAG to TRUE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| RST                 | Person responsible for inserting an operational restriction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| operTm              | If the service TimeActivatedOperate is performed, then this attribute shall specify the absolute time when the command shall be executed. (IEC 61850-7-3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| origin              | Contains information related to the originator of the last change of the controllable value of the data. (IEC 61850-7-3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| owner               | Owner of physical device that the common data class relates to                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| primOpr             | Primary operator of physical device                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| psName              | Name of power system (grid or section) the physical device is connected to                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| q                   | Quality of the attribute(s) representing the value of the data. For the different CDCs, q applies to the following data attributes: <table border="1"> <tr> <th>CDC</th><th>Data attribute q applies to</th></tr> <tr> <td>TAG</td><td>stVal</td></tr> </table> <p>(text from IEC 61850-7-3)</p>                                                                                                                                                                                           | CDC | Data attribute q applies to | TAG | stVal                                      |     |                                                             |
| CDC                 | Data attribute q applies to                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| TAG                 | stVal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| role                | The role (or purpose) of the physical device within the overall system structure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| secOpr              | Secondary operator of physical device                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| site                | The name of the site where the physical device is located                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| startTime           | Time when the operational tag is set (or will come into effect)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| stopTime            | Time when the operational tag is planned to be removed. Note that the stop time is for information only; this does not imply that the tag will be automatically removed when the time is reached. The tag shall always be removed by the person who originally set it                                                                                                                                                                                                                      |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| stVal               | Status value of the data (IEC 61850-7-3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |                             |     |                                            |     |                                                             |
| stSeld              | The controllable data is in the status "selected". (IEC 61850-7-3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |                             |     |                                            |     |                                                             |

Table 20 (continued)

| Data attribute name | Semantics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------|-----|------------------------------|---|-----------------------|---|------------------------------|---|-------------|---|--------------|
| subEna              | <p>Used to enable substitution. If this attribute is set to true, the attribute(s) representing the value of the data instance shall always be set to the same value as the attribute(s) used to store the substitution value of the data. If this attribute is set to false, the attribute(s) representing the value of the data instance shall be based on the process value (the value found in the IED). For the different CDCs q applies to the following data attributes:</p> <table border="1"> <tr> <th>CDC</th><th>Data attribute q applies to</th></tr> <tr> <td>TAG</td><td>StVal and subVal, q and subQ</td></tr> </table> <p>It is the responsibility of the client application, in particular in the case of multiple attributes to be substituted, to set all relevant substitution values before enabling substitution.<br/>(text from IEC 61850-7-3)</p> | CDC   | Data attribute q applies to | TAG | StVal and subVal, q and subQ |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| CDC                 | Data attribute q applies to                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| TAG                 | StVal and subVal, q and subQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| subID               | Shows the address of the device that made the substitution. The value of null shall be used if subEna is false or the device is not known. (IEC 61850-7-3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| subQ                | Value used to substitute the data attribute q. (IEC 61850-7-3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| subVal              | <p>Value used to substitute the attribute representing the value of the data instance. For the different CDCs, subVal is used to substitute the following data attributes:</p> <table border="1"> <tr> <th>CDC</th><th>Data attribute q applies to</th></tr> <tr> <td>TAG</td><td>stVal</td></tr> </table> <p>(text from IEC 61850-7-3)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CDC   | Data attribute q applies to | TAG | stVal                        |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| CDC                 | Data attribute q applies to                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| TAG                 | stVal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| t                   | <p>Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the value of the data or in the q attribute. For the different CDCs t applies to the following data attributes:</p> <table border="1"> <tr> <th>CDC</th><th>Data attribute q applies to</th></tr> <tr> <td>TAG</td><td>stVal</td></tr> </table> <p>(text from IEC 61850-7-3)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CDC   | Data attribute q applies to | TAG | stVal                        |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| CDC                 | Data attribute q applies to                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| TAG                 | stVal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| tagType             | <p>Type of maintenance tag. The values are:</p> <table border="1"> <tr> <th>value</th><th></th></tr> <tr> <td>1</td><td>Out (- of service)</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Hold (do not operate)</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Local (- operation selected)</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Out + Local</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Hold + Local</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | value |                             | 1   | Out (- of service)           | 2 | Hold (do not operate) | 3 | Local (- operation selected) | 4 | Out + Local | 5 | Hold + Local |
| value               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| 1                   | Out (- of service)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| 2                   | Hold (do not operate)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| 3                   | Local (- operation selected)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| 4                   | Out + Local                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |
| 5                   | Hold + Local                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |                             |     |                              |   |                       |   |                              |   |             |   |              |

## Annex A (informative)

### Algorithms used in logical nodes for automatic control

#### A.1 General

A number of logical nodes for control functions are based on the algorithms used rather than the allocation in a functional structure. This annex provides more detailed information on the functional content behind the formal Logical Node definitions.

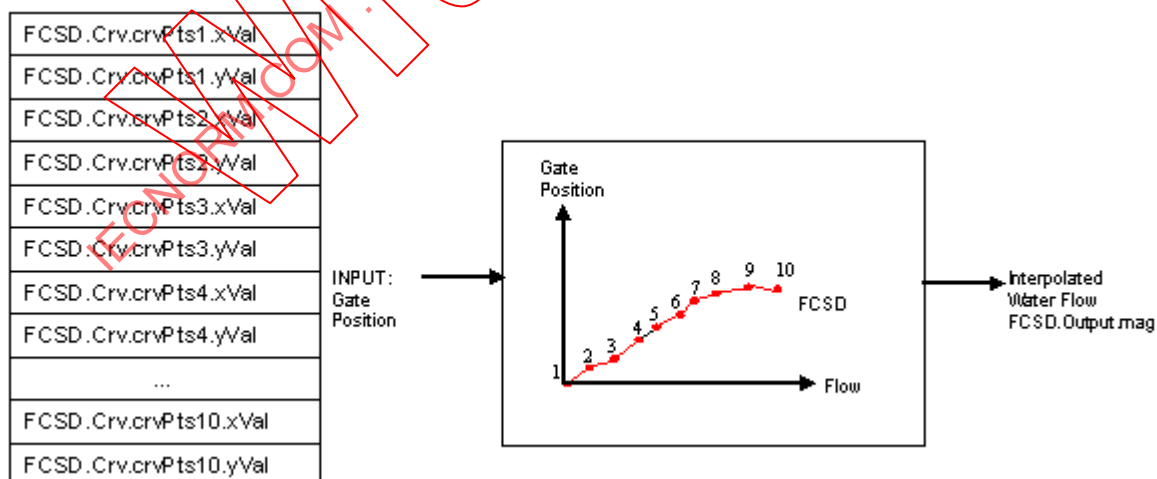
The following Logical Nodes are described in this annex:

- FCSD – Curve shape description function
- FPID – PID regulator function
- FFIL – Filter function
- FRMP – Set-point ramping function
- FSPT – Set-point control function

#### A.2 Logical Node FCSD (Curve shape description)

The logical node is used to adapt an incoming value to a specific curve function. As an example, it can be used to adjust non-linear transmitters to the correct physical values. The curve is two-dimensional in nature, however a three-dimensional curve can be achieved by using several instances of the FCSD LN.

In Figure A.1, an example of a 2 dimensional curve used for shaping a Flow Value based on the gate position is given. The values entered in the table are based on statistical data obtained following a series of index tests.



IEC 1350/07

Figure A.1 – Example of curve based on an indexed gate position providing water flow

### A.3 Logical Node FCSD (Curve shape group)

The logical node is used to adapt an incoming value to a specific curve function. As an example it can be used to adjust non-linear transmitters to the correct physical values. The curve is two-dimensional in nature, however a three-dimensional curve can be achieved by using several instances of the FCSD LN. The logical node is similar to FCSD with the exception that they modifiable online.

In Figure A.2, an example of a three-dimensional curve used for defining a runner blade position based on two variables: net head and guide vane position is given. To achieve such a function five logical nodes are required.

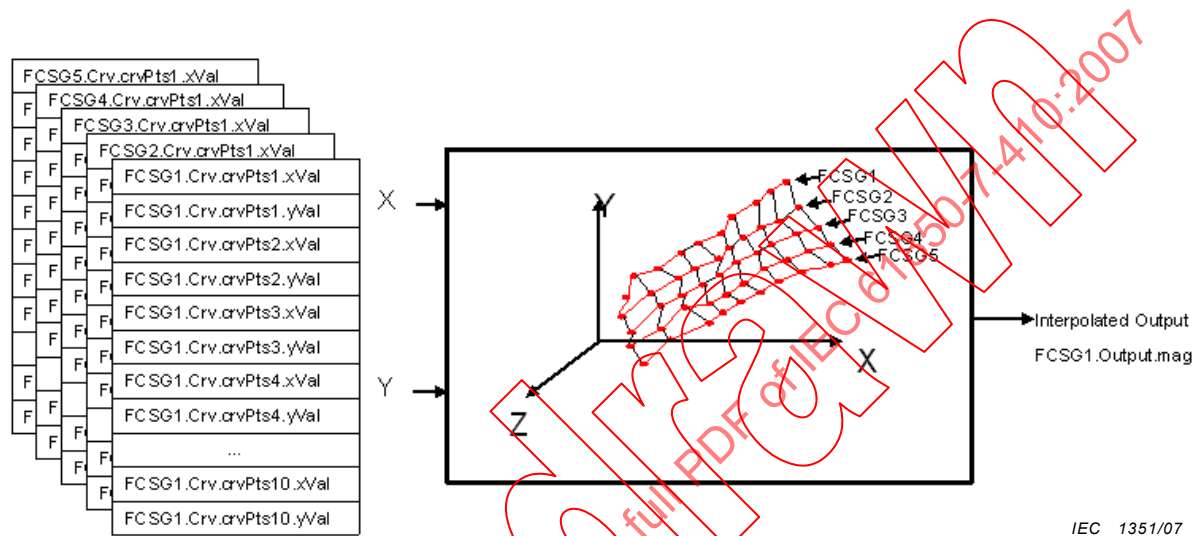


Figure A.2 – Example of curve based on an indexed guide vane position (X axis) versus net head (Y axis) giving an interpolated Runner Blade position (Z axis)

### A.4 Logical Node FPID (PID regulator function)

The PID logical node comprises the following basic functions:

- The Proportional function

This logical node is used to amplify an incoming value.

$$Output(t) = K_p \times Input(t); \quad G(s) = \frac{Output(s)}{Input(s)} = K_p$$

- The Integral function

This logical node is used to integrate an incoming value.

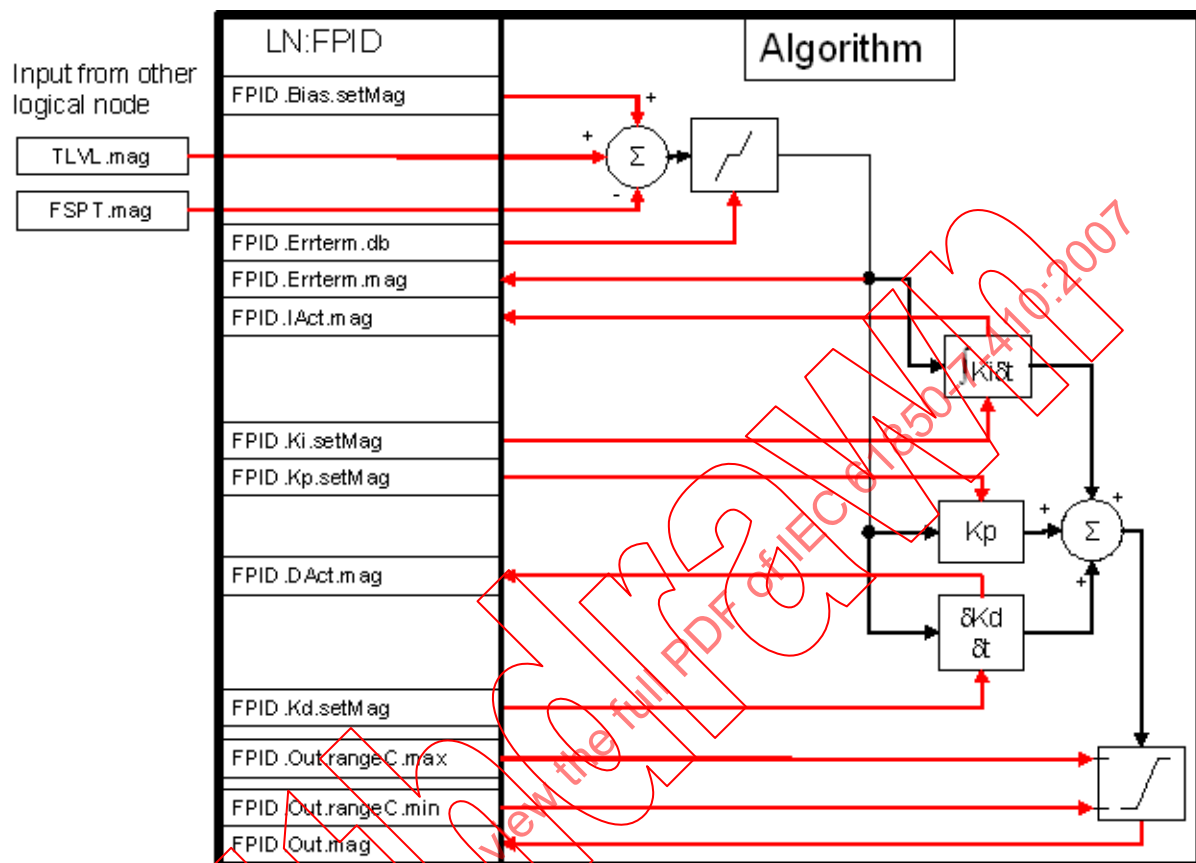
$$Output(t) = \frac{K}{T_i} \times \int_t Input \times dt; \quad G(s) = \frac{Output(s)}{Input(s)} = K \times \frac{1}{s \times T_i}$$

- The Differential function

This logical node is used to adapt an incoming value to a specified function.

$$Output(t) = Input(t) \times K \times \frac{T_d}{T_f} \times e^{\frac{-t}{T_f}}; \quad G(s) = \frac{Output(s)}{Input(s)} = K \times \frac{s \times T_d}{1 + s \times T_f}$$

In Figure A.3, a typical Proportional-Integral-Derivate controller is shown. All of the control algorithm parameters are mapped to the Logical Node FPID data attributes. The process value can originate from a sensor or a cascaded controller. The set-point normally will originate from a cascaded controller or a manual command.



IEC 1352/07

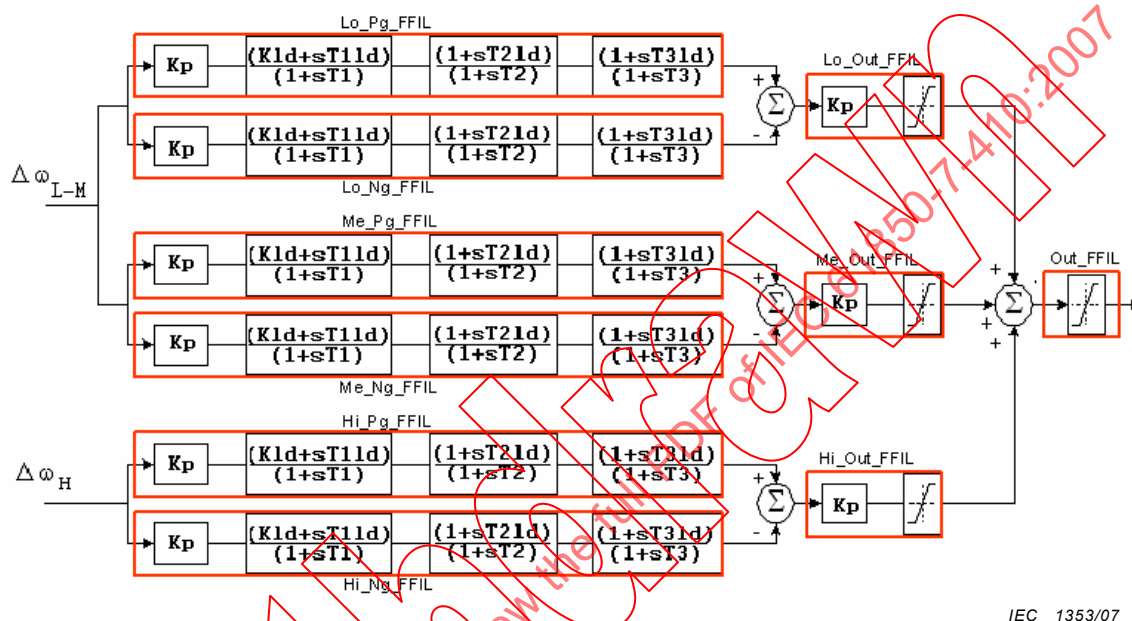
Figure A.3 – Example of a proportional-integral-derivate controller

### A.5 Logical Node FFIL (Filter function)

The logical node is used to filter an incoming value.

$$G(s) = \frac{Output(s)}{Input(s)} = K \times \frac{(1 + s \times T1)}{(1 + s \times T3 + (s \times T2)^2)}$$

More complex logical devices such as Power stabilisation systems make a multiple use of Filters – see Figure A.4.

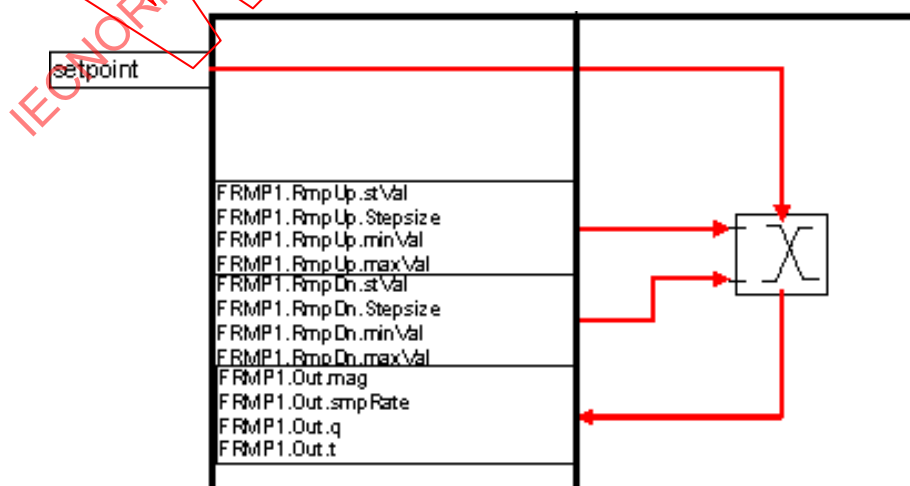


IEC 1353/07

Figure A.4 – Example of a Power stabilisation system

### A.6 Logical Node FRMP (Set-point ramping function)

In the example given in Figure A.5, the set-point is being ramped according to two different ramp set levels (FRMP1.RmpUp.stVal ≠ FRMP1.RmpDn.stVal). The time cycle for each increment is given by the defined sample rate (FRMP1.Output.smpRate).



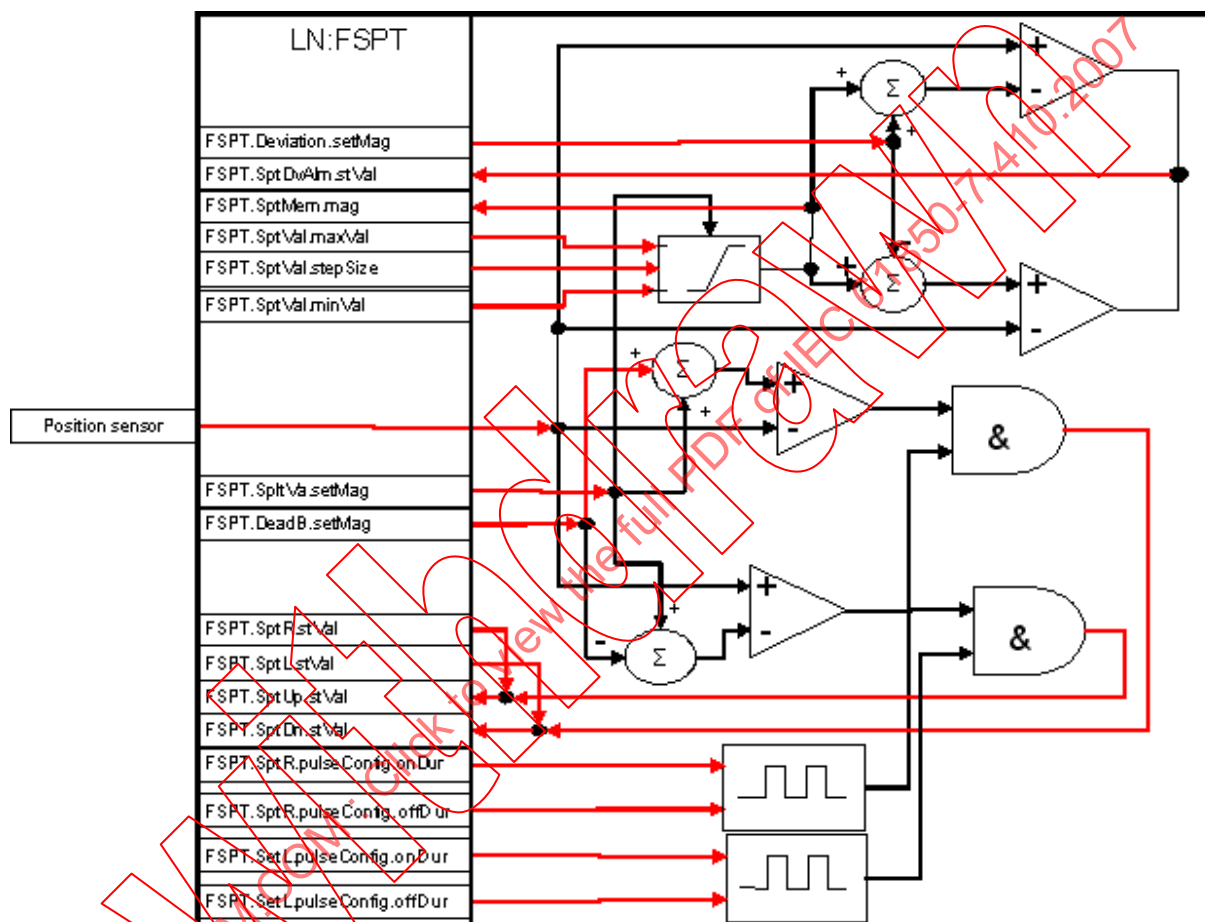
IEC 1354/07

Figure A.5 – Example of a ramp generator

## A.7 Logical Node FSPT (Set-point control function)

The Logical Node covers some common characteristics that are used in most automatic control or regulator functions. The ASPT LN can be used as a stand-alone function but will normally be cascaded with other control logical nodes.

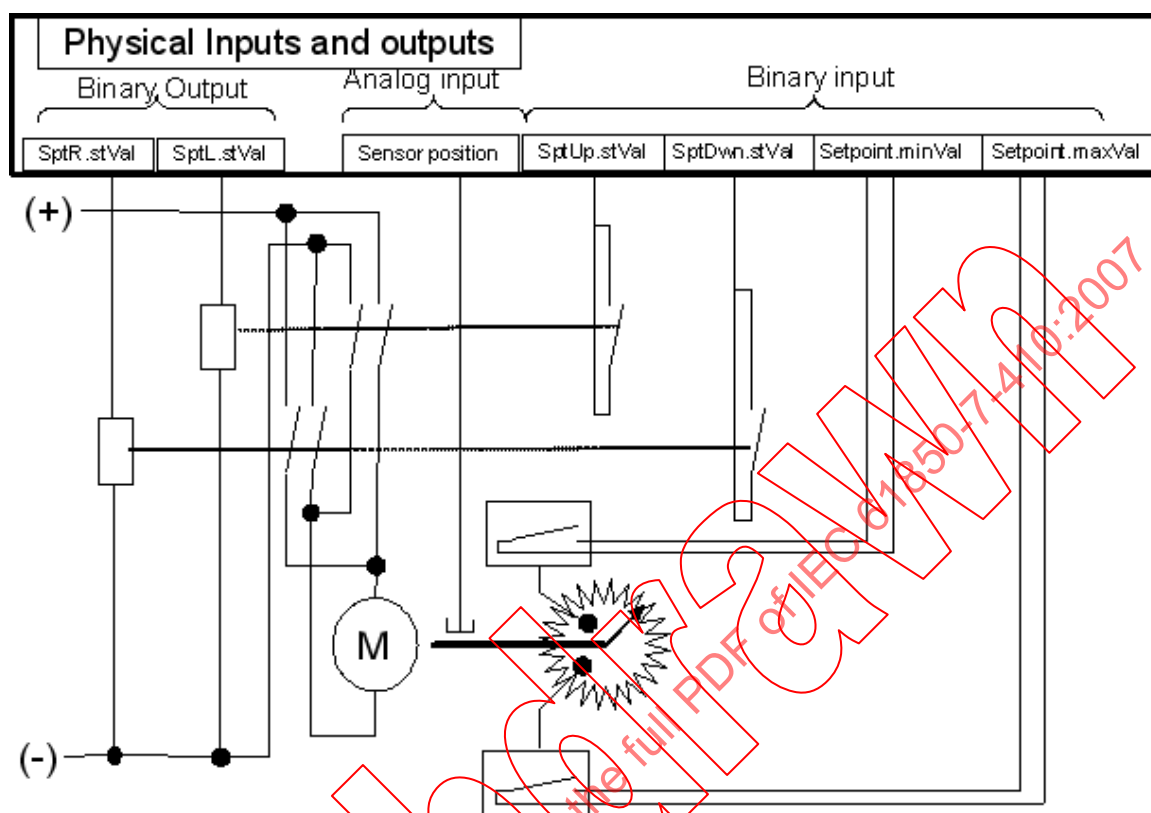
The example given in Figure A.6 shows a set-point control interface with a field set-point positioning device.



