

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Communication networks and systems for power utility automation –
Part 9-2: Specific communication service mapping (SCSM) – Sampled values
over ISO/IEC 8802-3**

**Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes
électriques –
Partie 9-2: Mise en correspondance des services de communication spécifiques
(SCSM) – Valeurs échantillonnées sur ISO/CEI 8802-3**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 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
Web: 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

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



IEC 61850-9-2

Edition 2.0 2011-09

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Communication networks and systems for power utility automation –
Part 9-2: Specific communication service mapping (SCSM) – Sampled values
over ISO/IEC 8802-3**

**Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes
électriques –
Partie 9-2: Mise en correspondance des services de communication spécifiques
(SCSM) – Valeurs échantillonnées sur ISO/CEI 8802-3**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 33.200

ISBN 978-2-88912-631-6

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions	9
4 Abbreviations.....	9
5 Communication stack.....	10
5.1 Overview of the protocol usage	10
5.2 Client/server services and communication profiles	11
5.2.1 Client/server services	11
5.2.2 A-Profile	12
5.2.3 TCP/IP T-Profile	13
5.3 SV service and communication profile	13
5.3.1 SV mapping overview	13
5.3.2 A-Profile	14
5.3.3 T-Profile	14
5.4 Restrictions	17
6 Mapping of IEC 61850-7-2 and IEC 61850-7-3 data attributes	17
7 Mapping of IEC 61850-7-2 classes and services	17
7.1 Classes of SV data sets	17
7.2 Definition of SV data sets	17
8 Mapping of the model for the transmission of sampled values	18
8.1 Overview	18
8.2 Mapping of the multicast sampled value control block class and services	18
8.2.1 Multicast sampled value control block definition	18
8.2.2 MSV Services.....	19
8.3 Mapping of the unicast sampled value control block class and services	20
8.3.1 Unicast sampled value control block definition.....	20
8.3.2 USV Services	21
8.4 Mapping of the update of the sampled value buffer.....	21
8.5 Additional definitions for the transmission of sampled values.....	21
8.5.1 Application layer functionality	21
8.5.2 Presentation layer functionality.....	22
8.6 Definitions for basic data types – Presentation layer functionality	24
9 Conformance.....	24
9.1 Notation.....	24
9.2 PICS	24
9.2.1 Profile conformance.....	24
9.2.2 SV Services	25
10 Substation configuration language (SCL).....	25
11 SCSM specific address element definitions	26
Annex A (informative) ISO/IEC 8802-3 frame format and ASN.1 basic encoding rules.....	27
Annex B (informative) Multicast address selection	32

Figure 1 – OSI reference model and profiles.....	11
Figure 2 – Structure of the tag header	15
Figure 3 – Reserved 1	16
Figure 4 – Concatenation of several ASDU's into one frame	22
Figure A.1 – ISO/IEC 8802-3 frame format – No link redundancy	27
Figure A.2 – ISO/IEC 8802-3 frame format – Link redundancy: HSR	28
Figure A.3 – ISO/IEC 8802-3 frame format – Link redundancy: PRP	29
Figure A.4 – Basic encoding rules format	30
Figure A.5 – Format of the tag octets	30
Figure A.6 – Example for an ASN.1 coded APDU frame structure	31
Table 1 – Service requiring client/server communication profile	12
Table 2 – Service and protocols for client/server communication A-Profile	12
Table 3 – Service and protocols for peer TCP/IP T-Profile	13
Table 4 – Service requiring SV communication profile	13
Table 5 – Service and protocols for SV communication A-Profile	14
Table 6 – SV T-Profile	14
Table 7 – Default Virtual LAN IDs and priorities.....	15
Table 8 – Assigned Ethertype values	16
Table 9 – MMS TypeDescription definition for MSVCB MMS structure.....	18
Table 10 – DstAddress structure	19
Table 11 – Mapping of multicast sampled value services	19
Table 12 – MMS TypeDescription definition for USVCB MMS structure	20
Table 13 – Mapping of unicast sampled value services	21
Table 14 – Encoding for the transmission of the sampled value buffer	22
Table 15 – Encoding for the basic data types.....	24
Table 16 – PICS for A-Profile support.....	25
Table 17 – PICS for T-Profile support.....	25
Table 18 – SV conformance statement.....	25
Table 19 – Definitions for SV SCL.....	26
Table B.1 – Recommended multicast addressing example.....	32

