

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.

Withdawn

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*

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 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 par pompage, basée sur la CEI 61346-1	108
Figure A.1 – Exemple de courbe basée sur une position de vanne indexée fournissant un débit d'eau	169
Figure A.2 – Exemple de courbe basée sur une position d'aube directrice indexée (axe X) en fonction de la chute nette (axe Y) donnant une position interpolée de la pale (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 (LN¹) 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.

¹ 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 (DO²) 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)

² 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)

Withdrawn