IEC 1355/07

Figure A.6 – Example of an interface with a set-point algorithm

The example given in Figure A.7 shows a physical interface with a motorised potentiometer or a rheostat. Such designs are quite often used to provide an external set-point for analogue controllers.



IEC 1356/07

Figure A.7 – Example of a physical connection to a set-point device

## Bibliography

Further information and reading on control structures in power plants can be found in the documents listed below:

IEC 61362, Guide to specification of hydraulic turbine control systems

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

IEC 61850-7-1, *Communication networks and systems in substations – Part 7-1: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Principles and models*

IEC 61850-10, *Communication networks and systems in substations – Part 10: Conformance testing*

IEC 61970-301, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 301: Common Information Model (CIM) base*

IEC 62270, *Hydroelectric power plant automation – Guide for computer-based control*

IEEE P421.5, *IEEE Recommended Practice for Excitation System Models for Power System Stability Studies*

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 61850-7-410:2007

Withdrawn

## SOMMAIRE

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                               | 92  |
| INTRODUCTION.....                                                                                | 94  |
| 1 Domaine d'application .....                                                                    | 95  |
| 2 Références normatives.....                                                                     | 95  |
| 3 Termes et définitions .....                                                                    | 96  |
| 4 Abréviations .....                                                                             | 96  |
| 5 Concepts fondamentaux pour la commande et la surveillance des centrales hydroélectriques ..... | 97  |
| 5.1 Fonctionnalité d'une centrale hydroélectrique .....                                          | 97  |
| 5.2 Principes de régulation d'eau dans un système fluvial .....                                  | 98  |
| 5.2.1 Généralités.....                                                                           | 98  |
| 5.2.2 Principes de régulation électrique d'une centrale hydroélectrique .....                    | 99  |
| 5.3 Structure logique d'une centrale hydroélectrique .....                                       | 99  |
| 6 Concepts de modélisation et exemples .....                                                     | 106 |
| 6.1 Le concept de Dispositifs logiques .....                                                     | 106 |
| 6.2 Nœuds Logiques pour capteurs, émetteurs, fonctions de surveillance et de contrôle .....      | 106 |
| 6.3 Chaînes d'adresses.....                                                                      | 107 |
| 6.4 Dénomination de nœuds logiques.....                                                          | 108 |
| 6.5 Structure de dénomination recommandée pour les fonctions de commande automatique .....       | 109 |
| 6.6 Résumé des nœuds logiques à utiliser dans les centrales hydroélectriques .....               | 110 |
| 6.6.1 Généralités.....                                                                           | 110 |
| 6.6.2 Groupe C – Fonctions de commande.....                                                      | 110 |
| 6.6.3 Groupe F – Blocs fonctionnels .....                                                        | 110 |
| 6.6.4 Groupe H – Nœuds Logiques spécifiques à l'hydroélectricité .....                           | 111 |
| 6.6.5 Groupe I – Interface et archivage .....                                                    | 113 |
| 6.6.6 Groupe K – Équipement primaire mécanique et non électrique .....                           | 113 |
| 6.6.7 Groupe L – Dispositifs physiques et nœuds logiques communs .....                           | 113 |
| 6.6.8 Groupe M – Comptage et mesure .....                                                        | 113 |
| 6.6.9 Groupe P – Fonctions de protection.....                                                    | 114 |
| 6.6.10 Groupe R – Fonctions relatives à la protection .....                                      | 114 |
| 6.6.11 Groupe S – Surveillance et contrôle .....                                                 | 115 |
| 6.6.12 Groupe T – Transducteurs et transformateurs de mesure .....                               | 115 |
| 6.6.13 Groupe X – Appareillage de commutation.....                                               | 116 |
| 6.6.14 Groupe Y – Transformateurs de puissance .....                                             | 116 |
| 6.6.15 Groupe Z – Équipements de système électrique .....                                        | 116 |
| 7 Classes de nœuds logiques.....                                                                 | 116 |
| 7.1 Abréviations et définitions utilisées dans les tableaux de Nœuds Logiques .....              | 116 |
| 7.1.1 Interprétation des tableaux de nœuds logiques.....                                         | 116 |
| 7.1.2 Termes abrégés utilisés dans les Noms d'attribut .....                                     | 118 |
| 7.2 Nœuds Logiques représentant des blocs fonctionnels Groupe F de LN .....                      | 119 |
| 7.2.1 Remarques de modélisation .....                                                            | 119 |
| 7.2.2 LN: Compteur Nom: FCNT.....                                                                | 119 |
| 7.2.3 LN: Description de forme de courbe Nom: FCSD .....                                         | 120 |
| 7.2.4 LN: Filtre générique Nom: FFIL .....                                                       | 120 |

|        |                                                                                             |     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.2.5  | LN: Limitation de sortie de fonction de commande Nom: FLIM .....                            | 121 |
| 7.2.6  | LN: Régulateur PID Nom: FPID .....                                                          | 121 |
| 7.2.7  | LN: Fonction Rampe Nom: FRMP .....                                                          | 122 |
| 7.2.8  | LN: Fonction de commande de point de consigne Nom: FSPT .....                               | 123 |
| 7.2.9  | LN: Action au-dessus du seuil Nom: FXOT .....                                               | 124 |
| 7.2.10 | LN: Action en dessous du seuil Nom: FXUT .....                                              | 124 |
| 7.3    | Nœuds Logiques spécifiques à l'hydroélectricité Groupe H de LN .....                        | 125 |
| 7.3.1  | Remarques de modélisation .....                                                             | 125 |
| 7.3.2  | LN: Turbine – palier d'arbre de générateur Nom: HBRG .....                                  | 125 |
| 7.3.3  | LN: Combinateur Nom: HCOM .....                                                             | 125 |
| 7.3.4  | LN: Barrage hydroélectrique Nom: HDAM .....                                                 | 126 |
| 7.3.5  | LN: Surveillance des fuites de barrage Nom: HDLS .....                                      | 126 |
| 7.3.6  | LN: Indicateur de position de vanne Nom: HGPI .....                                         | 126 |
| 7.3.7  | LN: Vanne de barrage Nom: HGTE .....                                                        | 127 |
| 7.3.8  | LN: Vanne d'admission Nom: HITG .....                                                       | 127 |
| 7.3.9  | LN: Commande conjointe Nom: HJCL .....                                                      | 128 |
| 7.3.10 | LN: Surveillance des fuites Nom: HLKG .....                                                 | 129 |
| 7.3.11 | LN: Indicateur de niveau d'eau Nom: HVL .....                                               | 129 |
| 7.3.12 | LN: Frein mécanique Nom: HMBR .....                                                         | 130 |
| 7.3.13 | LN: Commande d'aiguille Nom: HNDL .....                                                     | 130 |
| 7.3.14 | LN: Données de chute nette d'eau Nom: HNHD .....                                            | 130 |
| 7.3.15 | LN: Protection contre le déversement de barrage Nom: HOTP .....                             | 131 |
| 7.3.16 | LN: Hydroélectricité/réservoir d'eau Nom: HRES .....                                        | 131 |
| 7.3.17 | LN: Séquence d'unité hydroélectrique Nom: HSEQ .....                                        | 132 |
| 7.3.18 | LN: Surveillance de vitesse Nom: HSPD .....                                                 | 132 |
| 7.3.19 | LN: Unité hydroélectrique Nom: HUNT .....                                                   | 133 |
| 7.3.20 | LN: Commande d'eau Nom: HWCL .....                                                          | 134 |
| 7.4    | Nœuds Logiques pour interface et archivage Groupe I de LN .....                             | 134 |
| 7.4.1  | Remarques de modélisation .....                                                             | 134 |
| 7.4.2  | LN: Fonction alarme de sécurité Nom: ISAF .....                                             | 135 |
| 7.5    | Nœuds Logiques pour équipement primaire mécanique et non électrique<br>Groupe K de LN ..... | 135 |
| 7.5.1  | Remarques de modélisation .....                                                             | 135 |
| 7.5.2  | LN: Ventilateur Nom: KFAN .....                                                             | 135 |
| 7.5.3  | LN: Filtre Nom: KFIL .....                                                                  | 136 |
| 7.5.4  | LN: Pompe Nom: KPMP .....                                                                   | 136 |
| 7.5.5  | LN: Réservoir Nom: KTNK .....                                                               | 137 |
| 7.5.6  | LN: Commande de vanne Nom: KVLV .....                                                       | 137 |
| 7.6    | Nœuds Logiques pour comptage et mesure Groupe M de LN .....                                 | 138 |
| 7.6.1  | Remarques de modélisation .....                                                             | 138 |
| 7.6.2  | LN: Information d'environnement Nom: MENV .....                                             | 138 |
| 7.6.3  | LN: Informations hydrologiques Nom: MHYD .....                                              | 139 |
| 7.6.4  | LN: Mesure CC Nom: MMDC .....                                                               | 139 |
| 7.6.5  | LN: Informations météorologiques Nom: MMET .....                                            | 139 |
| 7.7    | Nœuds Logiques pour les fonctions de protection Groupe P de LN .....                        | 140 |
| 7.7.1  | Remarques de modélisation .....                                                             | 140 |
| 7.7.2  | LN: Protection de rotor Nom: PRTR .....                                                     | 141 |
| 7.7.3  | LN: Protection de thyristor Nom: PTHF .....                                                 | 141 |
| 7.8    | Nœuds Logiques pour les fonctions relatives à la protection Groupe R de LN .....            | 141 |

|                                                                                                     |                                                                                        |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.8.1                                                                                               | Remarques de modélisation .....                                                        | 141 |
| 7.8.2                                                                                               | LN: Dispositif de synchronisation ou synchrocheck Nom: RSYN .....                      | 141 |
| 7.9                                                                                                 | Nœuds Logiques pour la surveillance et le contrôle Groupe B de LN .....                | 143 |
| 7.9.1                                                                                               | Remarques de modélisation .....                                                        | 143 |
| 7.9.2                                                                                               | LN: surveillance de température Nom: STMP .....                                        | 143 |
| 7.9.3                                                                                               | LN: surveillance des vibrations Nom: SVBR .....                                        | 143 |
| 7.10                                                                                                | Nœuds Logiques pour les transformateurs de mesure et les capteurs Groupe T de LN ..... | 144 |
| 7.10.1                                                                                              | Remarques de modélisation .....                                                        | 144 |
| 7.10.2                                                                                              | LN: Capteur d'angle Nom: TANG .....                                                    | 144 |
| 7.10.3                                                                                              | LN: Capteur de déplacement axial Nom: TAXD .....                                       | 145 |
| 7.10.4                                                                                              | LN: Capteur de distance Nom: TDST .....                                                | 145 |
| 7.10.5                                                                                              | LN: Capteur de débit Nom: TFLW .....                                                   | 145 |
| 7.10.6                                                                                              | LN: Capteur de fréquence Nom: TFRQ .....                                               | 146 |
| 7.10.7                                                                                              | LN: Capteur d'humidité Nom: THUM .....                                                 | 146 |
| 7.10.8                                                                                              | LN: Capteur de niveau Nom: TLEV .....                                                  | 146 |
| 7.10.9                                                                                              | LN: Capteur de champ magnétique Nom: TMGF .....                                        | 147 |
| 7.10.10                                                                                             | LN: Capteur de mouvement Nom: TMVM .....                                               | 147 |
| 7.10.11                                                                                             | LN: Indicateur de position Nom: TPOS .....                                             | 147 |
| 7.10.12                                                                                             | LN: Capteur de pression Nom: TPRS .....                                                | 147 |
| 7.10.13                                                                                             | LN: Transmetteur de rotation Nom: TRTN .....                                           | 148 |
| 7.10.14                                                                                             | LN: Capteur de pression sonore Nom: TSND .....                                         | 148 |
| 7.10.15                                                                                             | LN: Capteur de température Nom: TTMP .....                                             | 148 |
| 7.10.16                                                                                             | LN: Capteur de tension /contrainte mécanique Nom: TTNS .....                           | 149 |
| 7.10.17                                                                                             | LN: Capteur de vibrations Nom: TVBR .....                                              | 149 |
| 7.10.18                                                                                             | LN: Capteur de pH de l'eau Nom: TWPH .....                                             | 149 |
| 7.11                                                                                                | Nœuds Logiques pour équipements de système électrique Groupe Z de LN .....             | 150 |
| 7.11.1                                                                                              | Remarques de modélisation .....                                                        | 150 |
| 7.11.2                                                                                              | LN: Résistance neutre Nom: ZRES .....                                                  | 150 |
| 7.11.3                                                                                              | LN: Redresseur à semi-conducteurs Nom: ZSCR .....                                      | 150 |
| 7.11.4                                                                                              | LN: Machine synchrone Nom: ZSMC .....                                                  | 151 |
| 8                                                                                                   | Sémantique des noms de donnée .....                                                    | 152 |
| 9                                                                                                   | Classes de données communes .....                                                      | 165 |
| 9.1                                                                                                 | Généralités .....                                                                      | 165 |
| 9.2                                                                                                 | Possession et opérateur du dispositif (DOO) .....                                      | 165 |
| 9.3                                                                                                 | Étiquette de maintenance et d'opération (TAG) .....                                    | 165 |
| 9.4                                                                                                 | Restriction opérationnelle (RST) .....                                                 | 166 |
| 10                                                                                                  | Sémantique des attributs de données .....                                              | 166 |
| Annexe A (informative) Algorithmes utilisés dans les nœuds logiques pour commande automatique ..... |                                                                                        | 169 |
| Bibliographie .....                                                                                 |                                                                                        | 175 |
| Figure 1 – Structure d'une centrale hydroélectrique .....                                           |                                                                                        | 98  |
| Figure 2 – Principes pour la fonction de commande conjointe .....                                   |                                                                                        | 100 |
| Figure 3 – Fonctions de commande de l'eau .....                                                     |                                                                                        | 101 |
| Figure 4 – Régulation de débit d'eau d'une turbine .....                                            |                                                                                        | 102 |
| Figure 5 – Système type de commande de turbine .....                                                |                                                                                        | 103 |
| Figure 6 – Système d'excitation .....                                                               |                                                                                        | 104 |

|                                                                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 7 – Protections électriques d'une unité de production.....                                                                                                                           | 105 |
| Figure 8 – Utilisation conceptuelle des émetteurs .....                                                                                                                                     | 107 |
| Figure 9 – Nom de dispositif logique .....                                                                                                                                                  | 107 |
| Figure 10 – Exemple de structure de dénomination, dans une centrale d'accumulation<br>par pompage, basée sur la CEI 61346-1 .....                                                           | 108 |
| Figure A.1 – Exemple de courbe basée sur une position de vanne indexée fournissant<br>un débit d'eau .....                                                                                  | 169 |
| Figure A.2 – Exemple de courbe basée sur une position d'aube directrice indexée<br>(axe X) en fonction de la chute nette (axe Y) donnant une position interpolée de la pale<br>(axe Z)..... | 170 |
| Figure A.3 – Exemple de régulateur Proportionnel-Intégral-Dérivé .....                                                                                                                      | 171 |
| Figure A.4 – Exemple de système de stabilisation de puissance .....                                                                                                                         | 172 |
| Figure A.5 – Exemple de générateur de rampes .....                                                                                                                                          | 172 |
| Figure A.6 – Exemple d'interface avec algorithme de point de consigne.....                                                                                                                  | 173 |
| Figure A.7 – Exemple de connexion physique à un dispositif de points de consigne .....                                                                                                      | 174 |
| Tableau 1 – Exemple de Dispositif logique "protection de surintensité" .....                                                                                                                | 106 |
| Tableau 2 – Préfixes recommandés pour les LN .....                                                                                                                                          | 109 |
| Tableau 3 – Nœuds Logiques pour fonctions de commande.....                                                                                                                                  | 110 |
| Tableau 4 – Nœuds Logiques représentant des blocs fonctionnels .....                                                                                                                        | 110 |
| Tableau 5 – Nœuds Logiques spécifiques à l'hydroélectricité.....                                                                                                                            | 111 |
| Tableau 6 – Nœuds Logiques pour l'interface et l'archivage.....                                                                                                                             | 113 |
| Tableau 7 – Nœuds Logiques pour équipement primaire mécanique et non électrique .....                                                                                                       | 113 |
| Tableau 8 – Nœuds Logiques pour dispositifs physiques et LN communs .....                                                                                                                   | 113 |
| Tableau 9 – Nœuds Logiques pour le comptage et la mesure .....                                                                                                                              | 113 |
| Tableau 10 – Nœuds Logiques pour les protections.....                                                                                                                                       | 114 |
| Tableau 11 – Nœuds Logiques pour les fonctions relatives à la protection.....                                                                                                               | 114 |
| Tableau 12 – Nœuds Logiques pour la surveillance et le contrôle .....                                                                                                                       | 115 |
| Tableau 13 – Nœuds Logiques pour les capteurs.....                                                                                                                                          | 115 |
| Tableau 14 – Nœuds Logiques pour appareillage de commutation.....                                                                                                                           | 116 |
| Tableau 15 – Nœuds Logiques pour transformateurs de puissance.....                                                                                                                          | 116 |
| Tableau 16 – Nœuds Logiques pour équipements de système électrique.....                                                                                                                     | 116 |
| Tableau 17 – Interprétation des tableaux de Nœuds Logiques .....                                                                                                                            | 117 |
| Tableau 18 – Attributs conditionnels dans FPID .....                                                                                                                                        | 122 |
| Tableau 19 – Description des données .....                                                                                                                                                  | 152 |
| Tableau 20 – Sémantique des attributs de données .....                                                                                                                                      | 167 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

#### Partie 7-410: Centrales hydroélectriques – Communication pour contrôle et commande

#### AVANT-PROPOS

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

La Norme Internationale CEI 61850-7-410 a été établie par le comité d'études CE 57 de la CEI: *Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés*.

Il a été décidé d'amender le titre général de la série CEI 61850 en *Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes électriques*. Désormais, les nouvelles éditions dans la série CEI 61850 adopteront ce nouveau titre général.

La présente version bilingue (2013-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2007-08.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 57/886/FDIS et 57/905/RVD.

Le rapport de vote 57/905/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61850, sous le titre général *Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes électriques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

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

## INTRODUCTION

La présente norme inclut tous les nœuds logiques supplémentaires, non inclus dans la CEI 61850-7-4:2003, requis pour représenter le système complet de commande et de surveillance d'une centrale hydroélectrique.

La plupart des Nœuds Logiques dans la CEI 61850-7-410 qui sont d'usage général, Nœuds Logiques dont les noms commencent par la lettre "H", seront transférés à la future Édition 2 de la CEI 61850-7-4. De la même manière, toutes les Classes de données communes qui sont spécifiées dans la CEI 61850-7-410 seront transférées à la future Édition 2 de la CEI 61850-7-3.

Une fois les Éditions 2 de la CEI 61850-7-3 et de la CEI 61850-7-4 sont publiées, la CEI 61850-7-410 sera révisée afin d'inclure uniquement les Nœuds Logiques qui sont spécifiques à une utilisation en hydroélectricité.

Avant que l'Édition 2 de la CEI 61850-7-410 ne soit publiée, il y aura une période où les spécifications relatives à la Classe de données communes (CDC) et aux Nœuds Logiques (LN<sup>1</sup>) se chevaucheront avec la CEI 61850-7-3 (future Édition 2) et la CEI 61850-7-4 (future Édition 2). Au cours de cette période, les spécifications données dans la CEI 61850-7-3 (future Édition 2) et la CEI 61850-7-4 (future Édition 2) s'appliqueront.

---

<sup>1</sup> LN = Logical Node.

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

### Partie 7-410: Centrales hydroélectriques – Communication pour contrôle et commande

#### 1 Domaine d'application

La CEI 61850-7-410 est partie intégrante de la série CEI 61850. La présente partie de la CEI 61850 spécifie d'autres classes de données communes, nœuds logiques et objets de données qui sont indispensables pour l'utilisation de la CEI 61850 dans une centrale hydroélectrique.

Les Nœuds Logiques et Objets de Donnée (DO<sup>2</sup>) définis dans la présente partie de la CEI 61850 appartiennent aux champs d'utilisation suivants:

- **Fonctions électriques.** Ce groupe inclut les LN et DO utilisés pour diverses fonctions de commande, essentiellement liées à l'excitation du générateur. Les nouveaux LN et DO définis au sein de ce groupe ne sont pas spécifiques aux centrales hydroélectriques; ils s'appliquent d'une manière plus ou moins générale à tous les types de centrales électriques plus grandes.
- **Fonctions mécaniques.** Ce groupe inclut des fonctions liées à la turbine et aux équipements associés. Les spécifications du présent document étant destinées aux centrales hydroélectriques, des modifications pourraient être requises pour les appliquer à d'autres types de centrales de production. Toutefois, un certain nombre de fonctions génériques sont définies dans le Groupe de Nœuds Logiques K.
- **Fonctions hydrologiques.** Ce groupe de fonctions inclut des objets relatifs au débit d'eau, à la régulation et à la gestion des réservoirs et des barrages. Bien qu'ils soient spécifiques aux centrales hydroélectriques, les LN et DO définis ici peuvent aussi être utilisés pour d'autres types de systèmes de gestion de l'eau dans les systèmes électriques.
- **Capteurs.** Une centrale électrique aura besoin de capteurs qui fournissent des mesures relatives à des données autres qu'électriques. À quelques exceptions près, de tels capteurs sont d'une nature générale et ne sont pas spécifiques aux centrales hydroélectriques.

NOTE Tous les Nœuds Logiques dont le nom ne commence pas par la lettre «H» seront inclus dans une future édition 2 de la CEI 61850-7-4. Lorsque le document en question sera publié, les nœuds logiques dans la CEI 61850-7-4 (Édition 2) auront la préséance sur les nœuds logiques ayant le même nom dans la présente Partie CEI 61850-7-410.

#### 2 Références normatives

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

IEC 61850-2, *Communication networks and systems in substations – Part 2: Glossary* (disponible uniquement en anglais)

<sup>2</sup> DO = Data Objects.

CEI 61850-5, *Communication networks and systems in substations – Part 5: Communication requirements for functions and device models* (disponible uniquement en anglais)

CEI 61850-6, *Communication networks and systems in substations – Part 6: Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs* (disponible uniquement en anglais)

CEI 61850-7-2:2003, *Communication networks and systems in substations – Part 7-2: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Abstract communication services interface (ACSI)* (disponible uniquement en anglais)

CEI 61850-7-3:2003, *Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes électriques – Partie 7-3: Structur de communication de base – Classes de données communes*

CEI 61850-7-4:2003, *Communication networks and systems in substations – Part 7-4: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Compatible logical node classes* (disponible uniquement en anglais)

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 61850-2 s'appliquent.

### 4 Abréviations

En général, les abréviations définies dans la CEI 61850-2 s'appliquent. Les abréviations ci-après sont reprises ici par commodité.

|     |                                                                                                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASG | Analogue setting (Réglage analogique)                                                              |
| BSC | Binary controlled step position information (Informations binaires de position de phase contrôlée) |
| CDC | Classe de données communes                                                                         |
| CIM | Common information model (Modèle d'Information Commun, référence à la CEI 61970-301)               |
| CMV | Complex measured value (Valeur mesurée complexe)                                                   |
| DO  | Data object (Objet de donnée)                                                                      |
| DPC | Double position contrôlable                                                                        |
| DPL | Device name-plate (Plaque signalétique de dispositif)                                              |
| DPS | Double point status information (Informations relatives au statut de double position)              |
| IHM | Interface homme-machine                                                                            |
| IED | Intelligent Electronic Device (Dispositif électronique intelligent)                                |
| INC | Controllable integer status (Statut d'entier contrôlable)                                          |
| ING | Integer status setting (Réglage de statut d'entier)                                                |
| INS | Integer status (Statut d'entier)                                                                   |

|     |                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| LD  | Logical device (Dispositif logique)                                             |
| LN  | Logical node (Nœud Logique)                                                     |
| MV  | Measured value (Valeur mesurée)                                                 |
| PD  | Physical device (Dispositif physique)                                           |
| PID | Régulateur Proportionnel – Intégrale– Dérivée                                   |
| SAV | Sampled analogue value (Valeur analogique échantillonnée)                       |
| SMV | Sampled measured value (Valeur mesurée échantillonnée)                          |
| SPC | Simple position contrôlable                                                     |
| SPS | Single point status (Statut de simple position, Statut de signalisation simple) |
| WYE | Valeurs mesurées liées à phase-terre pour un système triphasé                   |

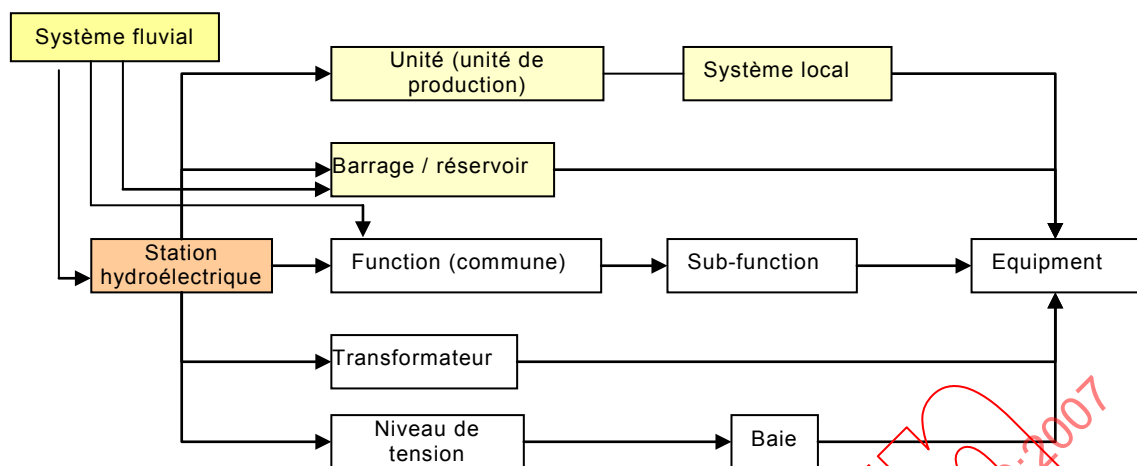
## **5 Concepts fondamentaux pour la commande et la surveillance des centrales hydroélectriques**

### **5.1 Fonctionnalité d'une centrale hydroélectrique**

La Figure 1 est basée sur la structure d'un poste décrite dans la CEI 61850-6. Une centrale électrique type inclura une partie "Poste" qui sera identique à ce qui est décrit dans la série CEI 61850. Les unités de production avec leurs équipements associés sont ajoutées à la structure de base.