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMUNICATION NETWORKS AND SYSTEMS FOR POWER UTILITY AUTOMATION –

Part 9-2: Specific communication service mapping (SCSM) – Sampled values over ISO/IEC 8802-3

FOREWORD

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

International Standard IEC 61850-9-2 has been prepared by IEC technical committee 57: Power systems management and associated information exchange.

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

FDIS	Report on voting
57/1133/FDIS	57/1161/RVD

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

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2004 and constitutes a technical revision.

Main changes with respect to the first edition are:

- addition of an optional Link redundancy layer (Tables 3 to 6);
- redefinition of “reserved” fields in link layer (5.3.3.4);
- evolution of USVCB and MSVCB components (Tables 9, 10, 12);
- evolution of encoding for the transmission of the sampled value buffer (Table 14).

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 stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

This part of IEC 61850 defines the SCSM for sampled values over ISO/IEC 8802-3. The intent of this SCSM definition is to include the complete mapping of the sampled value model.

This part of IEC 61850 applies to electronic current and voltage transformers (ECT and EVT having a digital output), merging units, and intelligent electronic devices, for example protection units, bay controllers and meters, or sensors.

Process bus communication structures can be arranged in different ways as described in IEC/TR 61850-1. In addition to the transmission of sampled value data sets, which are directly connected to ISO/IEC 8802-3, a selection of IEC 61850-8-1 services is necessary to support the access to the SV control block. References to the relevant IEC 61850-8-1 services are provided in this SCSM. For less complex devices (for example merging units), the sampled value control block can be pre-configured, in which case there is no need to implement IEC 61850-8-1 services based on the MMS-Stack.

This document defines the mapping of sampled value class model (IEC 61850-7-2) to ISO/IEC 8802-3. This SCSM, in combination with IEC 61850-7 and IEC 61850-6, allows interoperability between devices from different manufacturers.

This standard does not specify individual implementations or products, nor does it constrain the implementation of entities and interfaces within a computer system. This standard specifies the externally visible functionality of implementations together with conformance requirements for such functionalities.

Reading guide:

- This document is an extended mapping specification of IEC 61850-8-1 to cover sampled value transmission over ISO/IEC 8802-3.
- This document can best be understood if the reader is thoroughly familiar with IEC 61850-7-1, IEC 61850-7-2, IEC 61850-7-3 and IEC 61850-7-4.
- The ACSI services defined in IEC 61850-7-2 are not explained in this part of IEC 61850.

COMMUNICATION NETWORKS AND SYSTEMS FOR POWER UTILITY AUTOMATION –

Part 9-2: Specific communication service mapping (SCSM) – Sampled values over ISO/IEC 8802-3

1 Scope

This part of IEC 61850 defines the specific communication service mapping (SCSM) for the transmission of sampled values according to the abstract specification in IEC 61850-7-2. The mapping is that of the abstract model on a mixed stack using direct access to an ISO/IEC 8802-3 link for the transmission of the samples in combination with IEC 61850-8-1.

Each SCSM consists of three parts:

- a specification of the communication stack being used,
- the mapping of the abstract specifications of IEC 61850-7 series on the real elements of the stack being used, and
- the implementation specification of functionality, which is not covered by the stack being used.