Une unité de production est effectivement constituée d'un ensemble turbine-générateur avec des équipements auxiliaires et des fonctions-supports. Les transformateurs pour générateurs peuvent être référencés comme des transformateurs normaux de postes; il n'y a pas toujours une connexion un à un entre unités de production et transformateurs.

Le barrage constitue un cas différent. Il y a toujours un barrage associé à une centrale hydroélectrique. Il existe toutefois des réservoirs qui ne sont reliés à aucune centrale électrique spécifique tout comme il existe des centrales électriques à partir desquelles plus d'un barrage sont contrôlés. Alors que tous les autres objets peuvent être traités par le biais de la centrale électrique, des barrages sont susceptibles de devoir être traités directement.



**Figure 1 – Structure d'une centrale hydroélectrique**

Il n'existe toutefois aucune manière normalisée d'agencer les fonctions de commande globales. La structure dépendra de la question de savoir si la structure est surveillée par du personnel ou exploitée à distance et aussi des traditions au sein de l'entreprise d'électricité propriétaire de la centrale. Afin de couvrir la plupart des agencements, certains des Nœuds Logiques définis dans la présente partie de la CEI 61850 se chevauchent plus ou moins. Cela permet à l'utilisateur de disposer les Dispositifs Logiques en sélectionnant les Nœuds Logiques les plus appropriés qui s'adaptent à la conception réelle et aux méthodes effectives d'exploitation de la centrale. D'autres Nœuds Logiques sont très petits, afin de fournir de simples blocs modules de base qui procurent autant de liberté que possible pour l'agencement du système de commande.

Certaines fonctions de commande tournent de manière plus ou moins autonome après avoir été lancées et arrêtées par le séquenceur de démarrage/arrêt. Ces fonctions sont notamment le système de refroidissement du générateur et le système d'huile de lubrification pour les paliers.

## 5.2 Principes de régulation d'eau dans un système fluvial

### 5.2.1 Généralités

La régulation d'eau dans les systèmes fluviaux et les centrales hydroélectriques peut suivre des stratégies différentes, en fonction des exigences externes imposées à l'exploitation du système.

#### a) Régulation de débit d'eau

Dans ce type de régulation, la production d'énergie est grossièrement adaptée au débit d'eau disponible à l'instant en question. Le débit est régulé alors que le niveau d'eau est laissé varier entre des niveaux d'alarme haut et bas dans les barrages. Les barrages sont classés d'après le temps sur lequel l'afflux et l'effluence doivent s'ajouter (tous les jours, toutes les semaines, etc.).

#### b) Contrôle du niveau d'eau

En certains endroits, des limites strictes sont imposées à la variation autorisée du niveau d'eau dans le barrage. Cela pourrait être dû à des exigences relatives à l'expédition maritime ou autres exigences environnementales. Dans ce cas, le niveau d'eau supérieur du barrage est le souci déterminant, la production d'énergie étant ajustée par la fonction de commande du niveau d'eau afin d'assurer le débit correct pour maintenir le niveau d'eau.

#### c) Commande en cascade

Dans les fleuves comportant plus d'une centrale électrique, le débit d'eau global est coordonné entre les centrales afin d'assurer une utilisation optimale de l'eau. Chaque centrale individuelle peut être exploitée conformément au modèle de niveau d'eau ou au modèle de débit d'eau, selon celui qui s'y prête le mieux, cela dépendant de la capacité du barrage local et de la variation autorisée des niveaux d'eau. La coordination se fait normalement au niveau du centre de distribution, mais les centrales électriques ont souvent des fonctions anticipatrices qui aviseront automatiquement la prochaine centrale située en aval en cas de brusque variation du débit d'eau.

Les centrales électriques comportant plus d'une unité de production et/ou plus d'une vanne de barrage peuvent être équipées d'une fonction de commande conjointe qui régule le débit total de l'eau à travers la centrale et aussi le contrôle du niveau d'eau.

### 5.2.2 Principes de régulation électrique d'une centrale hydroélectrique

Une centrale électrique peut être exploitée selon différents modes: mode de production de puissance active ou mode condenseur. Le générateur peut être utilisé comme un pur condenseur synchrone, sans aucune production de puissance active et avec le rotor tournant dans l'air.

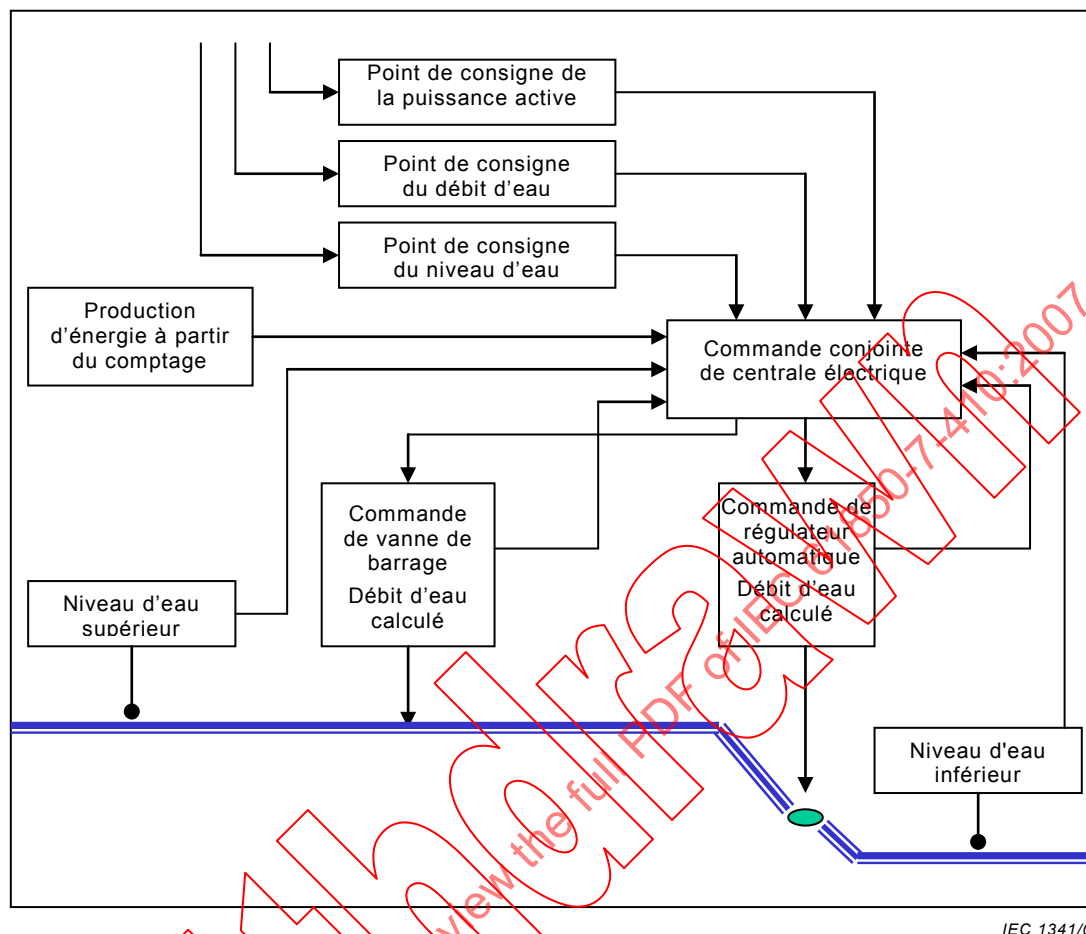
Dans une centrale d'accumulation par pompage, il y a un mode moteur électrique pour le générateur. Un générateur dans une centrale d'accumulation par pompage peut aussi être utilisé pour la régulation de tension dans un mode condenseur synchrone, dans ce cas, normalement avec une chambre de turbine vide.

Les régimes établis suivants sont définis pour l'unité.

- a) *Excited, not connected* – (c'est-à-dire excité, non connecté) Le courant d'excitation est appliqué et la tension est générée, le générateur n'est toutefois connecté à aucune charge, il n'y a pas de courant de stator significatif.
- b) *Synchronised* – (c'est-à-dire synchronisé) Le générateur est synchronisé à un réseau externe. Il s'agit du statut normal d'un générateur en fonctionnement.
- c) *Synchronised in condenser mode* – (c'est-à-dire synchronisé en mode condenseur) Le générateur est synchronisé. Cependant, il ne produit principalement pas de puissance active. Dans le mode condenseur, il produira ou consommera de la puissance réactive, dans le sens vers la production ou vers la pompe (pour une accumulation par pompage), il consomme de la puissance active.
- d) *Island operation mode* – (c'est-à-dire mode de fonctionnement en île) Le réseau externe a été séparé et la centrale électrique doit commander la fréquence.
- e) *Local supply mode* – (c'est-à-dire mode alimentation locale) Dans le cas d'une plus grande perturbation du réseau externe, un ou plusieurs générateurs dans une centrale électrique peuvent être réglés à une production minimale afin de fournir de l'énergie pour l'alimentation locale uniquement. Ce type de fonctionnement est commun aux centrales thermoélectriques afin de raccourcir le temps de démarrage une fois que le réseau est restauré, mais il peut aussi être utilisé dans les centrales hydroélectriques pour des raisons pratiques.

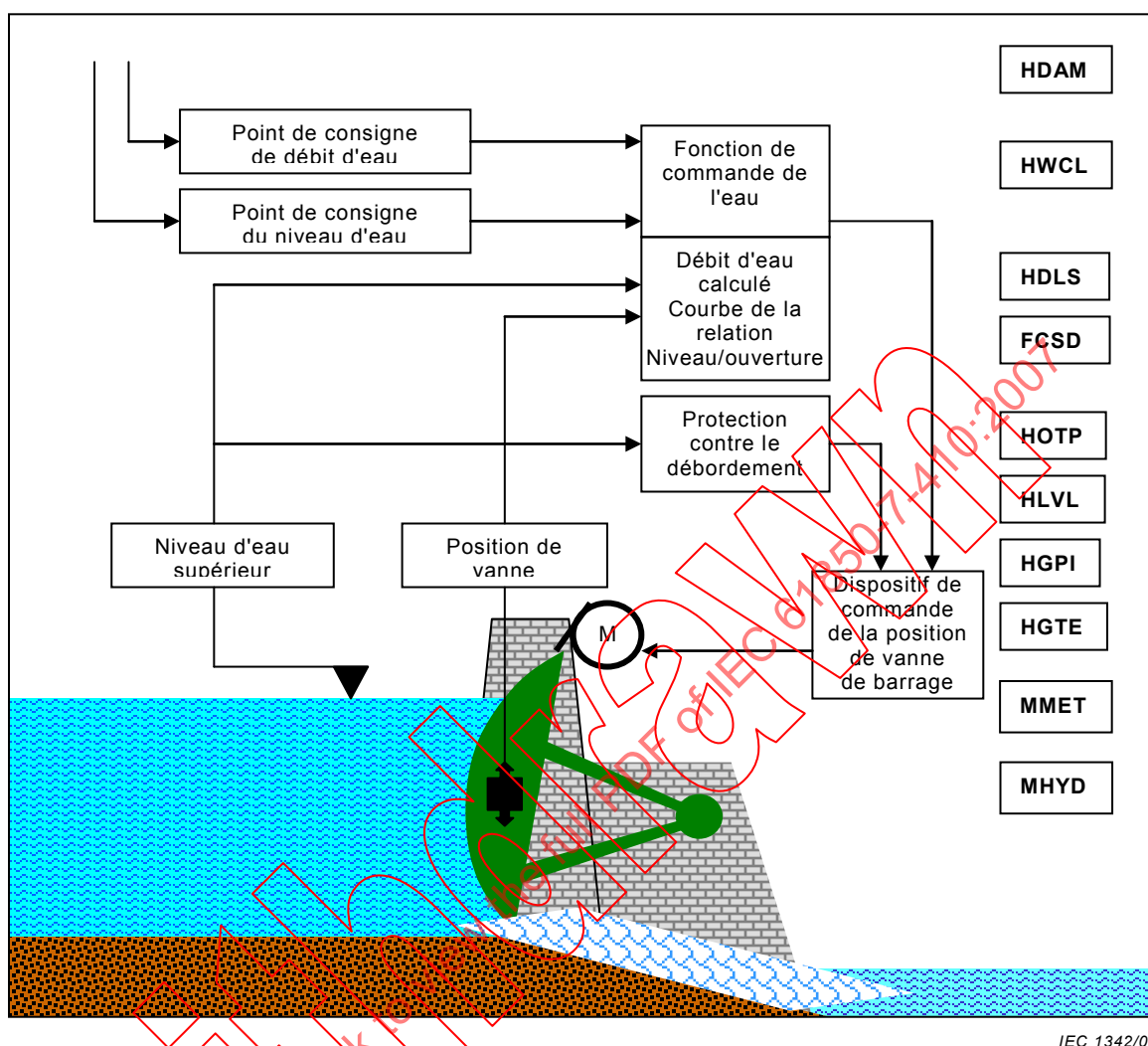
### 5.3 Structure logique d'une centrale hydroélectrique

Des dispositifs différents gèrent la commande de puissance active et réactive. Le régulateur automatique de turbine fournit la commande de la puissance active en régulant le débit d'eau à travers la turbine et ainsi l'angle polaire entre le flux magnétique rotatif et le rotor. Le système d'excitation fournit la commande de la puissance réactive en régulant la tension du générateur. Le flux magnétique doit correspondre au couple sur arbre afin de maintenir le générateur synchronisé au réseau de distribution.



**Figure 2 – Principes pour la fonction de commande conjointe**

La Figure 2 montre un exemple d'un agencement comprenant une fonction de commande conjointe. Les points de consigne seront produits à partir du centre de distribution et pourraient avoir l'une de trois valeurs facultatives. Par conséquent, le type de point de consigne qui sera utilisé dépend du mode de régulation de l'eau utilisé pour la centrale.



IEC 1342/07

**Figure 3 – Fonctions de commande de l'eau**

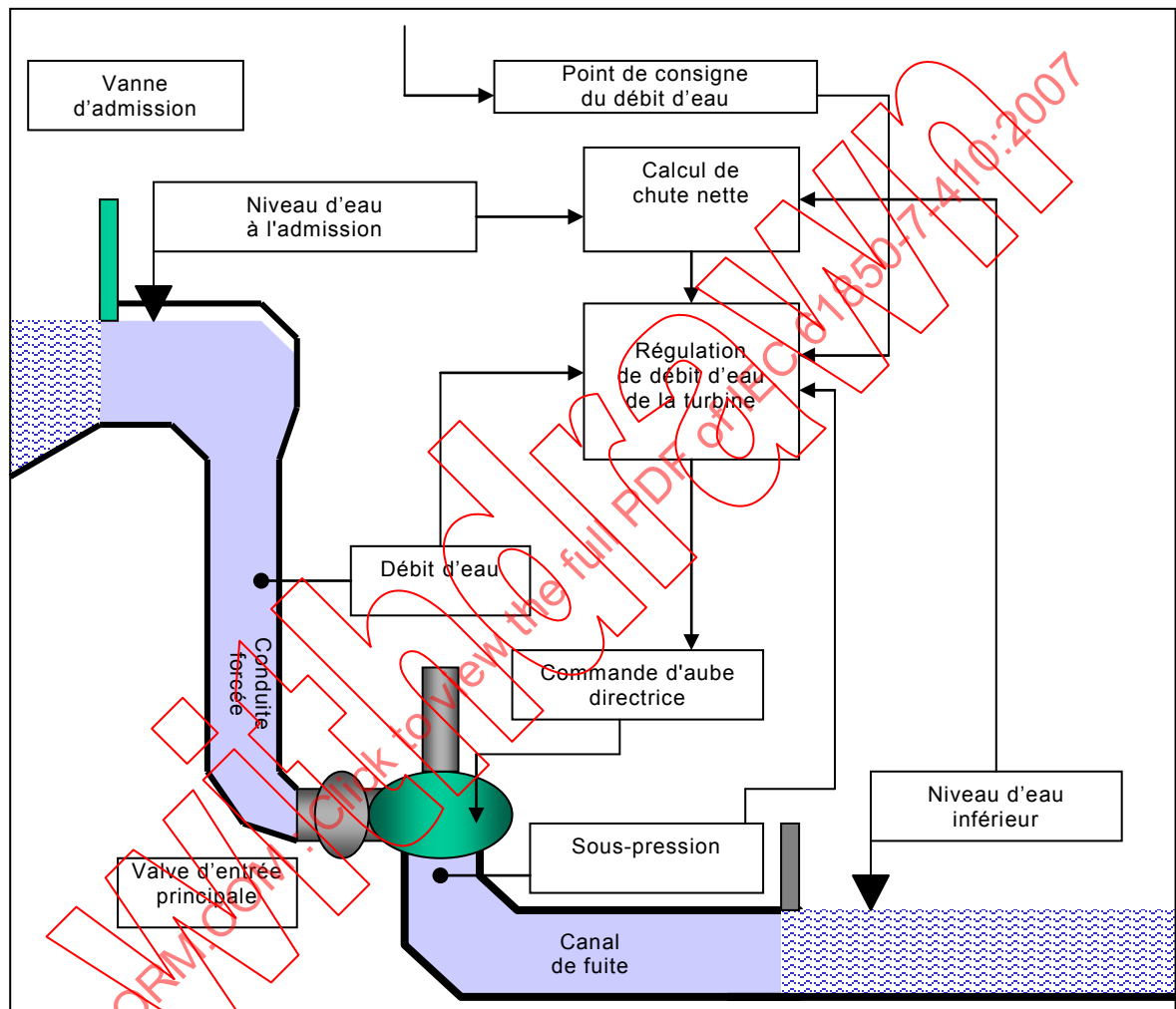
La Figure 3 est un exemple type des fonctions de commande d'eau d'un barrage. La régulation d'eau globale d'une centrale hydroélectrique inclura aussi l'eau coulant à travers les turbines. La protection contre la submersion par déversement (HOTP, Overtopping Protection) est une fonction de sécurité, agissant indépendamment des autres fonctions de commande qui neutralisera les commandes normales de vanne de canal de trop-plein.

Dans le cas d'un réservoir sans la moindre production d'énergie, cette fonction de commande d'eau récupérera des points de consigne d'un centre de distribution. Dans le cas d'une centrale électrique, c'est normalement la fonction de commande conjointe qui fixe les valeurs. Le point de consigne sera soit celui du niveau d'eau, soit celui du débit d'eau.

Le débit d'eau total est la somme des débits à travers les turbines et les vannes. La régulation de débit global doit aussi prendre en considération le débit à travers les turbines. En raison de cela, le système de commande de turbines peut être pourvu de différents points de consigne pour la régulation:

- Point de consigne de débit d'eau. Le système de commande basera la régulation sur le niveau de débit d'eau donné et tentera d'optimiser la production.
- Point de consigne de la puissance active. Le système de commande tentera de satisfaire à la puissance active, la valeur du débit d'eau sera réinjectée au système de commande globale de l'eau.

- Commande de puissance active avec statisme de vitesse. Il s'agit du mode où l'unité contribue à la commande de la fréquence du réseau. Le point de consigne de puissance active est équilibré sur le réglage du statisme de vitesse afin d'obtenir l'amplification de puissance/fréquence souhaitée.
- Point de consigne de la fréquence. Dans le cas d'un système îloté ou d'une centrale électrique en charge de crête, la puissance active sera commandée pour satisfaire exactement à la demande. Ce mode commande est également utilisé au cours du démarrage de l'unité, jusqu'au point où le générateur est synchronisé. Le débit d'eau sera communiqué.



IEC 1343/07

**Figure 4 – Régulation de débit d'eau d'une turbine**

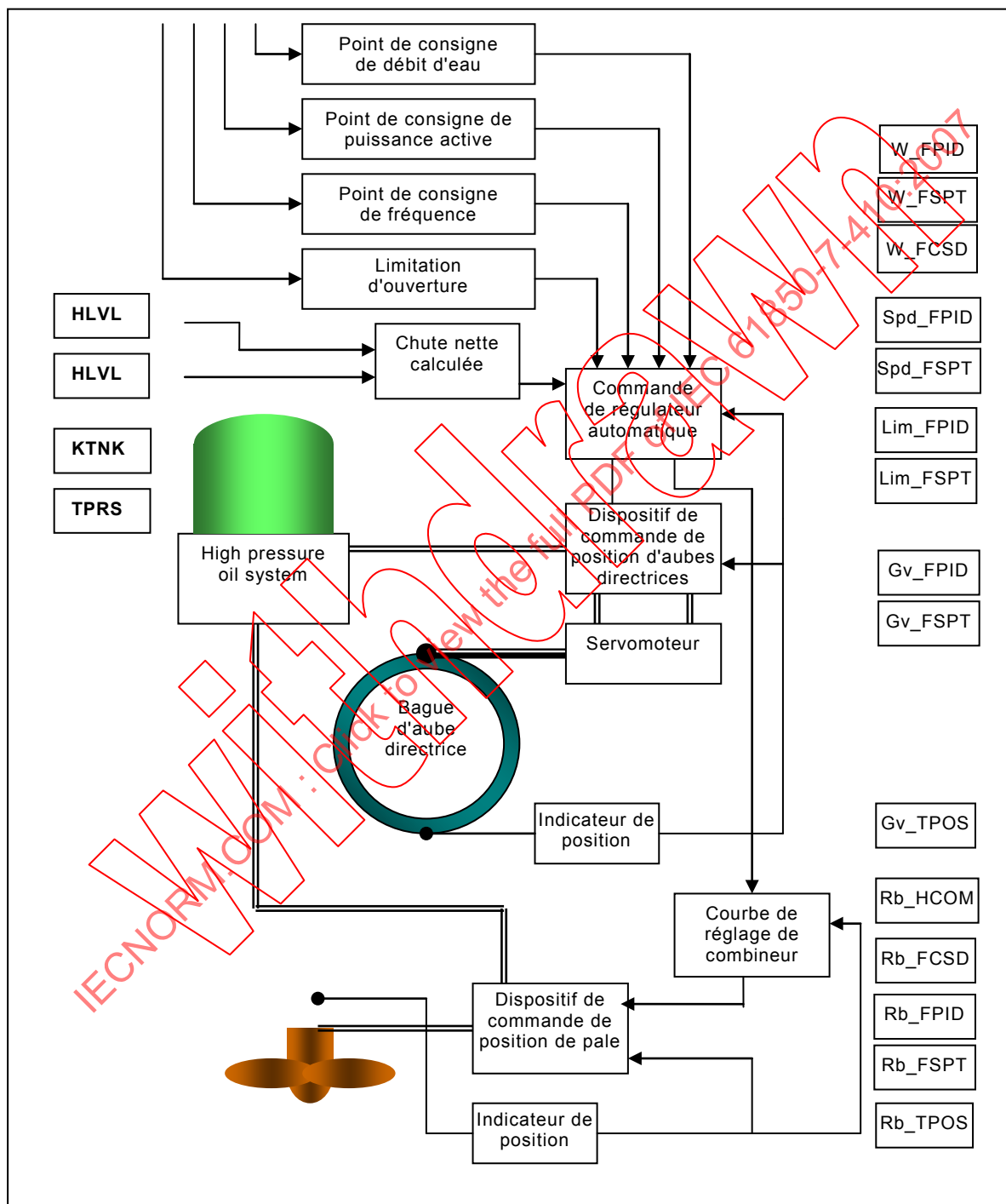
La Figure 4 montre un exemple de régulation de débit d'eau d'une turbine. La mesure directe du débit d'eau, telle qu'indiquée dans la figure, est moins courante. Le débit se calcule normalement, en utilisant la chute nette, l'angle d'ouverture des aubes directrices et une courbe de corrélation.

Les vannes d'entrée principales servant à fermer la chambre de turbine sont utilisées pour les centrales d'accumulation par pompage et les centrales électriques avec hautes conduites forcées.

Il est important d'établir une distinction entre le niveau d'eau du barrage et le niveau d'eau à l'admission. En raison de la conception de l'admission ou si la turbine fonctionne à proximité

de la puissance assignée, le niveau d'eau à l'admission pourrait être considérablement plus bas que la moyenne pour le barrage.

La mesure de la sous-pression en dessous de la chambre de turbine est une mesure de sécurité, pour assurer que le fonctionnement des aubes directrices n'engendre pas de conditions dangereuses dans la partie canal de fuite.



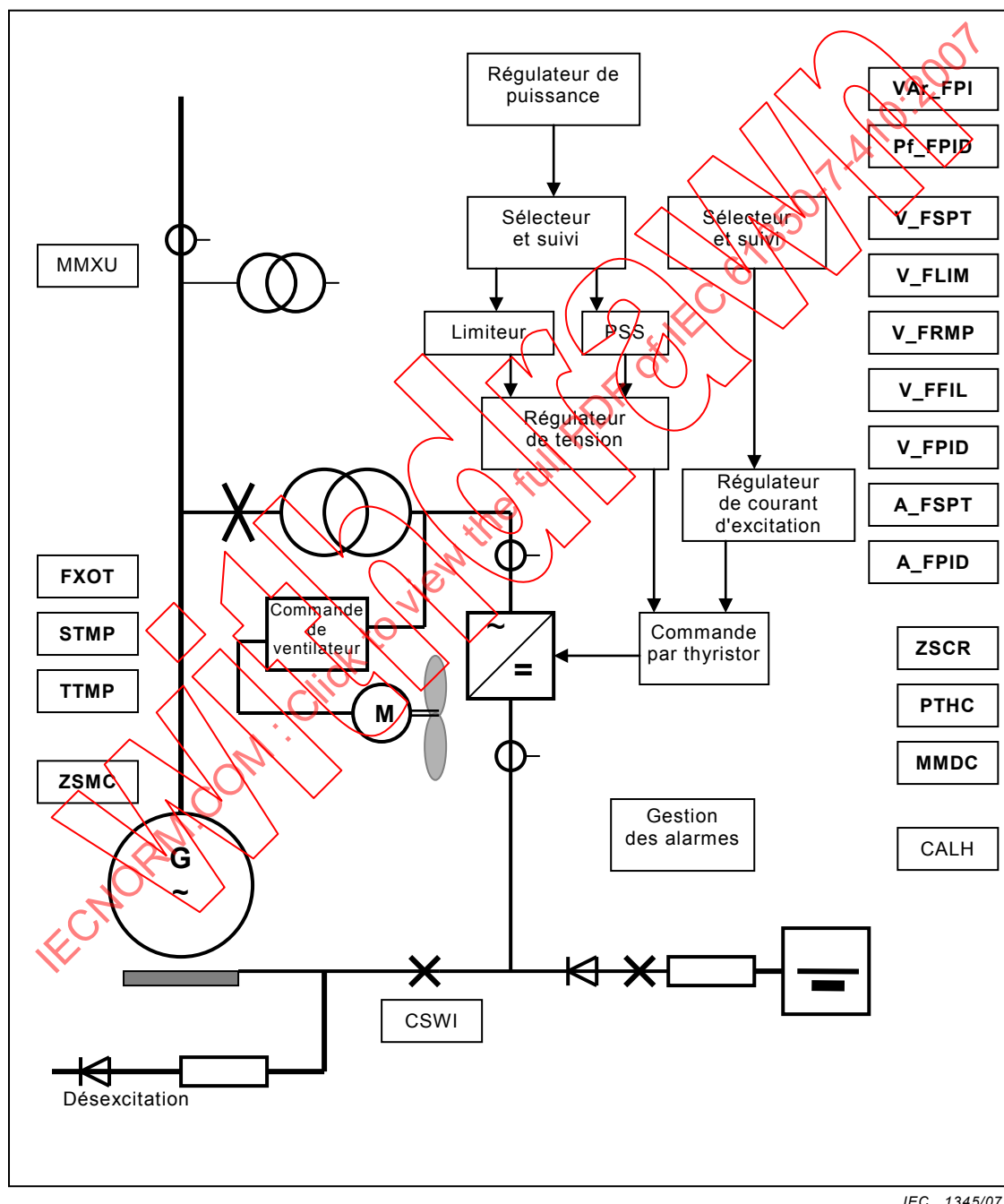
IEC 1344/07

**Figure 5 – Système type de commande de turbine**

La Figure 5 ci-dessus montre un exemple d'un système de commande de turbine pour une turbine Kaplan avec des pales mobiles.

Le point de consigne de la fréquence et tout point de consigne de limitation d'ouverture (puissance maximale) sont le plus vraisemblablement donnés par le centre de distribution (ou localement).

Le point de consigne de la puissance active peut être donné par le centre de distribution, mais dans le cas des fonctions de commande d'eau prioritaires, il est donné par la fonction de commande conjointe (HJCL, joint control function). Le point de consigne de commande d'eau est presque toujours fourni par la fonction de commande conjointe.

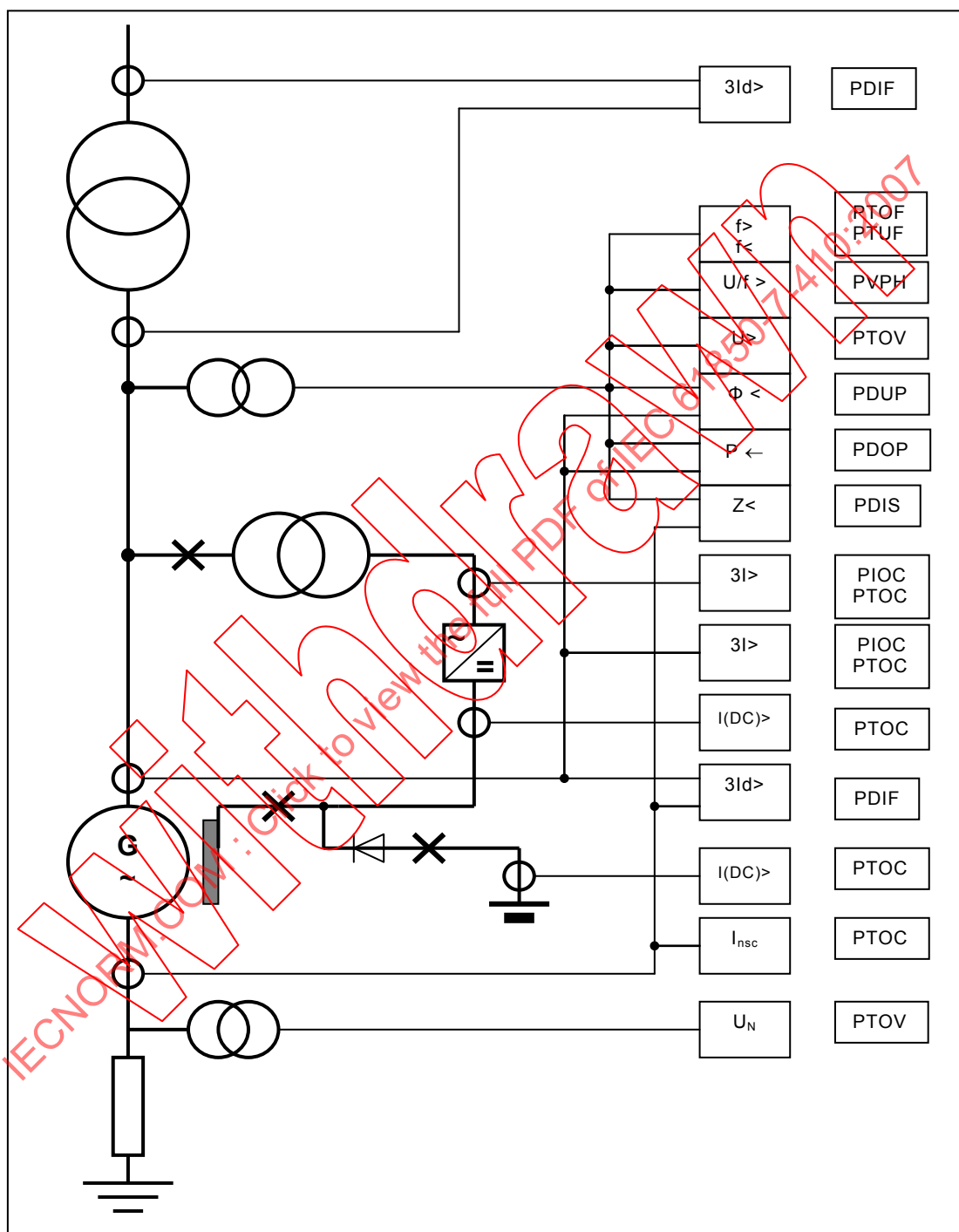


IEC 1345/07

**Figure 6 – Système d'excitation**

La Figure 6 montre un exemple du système d'excitation pour un générateur. Il existe un grand nombre de principes de conception différents pour des systèmes d'excitation; la figure inclut

effectivement toutefois les fonctions les plus communes. Le dispositif de synchronisation peut être inclus dans le système d'excitation, dans le système de régulateur de turbine ou bien il peut être un dispositif distinct ne faisant partie ni de l'un ni de l'autre.



IEC 1346/07

**Figure 7 – Protections électriques d'une unité de production**

La Figure 7 montre des exemples de protections électriques qui sont communément utilisées dans les applications hydroélectriques. Il peut y avoir d'autres protections au-delà de celles montrées ici, telles que la protection de contre les courants induits dans l'arbre. Une autre protection qui n'est pas incluse dans la figure est une protection contre l'alimentation intempestive en énergie à la position arrêt; nom de nœud logique PZSU.

## 6 Concepts de modélisation et exemples

### 6.1 Le concept de Dispositifs logiques

Un Dispositif logique est une définition locale d'une entité qui peut contenir un nombre arbitraire de Nœuds Logiques. Les Dispositifs logiques sont utilisés pour fournir une adresse commune pour les Nœuds Logiques qui seraient normalement regroupés ensemble. Le principe concernant la manière d'utiliser les Dispositifs logiques est décrit dans la CEI 61850-7-1. Pour la spécification formelle des Dispositifs logiques, voir la CEI 61850-7-2, Article 8. Un exemple en est une simple protection de surintensité, un dispositif de protection de type distribution standard. Même si elle est partie intégrante d'un système d'excitation par exemple, cette protection sera un dispositif distinct, avec un montage possible conforme au Tableau 1. Tous les nœuds logiques dans cet exemple se trouvent dans la CEI 61850-7-4.

**Tableau 1 – Exemple de Dispositif logique "protection de surintensité"**

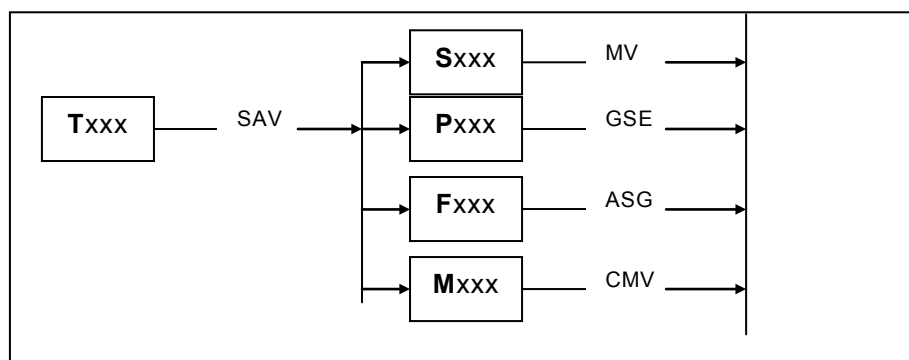
| Classe LOGICAL-DEVICE |                 |                                                     |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|
| Nom d'attribut        | Type d'attribut | Valeur/plage de valeurs/explication                 |
| SupplyOC              | ObjectName      | Protection de surintensité d'alimentation entrante  |
| G1ExOCin              | ObjectReference | Système d'excitation pour G1, surintensité entrante |
| LPHD                  | LOGICAL-NODE    | Données de dispositif physique                      |
| LLN0                  | LOGICAL-NODE    | Nœud Logique zéro                                   |
| MMXU                  | LOGICAL-NODE    | Données de mesures en triphasé                      |
| PIOC1                 | LOGICAL-NODE    | Premier stade, instantané                           |
| PTOC2                 | LOGICAL-NODE    | Second stade, différé                               |
| PTOC3                 | LOGICAL-NODE    | Second stade, différé *                             |
| RDIR1                 | LOGICAL-NODE    | Élément directionnel, lié au premier stade *        |
| RBRF                  | LOGICAL-NODE    | Fonction de défaillance de disjoncteur *            |

\* Les fonctions qui ne sont pas requises dans l'application spécifique peuvent être désactivées, auquel cas les nœuds logiques correspondants n'apparaîtront pas dans le Répertoire de dispositifs.

Un système d'excitation du monde réel serait plus vraisemblablement constitué d'un certain nombre de dispositifs logiques (et physiques) plus petits. Le système d'excitation à ce titre sera alors une partie seulement de la chaîne de références de noms qui identifie les divers dispositifs logiques qui constituent ensemble la fonction globale.

### 6.2 Nœuds Logiques pour capteurs, émetteurs, fonctions de surveillance et de contrôle

Ce groupe de nœuds logiques est divisé en deux groupes. Les capteurs et émetteurs sont répertoriés au sein du groupe de nœuds logiques T. Ces dispositifs produisent une seule valeur analogique échantillonnée à une fréquence d'échantillonnage donnée. Les fonctions de surveillance et de contrôle sont regroupées dans le groupe S, ces fonctions peuvent convertir les valeurs échantillonnées en valeurs mesurées et accomplir les vérifications par rapport à des limites. La Figure 8 montre le concept concernant la manière d'utiliser les différentes classes de données.



IEC 1347/07

Figure 8 – Utilisation conceptuelle des émetteurs

### 6.3 Chaînes d'adresses

L'entreprise d'électricité est censée fournir l'adresse, en descendant du niveau haut jusqu'au niveau Dispositif logique. Les conventions et le format de dénomination doivent être tels que spécifiés dans la CEI 61850-7-2, Article 19.

Le format autorisé est fondamentalement tel que montré à la Figure 9.

| Nom de LD | Nom de LN     |              |                         | Nom de donnée | Nom d'attribut de donnée |
|-----------|---------------|--------------|-------------------------|---------------|--------------------------|
|           | Préfixe de LN | Classe de LN | Numéro d'instance de LN |               |                          |

IEC 1348/07

Figure 9 – Nom de dispositif logique

Le nom de Dispositif Logique (**LDName**) peut être constitué d'un maximum de 32 caractères alphanumériques.

Le nom de Nœud Logique (**LNName**) peut être constitué d'un maximum de 11 caractères alphanumériques, agencés comme suit:

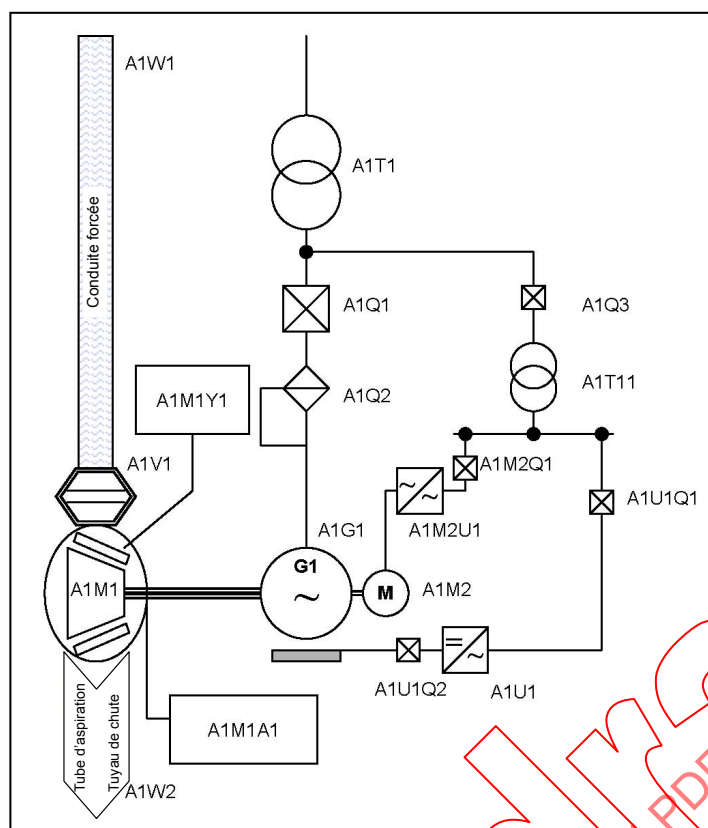
Préfixe de Nœud Logique: m caractères

Nom de classe de nœuds logiques: quatre (4) caractères (par exemple, tels que spécifiés dans la CEI 61850-7-4)

Numéro d'instance de Nœud Logique: n caractères numériques

m + n peut atteindre sept (7) caractères au maximum

Un Nom de Donnée (**DataName**) peut être constitué de 10 caractères (tels que spécifiés dans la CEI 61850-7-4 par exemple). La Figure 10 montre un exemple de chaînes de nom de LD possibles, utilisant la CEI 61346-1.



|        |                                                   |
|--------|---------------------------------------------------|
| A1     | Unité de production 1                             |
| A1G1   | Générateur 1                                      |
| A1M1   | Turbine                                           |
| A1M1Y1 | Régulateur automatique de turbine                 |
| A1M1A1 | Système d'air comprimé pour la chambre de turbine |
| A1M2   | Moteur de démarrage ("pony motor")                |
| A1M2U1 | Système de démarrage de moteur                    |
| A1M2Q1 | Disjoncteur d'alimentation de moteur de démarrage |
| A1T1   | Transformateur pour générateur                    |
| A1T11  | Local services transformer                        |
| A1Q1   | Disjoncteur de générateur                         |
| A1Q2   | Commutateur de déphasage                          |
| A1Q3   | Commutateur de services locaux                    |
| A1U1   | Système d'excitation                              |
| A1U1Q1 | Commutateur d'alimentation d'excitation           |
| A1U1Q2 | Disjoncteur de champ                              |
| A1V1   | Vanne à tournant sphérique                        |

**Figure 10 – Exemple de structure de dénomination, dans une centrale d'accumulation par pompage, basée sur la CEI 61346-1**

#### 6.4 Dénomination de nœuds logiques

Les nœuds logiques sont groupés ensemble avec les nœuds de fonctions similaires ou connexes ayant la même première lettre. Les lettres ci-après sont affectées à ces groupes de fonctions:

- A Fonctions de commande automatique
- C Fonctions de commande
- D Fonctions spécifiques aux ressources énergétiques distribuées (DER, distributed energy resources)
- F Nœuds Logiques représentant des blocs fonctionnels
- G Références génériques
- H Fonctions spécifiques aux centrales hydroélectriques
- I Fonctions d'interface et d'archivage
- K Énergie cinétique, dispositifs et équipements mécaniques
- L Dispositifs physiques et nœuds logiques communs

- M Comptage et mesurage
- P Protections électriques
- R Fonctions relatives à la protection
- S Surveillance et contrôle
- T Capteurs et émetteurs (y compris les transformateurs de mesure)
- W Fonctions spécifiques aux installations éoliennes.
- X Appareillage de commutation
- Y Transformateurs de puissance
- Z Équipements du système d'énergie

### 6.5 Structure de dénomination recommandée pour les fonctions de commande automatique

Dans les postes, les nœuds logiques représentant des fonctions sont nommés en fonction du but des fonctions. Dans la plupart des cas, les algorithmes sont cachés à l'utilisateur et le fait d'indiquer le type d'algorithme de la fonction a peu de sens.

La conception des fonctions de commande dans les centrales électriques est toutefois différente. La plupart des structures de commande sont assemblées à partir de blocs de contrôle génériques. Les nœuds logiques pour les fonctions de commande automatiques incluses dans le présent document sont nommés sur un principe fondé sur l'algorithme utilisé au sein de la fonction, par exemple un régulateur PID, une commande de rampe, etc.

Afin d'indiquer les nœuds logiques qui sont utilisés dans la même fonction de commande globale ou le type d'équipement qui fait l'objet de la commande, des préfixes peuvent être utilisés d'une manière formalisée. Ceci est recommandé pour les situations dans lesquelles un même dispositif logique pourrait inclure plus d'un groupe de fonctions de commande. Par exemple, une commande de régulateur de turbine qui inclut des fonctions de commande de fréquence et aussi des fonctions de commande de puissance active fonctionne pour corrélérer les valeurs de réglage des aubes directrices et des pales ainsi que la commande de la position des dispositifs manœuvrés.

À titre d'exemple, une fonction de commande de pales au sein du régulateur automatique de turbine, basée sur un algorithme de régulateur PID, peut être identifiée comme étant Rb\_FPID. S'il y a plus d'un nœud logique du même type, les instances doivent être différenciées par des nombres en suffixe.

Les préfixes recommandés pour les nœuds sont énumérés dans le Tableau 2 ci-dessous.

**Tableau 2 – Préfixes recommandés pour les LN**

| Nom/description de la fonction             | Préfixe de LN recommandé |
|--------------------------------------------|--------------------------|
| Puissance active                           | W_                       |
| Actionneur                                 | Act_                     |
| Courant                                    | A_                       |
| Défecteur                                  | Dfl_                     |
| Statisme                                   | Drp_                     |
| Débit                                      | Flw_                     |
| Fréquence                                  | Hz_                      |
| Guide vanne (c'est-à-dire aube directrice) | Gv_                      |

| Nom/description de la fonction | Préfixe de LN recommandé |
|--------------------------------|--------------------------|
| Niveau                         | Lvl_                     |
| Limiteur                       | Lim_                     |
| Aiguille                       | Ndl_                     |
| Position                       | Pos_                     |
| Facteur de puissance           | Pf_                      |
| Pression                       | Pa_                      |
| Puissance réactive             | VAr_                     |
| Pale                           | Rb_                      |
| Vitesse                        | Spd_                     |
| Température                    | Tmp_                     |
| tension                        | V_                       |

Les préfixes du Tableau 2 sont seulement des recommandations, l'utilisateur peut décider d'une autre méthode permettant d'identifier le but des nœuds logiques pour des fonctions de commande. Si une définition plus spécifique est exigée, par exemple si la fonction de régulation de débit concerne le débit de l'eau ou le débit de l'huile, il convient de l'identifier par la chaîne de nom du dispositif logique.

## 6.6 Résumé des nœuds logiques à utiliser dans les centrales hydroélectriques

### 6.6.1 Généralités

La présente Partie de la CEI 61850 spécifie les classes de nœuds logiques compatibles devant être utilisées dans des centrales hydroélectriques énumérées dans les Tableaux 3 à 16. Les noms de Nœud Logique montrés en gras sont les classes de LN définies dans le présent document. Les noms de Nœud Logique montrés en texte ordinaire sont définis dans la CEI 61850-7-4:2003 et sont inclus dans la présente liste afin de faciliter la référence.

### 6.6.2 Groupe C – Fonctions de commande

**Tableau 3 – Nœuds Logiques pour fonctions de commande**

| Classe de LN | Description                                                                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------|
| CALH         | Gestion des alarmes. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.      |
| CSWN         | Contrôleur de commutateur Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN. |

### 6.6.3 Groupe F – Blocs fonctionnels

**Tableau 4 – Nœuds Logiques représentant des blocs fonctionnels**

| Classe de LN | Description                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FCNT</b>  | <b>Fonction Compteur</b> Ce LN représente un compteur générique. Il peut s'agir d'un dispositif physique distinct ou intégré dans un dispositif logique plus complexe. Il compte fondamentalement les impulsions entrantes qui pourraient représenter tout ce qui peut être compté. |
| <b>FCSD</b>  | <b>Description de forme de courbe</b> Un nœud logique servant à contenir la description d'une forme de courbe utilisée pour la corrélation entre les valeurs mesurées et les valeurs comptées.                                                                                      |
| <b>FFIL</b>  | <b>Fonction Filtre.</b> Fonction de filtrage élémentaire servant à modifier une valeur mesurée.                                                                                                                                                                                     |
| <b>FLIM</b>  | <b>Fonction Limiteur.</b> La fonction sert à établir des restrictions aux signaux de sortie d'autres fonctions de commande.                                                                                                                                                         |
| <b>FPID</b>  | <b>Fonction Régulateur Proportionnel, Intégrale et Dérivée.</b> Fonction de régulateur de                                                                                                                                                                                           |

| Classe de LN | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | base utilisée dans la plupart des contrôleurs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>FRMP</b>  | <b>Fonction de commande Rampe.</b> Fonction Rampe à utiliser pour modifier, par exemple, une valeur de point de consigne.                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>FSPT</b>  | <b>Fonction de commande de point de consigne.</b> Fonction de base servant à modifier les entrées injectées dans les régulateurs ou autres fonctions de commande.                                                                                                                                                                               |
| <b>FXOT</b>  | <b>Action au-dessus du seuil.</b> Ce nœud logique représente une fonction qui agit lorsque la valeur mesurée passe au-dessus d'une valeur de consigne donnée. Elle peut typiquement être utilisée chaque fois qu'une fonction de protection, de commande ou d'alarme repose d'autres mesures physiques que les données électriques primaires.   |
| <b>FXUT</b>  | <b>Action en dessous du seuil.</b> Ce nœud logique représente une fonction qui agit lorsque la valeur mesurée passe en dessous d'une valeur de consigne donnée. Elle peut typiquement être utilisée chaque fois qu'une fonction de protection, de commande ou d'alarme repose d'autres mesures physiques que les données électriques primaires. |

#### 6.6.4 Groupe H – Nœuds Logiques spécifiques à l'hydroélectricité

Tableau 5 – Nœuds Logiques spécifiques à l'hydroélectricité

| Classe de LN | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HBRG</b>  | <b>Turbine – palier d'arbre de générateur.</b> Ce LN contient des données relatives aux paliers, telles que températures et débits d'huile de lubrification.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>HCOT</b>  | <b>Combineur (3D-CAM ou 2D-CAM).</b> Optimise la relation entre chute nette, aubes directrices et pales. Il est utilisé dans des centrales électriques avec des turbines Kaplan équipées pales. La fonction combinatoire utilisera aussi le LN FCSD pour contenir les courbes de relation pour différentes chutes nettes.                                                                                                                                                    |
| <b>HDAM</b>  | <b>Barrage hydroélectrique.</b> Un nœud logique qui est utilisé pour représenter les aspects physiques d'un barrage.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>HDLS</b>  | <b>Surveillance des fuites de barrage.</b> Représente un dispositif qui assurera la surveillance et donnera l'alarme en cas de fuites de barrage. La mesure réelle peut reposer sur le débit d'eau.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>HGPI</b>  | <b>Indicateur de position de vanne.</b> Un dispositif qui fournit la position d'une vanne de barrage. La position est donnée sous forme soit d'un débattement angulaire dans le cas des vannes à secteurs, soit d'une distance par rapport à la position complètement fermée dans le cas des vannes droites. Pour les vannes à ouverture et vannes où la position est donnée en pourcentage de l'ouverture totale, les nœuds logiques recommandés sont les HVLV ou les SPOS. |