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 60874-10-1, *Connectors for optical fibres and cables – Part 10-1: Detail specification for fibre optic connector type BFOC/2,5 terminated to multimode fibre type A1* (withdrawn)

IEC 60874-10-2, *Connectors for optical fibres and cables – Part 10-2: Detail specification for fibre optic connector type BFOC/2,5 terminated to single-mode fibre type B1* (withdrawn)

IEC 60874-10-3, *Connectors for optical fibres and cables – Part 10-3: Detail specification for fibre optic adaptor type BFOC/2,5 for single and multimode fibre* (withdrawn)

IEC/TR 61850-1, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 1: Introduction and overview*

IEC/TS 61850-2, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 2: Glossary*

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

IEC 61850-7-1, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-1: Basic communication structure – Part 7-1: Principles and models*

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

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

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

IEC 61850-8-1, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 8-1: Specific Communication Service Mapping (SCSM) – Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3*

IEC/TS 62351-6, *Power systems management and associated information exchange – Data and communications security – Part 6: Security for IEC 61850*

IEC 62439-3:2010, *Industrial communication networks – High availability automation networks – Part 3: Parallel Redundancy Protocol (PRP) and High-availability Seamless Redundancy (HSR) Amendment 1*¹

ISO/IEC 7498-1:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model*

ISO/IEC 8326:1996, *Information technology – Open Systems Interconnection – Session service definition*

ISO/IEC 8327-1:1996, *Information technology – Open Systems Interconnection – Connection-oriented session protocols: Protocol specification*

ISO/IEC 8649:1996, *Information technology – Open Systems Interconnection – Service definition for the Associated Control Service Element*

ISO/IEC 8650-1:1996, *Information technology – Open Systems Interconnection – Connection-oriented protocol for the Association Control Service Element: Protocol specification*

ISO/IEC 8802-3:2000, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications*

ISO/IEC 8822:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Presentation service definition*

ISO/IEC 8823-1:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Connection-oriented presentation protocol: Protocol specification*

ISO/IEC 8824-1:2008, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN. 1): Specification of basic notation*

ISO/IEC 8825-1, *Information technology – ASN.1 encoding rules: Specification of Basic Encoding Rules (BER), Canonical Encoding Rules (CER) and Distinguished Encoding Rules (DER)*

ISO 9506-1:2003, *Industrial automation systems – Manufacturing Message Specification – Part 1: Service definition*

¹ To be published.

ISO 9506-2:2003, *Industrial automation systems – Manufacturing Message Specification – Part 2: Protocol specification*

IEEE 754:1985, *IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic*

IEEE 802.1Q:1998, *IEEE Standards for Local and Metropolitan Area Networks: Virtual Bridged Local Area Networks*

RFC 791, *Internet Protocol*; IETF, available at <http://www.ietf.org> [cited on 2011-03-18]

RFC 792, *Internet Control Message Protocol*; IETF, available at <http://www.ietf.org> [cited on 2011-03-18]

RFC 793, *Transmission Control Procedure*; IETF, available at <http://www.ietf.org> [cited on 2011-03-18]

RFC 826, *Ethernet Address Resolution Protocol or Converting Network Protocol Addresses to 48.bit Ethernet Address for Transmission on Ethernet Hardware*; IETF, available at <http://www.ietf.org> [cited on 2011-03-18]

RFC 894, *A Standard for the Transmission of IP Datagrams over Ethernet Networks*; IETF, available at <http://www.ietf.org> [cited on 2011-03-18]

RFC 919, *Broadcasting Internet Datagrams*; IETF, available at <http://www.ietf.org> [cited on 2011-03-18]

RFC 1006 *ISO transport services on top of TCP: Version 3*; IETF, available at <http://www.ietf.org> [cited on 2011-03-18]

RFC 1112, *Host Extensions for IP multicasting*; IETF, available at <http://www.ietf.org> [cited on 2011-03-18]

3 Terms and definitions

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

4 Abbreviations

ACSI	Abstract communication service interface
ASDU	Application service data unit
ASN.1	Abstract syntax notation number one
APCI	Application protocol control information
APDU	Application protocol data unit
APPID	Application identifier
AUI	Attachment unit interface
BER	ASN.1 basic encoding rules
BS	Bitstring
c	Conditional support. The item shall be implemented if the stated condition exists
CFI	Canonical format identifier