**Tableau A.5 (suite)**

| Classe de LN | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HGTE</b>  | <b>Vanne de barrage.</b> Ce LN est destiné à contenir des informations relatives à la vanne. Il peut aussi présenter un débit d'eau calculé à travers la vanne et, dans ce cas, le LN FCSD doit être inclus dans le même dispositif logique, pour fournir les relations. Remarque que dans ce LN, la valeur de consigne de la position figure sous <i>Commandes</i> au lieu de <i>Settings</i> (réglages). La façon normale de commander une vanne est d'envoyer une valeur de consigne de position. |
| <b>HITG</b>  | <b>Vanne d'admission.</b> Ce LN peut être utilisé pour représenter des vannes d'admission. Les vannes ne seront pratiquement jamais placées dans une position autre que complètement ouverte ou complètement fermée. Cependant pour permettre les commandes pas à pas ou autres commandes, la vanne est normalement pourvue d'un certain nombre de contacteurs de position.                                                                                                                          |
| <b>HJCL</b>  | <b>Fonction de commande conjointe de centrale électrique.</b> Dans les centrales équipées de plus d'une vanne ou de plusieurs turbines, ce LN représente la fonction de commande conjointe qui est utilisée pour surveiller le débit total d'eau ou pour maintenir un niveau d'eau constant. Le LN doit être instancié pour fournir une instance à chaque vanne et à chaque turbine à surveiller.                                                                                                    |
| <b>HLKG</b>  | <b>Surveillance des fuites.</b> Ce LN peut être utilisé pour mesurer les éventuelles fuites dans la centrale; il est plus générique que HDLS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>HLVL</b>  | <b>Indicateur de niveau d'eau de barrage.</b> Le LN représente le dispositif capteur de niveau d'eau. La sortie est une distance incluant un décalage par rapport à un niveau de base (communément la distance au-dessus du niveau de la mer).                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>HMBR</b>  | <b>Frein mécanique pour l'arbre de générateur.</b> Il s'agit d'un LN pour la commande de frein. Le frein est utilisé pour arrêter l'unité au cours de l'arrêt complet et pour maintenir l'arbre immobile, une fois que l'unité a été arrêtée.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>HNDL</b>  | <b>Commande d'aiguille.</b> Un LN spécialisé qui représente la commande des turbines Pelton.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>HNHD</b>  | <b>Données de chute nette.</b> Un LN qui peut être utilisé pour présenter les données de chute nette calculée (différence entre les niveaux d'eau supérieur et inférieur) dans une centrale hydroélectrique                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>HOTP</b>  | <b>Protection contre la submersion par déversement de barrage.</b> Une fonction de protection qui agira en ouvrant ou fermant une ou plusieurs vannes en cas de risque de débordement. La protection inclura parfois son propre instrument de mesure d'eau; donc une valeur mesurée facultative pour le niveau d'eau. La question de savoir si la protection doit déclencher une unité ou non dépend de l'agencement de la centrale, s'il y a un risque d'inondation si le barrage déborde.          |
| <b>HRES</b>  | <b>Réservoir d'eau.</b> Un nœud logique qui est utilisé pour représenter la fonction logique d'un réservoir. Si le contenu est à calculer, le LN FCSD doit être utilisé pour fournir la relation entre niveau d'eau et contenu.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>HSEQ</b>  | <b>Séquenceur démarrage / arrêt.</b> Un simple LN qui présente uniquement ce que le séquenceur fait (inactif – en processus de démarrage – en processus d'arrêt) et s'il est actif, l'étape sur laquelle il travaille présentement.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>HSPD</b>  | <b>Surveillance de la vitesse.</b> Ce LN est normalement situé dans un dispositif logique (LD) autonome, séparé du régulateur automatique de turbine mais le surveillant. Il agira aussi comme réceptacle pour diverses limites de vitesse et valeurs de consigne de vitesse utilisées par le séquenceur de démarrage et autres fonctions de commande.                                                                                                                                               |
| <b>HUNT</b>  | <b>Unité de production hydroélectrique.</b> Ce LN représente le dispositif physique de la combinaison turbine et générateur dans une centrale hydroélectrique. Il est censé être une plaque signalétique étendue qui permet des réglages temporaire de données. Il agit aussi comme réceptacle pour les conditions de fonctionnement courantes de l'unité.                                                                                                                                           |
| <b>HWCL</b>  | <b>Fonction de commande de l'eau.</b> Ce LN représentera un dispositif physique qui peut modifier le débit de l'eau dans la centrale, soit une vanne, soit une turbine. Dans le cas d'une centrale pourvue d'une fonction de commande conjointe, le LN HJCL fournira la valeur de consigne de débit à utiliser par le HWCL.                                                                                                                                                                          |

### 6.6.5 Groupe I – Interface et archivage

**Tableau 6 – Nœuds Logiques pour l'interface et l'archivage**

| Classe de LN | Description                                                                                                                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IARC         | Fonction d'archivage générique. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                                          |
| IHMI         | Interface générique homme-machine. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                                       |
| ISAF         | Dispositif de sécurité générique. Ce nœud logique représente un bouton-poussoir d'alarme ou autre dispositif qui fournira une alarme en cas de danger pour les personnes ou pour les biens. |

### 6.6.6 Groupe K – Équipement primaire mécanique et non électrique

**Tableau 7 – Nœuds Logiques pour équipement primaire mécanique et non électrique**

| Classe de LN | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KFAN         | <b>Ventilateur.</b> Le LN représente le dispositif physique d'un ventilateur.                                                                                                                                                                                                                         |
| KFIL         | <b>Filtre.</b> Le LN représente un filtre pour air, pour liquide ou autres milieux.                                                                                                                                                                                                                   |
| KPMP         | <b>Pompe.</b> Le LN représente le dispositif physique d'une pompe pour milieux gazeux ou liquides.                                                                                                                                                                                                    |
| KTNK         | <b>Réservoir.</b> Ce LN représente des réservoirs de divers types utilisés dans la centrale, par exemple pour l'eau, l'huile hydraulique ou l'air sous pression. Il peut être utilisé pour les réservoirs qui sont sous pression.                                                                     |
| KVLV         | <b>Valve ou vanne à ouverture.</b> Une valve ou une vanne qui peut être manœuvrée entre deux positions d'extrémité pouvant être données en pourcentage de la position d'ouverture complète. Il serait normalement admis que le débit mesuré peut être calculé en fonction du pourcentage d'ouverture. |

### 6.6.7 Groupe L – Dispositifs physiques et nœuds logiques communs

**Tableau 8 – Nœuds Logiques pour dispositifs physiques et LN communs**

| Classe de LN | Description                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LLN0         | Nœud Logique zéro. Doit toujours être présent dans un dispositif logique. Voir la CEI 61850-7-4 pour une description de ce LN.                              |
| LPHD         | Informations relatives au dispositif physique. Doit toujours être présent dans un dispositif physique. Voir la CEI 61850-7-4 pour une description de ce LN. |

### 6.6.8 Groupe M – Comptage et mesure

**Tableau 9 – Nœuds Logiques pour le comptage et la mesure**

| Classe de LN | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MDIF         | Mesure de courant différentiel. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| MENV         | <b>Données d'environnement.</b> Ce LN est utilisé pour présenter diverses mesures de données d'environnement, hors de ce qui est fourni par MHYD et MMET.                                                                                                                                                                                                           |
| MHAI         | Mesure d'harmoniques. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| MHYD         | <b>Mesure hydrologique.</b> Ce LN est utilisé pour les mesures de données hydrologiques qui sont utilisées pour fournir des données concernant le niveau d'eau d'alimentation et le débit à divers systèmes tels que le contrôleur de centrale électrique ou autres agences.                                                                                        |
| MMDC         | <b>Mesure de courant et de tension CC.</b> Ce LN est utilisé pour les mesures dans les systèmes en courant continu (CC). Il fournit le courant (I), la tension (V), la puissance active (P) et la résistance (Ω). Sachant que la plupart des systèmes CC dans les centrales électriques ne sont pas reliés à la terre, les mesures de tension et de résistance sont |

| Classe de LN | Description                                                                                                                                                                                       |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | fournies facultativement entre les pôles ainsi qu'entre chaque pôle et la terre.                                                                                                                  |
| <b>MMET</b>  | <b>Mesures météorologiques.</b> Ce LN est utilisé pour les mesures d'éléments de donnée météorologiques qui contribuent à prédire les fluctuations de niveau et de débit dans le système fluvial. |
| MMXN         | Mesure en monophasé. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                                                           |
| MMXU         | Mesure en triphasé. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                                                            |

### 6.6.9 Groupe P – Fonctions de protection

NOTE La plupart des nœuds logiques qui représentent des fonctions protectrices sont définis dans la partie poste de la série CEI 61850.

**Tableau 10 – Nœuds Logiques pour les protections**

| Classe de LN | Description                                                                                                                                               |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PDIF         | Protection différentielle des générateurs, Protection différentielle de défaut à la terre. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.             |
| PDOP         | Protection à retour de puissance. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                      |
| PDUP         | Perte d'excitation (défaillance du système d'excitation). Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                              |
| PHIZ         | Surtension résiduelle. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                 |
| PIOC         | Surintensité de phase. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                 |
| PPAM         | Protection d'angle de phase, protection de perte de synchronisme Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                       |
| <b>PRTR</b>  | <b>Protection de rotor.</b> Protection de court-circuit de terrain utilisant le 6 <sup>e</sup> harmonique (300 Hz).                                       |
| PSDE         | Protection directionnelle contre les défauts de terre Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                  |
| <b>PTHF</b>  | <b>Protection contre les défaillances de thyristor.</b> Fournira une alarme et un déclenchement en cas de défaillance d'un ou plusieurs thyristors.       |
| PTOC         | Protection temporisée de surintensité, Protection de défaut de terre rotor, Protection contre le courant de palier, Protection de défaut de terre stator. |
| PTOF         | Protection à maximum de fréquence. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                     |
| PTOV         | Protection à maximum de tension/à minimum de tension. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                  |
| PTUF         | Protection à minimum de fréquence. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                     |
| RTTR         | Surcharge. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                             |
| PVOC         | Protection à minimum d'impédance. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                      |
| PVPH         | Protection à maximum de flux magnétique. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                               |
| PZSU         | Alimentation en énergie à l'arrêt. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                     |

### 6.6.10 Groupe R – Fonctions relatives à la protection

**Tableau 11 – Nœuds Logiques pour les fonctions relatives à la protection**

| Classe de LN | Description                                                                               |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| RBRF         | Protection de panne de disjoncteur. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.    |
| RPSB         | Détection d'oscillations de puissance. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN. |
| <b>RSYN</b>  | <b>Synchronisation.</b> Spécification de remplacement du LN de la CEI 61850-7-4:2003. La  |

| Classe de LN | Description                                                                                                                               |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | spécification existante donnée dans la CEI 61850-7-4:2003 est incorrecte pour une utilisation dans le domaine de la production d'énergie. |

### 6.6.11 Groupe S – Surveillance et contrôle

**Tableau 12 – Nœuds Logiques pour la surveillance et le contrôle**

| Classe de LN | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SPDC         | Capteur de décharge partielle. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| STMP         | <b>Surveillance de la température.</b> Ce nœud logique représente un système générique de surveillance de température qui peut délivrer des signaux d'alarme et de déclenchement. Dans une application, le LN doit être instancié avec une instance pour chaque température mesurée.                                                                        |
| SVBR         | <b>Surveillance des vibrations</b> Ce nœud logique représente un système générique de surveillance de vibrations qui peut délivrer des signaux d'alarme et de déclenchement. Dans une application, le LN doit être instancié avec une instance pour chaque point mesuré. Le LN peut être utilisé pour surveiller les vibrations et/ou le déplacement axial. |

### 6.6.12 Groupe T – Transducteurs et transformateurs de mesure

**Tableau 13 – Nœuds Logiques pour les capteurs**

| Classe de LN | Description                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TANG         | <b>Angle.</b> Ce LN capteur retourne l'angle entre deux objets (° ou rad).                                                                                  |
| TAXD         | <b>Déplacement axial.</b> Un capteur qui retourne le déplacement axial d'un arbre tournant (mm).                                                            |
| TCTR         | Transformateur de courant. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                               |
| TDIS         | <b>Distance.</b> Ce LN capteur fournit la distance entre deux objets (m).                                                                                   |
| TFLW         | <b>Débit de liquide.</b> Un LN capteur qui fournit une valeur de débit (m <sup>3</sup> /s).                                                                 |
| TFRQ         | <b>Fréquence.</b> Ce LN fournit une valeur de fréquence, mesurant une grandeur non électrique (Hz).                                                         |
| THUM         | <b>Humidité.</b> Un LN capteur qui mesure la teneur en eau d'un milieu (%).                                                                                 |
| TLEV         | <b>Niveau de milieu.</b> Un LN capteur qui fournit une valeur de niveau, donnée en pourcentage du contenu maximal du dispositif mesuré.                     |
| TMGF         | <b>Champ magnétique.</b> Un LN capteur qui fournit une valeur de champ magnétique (T) mesurée à l'endroit où le capteur est placé.                          |
| TPOS         | <b>Indicateur de position.</b> Un LN capteur qui fournit la position d'un dispositif mécanique. La position est donnée en pourcentage du mouvement complet. |
| TPRS         | <b>Pression.</b> Un LN capteur qui fournit une valeur de pression de milieu (Pa)                                                                            |
| TRTN         | <b>Rotation.</b> Un LN capteur qui fournit une valeur pour la vitesse de rotation (r/s)                                                                     |
| TSND         | <b>Pression sonore.</b> Ce LN capteur retourne une valeur de pression sonore (dB).                                                                          |
| TTMP         | <b>Température.</b> Un LN capteur qui fournit une valeur de température (K)                                                                                 |
| TTNS         | <b>Tension/contrainte mécanique.</b> Un LN capteur qui fournit une valeur de tension mécanique (Pa)                                                         |
| TVBR         | <b>Capteur de vibrations.</b> Un LN capteur qui fournit une valeur de vibration (mm/s).                                                                     |
| TVTR         | Transformateur de tension. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                               |
| TWPH         | <b>Acidité de l'eau.</b> Un LN capteur qui retourne le niveau de pH de l'eau                                                                                |

### 6.6.13 Groupe X – Appareillage de commutation

**Tableau 14 – Nœuds Logiques pour appareillage de commutation**

| Classe de LN | Description                                                                                                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| XCBR         | Disjoncteur. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                              |
| XSWI         | Commutateur, sectionneur, commutateur de mise à la terre. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN. |

### 6.6.14 Groupe Y – Transformateurs de puissance

**Tableau 15 – Nœuds Logiques pour transformateurs de puissance**

| Classe de LN | Description                                                                     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| YPSH         | Shunt de puissance. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.          |
| YPTR         | Transformateur de puissance. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN. |

### 6.6.15 Groupe Z – Équipements de système électrique

**Tableau 16 – Nœuds Logiques pour équipements de système électrique**

| Classe de LN | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ZAXN         | Réseau auxiliaire (alimentation de centrale électrique). Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                                                                                                                 |
| ZBAT         | Batterie d'accumulateurs CC. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                                                                                                                                             |
| ZMOT         | Moteur électrique. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                                                                                                                                                       |
| ZREA         | Réacteur. Voir la CEI 61850-5 pour une description de ce LN.                                                                                                                                                                                                                                |
| ZRES         | <b>Résistance neutre.</b> Ce LN est fondamentalement un dépôt pour les données relatives à la plaque signalétique de la résistance neutre; la résistance n'aura normalement aucune fonctionnalité contrôlable. Un commutateur intégré doit être référencé par son propre nœud logique XSWI. |
| ZSCR         | <b>Redresseur commandé par semi-conducteurs.</b> Utilisé par exemple, dans la présente partie de la CEI 61850, pour représenter le redresseur au sein d'un système d'excitation.                                                                                                            |
| ZSMC         | <b>Machine synchrone.</b> LN servant à représenter des données supplémentaires de caractéristiques assignées d'une machine synchrone.                                                                                                                                                       |

## 7 Classes de nœuds logiques

### 7.1 Abréviations et définitions utilisées dans les tableaux de Nœuds Logiques

#### 7.1.1 Interprétation des tableaux de nœuds logiques

NOTE Le texte suivant est un extrait de la CEI 61850-7-4, repris ici pour référence rapide. Voir également la CEI 61850-7-4:2003, paragraphe 5.2.

L'interprétation des en-têtes de colonne dans les tableaux de nœuds logiques est présentée au Tableau 17.

**Tableau 17 – Interprétation des tableaux de Nœuds Logiques**

| En-tête de colonne | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nom d'attribut     | Nom de la donnée                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Type d'attr.       | Classe de données communes qui définit la structure de l'objet de donnée. Voir la CEI 61850-7-3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Explication        | Brève explication de la donnée et de la manière dont elle est utilisée                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| T                  | Données transitoires – le statut des données ayant cette désignation est temporaire et doit être consigné dans un journal ou dans un rapport afin d'apporter la preuve de leur état temporaire. Certains T peuvent n'être valides que sur un niveau de modélisation. La propriété TRANSIENT des DATA s'applique seulement aux attributs de données de processus (FC=ST) des DATA en question. Une DATA transitoire est identique à une DATA normale, excepté que pour le changement d'état de processus de TRUE à FALSE, aucun événement ne peut être créé en vue de la production d'un rapport et pour la journalisation. |
| M/O                | Cette colonne définit si des données, jeux de données, blocs de données ou services sont obligatoires (M) ou facultatifs (O) pour l'instanciation d'un nœud logique spécifique.<br><br>NOTE Les attributs pour des données qui sont instanciées peuvent aussi être obligatoires ou facultatifs en fonction de la définition (du type d'attribut) de CDC dans la CEI 61850-7-3.<br><br>Lorsque la lettre C est utilisée pour signifier «conditionnel», au moins l'un des éléments de données étiquetés C doit être pris de chaque catégorie où apparaît C et être utilisé.                                                  |

Tous les noms d'attribut (Noms de données) sont énumérés dans l'ordre alphabétique dans l'Article 8. Malgré un certain chevauchement, les données dans les classes de nœuds logiques sont regroupées pour la commodité du lecteur dans certaines des catégories suivantes:

a) Common Logical Node Information (Informations communes aux Nœuds Logiques)

il s'agit d'informations indépendantes de la fonction spécialisée représentée par la classe de LN. Les données obligatoires (M) sont communes à toutes les classes de LN; les données facultatives (O) sont valides pour un sous-ensemble raisonnable de classes de LN.

b) Status Information (informations de statut)

Il s'agit de données qui montrent soit le statut du processus, soit celui de la fonction attribuée à la classe de LN. Ces informations sont produites localement et ne peuvent pas être modifiées à distance, à moins qu'une substitution ne soit applicable. Des données tels que "start" ou "trip" figurent dans cette catégorie. La plupart de ces données sont obligatoires.

c) Settings (Réglages)

il s'agit de données qui sont nécessaires pour que la fonction fonctionne. Sachant qu'un grand nombre de réglages dépendent de l'implémentation de la fonction, il n'en est normalisé qu'un minimum communément convenu. Ils peuvent être modifiés à distance mais normalement pas très souvent.

d) Measured values (valeurs mesurées)

Ce sont des données analogiques mesurées à partir du processus ou calculées dans les fonctions telles que courants, tensions, puissance, etc. Ces informations sont produites localement et ne peuvent pas être modifiées à distance, à moins qu'une substitution ne soit applicable.

e) Controls (Commandes)

Ce sont des données qui sont modifiées par des commandes telles que l'état de l'appareillage de commutation (MARCHE/ARRÊT), la position du changeur de prise ou les compteurs réinitialisables. Elles sont typiquement modifiées à distance et sont changées en cours de fonctionnement beaucoup plus souvent que les Settings (réglages).

f) Metered values (valeurs comptées)

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

### 7.1.2 Termes abrégés utilisés dans les Noms d'attribut

Les termes suivants sont utilisés pour former des Noms d'attribut concaténés. La liste ci-après inclut uniquement les abréviations pour les termes qui sont définis dans la présente Partie de la CEI 61850. Pour d'autres abréviations, voir aussi la CEI 61850-7-4 pour des termes qui sont réutilisés dans la présente Partie de la CEI 61850.

| Terme  | Description                                     | Terme   | Description                                             |
|--------|-------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------|
| Act    | Action, actif                                   | Insol   | Insolation                                              |
| Adj    | Adjustment (c'est-à-dire réajustement)          | K       | Constante de gain proportionnel                         |
| Alg    | Algorithme                                      | Lft     | Left (gauche)                                           |
| Amb    | Ambiant                                         | Lkg     | Leakage (fuite)                                         |
| Ax     | Axial                                           | Lub     | Lubrification                                           |
| Brg    | Bearing (palier)                                | Mag     | Magnétique, magnétisme                                  |
| Brk    | Brake (frein)                                   | Msg     | Message                                                 |
| C      | Carbone                                         | Mvm     | Mobile, mouvement                                       |
| Cam    | Came                                            | Ndl     | Needle (aiguille, utilisée dans les turbines de Pelton) |
| Cff    | Coefficient                                     | NOX     | Nitrogen oxides (oxydes d'azote)                        |
| Cm     | Centimètres                                     | O2      | Oxygène                                                 |
| Cmpl   | Complet, achevé, achèvement, achever            | O3      | Ozone                                                   |
| Cndct  | Conductivité                                    | Operate | Ordre de manœuvre donné à un dispositif                 |
| CO     | Monoxyde de carbone                             | P       | Proportionnel                                           |
| CO2    | Dioxyde de carbone                              | Pc      | Pourcent, pourcentage                                   |
| Credit | Crédit                                          | PH      | Acidité                                                 |
| Crl    | Corrélation                                     | Pt      | Point                                                   |
| Crp    | Creeping, creepage (Rampant, rampage)           | Rad     | Radiation, rayonnement, rayonnants                      |
| Cst    | Constant                                        | Rb      | Runner blade (pale ou aube)                             |
| Cvr    | Couvercle, couvrir                              | Rect    | Rectifier (redresseur)                                  |
| D      | Dérivée                                         | Res     | Réservoir                                               |
| Dam    | Dam (Barrage)                                   | Rmp     | Rampe                                                   |
| Defl   | Défecteur (utilisé dans les turbines de Pelton) | Rn      | Rain (Pluie)                                            |
| Dew    | Dew (Rosée), condensation                       | Rst     | Restraint (Retenue, retardement)                        |
| Dgr    | Degrés                                          | Sat     | Saturation                                              |
| DI     | Delay (retard), daylight (lumière du jour),     | SInt    | Salinité, teneur saline                                 |
| Dn     | Down (bas, en dessous, aval, sens vers le bas), | Snd     | Sound (Son), bruit audible                              |

| Terme | Description                                           | Terme | Description                                     |
|-------|-------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------|
| Dsp   | Displacement (c'est-à-dire déplacement, écart)        | Snw   | Snow (c'est-à-dire neige)                       |
| Dust  | Dust (Poussière), particules en suspension dans l'air | SOX   | Oxydes de soufre                                |
| Dvc   | Appareil                                              | Spt   | Process set-point (point de consigne processus) |
| Err   | Erreur                                                | Srfc  | Surface                                         |
| Fil   | Filtre                                                | Stat  | Stator (également Statistiques)                 |
| Fld   | Field, champ (par exemple champ magnétique)           | Stl   | Still (Immobile), ne bougeant pas               |
| Fll   | Fall (Automne)                                        | Stnd  | Stand, standing (debout)                        |
| Flush | Flush (Purge, en purge)                               | Stuck | Ne peut pas bouger                              |
| Green | Green (Vert, par exemple étiquette verte)             | Tnk   | Tank (Réservoir, cuve)                          |
| Gte   | Gate (Vanne, vanne de barrage)                        | Tns   | Tension, contrainte mécanique                   |
| Gust  | Gust, (par exemple rafale de vent)                    | Trade | Trade (Commerce, échange)                       |
| Hd    | Head (Tête, chute, hauteur de charge)                 | Up    | Up (Haut, au-dessus, amont, sens vers le haut)  |
| Hmdt  | Humidité                                              | Vbr   | Vibration                                       |
| Hor   | Horizontal                                            | Ver   | Vertical                                        |
| Hyd   | Hydrologique, hydro, eau                              | Vlm   | Volume                                          |
| I     | Intégral                                              | Wd    | Wind (le vent)                                  |
| Inert | Inertie                                               | Wet   | Wet (Humide, mouillé)                           |

## 7.2 Nœuds Logiques représentant des blocs fonctionnels

## Groupe F de LN

### 7.2.1 Remarques de modélisation

Ce groupe de nœuds logiques représente divers types de blocs de fonctions de commande. Les classes de Nœuds Logiques de ce type incluent effectivement une certaine forme d'algorithme de commande. Les LN feront normalement partie d'un dispositif logique fournissant une fonctionnalité globale au sein du système.

NOTE Les Nœuds Logiques spécifiés en 7.2 seront inclus dans la future Édition 2 de la CEI 61850-7-4. À sa publication, les Nœuds Logiques spécifiés dans la CEI 61850-7-4 (future Édition 2) auront la préséance sur les Nœuds Logiques de 7.2.

### 7.2.2 LN: Compteur

### Nom: FCNT

Le Nœud Logique FCNT doit être utilisé pour compter les impulsions entrantes.

| Classe FCNT                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux Nœuds Logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| Loc                                         | SPS          | Fonctionnement local.                                                                                |   | M   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| Up                                          | STS          | Dernier compte vers le haut                                                                          |   | O   |
| Dn                                          | STS          | Dernier compte vers le bas                                                                           |   | O   |
| Measured values (valeurs mesurées)          |              |                                                                                                      |   |     |
| Out                                         | BCR          | Valeur de sortie                                                                                     |   | M   |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Blk                                         | SPC          | Bloquer le fonctionnement                                                                            |   | O   |
| CntRs                                       | SPC          | Le compteur est réinitialisé à 0.                                                                    |   | O   |

### 7.2.3 LN: Description de forme de courbe

Nom: FCSD

Le Nœud Logique FCSD doit comprendre les classes de données qui représentent les positions de sortie sous forme de courbes. Les valeurs peuvent être modifiées de manière dynamique en ligne. Les valeurs entrées dans le tableau sont basées sur des données statistiques obtenues à la suite d'une série d'essais d'indices.