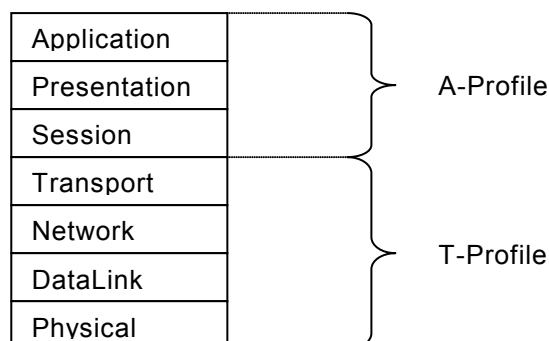
CSMA/CD	Carrier sense multiple access/collision detection
DF	Data frame
DO	Data object
ECT	Electronic current transformer
EVT	Electronic voltage transformer
F/S	Functional standard
GOOSE	Generic object oriented substation event
GSSE	Generic substation status event
i	Out-of-scope: The implementation of the item is not within the scope of this standard
ICD	IED configuration description
IED	Intelligent electronic device
LSDU	Link layer service data unit
m	Mandatory support. The item shall be implemented
MAC	Media access control
MAU	Medium attachment unit
MMS	Manufacturing message specification (ISO 9506)
MSVCB	Multicast sampled value control block
MU	Merging unit
o	Optional support. The implementor may decide to implement the item
PDU	Protocol data unit
PICS	Protocol implementation conformance statement
SCSM	Specific communication services mapping
r	readable
SV	Sampled value
TCI	Tag control information
TPID	Tag protocol identifier
USVCB	Unicast sampled value control block
VID	VLAN identifier
VLAN	Virtual local area network
VMD	Virtual manufacturing device
w	Writeable
x	Excluded: The implementor shall not implement this item
XML	Extensible markup language

5 Communication stack

5.1 Overview of the protocol usage

The OSI reference model (ISO/IEC 7498-1) defines a model based upon the concept of layering of communication functions. The model includes 7 layers and specifies the functional requirements for each layer to achieve a robust communication system. The model does not

specify the protocols to be used to achieve the functionality, nor does it restrict the solution to a single set of protocols.



IEC 1786/11

Figure 1 – OSI reference model and profiles

The use of ISO application (A-Profile) and transport (T-Profile) profiles (see Figure 1) describes the various stack profiles. An ISO A-Profile is the set of specifications and agreements relating to the upper three (3) layers of the ISO OSI reference model (for example the application, presentation, and session layers). An ISO T-Profile is the set of specifications and agreements relating to the lower four (4) layers of the ISO OSI reference model (for example the transport, network, datalink and physical layers).

Two combinations of A-Profiles and T-Profiles are defined in order to support the transmission of sampled values including the access to the associated SV control block, as specified in IEC 61850-7-2. The two different combinations are used for:

- client/server services based on MMS in accordance to IEC 61850-8-1;
- SV services based on datalink layer.

5.2 Client/server services and communication profiles

5.2.1 Client/server services

This client/server communication profile shall be used in addition to the SV communication profile according to 5.3 if an access to the sampled value control block via client is required. This profile shall be used for any implementation claiming conformance to this standard and declaring support for one of the following IEC 61850-7-2 services in Table 1.

Table 1 – Service requiring client/server communication profile

IEC 61850-7-2 model	IEC 61850-7-2 service
Server	GetServerDirectory
Association	Associate
	Abort
	Release
Logical device	GetLogicalDeviceDirectory
Logical node	GetLogicalNodeDirectory
	GetAllDataValues
Data	GetDataValues
	SetDataValues
	GetDataDirectory
	GetDataDefinition
Data set	GetDataSetValues
	DataSetValues
	CreateDataSet
	DeleteDataSet
	GetDataSetDirectory
SV class model	GetMSVCBValues
	SetMSVCBValues
	GetUSVCBValues
	SetUSVCBValues

5.2.2 A-Profile

Table 2 shows services and protocols of the A-Profile client/server.