Le Nœud Logique est utilisé pour adapter une valeur d'entrée à une fonction de courbe spécifiée. Par exemple, il peut être utilisé en deux dimensions pour ajuster des émetteurs non linéaires aux valeurs physiques correctes ou bien, par instanciation, il peut être utilisé pour une cartographie de surface à trois dimensions.

| Classe FCSD                              |              |                                                                                                      |   |     |
|------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                           | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                  |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                  |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques |              |                                                                                                      |   |     |
|                                          |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| Measured values (valeurs mesurées)       |              |                                                                                                      |   |     |
| Out                                      | MV           | Sortie                                                                                               |   | M   |
| Settings (Réglages)                      |              |                                                                                                      |   |     |
| Crv                                      | CSD          | Forme de courbe                                                                                      |   | M   |
| Controls (Commandes)                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Blk                                      | SPC          | Bloquer le fonctionnement                                                                            |   | O   |

### 7.2.4 LN: Filtre générique

Nom: FFIL

Le Nœud Logique FFIL doit être utilisé pour filtrer une valeur entrante. Pour une description plus détaillée de la fonctionnalité derrière FFIL, voir Annexe A.

| Classe FFIL                              |              |                                                                                                                                      |   |     |
|------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                           | Type d'attr. | Explication                                                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                  |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                                                   |   |     |
| Données                                  |              |                                                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques |              |                                                                                                                                      |   |     |
|                                          |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs.                                 |   | M   |
| Settings (Réglages)                      |              |                                                                                                                                      |   |     |
| FilTyp                                   | ING          | Type de filtre: Low pass   High pass   Bandpass   Bandstop (notch) (c'est-à-dire Passe-bas   Passe-haut   Passe-bande   Coupe-bande) |   |     |
| Kp                                       | ASG          | Gain proportionnel                                                                                                                   |   | M   |
| Kld                                      | ASG          | K avance                                                                                                                             |   | O   |
| Klg                                      | ASG          | K retard                                                                                                                             |   | O   |
| T1                                       | INT          | Temps 1 [ms]                                                                                                                         |   | O   |
| T1ld                                     | INT          | Temps 1 (avance) [ms]                                                                                                                |   | O   |
| T2                                       | INT          | Temps 2 [ms]                                                                                                                         |   | O   |
| T2ld                                     | INT          | Temps 2 (avance) [ms]                                                                                                                |   | O   |
| T3                                       | INT          | Temps 3 [ms]                                                                                                                         |   | O   |
| Measured values (valeurs mesurées)       |              |                                                                                                                                      |   |     |
| Out                                      | MV           | Sortie                                                                                                                               |   | M   |
| ErrTerm                                  | MV           | Terme d'erreur                                                                                                                       |   | O   |
| Commande                                 |              |                                                                                                                                      |   |     |
| Blk                                      | SPC          | Bloquer le fonctionnement                                                                                                            |   | O   |

**7.2.5 LN: Limitation de sortie de fonction de commande****Nom: FLIM**

Ce nœud logique est utilisé pour fixer des limites opérationnelles - temporaires ou permanentes - à un signal de sortie (MV) issu d'une fonction de commande. Il convient de ne pas utiliser le Nœud Logique FLIM pour remplacer FXOT ou FXUT.

| Classe FLIM                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| HiLim                                       | SPS          | Limite haute atteinte (signal d'entrée à un niveau supérieur ou égal à la limite)                    |   | O   |
| LoLim                                       | SPS          | Limite basse atteinte (signal d'entrée à un niveau inférieur ou égal à la limite)                    |   | O   |
| Measured values (valeurs mesurées)          |              |                                                                                                      |   |     |
| Out                                         | MV           | Signal de sortie                                                                                     |   | M   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| HiLimSpt                                    | ASG          | Point de consigne de limite haute                                                                    |   | M   |
| LoLimSpt                                    | ASG          | Point de consigne de limite minimum                                                                  |   | O   |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Blk                                         | SPC          | Bloquer le fonctionnement                                                                            |   | O   |

**7.2.6 LN: Régulateur PID****Nom: FPID**

Le Nœud Logique FPID doit comprendre les classes de donnée qui représentent des informations proportionnelles, intégrales et dérivées pour un régulateur PID. Pour une description plus détaillée de la fonctionnalité derrière FPID, voir Annexe A.

| Classe FPID                              |              |                                                                                                      |   |     |
|------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                           | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                  |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                  |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques |              |                                                                                                      |   |     |
|                                          |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| Measured values (valeurs mesurées)       |              |                                                                                                      |   |     |
| Out                                      | MV           | Sortie de type PID                                                                                   |   | M   |
| PAct                                     | MV           | Action proportionnelle                                                                               |   | C   |
| IAct                                     | MV           | Action intégrée                                                                                      |   | C   |
| DAct                                     | MV           | Action dérivée                                                                                       |   | C   |
| P                                        | MV           | Sortie P                                                                                             |   | O   |
| I                                        | MV           | Sortie I                                                                                             |   | O   |
| D                                        | MV           | Sortie D                                                                                             |   | O   |
| ErrTerm                                  | MV           | Terme d'erreur                                                                                       |   | O   |
| Settings (Réglages)                      |              |                                                                                                      |   |     |
| PidAlg                                   | ING          | P I D PI PD ID PID                                                                                   |   | M   |
| Kp                                       | ASG          | Gain proportionnel                                                                                   |   | C   |
| Ki                                       | ASG          | Gain intégral                                                                                        |   | C   |
| Ti                                       | ING          | Temps intégral (ms)                                                                                  |   | C   |
| Kd                                       | ASG          | Gain dérivé                                                                                          |   | C   |
| Td                                       | ING          | Temps dérivé (ms)                                                                                    |   | C   |
| Tf                                       | ING          | Filtre temps dérivé (ms)                                                                             |   | C   |
| Bias                                     | ASG          | Biais ajouté à la variable de Processus                                                              |   | O   |
| Controls (Commandes)                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Blk                                      | SPC          | Bloquer le fonctionnement                                                                            |   | O   |

Les attributs conditionnels montrés dans la première colonne du Tableau 18 doivent être reliés à l'algorithme PID correspondant qui a été sélectionné.

**Tableau 18 – Attributs conditionnels dans FPID**

| Nom d'attribut | PidAlg                                        |   |   |    |         |    |     |
|----------------|-----------------------------------------------|---|---|----|---------|----|-----|
|                | (M - Obligatoire, Cellule vide - non utilisé) |   |   |    |         |    |     |
|                | P                                             | I | D | PI | DP (PD) | ID | PID |
| PAct           | M                                             |   |   | M  | M       |    | M   |
| IAct           |                                               | M |   | M  |         | M  | M   |
| DAct           |                                               |   | M |    | M       | M  | M   |
| Kp             | M                                             |   |   | M  | M       |    | M   |
| Ki             |                                               | M |   | M  |         | M  | M   |
| Ti             |                                               | M |   | M  |         | M  | M   |
| Kd             |                                               |   | M |    | M       | M  | M   |
| Td             |                                               |   | M |    | M       | M  | M   |
| Tf             |                                               |   | M |    | M       | M  | M   |

### 7.2.7 LN: Fonction Rampe

**Nom: FRMP**

Le Nœud Logique FRMP doit être utilisé comme rampe générique. Le LN est requis car les attributs de donnée de la classe de données communes ASG ne contiennent pas la totalité des informations requises pour assurer une pleine fonction rampe, avec les tendances divergentes de montée et de descente.

| Classe FRMP                                        |              |                                                                                                      |   |     |
|----------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                                     | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                            |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| <b>Données</b>                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| <i>Informations communes aux nœuds logiques</i>    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                                    |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| <i>Measured values (valeurs mesurées)</i>          |              |                                                                                                      |   |     |
| Out                                                | MV           | Sortie de la rampe                                                                                   |   | M   |
| ErrTerm                                            | MV           | Terme d'erreur                                                                                       |   | O   |
| <i>Status Information (informations de statut)</i> |              |                                                                                                      |   |     |
| AdjMsg                                             | INS          | Message d'ajustement                                                                                 |   | O   |
|                                                    |              | 0 Achevé                                                                                             |   |     |
|                                                    |              | 1 Annulé                                                                                             |   |     |
|                                                    |              | 2 Nouveaux ajustements                                                                               |   |     |
|                                                    |              | 3 En cours                                                                                           |   |     |
| <i>Settings (Réglages)</i>                         |              |                                                                                                      |   |     |
| RmpUp                                              | ASG          | Taux de rampe sur une tendance montante                                                              |   | M   |
| RmpDn                                              | ASG          | Taux de rampe sur une tendance descendante                                                           |   | M   |
| StepPs                                             | ASG          | Taille des pas lors du passage du sens négatif au sens positif                                       |   | O   |
| StepNg                                             | ASG          | Taille des pas lors du passage du sens positif au sens négatif                                       |   | O   |
| <i>Controls (Commandes)</i>                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Blk                                                | SPC          | Bloquer le fonctionnement                                                                            |   | O   |

**7.2.8 LN: Fonction de commande de point de consigne****Nom: FSPT**

Le Nœud Logique FSPT doit être utilisé pour fournir les caractéristiques communes présentes dans tous les nœuds logiques du type contrôleur ou régulateur. Le LN peut être autonome ou être mis en cascade avec d'autres nœuds logiques pour constituer un régulateur complet.

| Classe FSPT                                        |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
|----------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                                     | Type d'attr. | Explication                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | T | M/O |
| LNName                                             |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |
| Données                                            |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
| <i>Informations communes aux nœuds logiques</i>    |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
|                                                    |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | M   |
| <i>Controls (Commandes)</i>                        |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
| SptR                                               | SPC          | Élever le point de consigne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | O   |
| SptL                                               | SPC          | Baisser le point de consigne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | O   |
| <i>Measured values (valeurs mesurées)</i>          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
| SptMem                                             | MV           | Point de consigne en mémoire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | M   |
| ErrTerm                                            | MV           | Terme d'erreur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   | O   |
| Sortie                                             | MV           | Sortie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   | O   |
| <i>Status Information (informations de statut)</i> |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
| Auto                                               | SPS          | Fonctionnement automatique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | O   |
| SptDvAlm                                           | SPS          | Alarme écart                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | O   |
| SptUp                                              | SPS          | Point de consigne montant (montée)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | O   |
| SptDn                                              | SPS          | Point de consigne montant (baisse)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | O   |
| SptDir                                             | SPS          | Sens du point de consigne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   | O   |
| SptMsg                                             | INS          | Message de fin:<br>0 Terminé normalement<br>1 Terminé avec débordement<br>2 Annulé: la mesure déviait.<br>3 Annulé: perte de communication avec le centre de distribution<br>4 Annulé: perte de communication avec le réseau local<br>5 Annulé: perte de communication avec l'interface locale<br>6 Annulé: expiration de délai<br>7 Annulé: volontairement<br>8 Annulé: environnements affectés par le bruit<br>9 Annulé: défaillance matérielle<br>A Annulé: nouvelle demande de point de consigne<br>B Annulé: environnement inapproprié (blocage)<br>C Annulé: le temps de stabilité a été atteint.<br>D Annulé: le temps d'immobilisation a été atteint.<br>E Annulé: l'équipement était dans le mauvais mode.<br>F Raisons inconnues |   | O   |
| AdjMsg                                             | INS          | Message d'ajustement<br>0 Achevé<br>1 Annulé<br>2 Nouveaux ajustements<br>3 En cours                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | O   |
| <i>Settings (Réglages)</i>                         |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
| MaxRst                                             | RST          | Restriction maximale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | O   |
| MinRst                                             | RST          | Restriction minimale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | O   |
| DvAlm                                              | ASG          | Alarme "écart"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   | O   |
| SptVal                                             | APC          | Point de consigne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   | O   |
| DeadB                                              | ASG          | Bande morte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | O   |
| <i>Controls (Commandes)</i>                        |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
| Blk                                                | SPC          | Bloquer le fonctionnement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   | O   |

### 7.2.9 LN: Action au-dessus du seuil

Nom: FXOT

Le Nœud Logique FXOT doit être utilisé pour fixer une valeur seuil de niveau haut à utiliser dans des séquences de commande. Il fournit facultativement un second signal de niveau qui peut être utilisé pour fournir une action à deux étapes.

| Classe FXOT                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| Op                                          | SPS          | Niveau d'action atteint                                                                              | T | M   |
| OpB                                         | SPS          | Second niveau d'action atteint                                                                       | T | O   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| StrVal                                      | ASG          | Point de consigne du niveau de départ.                                                               |   | C   |
| StrValB                                     | ASG          | Point de consigne du second niveau d'action                                                          |   | C   |
| OpDITmms                                    | ING          | Retard de fonctionnement [ms]                                                                        |   | O   |
| StrCrv                                      | CSD          | Courbe du niveau de départ                                                                           |   | C   |
| RsDITmms                                    | ING          | Réinitialiser le retard de fonctionnement [ms]                                                       |   | O   |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Blk                                         | SPC          | Bloquer le fonctionnement                                                                            |   | O   |

Condition: Le niveau de départ doit être donné comme un point singulier ou comme une courbe.

### 7.2.10 LN: Action en dessous du seuil

Nom: FXUT

Le Nœud Logique FXUT doit être utilisé pour fixer une valeur seuil de niveau bas à utiliser dans des séquences de commande. Il fournit facultativement un second signal de niveau qui peut être utilisé pour fournir une action à deux étapes.

| Classe FXUT                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| Op                                          | SPS          | Niveau d'action atteint                                                                              | T | M   |
| OpB                                         | SPS          | Second niveau d'action atteint                                                                       | T | O   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| StrVal                                      | ASG          | Point de consigne du niveau de départ.                                                               |   | C   |
| StrValB                                     | ASG          | Point de consigne du second niveau d'action                                                          |   | O   |
| OpDITmms                                    | ING          | Retard de fonctionnement [ms]                                                                        |   | O   |
| StrCrv                                      | CRV          | Courbe du niveau de départ                                                                           |   | C   |
| RsDITmms                                    | ING          | Réinitialiser le retard de fonctionnement [ms]                                                       |   | O   |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Blk                                         | SPC          | Bloquer le fonctionnement                                                                            |   | O   |

Condition: Le niveau de départ doit être donné comme un point singulier ou comme une courbe.

### 7.3 Nœuds Logiques spécifiques à l'hydroélectricité

### Groupe H de LN

#### 7.3.1 Remarques de modélisation

Ce groupe de Nœuds Logiques couvre des fonctions qui sont spécifiques aux centrales hydroélectriques. Certains de ces LN peuvent être utilisés pour les systèmes d'alimentation en eau des installations de distribution d'électricité ou autres types de réservoirs plus volumineux.

#### 7.3.2 LN: Turbine – palier d'arbre de générateur

**Nom: HBRG**

Le Nœud Logique HBRG doit être utilisé pour représenter le palier du dispositif physique. Il peut être utilisé pour représenter tant les paliers de butée que les paliers de guidage. Une instance doit être utilisée pour chaque palier.

| Classe HBRG                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| OpTmh                                       | INS          | Temps de fonctionnement                                                                              |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| BrgTyp                                      | INS          | Type de palier (liste énumérée)                                                                      |   | M   |
| TmpAlm                                      | SPS          | Alarme température palier                                                                            |   | M   |
| OilTmpHi                                    | SPS          | Alarme température d'huile de lubrification                                                          |   | M   |

#### 7.3.3 LN: Combinateur

**Nom: HCOM**

Le Nœud Logique HCOM doit être utilisé pour représenter la fonction qui optimise la relation entre chute nette, aube directrice et positions des pales afin d'obtenir le rendement le plus meilleur possible. Il fait normalement partie du dispositif logique régulateur automatique et sa fonctionnalité est basée sur une ou plusieurs courbes 2D. Si plus d'une courbe sont définies, une instance doit être utilisée par courbe.

| Classe HCOM                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| Loc                                         | SPS          | Fonctionnement local.                                                                                |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| CrIAlm                                      | SPS          | Alarme écart de corrélation                                                                          |   | O   |
| RbPos                                       | APC          | Réglage de la position des pales.                                                                    |   | M   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| CrvNum                                      | ING          | Nombre de courbes de réglages                                                                        |   | O   |
| CrvSize                                     | ING          | Nombre de paires X/Y dans chaque courbe                                                              |   | O   |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Auto                                        | SPC          | Commande automatique ou manuelle                                                                     |   | M   |
| Blk                                         | SPC          | Bloque la fonction et l'empêche de fonctionner.                                                      |   | M   |

### 7.3.4 LN: Barrage hydroélectrique

Nom: HDAM

Le Nœud Logique HDAM doit être utilisé pour représenter le barrage d'une centrale hydroélectrique. Il est fondamentalement utilisé pour fournir une étiquette pour le barrage contenant des informations de base relatives à la conception. Si l'aspect fonctionnel du barrage doit être représenté, le nœud logique HRES doit être utilisé, voir 7.3.16.

| Classe HDAM                                        |              |                                                                                                      |   |     |
|----------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                                     | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNName                                             |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                            |              |                                                                                                      |   |     |
| <i>Informations communes aux nœuds logiques</i>    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                                    |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| <i>Status Information (informations de statut)</i> |              |                                                                                                      |   |     |
| DamTyp                                             | INS          | Type de barrage (construction), liste énumérée                                                       |   | O   |

### 7.3.5 LN: Surveillance des fuites de barrage

Nom: HDLS

Le Nœud Logique HDLS doit être utilisé pour représenter un système de surveillance des fuites pour un barrage.

| Classe HDLS                                        |              |                                                                                                      |   |     |
|----------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                                     | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNName                                             |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                            |              |                                                                                                      |   |     |
| <i>Informations communes aux nœuds logiques</i>    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                                    |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| OpCnt                                              | INS          | Compteur de manœuvres                                                                                |   | O   |
| <i>Status Information (informations de statut)</i> |              |                                                                                                      |   |     |
| LkgAlm                                             | SPS          | Niveau d'alarme des fuites atteint.                                                                  |   | M   |
| <i>Settings (Réglages)</i>                         |              |                                                                                                      |   |     |
| LkgAlmVal                                          | ASG          | Point de consigne du niveau d'alarme pour les fuites                                                 |   | M   |
| <i>Measured values (valeurs mesurées)</i>          |              |                                                                                                      |   |     |
| Flw                                                | MV           | Débit d'eau au point de mesure [m <sup>3</sup> /s]                                                   |   | O   |
| <i>Controls (Commandes)</i>                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Blk                                                | SPC          | Bloque la fonction et l'empêche de fonctionner.                                                      |   | O   |

### 7.3.6 LN: Indicateur de position de vanne

Nom: HGPI

Le Nœud Logique HGPI doit être utilisé pour représenter un dispositif physique qui donne la position d'une vanne. Il doit être utilisé pour des vannes où la position complètement ouverte (ou la position complètement fermée) dépend du niveau supérieur réel de l'eau dans le barrage. La position est donnée soit comme une distance dans le cas des vannes droites, soit comme un débattement angulaire dans le cas des vannes à secteurs.

| Classe HGPI                                        |              |                                                                                                      |   |     |
|----------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                                     | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNName                                             |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                            |              |                                                                                                      |   |     |
| <i>Informations communes aux nœuds logiques</i>    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                                    |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                           | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EEName                                             | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| <i>Status Information (informations de statut)</i> |              |                                                                                                      |   |     |
| PosUp                                              | SPS          | Position d'extrémité supérieure atteinte                                                             |   | M   |
| PosDn                                              | SPS          | Position d'extrémité inférieure atteinte                                                             |   | M   |
| <i>Measured values (valeurs mesurées)</i>          |              |                                                                                                      |   |     |
| GtePos                                             | MV           | Position de vanne donnée comme débattement angulaire (1/20° ou rad)                                  |   | C   |
| GtePosCm                                           | MV           | Position de vanne donnée comme distance par rapport à la position complètement fermée (cm)           |   | C   |

**7.3.7 LN: Vanne de barrage****Nom: HGTE**

Le Nœud Logique HGTE doit être utilisé pour représenter une vanne de barrage. Il est destiné aux vannes où la position d'ouverture complète ou de fermeture complète dépend du niveau d'eau du barrage. Pour les vannes insérées dans un barrage d'une manière telle que le niveau d'eau supérieur soit toujours au-dessus de la partie supérieure de la vanne, c'est le nœud logique vanne (KVLV) qui est recommandé. Pour le calcul du débit d'eau, il convient d'inclure dans le même dispositif logique un nœud logique FCSD qui contient la relation entre niveau d'eau, ouverture et débit.

| Classe HGTE                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNName                                      |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EEName                                      | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| OpCnt                                       | INS          | Compteur de manœuvres                                                                                |   | O   |
| Loc                                         | SPS          | Fonctionnement local sélectionné                                                                     |   | M   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| PosUp                                       | SPS          | Position d'extrémité supérieure atteinte (la vanne ne peut pas aller plus loin)                      |   | M   |
| PosDn                                       | SPS          | Position d'extrémité inférieure atteinte (la vanne ne peut pas aller plus loin)                      |   | M   |
| Mvm                                         | SPS          | La vanne est en mouvement.                                                                           |   | O   |
| GteBlk                                      | SPS          | La vanne est bloquée (ne peut pas quitter la position actuelle)                                      |   | O   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| GteUpLim                                    | ASG          | Limite supérieure de la position de la vanne (restriction temporaire)                                |   | O   |
| GteLoLim                                    | ASG          | Limite inférieure de la position de la vanne (restriction temporaire)                                |   | O   |
| Incr                                        | ASG          | Incrément de variation de position pour les commandes relever/abaisser                               |   | O   |
| Measured values (valeurs mesurées)          |              |                                                                                                      |   |     |
| Flw                                         | MV           | Débit d'eau calculé à travers la vanne [m <sup>3</sup> /s]                                           |   | O   |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Opn                                         | SPC          | Vanne vers la position complètement ouverte.                                                         |   | O   |
| Cls                                         | SPC          | Vanne vers la position complètement fermée.                                                          |   | O   |
| PosChg                                      | INC          | Changer la position de la vanne (arrêter, relever, abaisser)                                         |   | C   |
| PosChgIncr                                  | INC          | Changer la position de la vanne de façon incrémentielle (arrêter, relever, abaisser).                |   | C   |
| BlkOpn                                      | SPC          | Bloquer l'ouverture de la vanne                                                                      |   | O   |
| BlkCls                                      | SPC          | Bloquer la fermeture de la vanne                                                                     |   | O   |

**7.3.8 LN: Vanne d'admission****Nom: HITG**

Le Nœud Logique HITG doit être utilisé pour modéliser les vannes d'admission. Si elles sont manœuvrées, elles seront soit complètement relevées, soit complètement abaissées; les positions médianes ne sont pas utilisées au cours du fonctionnement continu. Cependant, les séquenceurs de démarrage pourraient avoir besoin de manœuvrer la vanne à des vitesses différentes dans différentes parties du mouvement ou de maintenir la vanne à une certaine position pendant un certain temps, avant de poursuivre le mouvement. Pour ce faire, les vannes d'admission sont souvent pourvues de contacteurs de position. Afin de ne pas limiter le nombre de contacteurs, les contacteurs de position sont représentés par une valeur entière (0 représentant la position de fermeture complète, 1 –  $n$  indiquant les étapes franchies, en comptant à partir de la position ouverte).

| Classe HITG                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNName                                      |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENaame                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| OpCnt                                       | INS          | Compteur de manœuvres                                                                                |   | O   |
| Loc                                         | SPS          | Fonctionnement local sélectionné                                                                     |   | M   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| PosStep                                     | INS          | Nombre entier représentant la position, en comptant à partir de la position la plus basse            |   | O   |
| PosUp                                       | SPS          | Position d'extrémité supérieure atteinte (la vanne ne peut pas aller plus loin)                      |   | M   |
| PosDn                                       | SPS          | Position d'extrémité inférieure atteinte (la vanne ne peut pas aller plus loin)                      |   | M   |
| Mvm                                         | SPS          | La vanne est en mouvement.                                                                           |   | O   |
| GteBlk                                      | SPS          | La vanne est bloquée (ne peut pas quitter la position actuelle)                                      |   | O   |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Opn                                         | SPC          | Vanne vers la position complètement ouverte.                                                         |   | O   |
| Cls                                         | SPC          | Vanne vers la position complètement fermée.                                                          |   | O   |
| BlkOpn                                      | SPC          | Bloquer l'ouverture de la vanne                                                                      |   | O   |
| BlkCls                                      | SPC          | Bloquer la fermeture de la vanne                                                                     |   | O   |

### 7.3.9 LN: Commande conjointe

Nom: HJCL

Le Nœud Logique HJCL doit être utilisé lorsqu'une centrale hydroélectrique fonctionne en mode débit d'eau constant ou en mode niveau d'eau constant. Autrement dit, le niveau de production d'énergie électrique est subordonné à la commande de l'eau. Le nœud logique de commande conjointe est utilisé pour coordonner le débit d'eau à travers l'installation, par le truchement de turbines et aussi de vannes. La fonction de commande conjointe tentera normalement d'optimiser l'énergie produite pour un débit donné. Elle peut fermer ou ouvrir des vannes dont le fonctionnement n'est pas bloqué, elle peut augmenter ou diminuer la puissance active fournie par les turbines, mais elle ne peut pas démarrer ou arrêter une unité. Le LN doit être instancié pour fournir une instance par turbine et vanne à inclure dans la commande conjointe. Comparer aussi avec le nœud logique HWCL, qui peut être utilisé pour commander un seul objet.