Table 2 – Service and protocols for client/server communication A-Profile

OSI model layer	Specification			m/o
	Name	Service specification	Protocol specification	
Application	Manufacturing message specification	ISO 9506-1:2000	ISO 9506-2:2000	m
	Association control service element	ISO/IEC 8649:1996	ISO/IEC 8650-1:1996	m
Presentation	Connection oriented presentation	ISO/IEC 8822:1994	ISO/IEC 8823-1:1994	m
	Abstract syntax	ISO/IEC 8824-1:2008	ISO/IEC 8825-1	m
Session	Connection oriented session	ISO/IEC 8326:1996	ISO/IEC 8327-1:1996	m

There is only one T-Profile (TCP/IP) that may be used by the client/server A-Profile.

5.2.3 TCP/IP T-Profile

Table 3 shows services and protocols of the TCP/IP T-Profile client/server.

Table 3 – Service and protocols for peer TCP/IP T-Profile

OSI model layer	Specification			m/o
	Name	Service specification	Protocol specification	
Transport	ISO transport on top of TCP	RFC 1006		m
	Internet control message protocol (ICMP)	RFC 792		m
	Transmission control protocol (TCP)	RFC 793		m
Network	Internet protocol	RFC 791		
	Converting network protocol address	RFC 826 (Address resolution protocol: ARP)		m
	Broadcasting internet datagrams	RFC 919		m
	Host extensions for IP multicasting	RFC 1112		m
Link Redundancy	Parallel redundancy protocol and high availability seamless ring	IEC 62439-3, Amendment 1		o
DataLink	Standard for the transmission of IP datagrams over Ethernet networks	RFC 894		m
	Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD)	ISO/IEC 8802-3:2000		m
Physical	Fibre optic transmission system 100Base-FX	ISO/IEC 8802-3:2000		c1
	Basic optical fibre connector NOTE This is the specification for the ST connector.	IEC 60874-10-1, IEC 60874-10-2 and IEC 60874-10-3		c1
c1 – Recommended, but future technology could be used.				

5.3 SV service and communication profile

5.3.1 SV mapping overview

This SV communication profile shall be used for any implementation claiming conformance to this standard and declaring support for one of the following IEC 61850-7-2 services in Table 4.

Table 4 – Service requiring SV communication profile

Model	IEC 61850-7-2 service
Multicast sampled value class model	Multicast SV message
Unicast sampled value class model	Unicast SV message

5.3.2 A-Profile

Table 5 shows services and protocols of the A-Profile SV.

Table 5 – Service and protocols for SV communication A-Profile

OSI model layer	Specification			m/o
	Name	Service specification	Protocol specification	
Application	SV service			m
Presentation	Abstract syntax	ISO/IEC 8824-1:2008	ISO/IEC 8825-1	m
Session				

Presentation layer: see additional definitions in 8.5.

Application layer: see additional definitions in 8.5.

5.3.3 T-Profile

The T-Profile for SV services is shown in Table 6.

Table 6 – SV T-Profile

OSI model layer	Specification			m/o
	Name	Service specification	Protocol specification	
Transport				
Network				
Link Redundancy	Parallel redundancy protocol and high availability seamless ring	IEC 62439-3, Amendment 1		o
DataLink	Priority tagging/VLAN	IEEE 802.1Q		m
	Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD)	ISO/IEC 8802-3:2000		m
Physical	Fibre optic transmission system 100Base-FX	ISO/IEC 8802-3:2000		c1
	Basic optical fibre connector NOTE This is the specification for the ST connector.	IEC 60874-10-1, IEC 60874-10-2 and IEC 60874-10-3		c1
c1 – Recommended, but future technology could be used.				

5.3.3.1 Physical layer: Specifications for the medium attachment unit (MAU)

The optical fibre transmission system 100Base-FX according to ISO/IEC 8802-3 is recommended as indicated above because of requirements relating to the electromagnetic environment.