| Classe HJCL                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNName                                      |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENaame                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| Loc                                         | SPS          | Fonctionnement local.                                                                                |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| TotFlwMax                                   | SPS          | Débit maximal total atteint.                                                                         |   | O   |
| TotFlwMin                                   | SPS          | Débit minimal total atteint.                                                                         |   | O   |
| FlwMax                                      | SPS          | Débit maximal à travers l'objet commandé (vanne ou turbine)                                          |   | O   |
| FlwMin                                      | SPS          | Débit minimal à travers l'objet commandé                                                             |   | O   |
| FlwLevAlm                                   | SPS          | Réglages de commande du débit et du niveau en conflit                                                |   | O   |
| PosChg                                      | BSC          | Changer la position de la vanne (arrêter– relever– abaisser)                                         | T | O   |
| ActPwrR                                     | SPC          | Augmenter la puissance active (ouvrir des aubes directrices)                                         | T | O   |
| ActPwrL                                     | SPC          | Diminuer la puissance active (fermer des aubes directrices)                                          | T | O   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| TotFlwMxLm                                  | ASG          | Limite de débit maximale (débit maximal admissible)                                                  |   | O   |
| TotFlwMnLm                                  | ASG          | Limite de débit minimale (débit minimal admissible– peut être 0.                                     |   | O   |
| FlwMaxLim                                   | ASG          | Débit maximal admissible à travers l'objet commandé                                                  |   | O   |
| FlwMinLim                                   | ASG          | Débit minimal admissible à travers l'objet commandé                                                  |   | O   |
| Measured values (valeurs mesurées)          |              |                                                                                                      |   |     |
| Flw                                         | MV           | Débit d'eau à travers l'objet commandé (vanne ou turbine)                                            |   | M   |
| NetHd                                       | MV           | Chute nette (distance entre les niveaux supérieur et inférieur de                                    |   | O   |

| Classe HJCL                 |              |                                                            |   |     |
|-----------------------------|--------------|------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut              | Type d'attr. | Explication                                                | T | M/O |
| TotFlw                      | MV           | l'eau)<br>Débit d'eau total à travers la centrale.         |   | O   |
| <i>Controls (Commandes)</i> |              |                                                            |   |     |
| HydrCtlMod                  | INC          | Le LN à manœuvrer en mode régulation du débit ou du niveau |   | O   |
| FlwSpt                      | ASG          | Point de consigne du débit d'eau total [m <sup>3</sup> /s] |   | O   |
| LevSpt                      | ASG          | Point de consigne du niveau supérieur de l'eau [m]         |   | O   |
| Blk                         | SPC          | Bloquer le fonctionnement                                  |   | O   |

### 7.3.10 LN: Surveillance des fuites

Nom: HLKG

Le Nœud Logique HLKG doit être utilisé pour représenter un système de surveillance des fuites à n'importe quelles fins.

| Classe HLKG                                        |              |                                                                                                      |   |     |
|----------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                                     | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNName                                             |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| <b>Données</b>                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| <i>Informations communes aux nœuds logiques</i>    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                                    |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                           | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                            | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| OpCnt                                              | INS          | Compteur de manœuvres                                                                                |   | O   |
| <i>Status Information (informations de statut)</i> |              |                                                                                                      |   |     |
| LkgAlm                                             | SPS          | Alarme fuites                                                                                        |   | M   |
| <i>Settings (Réglages)</i>                         |              |                                                                                                      |   |     |
| LkgAlmVal                                          | ASG          | Niveau d'alarme pour les fuites                                                                      |   | M   |
| <i>Measured values (valeurs mesurées)</i>          |              |                                                                                                      |   |     |
| Flw                                                | MV           | Débit (de liquide) d'eau mesuré                                                                      |   | O   |

### 7.3.11 LN: Indicateur de niveau d'eau

Nom: HLVL

Le Nœud Logique HLVL doit être utilisé pour représenter un indicateur de niveau d'eau. Les principes de mesure pourraient varier, mais le niveau sera normalement donné avec une précision de 0,01 m. Afin de comparer différentes mesures de niveau au-dessus et en dessous de la centrale, un décalage par rapport au niveau de base est ajouté à la mesure locale. La mesure de niveau d'eau est un exemple type de situation où la substitution de la valeur mesurée est communément utilisée, le fonctionnement du dispositif de mesure est souvent bloqué par la glace par exemple.

Pour une simple mesure de niveau d'un réservoir, par exemple, où le niveau peut être exprimé en pourcentage du réservoir rempli, il convient d'utiliser le nœud logique TLVL en lieu et place de HLVL.

| Classe HLVL                                        |              |                                                                                                      |   |     |
|----------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                                     | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNName                                             |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| <b>Données</b>                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| <i>Informations communes aux nœuds logiques</i>    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                                    |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                           | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                            | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| <i>Status Information (informations de statut)</i> |              |                                                                                                      |   |     |
| Stuck                                              | SPS          | Alarme du fait que le dispositif de mesure ne bouge pas (grippé, gelé)                               |   | O   |
| <i>Settings (Réglages)</i>                         |              |                                                                                                      |   |     |
| LevOfs                                             | ASG          | Décalage par rapport au niveau de bas de la centrale électrique                                      |   | O   |
| <i>Measured values (valeurs mesurées)</i>          |              |                                                                                                      |   |     |
| LevM                                               | MV           | Le niveau d'eau à la pointe de mesure (y compris le décalage s'il est donné) [m]                     |   | M   |

### 7.3.12 LN: Frein mécanique

Nom: HMBR

Le Nœud Logique HMBR doit être utilisé pour représenter le frein du dispositif physique. Le frein est utilisé pour arrêter la rotation de l'arbre pendant la mise hors tension de l'unité.

| Classe HMBR                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| OpCntRs                                     | INS          | Compteur de manœuvres réinitialisable                                                                |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| BrkOn                                       | SPS          | Les freins sont appliqués ("on")                                                                     |   | M   |
| BrkOff                                      | SPS          | Les freins sont relâchés ("off")                                                                     |   | M   |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Pos                                         | DPC          | Changer la position du frein ("on"/"off")                                                            |   | M   |

### 7.3.13 LN: Commande d'aiguille

Nom: HNDL

Le Nœud Logique HNDL doit être utilisé pour représenter la commande des aiguilles de turbines pour les turbines de type Pelton.

| Classe HNDL                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| OpCntRs                                     | INS          | Compteur de manœuvres                                                                                |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| AOfsCam                                     | SPS          | Une fonction CAM de décalage automatiquement asservie est activée.                                   |   | O   |
| Auto                                        | SPS          | Régulateur en mode. TRUE = auto                                                                      |   | O   |
| DeflOpn                                     | SPS          | Pelton utilisant une commande de déflecteur MARCHE/ARRÊT. TRUE = commande d'ouverture active         |   | O   |
| NdlMan                                      | SPS          | La sélection manuelle du nombre d'aiguilles est active.                                              |   | O   |
| NdlErr                                      | INS          | Défaut de boucle d'asservissement, aiguille de turbine Pelton (numéro d'aiguille retourné)           |   | O   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| NdlManNum                                   | ING          | Nombre manuel des aiguilles, si en commande manuelle des aiguilles.                                  |   | O   |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |     |
| NdlAutSl                                    | SPC          | Sélection automatique du nombre d'aiguilles actives, sélectionner                                    |   | O   |
| NdlManSl                                    | SPC          | Sélection manuelle du nombre d'aiguilles actives, sélectionner                                       |   | O   |
| OfsCamEna                                   | SPC          | Activer le décalage de rotor en utilisant Asp.                                                       |   | O   |
| Operate                                     | SPC          | Commande de démarrage                                                                                |   | O   |
| Stop                                        | SPC          | Commande d'arrêt                                                                                     |   | O   |

### 7.3.14 LN: Données de chute nette d'eau

Nom: HNHD

Le Nœud Logique HNHD doit être utilisé pour représenter une fonction qui calcule et présente les données de chute nette et certaines informations connexes. Les valeurs mesurées d'entrée seront, dans la plupart des cas, dérivées de nœuds logiques de la classe HLEV.

Des nœuds logiques de classe HNHD distincts doivent être utilisés en fonction de l'usage prévu de la valeur de chute nette. La valeur utilisée pour la commande de la turbine sera

normalement basée sur des mesures prises dans la vanne d'entrée et à la sortie du canal de fuite. Si une valeur de chute nette est à utiliser pour une commande générale de l'eau, les mesures sont prises à une certaine distance de la centrale électrique, tant en amont qu'en aval.

| Classe HNHD                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| Stuck                                       | SPS          | Alarme du fait que le dispositif de mesure ne bouge pas (grippé, gelé)                               |   | O   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| LevOfs                                      | ASG          | Décalage par rapport au niveau de bas de la centrale électrique                                      |   | O   |
| Valeurs de comptage                         |              |                                                                                                      |   |     |
| NetHd                                       | MV           | Chute nette calculée                                                                                 |   | M   |
| DifPres                                     | MV           | Pression d'eau différentielle calculée à travers le réseau de grilleur                               |   | O   |

### 7.3.15 LN: Protection contre le déversement de barrage

Nom: HOTP

Le Nœud Logique HOTP doit être utilisé pour représenter une protection contre le déversement pour le barrage. L'action normale de la protection, lorsqu'elle est enclenchée, est d'ouvrir une ou plusieurs vannes à la position pleinement ouverte. Une instance doit être fournie pour chaque vanne qui est à commander.

| Classe HOTP                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| OpCnt                                       | INS          | Compteur de manœuvres réinitialisable                                                                |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| OpLev                                       | SPS          | Niveau de fonctionnement atteint                                                                     | T | M   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| OpSpt                                       | ASG          | Point de consigne du niveau de fonctionnement.                                                       |   | M   |
| RsDITmm                                     | INC          | Retard en minutes de la réinitialisation de Operate                                                  |   | O   |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Blk                                         | SPC          | Bloque la fonction et l'empêche de fonctionner.                                                      |   | O   |

### 7.3.16 LN: Hydroélectricité/réservoir d'eau

Nom: HRES

Le Nœud Logique HRSV doit être utilisé pour représenter l'aspect fonctionnel du réservoir dans une centrale hydroélectrique. Remarquer que le Nœud Logique HRES ne représente pas l'aspect physique du barrage.

| Classe HRES                              |              |                                                                                                      |   |     |
|------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                           | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                  |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                  |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques |              |                                                                                                      |   |     |
|                                          |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| Settings (réglages)                      |              |                                                                                                      |   |     |
| Area                                     | CSD          | Surface par rapport à l'élévation                                                                    |   | O   |
| VlmCap                                   | CSD          | Volume par rapport à l'élévation                                                                     |   | O   |
| Measured values (valeurs mesurées)       |              |                                                                                                      |   |     |
| Vlm                                      | MV           | Contenu volumétrique calculé du barrage [m <sup>3</sup> ]                                            |   | O   |

### 7.3.17 LN: Séquence d'unité hydroélectrique

Nom: HSEQ

Le Nœud Logique HSEQ doit être utilisé pour représenter le séquenceur d'unité. Il sera partie intégrante du dispositif logique de commande de l'unité. Le LN gardera trace du statut de fonctionnement de l'unité, c'est-à-dire ce que l'ensemble générateur et turbine fait au moment précis. Ce LN représente uniquement un minimum d'informations requises. Dans toute implémentation effective, le séquenceur aura à traiter un grand nombre de dispositifs.

| Classe HSEQ                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNName                                      |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENaame                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| OpCntRs                                     | INS          | Compteur de manœuvres réinitialisable                                                                |   | O   |
| Loc                                         | SPS          | Fonctionnement local.                                                                                |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| SeqStat                                     | INS          | Statut du séquenceur                                                                                 |   | M   |
| StepPos                                     | INS          | Étape active                                                                                         | T | M   |
| StrCmpl                                     | SPS          | Séquence de démarrage terminée (unité synchronisée à charge minimale)                                | T | M   |
| StopCmpl                                    | SPS          | Séquence d'arrêt terminée (freins relâchés, aucun rampage)                                           | T | M   |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Auto                                        | SPC          | Automatique ou manuelle                                                                              |   | M   |
| Operate                                     | SPC          | Ordre de démarrage donné au séquenceur                                                               |   | M   |
| Stop                                        | SPC          | Ordre d'arrêt donné au séquenceur                                                                    |   | M   |

### 7.3.18 LN: Surveillance de vitesse

Nom: HSPD

Le Nœud Logique HSPD doit normalement faire partie d'un dispositif logique autonome. Il agit comme secours de protection pour la commande de la fréquence du régulateur automatique, et il sert aussi de réceptacle pour diverses limites de vitesse et valeurs de consigne utilisées par le séquenceur de démarrage et autres fonctions.

| Classe HSPD                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNName                                      |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENaame                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| Loc                                         | SPS          | Fonctionnement local.                                                                                |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| StndStl                                     | SPS          | Détection d'immobilisme                                                                              |   | O   |
| SpdCrp                                      | SPS          | Détection de rampage                                                                                 |   | O   |
| SpdBrk                                      | SPS          | Manœuvre du frein autorisée                                                                          |   | O   |
| SpdLub                                      | SPS          | Point de consigne pour le fonctionnement du système de lubrification                                 |   | O   |
| SpdLft                                      | SPS          | Point de consigne pour le fonctionnement de la pompe d'élévation (système d'huile à haute pression)  |   | O   |
| SpdRB                                       | SPS          | Point de consigne du réglage de l'angle de départ des pales                                          |   | O   |
| SpdExt                                      | SPS          | Point de consigne pour le fonctionnement du disjoncteur du système d'excitation                      |   | O   |
| SpdSyn                                      | SPS          | Point de consigne pour la synchronisation                                                            |   | O   |
| SpdOvr                                      | SPS          | Détection et alarme de survitesse                                                                    |   | O   |
| DirRot                                      | SPS          | Sens de rotation                                                                                     |   | O   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| SetSpdCrp                                   | ASG          | Réglage de détection du rampage                                                                      |   | O   |
| SetSpdBrk                                   | ASG          | Réglage de freinage autorisé                                                                         |   | O   |
| SetSpdLub                                   | ASG          | Réglage du fonctionnement du système de lubrification                                                |   | O   |
| SetSpdLft                                   | ASG          | Réglage du fonctionnement de la pompe d'élévation                                                    |   | O   |
| SetSpdRb                                    | ASG          | Réglage d'angle de départ                                                                            |   | O   |
| SetSpdExt                                   | ASG          | Réglage du fonctionnement du disjoncteur d'excitation                                                |   | O   |

| Classe HSPD                               |              |                                                 |   |     |
|-------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                            | Type d'attr. | Explication                                     | T | M/O |
| SetSpdSyn                                 | ASG          | Réglage de la synchronisation                   |   | O   |
| SetSpdOv                                  | ASG          | Réglage de la détection de survitesse           |   | O   |
| <i>Measured values (valeurs mesurées)</i> |              |                                                 |   |     |
| Spd                                       | MV           | Vitesse de rotation de l'arbre [r/s]            |   | M   |
| <i>Controls (Commandes)</i>               |              |                                                 |   |     |
| Blk                                       | SPC          | Bloque la fonction et l'empêche de fonctionner. |   | O   |

### 7.3.19 LN: Unité hydroélectrique

Nom: HUNT

Le Nœud Logique HUNT doit être utilisé pour représenter le dispositif physique d'une unité de production hydroélectrique, à savoir, une combinaison générateur-turbine. Il peut être vu comme une plaque signalétique étendue qui autorise des réglages temporaires des données. Le nœud logique contient des informations relatives au statut opérationnel courant de l'unité.

| Classe HUNT                                        |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
|----------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                                     | Type d'attr. | Explication                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | T | M/O |
| LNName                                             |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |
| <b>Données</b>                                     |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
| <i>Informations communes aux nœuds logiques</i>    |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
|                                                    |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs.                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | M   |
| EEHealth                                           | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   | O   |
| EEName                                             | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | O   |
| Inert                                              | INS          | Inertie de l'unité [kgm <sup>2</sup> ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   | O   |
| OpTmh                                              | INS          | Temps de fonctionnement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | O   |
| <i>Status Information (informations de statut)</i> |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
| UntOpSt                                            | INS          | Statut de l'unité<br>1 = Fonctionnement bloqué (désactivée)<br>2 = Arrêtée (nécessite une séquence de commande pour démarrer)<br>3 = En démarrage (démarrage en cours)<br>4 = Générateur alimenté en énergie<br>5 = Synchronisée, fonctionnement normal<br>6 = En arrêt (arrêt en cours)<br>7 = Rampage (mouvement lent)<br>8 = En attente (arrêtée mais prête à démarrer) |   | M   |
| UntOpMod                                           | INS          | Mode de fonctionnement de l'unité<br>1 = mode générateur<br>2 = mode condenseur synchrone<br>3 = mode pompage (pour stockage pompé)                                                                                                                                                                                                                                        |   | M   |
| GridMod                                            | INS          | Mode réseau, par exemple le réseau réel que l'unité rencontre lorsque CB se synchronise au réseau.<br>1 = Condition normale (niveau normal de fréquence et de tension)<br>2 = Île (niveau variable de fréquence et/ou de tension)<br>3 = Alimentation locale                                                                                                               |   | O   |
| GridOpSt                                           | INS          | Statut opérationnel du réseau, c'est-à-dire s'il y a une perturbation ou non<br>1 = Conditions normales (aucune perturbation)<br>2 = Perturbé (niveau anormal de fréquence et/ou de tension)<br>3 = Commande PSS                                                                                                                                                           |   | O   |
| StopVlv                                            | SPS          | Position de vanne d'arrêt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   | M   |
| <i>Settings (réglages)</i>                         |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
| PwrRtgLim                                          | ASG          | Limitation temporaire de la puissance de sortie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | O   |
| VRtgLim                                            | ASG          | Limitation temporaire de la tension de fonctionnement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |     |
| FlwRtg                                             | ASG          | Débit d'eau maximal assigné                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | O   |
| SpdLim                                             | ASG          | Vitesse de rotation admissible maximale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | O   |
| <i>Controls (Commandes)</i>                        |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |
| Blk                                                | SPC          | Bloque l'unité et l'empêche de fonctionner.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | O   |

### 7.3.20 LN: Commande d'eau

Nom: HWCL

Le Nœud Logique HWCL doit être utilisé pour représenter la commande d'un dispositif physique, vanne de barrage ou turbine, qui peut modifier le débit d'eau à travers la centrale. Comparer aussi avec le LN pour la commande conjointe (HJCL) qui peut être utilisée pour la commande combinée.

| Classe HWCL                                        |              |                                                                                                      |   |     |
|----------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                                     | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                            |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                            |              |                                                                                                      |   |     |
| <i>Informations communes aux nœuds logiques</i>    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                                    |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                           | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | M   |
| EENName                                            | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| Loc                                                | SPS          | Fonctionnement local.                                                                                |   | O   |
| <i>Status Information (informations de statut)</i> |              |                                                                                                      |   |     |
| Auto                                               | SPS          | Commande automatique sélectionnée                                                                    |   | M   |
| FlwMax                                             | SPS          | Débit maximal atteint                                                                                |   | O   |
| FlwMin                                             | SPS          | Débit minimal atteint                                                                                |   | O   |
| HiLev                                              | SPS          | Alarme niveau haut du niveau supérieur d'eau (barrage)                                               |   | O   |
| LoLev                                              | SPS          | Alarme niveau bas du niveau supérieur d'eau (barrage)                                                |   | O   |
| HiLevDn                                            | SPS          | Alarme niveau haut du niveau inférieur d'eau (canal de fuite)                                        |   | O   |
| LoLevDn                                            | SPS          | Alarme niveau bas du niveau inférieur d'eau (canal de fuite)                                         |   | O   |
| FlwLevAlm                                          | SPS          | Réglages de commande du débit et du niveau en conflit                                                |   | O   |
| PosChg                                             | BSC          | Changer la position de la vanne (arrêter– relever– abaisser)                                         | T | C   |
| ActPwrR                                            | SPC          | Augmenter la puissance active (ouvrir des aubes directrices)                                         | T | C   |
| ActPwrL                                            | SPC          | Diminuer la puissance active (fermer des aubes directrices)                                          | T | C   |
| <i>Settings (Réglages)</i>                         |              |                                                                                                      |   |     |
| FlwMaxLim                                          | ASG          | Point de consigne de débit maximum                                                                   |   | O   |
| FlwMinLim                                          | ASG          | Point de consigne de débit minimum                                                                   |   | O   |
| LevHiSet                                           | ASG          | Point de consigne niveau haut du niveau supérieur d'eau (barrage)                                    |   | O   |
| LevLoSet                                           | ASG          | Point de consigne niveau bas du niveau supérieur d'eau (barrage)                                     |   | O   |
| LevDnHiSt                                          | ASG          | Point de consigne niveau haut du niveau inférieur d'eau (canal de fuite)                             |   | O   |
| LevDnLoSt                                          | ASG          | Point de consigne niveau bas du niveau inférieur d'eau (canal de fuite)                              |   | O   |
| <i>Measured values (valeurs mesurées)</i>          |              |                                                                                                      |   |     |
| Flw                                                | MV           | Débit d'eau calculé à travers l'objet commandé (m <sup>3</sup> /s)                                   |   | M   |
| <i>Controls (Commandes)</i>                        |              |                                                                                                      |   |     |
| HydCtlMod                                          | DPC          | Le LN a manœuvrer en mode régulation de débit ou de niveau                                           |   | M   |
| FlwSet                                             | APC          | Point de consigne du débit d'eau (m <sup>3</sup> /s)                                                 |   | C   |
| LevSet                                             | ARC          | Point de consigne du niveau supérieur de l'eau (m)                                                   |   | C   |

NOTE Le Nœud Logique commandera soit une vanne (position vanne), soit une turbine (position aube directrice).

## 7.4 Nœuds Logiques pour interface et archivage

Groupe I de LN

### 7.4.1 Remarques de modélisation

Ce groupe de Nœuds Logiques représente des interfaces avec l'homme et d'autres interfaces génériques vers des entités externes. La CEI 61850-7-4 définit un LN à cet effet (IARC, IHMI, ITCI et ITMI). Le présent document définit un LN pour des interfaces d'alarme de sécurité générale.

NOTE Les Nœuds Logiques spécifiés en 7.4 seront inclus dans l'Édition 2 de la CEI 61850-7-4. À sa publication, les Nœuds Logiques spécifiés dans la CEI 61850-7-4 (Édition 2) doivent prévaloir sur les Nœuds Logiques de 7.4.

**7.4.2 LN: Fonction alarme de sécurité****Nom: ISAF**

Le Nœud Logique ISAF doit être utilisé pour représenter un bouton-poussoir d'alarme ou n'importe quel autre dispositif qui est utilisé pour fournir une alarme en cas de danger pour les personnes ou les biens.

| Classe ISAF                                        |              |                                                                                                      |   |     |
|----------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                                     | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                            |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                            |              |                                                                                                      |   |     |
| <i>Informations communes aux nœuds logiques</i>    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                                    |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| <i>Status Information (informations de statut)</i> |              |                                                                                                      |   |     |
| Alm                                                | SPS          | Alarme de sécurité (1= "On" (marche), 0= "Off" (arrêt))                                              | T | M   |
| <i>Controls (Commandes)</i>                        |              |                                                                                                      |   |     |
| AlmRs                                              | SPC          | Réinitialisation de signal d'alarme                                                                  |   | O   |

**7.5 Nœuds Logiques pour équipement primaire mécanique et non électrique****Groupe K de LN****7.5.1 Remarques de modélisation**

Ce groupe de nœuds logiques représente divers dispositifs qui peuvent être surveillés, commandés ou actionnés mais ils ne sont pas principalement de nature électrique. Ce groupe inclut des dispositifs comme les réservoirs, les vannes, les ventilateurs, etc.

NOTE Les Nœuds Logiques spécifiés en 7.5 seront inclus dans la future Édition 2 de la CEI 61850-7-4. À sa publication, les Nœuds Logiques spécifiés dans la CEI 61850-7-4 (future Édition 2) auront la préséance sur les Nœuds Logiques de 7.5.