5.3.3.2 Link layer: Ethernet addresses

The destination ISO/IEC 8802-3 multicast/unicast address has to be configured for the transmission of sampled values. A unique ISO/IEC 8802-3 source address shall be used. Recommendations of multicast address range assignments are given in Annex B.

5.3.3.3 Link layer: Priority tagging/virtual LAN

Priority tagging according to IEEE 802.1Q is used to separate time critical and high priority bus traffic for protection-relevant applications from low priority busload.

See Figure 2 for the structure of the tag header.

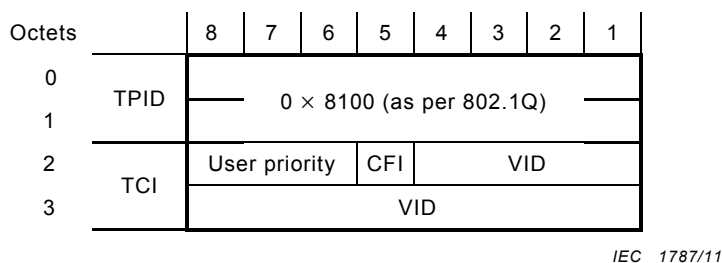


Figure 2 – Structure of the tag header

TPID (tag protocol identifier) field: Indicates the Ethernet type assigned for 802.1Q Ethernet encoded frames. This value shall be 0x8100.

TCI (tag control information) fields: User priority: BS3; User priority value shall be set by configuration to separate sampled values from low priority busload. If the priority is not configured, then the default values of Table 7 shall be used.

CFI (canonical format indicator): BS1 [0]; A single bit flag value. For this standard, the CFI bit value shall be reset (value = 0).

NOTE 1 If set (value = 1), an embedded resource identification field (E-RIF) follows the Length/Type field in the ISO/IEC 8802-3 tagged frame.

VID: Virtual LAN support is optional. If this mechanism will be used, the VLAN identifier (VID) shall be set by configuration, if it is not used, it shall be set to zero (0).

NOTE 2 As IEEE 802.1Q allows implementation with a restricted set of priorities, the higher priority frames should have a priority of 4 to 7 and the lower priority should have a priority of 1 to 3. The value 1 is the priority of untagged frames thus 0 should be avoided as it may cause unpredictable delay due to normal traffic.

Additionally, since sampled values need to have potentially its own bandwidth allocation, their configured VID will be different from GOOSE and GSSE.

The default values for priority and VID shall be as defined in Table 7.

Table 7 – Default Virtual LAN IDs and priorities

Service	Default VID	Default priority
Sampled Values	0	4

The general ISO/IEC 8802-3 frame structure for sampled values can be found in Annex A.

5.3.3.4 Link layer: Ethertype and other header information

5.3.3.4.1 Ethertype

Ethertypes based on ISO/IEC 8802-3 MAC-sublayer are registered by the IEEE authority registration. GSE management, GOOSE and samples values shall be directly mapped to the reserved Ethertype(s) and the Ethertype PDU. The assigned values are found in Table 8.

Table 8 – Assigned Ethertype values

Use	Ethertype value (hexadecimal)	APPID type
IEC 61850-8-1 GOOSE	88-B8	0 0
IEC 61850-8-1 GSE Management	88-B9	0 0
IEC 61850-9-2 Sampled Values	88-BA	0 1

The Ethertype PDU and APDU octets shall be as defined in Annex A.

5.3.3.4.2 APPID

Application identifier. The APPID is used to select ISO/IEC 8802-3 frames containing sampled value messages and to distinguish the application association.

The value of APPID is the combination of the APPID type, defined as the two most significant bits of the value (as defined in Table 8), and the actual ID.

The reserved value range for sampled values is 0x4000 to 0x7FFF. If no APPID is configured, the default value shall be 0x4000. The default value is reserved to indicate lack of configuration. It is strongly recommended to have unique, source orientated SV APPID within a system, in order to enable a filter on link layer. The configuration of APPID should be enforced by the configuration system.