**7.5.2 LN: Ventilateur****Nom: KFAN**

Le Nœud Logique KFAN doit être utilisé pour représenter un ventilateur. Il peut être vu comme une plaque signalétique étendue qui permet le réglage temporaire des données.

| Classe KFAN                                        |              |                                                                                                      |   |     |
|----------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                                     | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                            |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                            |              |                                                                                                      |   |     |
| <i>Informations communes aux nœuds logiques</i>    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                                    |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                           | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EEName                                             | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| OpTmh                                              | INS          | Temps de fonctionnement                                                                              |   | O   |
| <i>Status Information (informations de statut)</i> |              |                                                                                                      |   |     |
| ACAIm                                              | SPS          | Défaillance de l'alimentation en courant alternatif CA (coupe-circuit à fusibles ou autre problème)  |   | O   |
| MotPro                                             | SPS          | Protection de moteur déclenchée                                                                      |   | O   |
| Blocked                                            | SPS          | Le fonctionnement du ventilateur est bloqué.                                                         |   | O   |
| <i>Settings (Réglages)</i>                         |              |                                                                                                      |   |     |
| MinOpTmm                                           | ING          | Temps de fonctionnement minimal en minutes                                                           |   | O   |
| MaxOpTmm                                           | ING          | Temps de fonctionnement maximal en minutes                                                           |   | O   |
| <i>Measured values (valeurs mesurées)</i>          |              |                                                                                                      |   |     |
| Spd                                                | MV           | Vitesse de rotation du ventilateur                                                                   |   | O   |
| <i>Controls (Commandes)</i>                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Operate                                            | DPC          | Faire fonctionner le ventilateur                                                                     |   | M   |
| SpdSpt                                             | APC          | Point de consigne de la vitesse (dans le cas d'un moteur à régulation de vitesse)                    |   | O   |

### 7.5.3 LN: Filtre

Nom: KFIL

Le Nœud Logique KFIL doit être utilisé pour représenter un filtre (mécanique). Il peut être vu comme une plaque signalétique étendue qui permet le réglage temporaire des données.

| Classe KFIL                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| OpTmh                                       | INS          | Temps de fonctionnement                                                                              |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| ACAIm                                       | SPS          | Défaillance de l'alimentation en courant alternatif CA (coupe-circuit à fusibles ou autre problème)  |   | O   |
| MotPro                                      | SPS          | Protection de moteur déclenchée                                                                      |   | O   |
| Flush                                       | SPS          | Rinçage de filtre                                                                                    |   | O   |
| FlushCnt                                    | INC          | Compteur de rinçages du filtre (réinitialisable)                                                     |   | O   |
| FilAIm                                      | SPS          | Alarme filtre                                                                                        |   | O   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| DifPresHi                                   | ASG          | Point de consigne du niveau d'alarme.                                                                |   | O   |
| Measured values (valeurs mesurées)          |              |                                                                                                      |   |     |
| DifPresHi                                   | MV           | Pression différentielle sur le filtre                                                                |   | O   |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Operate                                     | DPC          | Faire fonctionner le filtre                                                                          |   | O   |

### 7.5.4 LN: Pompe

Nom: KPMP

Le Nœud Logique KPMP doit être utilisé pour représenter une pompe. Il peut être vu comme une plaque signalétique étendue qui permet le réglage temporaire des données.

| Classe KPMP                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| OpTmh                                       | INS          | Temps de fonctionnement                                                                              |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| ACAIm                                       | SPS          | Défaillance de l'alimentation en courant alternatif CA (coupe-circuit à fusibles ou autre problème)  |   | O   |
| MotPro                                      | SPS          | Protection de moteur déclenchée                                                                      |   | O   |
| BlkSt                                       | SPS          | Le fonctionnement de la pompe est bloqué.                                                            |   | O   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| MinOpTmm                                    | ING          | Temps de fonctionnement minimal en minutes                                                           |   | O   |
| MaxOpTmm                                    | ING          | Temps de fonctionnement maximal en minutes                                                           |   | O   |
| Measured values (valeurs mesurées)          |              |                                                                                                      |   |     |
| Spd                                         | MV           | Vitesse de rotation de la pompe                                                                      |   | O   |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |     |
| Operate                                     | DPC          | Faire fonctionner la pompe                                                                           |   | M   |
| SpdSpt                                      | APC          | Point de consigne de la vitesse (dans le cas d'un moteur à régulation de vitesse)                    |   | O   |

**7.5.5 LN: Réservoir****Nom: KTNK**

Le Nœud Logique KTNK doit être utilisé pour représenter le dispositif physique d'un réservoir, tel qu'un réservoir d'huile hydraulique. Le réservoir peut être sous pression ou non. S'il est utilisé pour représenter un réservoir pour gaz sous pression, seule la MV de la pression sera utilisée. S'il est utilisé pour un carter d'huile, seule la MV du niveau sera utilisée. Pour un capteur de niveau simple, le nœud logique SLVL peut être utilisé à la place.

| Classe KTNK                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| Loc                                         | SPS          | Fonctionnement local.                                                                                |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| TnkTyp                                      | INS          | Type de réservoir (pression seulement, niveau seulement, à la fois pression et niveau)               |   | M   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| VlmCap                                      | AsG          | Capacité volumique totale                                                                            |   | O   |
| Measured values (valeurs mesurées)          |              |                                                                                                      |   |     |
| Pres                                        | MV           | Pression dans le réservoir                                                                           |   | O   |
| LevPc                                       | MV           | Niveau dans le réservoir (en pourcentage du niveau plein du réservoir)                               |   | O   |
| Vlm                                         | MV           | Volumé de milieux dans le réservoir                                                                  |   | O   |
| Tmp                                         | MV           | Température du milieu dans le réservoir                                                              |   | O   |

**7.5.6 LN: Commande de vanne****Nom: KVLV**

Le Nœud Logique KVLV doit être utilisé pour représenter une valve ou une vanne lorsque la position peut être donnée comme un pourcentage de la position d'ouverture complète (facultativement, l'angle (0 à 90)° peut être utilisé). Dans le cas de vannes de barrage où la position fermée ou ouverte dépend du niveau d'eau du barrage, il convient d'utiliser le LN HGTE.

| Classe KVLV                                 |              |                                                                                                      |   |                |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O            |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |                |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |                |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |                |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M              |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O              |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O              |
| OpCnt                                       | INS          | Compteur de manœuvres                                                                                |   | O              |
| Loc                                         | SPS          | Fonctionnement local sélectionné                                                                     |   | M              |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |                |
| ClsPos                                      | SPS          | Position d'extrémité fermée atteinte (la vanne ne peut pas aller plus loin.)                         |   | C <sup>1</sup> |
| OpnPos                                      | SPS          | Position d'extrémité ouverte atteinte (la vanne ne peut pas aller plus loin.)                        |   | C <sup>1</sup> |
| Mvm                                         | SPS          | La vanne est en mouvement.                                                                           |   | O              |
| Stuck                                       | SPS          | La vanne est bloquée (ne peut pas quitter la position actuelle).                                     |   | O              |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |                |
| OpnLim                                      | ASG          | Limite d'ouverture de la position de la vanne (restriction temporaire)                               |   | O              |
| ClsLim                                      | ASG          | Limite de fermeture de la position de la vanne (restriction temporaire)                              |   | O              |
| Incr                                        | ASG          | Incrément de variation de position pour les commandes ouvrir/fermer.                                 |   | O              |
| Measured values (valeurs mesurées)          |              |                                                                                                      |   |                |
| PosPc                                       | MV           | Position de vanne donnée comme (0 à 100) %                                                           |   | C <sup>2</sup> |
| PosDeg                                      | MV           | Position de vanne donnée comme (0 à 90)°                                                             |   | C <sup>2</sup> |
| Flw                                         | MV           | Débit de liquide calculé à travers la vanne [m <sup>3</sup> /s]                                      |   | O              |
| Controls (Commandes)                        |              |                                                                                                      |   |                |

| Classe KVLV    |              |                                                              |   |                |
|----------------|--------------|--------------------------------------------------------------|---|----------------|
| Nom d'attribut | Type d'attr. | Explication                                                  | T | M/O            |
| PosSpt         | APC          | Point de consigne de la position de la vanne                 |   | O              |
| Opn            | DPC          | Vanne vers la position complètement ouverte.                 |   | O              |
| Cls            | DPC          | Vanne vers la position complètement fermée.                  |   | O              |
| PosChg         | INC          | Changer la position de la vanne (arrêter, relever, abaisser) |   | C <sup>2</sup> |
| PosChgIncr     | INC          | Changement incrémentiel de position                          |   | C <sup>2</sup> |
| BlkOpn         | SPC          | Bloquer l'ouverture de la vanne                              |   | O              |
| BlkCls         | SPC          | Bloquer la fermeture de la vanne                             |   | O              |

NOTE Pour les attributs de données avec des conditions C<sup>1</sup>, il est permis d'utiliser l'un et/ou l'autre; mais il est obligatoire d'en utiliser au moins un. Les attributs de données avec des conditions C<sup>2</sup> sont facultatifs, mais s'ils sont utilisés, un seul peut être sélectionné.

## 7.6 Nœuds Logiques pour comptage et mesure

### Groupe M de LN

### 7.6.1 Remarques de modélisation

Ce groupe de nœuds logiques représente les capteurs pour les mesures électriques. La CEI 61850-7-4 définit un certain nombre de LN pour les mesures en courant alternatif (MMXU, MMXN, MMTR, MMSTA, MHAI, MHAN et MDIF). Le présent document définit quatre LN: MENV, MHYD, MMDL, MMET.

NOTE Les Nœuds Logiques spécifiés en 7.6 seront inclus dans la future Édition 2 de la CEI 61850-7-4. À sa publication, les Nœuds Logiques spécifiés dans la CEI 61850-7-4 (future Édition 2) auront la préséance sur les Nœuds Logiques de 7.6.

### 7.6.2 LN: Information d'environnement

#### Nom: MENV

Le Nœud Logique MENV doit être utilisé pour modéliser les caractéristiques des conditions environnementales telles que les émissions, et autres données environnementales clés. De plus, un grand nombre de capteurs d'environnement peuvent être localisés à distance par rapport au nœud logique instancié. Ce nœud logique peut donc représenter un ensemble d'informations d'environnement provenant de plusieurs sources. Il n'inclut toutefois pas de données météorologiques ou hydrologiques. Pour de telles informations, voir les classes de nœuds logiques MHYD et MMDL.

| Classe MENV                                     |              |                                                                                                      |   |     |
|-------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                                  | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNName                                          |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                         |              |                                                                                                      |   |     |
| <i>Informations communes aux nœuds logiques</i> |              |                                                                                                      |   |     |
|                                                 |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                        | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENam                                           | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| <i>Measured values (valeurs mesurées)</i>       |              |                                                                                                      |   |     |
| CO2                                             | MV           | Émissions de CO <sub>2</sub>                                                                         |   | O   |
| CO                                              | MV           | Émissions de CO                                                                                      |   | O   |
| NOx                                             | MV           | Émissions de NO <sub>x</sub>                                                                         |   | O   |
| SOx                                             | MV           | Émissions de SO <sub>x</sub>                                                                         |   | O   |
| Dust                                            | MV           | Particules de poussière en suspension dans l'air                                                     |   | O   |
| Snd                                             | MV           | Niveau de pression sonore                                                                            |   | O   |
| O2                                              | MV           | Oxygène dans les gaz de combustion                                                                   |   | O   |
| O3                                              | MV           | Ozone dans l'air                                                                                     |   | O   |
| <i>Settings (Réglages)</i>                      |              |                                                                                                      |   |     |
| DvcOwner                                        | DOO          | Propriétaire et opérateur du dispositif                                                              |   | O   |
| CTrade                                          | INS          | Impliqué dans l'échange de carbone                                                                   |   | O   |
| CCredit                                         | MV           | Valeur de crédit de la production de carbone                                                         |   | O   |
| GreenTag                                        | INS          | Informations étiquette verte                                                                         |   | O   |

**7.6.3 LN: Informations hydrologiques****Nom: MHYD**

Le Nœud Logique MHYD doit comprendre les classes de données qui représentent des informations hydrologiques telles que des informations relatives aux eaux de fleuves, de lacs, d'étangs ou eaux océaniques.

Ce nœud logique peut représenter un ensemble d'informations météorologiques provenant de plusieurs sources.

| Classe MHYD                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| FishCnt                                     | MV           | Relevé de compteur de poissons                                                                       |   | O   |
| Lev                                         | MV           | Niveau d'eau [m]                                                                                     |   | O   |
| Flw                                         | MV           | Débit volumétrique de fleuve, de cours d'eau, de canal [m <sup>3</sup> /s]                           |   | O   |
| SpdSrfc                                     | MV           | Vitesse superficielle du flux d'eau [m/s]                                                            |   | O   |
| Tmp                                         | MV           | Température d'eau [°C]                                                                               |   | O   |
| Cndct                                       | MV           | Conductivité électrique de l'eau [S/cm <sup>2</sup> ]                                                |   | O   |
| HydPH                                       | MV           | pH de l'eau (0 à 14)                                                                                 |   | O   |
| SInt                                        | MV           | Concentration saline de l'eau [g/l]                                                                  |   | O   |

**7.6.4 LN: Mesure CC****Nom: MMDC**

Le Nœud Logique MMDC doit être utilisé pour représenter les mesures dans un système de courant continu (CC): courant, tension, puissance et résistance.

| Classe MMDC                              |              |                                                                                                      |   |     |
|------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                           | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                  |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                  |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques |              |                                                                                                      |   |     |
|                                          |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                 | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| Measured values (valeurs mesurées)       |              |                                                                                                      |   |     |
| Watt                                     | MV           | Puissance                                                                                            |   | O   |
| Amp                                      | MV           | Courant (courant CC)                                                                                 |   | O   |
| Vol                                      | MV           | Tension (tension CC) entre pôles                                                                     |   | O   |
| VolPsGnd                                 | MV           | Tension entre pôle positif et terre                                                                  |   | O   |
| VolNgGnd                                 | MV           | Tension entre pôle négatif et terre                                                                  |   | O   |
| Ris                                      | MV           | Résistance dans un circuit CC                                                                        |   | O   |
| RisPsGnd                                 | MV           | Résistance entre pôle positif et terre                                                               |   | O   |
| RisNgGnd                                 | MV           | Résistance entre pôle négatif et terre                                                               |   | O   |

**7.6.5 LN: Informations météorologiques****Nom: MMET**

Le Nœud Logique MMET doit comprendre les classes de données qui représentent des informations météorologiques.

Les classes de données telles que montrées dans le tableau ci-après sont axées sur des informations de stations météorologiques. MMET peut, dans la réalité, représenter un ensemble d'informations météorologiques provenant de plusieurs sources, c'est-à-dire, de capteurs placés en des endroits différents. Ce nœud logique est un surensemble du LN WMET défini dans la CEI 61400-25-2; des informations relatives aux précipitations et à l'insolation sont ajoutées.

| Classe MMET                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| EEHealth                                    | INS          | Santé de l'équipement externe                                                                        |   | O   |
| EENName                                     | DPL          | Plaque signalétique d'équipement externe                                                             |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| AmbTmp                                      | MV           | Température ambiante                                                                                 |   | O   |
| WetBlbTmp                                   | MV           | Température de bulbe humide [°C]                                                                     |   | O   |
| CloudCvr                                    | MV           | Pourcentage de nébulosité (niveau de couverture nuageuse)                                            |   | O   |
| Hmdt                                        | MV           | Humidité                                                                                             |   | O   |
| DewPt                                       | MV           | Point de rosée                                                                                       |   | O   |
| DiflInsol                                   | MV           | Rayonnement solaire diffus [W/m <sup>2</sup> ]                                                       |   | O   |
| DirlInsol                                   | MV           | Insolation normale directe [W/m <sup>2</sup> ]                                                       |   | O   |
| DIDur                                       | MV           | Durée de lumière du jour (temps écoulé entre le lever du soleil et le coucher du soleil)             |   | O   |
| HorInsol                                    | MV           | Insolation horizontale totale [W/m <sup>2</sup> ]                                                    |   | O   |
| HorWdDir                                    | MV           | Direction horizontale du vent                                                                        |   | O   |
| HorWdSpd                                    | MV           | Vitesse horizontale moyenne du vent [m/s]                                                            |   | O   |
| VerWdDir                                    | MV           | Direction verticale du vent                                                                          |   | O   |
| VerWdSpd                                    | MV           | Vitesse verticale moyenne du vent [m/s]                                                              |   | O   |
| WdGustSpd                                   | MV           | Vitesse maximale de rafale de vent [m/s]                                                             |   | O   |
| Pres                                        | MV           | Pression barométrique                                                                                |   | O   |
| RnFIll                                      | MV           | Hauteur pluviométrique (mm)                                                                          |   | O   |
| SnwDen                                      | MV           | Masse volumique de chute de neige (g/cm <sup>3</sup> )                                               |   | O   |
| SnwTmp                                      | MV           | Température de chute de neige (°C)                                                                   |   | O   |
| SnwCvr                                      | MV           | Enneigement (mm)                                                                                     |   | O   |
| SnwFIll                                     | MV           | Chute de neige (mm)                                                                                  |   | O   |
| SnwEq                                       | MV           | Équivalent en eau de la chute de neige (mm)                                                          |   | O   |

## 7.7 Nœuds Logiques pour les fonctions de protection

Groupe P de LN

### 7.7.1 Remarques de modélisation

Ce groupe de nœuds logiques représente des protections électriques. La CEI 61850-7-4 définit la plupart des protections électriques utilisées dans n'importe quel type de centrale, y compris hydroélectrique. La présente Partie de la CEI 61850 définit deux nœuds logiques spécifiques: la protection de rotor (PRTR) et la protection contre les défaillances de thyristor (PTHF).

NOTE Les Nœuds Logiques spécifiés en 7.7 seront inclus dans la future Édition 2 de la CEI 61850-7-4. À sa publication, les Nœuds Logiques spécifiés dans la CEI 61850-7-4 (future Édition 2) auront la préséance sur les Nœuds Logiques de 7.7.

**7.7.2 LN: Protection de rotor****Nom: PRTR**

Le Nœud Logique PRTR doit être utilisé pour représenter une protection de court-circuit d'excitation utilisant le 6<sup>e</sup> harmonique. La protection est normalement incluse dans le système d'excitation.

| Classe PRTR                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| OpCntRs                                     | INC          | Compteur de manœuvres réinitialisable                                                                |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| Str                                         | ACD          | Démarrer                                                                                             |   | M   |
| Op                                          | ACT          | Manœuvrer (déclenche à la fois le disjoncteur de champ et le disjoncteur de générateur)              | T | M   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| StrVal                                      | ASG          | Valeur de départ                                                                                     |   | O   |

**7.7.3 LN: Protection de thyristor****Nom: PTHF**

Le Nœud Logique PTHF doit être utilisé pour représenter une protection de thyristor (valve thyristor). Dans une centrale électrique, cette protection sera typiquement incluse dans le système d'excitation.

| Classe PTHF                                 |              |                                                                                                      |   |     |
|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Nom d'attribut                              | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O |
| LNNName                                     |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |     |
| Données                                     |              |                                                                                                      |   |     |
| Informations communes aux nœuds logiques    |              |                                                                                                      |   |     |
|                                             |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M   |
| OpCntRs                                     | INC          | Compteur de manœuvres réinitialisable                                                                |   | O   |
| Status Information (informations de statut) |              |                                                                                                      |   |     |
| Str                                         | ACD          | Démarrer                                                                                             |   | M   |
| Op                                          | ACT          | Manœuvrer (déclenche à la fois le disjoncteur de champ et le disjoncteur de générateur)              | T | M   |
| Settings (Réglages)                         |              |                                                                                                      |   |     |
| StrVal                                      | ASG          | Valeur de départ                                                                                     |   | O   |

**7.8 Nœuds Logiques pour les fonctions relatives à la protection****Groupe R de LN****7.8.1 Remarques de modélisation**

Le groupe R de nœuds logiques représente des fonctions qui sont relatives aux protections électriques.

NOTE Le Nœud logique spécifié ci-dessous en 7.8 sera inclus dans la future Édition 2 de la CEI 61850-7-4. À sa publication, les Nœuds Logiques spécifiés dans la CEI 61850-7-4 (future Édition 2) auront la préséance sur le Nœud Logique de 7.8.

**7.8.2 LN: Dispositif de synchronisation ou synchrocheck****Nom: RSYN**

Cette version de RSYN doit annuler et remplacer le LN RSYN de la CEI 61850-7-4:2003 lorsqu'il est utilisé à des fins de production. Elle peut être facultativement utilisée pour représenter des dispositifs de synchrocheck dans les postes.

| Classe RSYN                                  |              |                                                                                                      |   |       |
|----------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
| Nom d'attribut                               | Type d'attr. | Explication                                                                                          | T | M/O/C |
| LNNName                                      |              | Doit être hérité de la Classe Logical-Node (Nœud Logique) (voir la CEI 61850-7-2).                   |   |       |
| <b>Données</b>                               |              |                                                                                                      |   |       |
| <b>Informations communes de nœud logique</b> |              |                                                                                                      |   |       |
|                                              |              | Le LN doit hériter de toutes les données obligatoires issues de la Classe de Nœuds Logiques communs. |   | M     |
| <b>Controls (Commandes)</b>                  |              |                                                                                                      |   |       |
| StrSynPrg                                    | SPC          | Démarrer le processus de synchronisation                                                             |   | O     |
| StopSynPrg                                   | SPC          | Arrêter le processus de synchronisation                                                              |   | O     |
| RelDeaBus                                    | SPC          | Fonction de libération de bus (réseau) hors tension / ligne hors tension                             |   | O     |
| BlkSyn                                       | SPC          | Activer l'écriture de paramètres dans le synchroniseur                                               |   | O     |
| RsSyn                                        | SPC          | Réinitialiser le synchroniseur (en condition d'erreur)                                               |   | O     |
| <b>Informations sur le statut</b>            |              |                                                                                                      |   |       |
| Rel                                          | SPS          | Cmd de relâchement (M dans le cas de synchrocheck)                                                   |   | C     |
| Cmd                                          | SPS          | Commande (M dans le cas de d'Autosynchronisation)                                                    |   | C     |
| RV                                           | SPS          | Élever la tension                                                                                    |   | C     |
| LV                                           | SPS          | Baisser la tension                                                                                   |   | C     |
| RHz                                          | SPS          | Élever la fréquence (augmenter la vitesse)                                                           |   | C     |
| LHz                                          | SPS          | Baisser la fréquence (baisser la vitesse)                                                            |   | C     |
| VInd                                         | SPS          | Indicateur de différence de tension                                                                  |   | O     |
| AngInd                                       | SPS          | Indicateur de différence d'angle                                                                     |   | O     |
| HInd                                         | SPS          | Indicateur de différence de fréquence                                                                |   | O     |
| SynPrg                                       | SPS          | Synchronisation en cours                                                                             |   | O     |
| SynFlt                                       | SPS          | Synchroniseur en état d'erreur                                                                       |   | O     |
| SynRdy                                       | SPS          | Synchroniseur prêt à synchroniser                                                                    |   | O     |
| SynSetMod                                    | SPS          | Synchroniseur en mode réglage (bloqué)                                                               |   | O     |
| <b>Measured values (valeurs mesurées)</b>    |              |                                                                                                      |   |       |
| DifVClc                                      | MV           | Différence de tension calculée (valeur d'amplitude)                                                  |   | O     |
| DifHzClc                                     | MV           | Différence de fréquence calculée                                                                     |   | O     |
| DifHzClcHi                                   | MV           | Différence de fréquence calculée (haute résolution)                                                  |   | O     |
| DifAngClc                                    | MV           | Différence calculée d'angle de phase                                                                 |   | O     |
| V1Clc                                        | MV           | Valeur d'amplitude U1                                                                                |   | O     |
| V2Clc                                        | MV           | Valeur d'amplitude U2                                                                                |   | O     |
| Hz1Clc                                       | MV           | Fréquence f1                                                                                         |   | O     |
| Hz2Clc                                       | MV           | Fréquence f2                                                                                         |   | O     |
| AccClc                                       | MV           | Accélération                                                                                         |   | O     |
| <b>Settings (Réglages)</b>                   |              |                                                                                                      |   |       |
| VNomV                                        | ING          | Tension secondaire nominale                                                                          |   | O     |
| HzNom                                        | ASG          | Fréquence nominale                                                                                   |   | O     |
| VAdpFact                                     | ASG          | Facteur d'adaptation U1/ U2                                                                          |   | O     |
| AdpAngDeg                                    | ING          | Angle d'adaptation (par exemple: compensation de groupe de réglages)                                 |   | O     |
| BkrTms                                       | ING          | Temps de fermeture de disjoncteur                                                                    |   | O     |
| PlsTms                                       | ING          | Durée d'impulsion de fermeture                                                                       |   | O     |
| DIms                                         | ING          | Temps de surveillance pour la mise en parallèle                                                      |   | O     |
| MltCmd                                       | SPG          | Génération de commandes multiples                                                                    |   | O     |
| DifVNg                                       | ASG          | Différence de tensions (valeur d'amplitude) négative                                                 |   | O     |
| DifVPs                                       | ASG          | Différence de tensions (valeur d'amplitude) positive                                                 |   | O     |
| DifHzNg                                      | ASG          | Différence de fréquences négative                                                                    |   | O     |
| DifHzPs                                      | ASG          | Différence de fréquences positive                                                                    |   | O     |
| DifAngNg                                     | ASG          | Différence de phases négative                                                                        |   | O     |
| DifAngPs                                     | ASG          | Différence de phases positive                                                                        |   | O     |
| MinVSyn                                      | ASG          | Tension minimale pour la synchronisation sous tension                                                |   | O     |
| MaxVSyn                                      | ASG          | Tension maximale pour la synchronisation sous tension                                                |   | O     |
| DetSyn                                       | ASG          | Détection de synchronisme                                                                            |   | O     |
| LivDeaMod                                    | ING          | Mode hors tension actif                                                                              |   | O     |
| DeaLinVal                                    | ASG          | Valeur de ligne hors tension                                                                         |   | O     |
| LivLinVal                                    | ASG          | Valeur de ligne sous tension                                                                         |   | O     |
| DeaBusVal                                    | ASG          | Valeur de bus hors tension                                                                           |   | O     |
| LivBusVal                                    | ASG          | Valeur de bus sous tension                                                                           |   | O     |
| VAdj                                         | SPG          | Adaptateur de tension MARCHE / ARRÊT                                                                 |   | O     |
| VChr                                         | ASG          | Caractéristique de réglage de tension                                                                |   | O     |
| VInvTms                                      | ING          | Intervalle entre impulsions de réglage de tension                                                    |   | O     |
| MinVTms                                      | ING          | Durée minimum d'impulsion de réglage de tension                                                      |   | O     |
| MaxVTms                                      | ING          | Durée maximum d'impulsion de réglage de tension                                                      |   | O     |
| HzAdj                                        | SPG          | Adaptateur de fréquence MARCHE / ARRÊT                                                               |   | O     |
| HzChr                                        | ASG          | Caractéristique de réglage de la fréquence                                                           |   | O     |
| HzInvTms                                     | ING          | Intervalle entre impulsions de réglage de fréquence                                                  |   | O     |
| MinHzTms                                     | ING          | Durée minimum d'impulsion de réglage de fréquence                                                    |   | O     |
| MaxHzTms                                     | ING          | Durée maximum d'impulsion de réglage de fréquence                                                    |   | O     |
| HzTgtVal                                     | ASG          | Valeur cible de l'adaptateur de fréquence                                                            |   | O     |