5.3.3.4.3 Length

Number of octets including the Ethertype PDU header starting at APPID, and the length of the APDU (Application Protocol Data Unit). Therefore, the value of Length shall be 8 + m, where m is the length of the APDU and m is less than 1493. Frames with inconsistent or invalid length field shall be discarded.

5.3.3.4.4 Reserved 1

The structure of the Reserved 1 is defined in Figure 3.

Octets	8	7	6	5	4	3	2	1
0	S	R			Reserved Security			
1	Reserved Security							

IEC 1788/11

Figure 3 – Reserved 1

S: Simulate. When this flag is set, the SampledValue telegram has been issued by a publisher located in a test device and not by the publisher as specified in the configuration file of the device.

R: Reserved. The three bits are reserved for future standardized application and shall be set to 0 as default.

Reserved security: See reserved 2 below.

5.3.3.4.5 Reserved 2

The Reserved 2 field and the “reserved security” of Reserved 1 field form a 28 bits word defined by the security standard IEC/TS 62351-6. It shall be used as defined when SampledValue telegram with security is transmitted, otherwise it shall be set to 0.

5.4 Restrictions

This mapping is restricted to the mapping of the ACSI model for the transmission of sampled values. The model applies to data sets. To get full benefit of IEC 61850, additional ACSI models need to be supported in accordance to IEC 61850-8-1. As an example, to enable the transmission of sampled value buffer, the associated control block attribute “SvEna” shall be written. However, if the client will read a list of available data sets or the contents of the data set, further models (for example logical device, logical node or data set) need to be supported.

Data sets for sampled values will be specified by using the XML language on engineering level in accordance with IEC 61850-6 to ensure interoperability.

For the transmission of sampled value data sets, the ASN.1 basic encoding rules (BER) will be used in combination with tags notation harmonised with the MMS grammar used in IEC 61850-8-1.

6 Mapping of IEC 61850-7-2 and IEC 61850-7-3 data attributes

The mapping of attributes and common data attributes to MMS are specified in IEC 61850-8-1.

For the transmission of sampled values the ASN.1, the basic encoding rules (BER) and the common data classes defined in IEC 61850-7-3 apply.

7 Mapping of IEC 61850-7-2 classes and services

7.1 Classes of SV data sets

If a client/server association based on MMS is used in addition to the transmission of SV data sets, the definitions of IEC 61850-8-1 apply for the following classes:

- server class model;
- association model;
- logical device model;
- logical node model;
- data class model;
- data set class model.

7.2 Definition of SV data sets

For the transmission of sampled values, the data sets are defined in logical node “LLN0”. All sampled value data sets specification are part of the IED configuration description (ICD).

NOTE It is assumed that the data sets used for the transmission of sampled values may include data objects from more than one logical node and are therefore allocated in LLN0.

8 Mapping of the model for the transmission of sampled values

8.1 Overview

To ensure interoperability, the data sets for sampled values are specified in XML according to the definition in IEC 61850-6.

The sampled value class model provides reporting of sampled value data sets in an organised and time controlled way, so that transfer is very fast and time of transfer is kept constant. Sampled value control block for unicast and multicast defines the transmission characteristics of the data set they refer to. A detailed description is given in IEC 61850-7-2.

8.2 Mapping of the multicast sampled value control block class and services

8.2.1 Multicast sampled value control block definition

The sampled value control block, as defined in IEC 61850-7-2, shall be pre-defined by configuration or shall be mapped to an MMS Multicast sampled value control block (MSVCB) as defined in Table 9. All MSVCB components shall be of the functional constraint “MS”.

Table 9 – MMS TypeDescription definition for MSVCB MMS structure

MMS component name	MMS TypeDescription	r/w	m/o	Condition	Comments
MsvCBNam	Identifier	r	m		MMS Identifier of the structure of the MsvCBName within the MMS object named: LLN0\$MV e.g. LLN0\$MS\$<MsvCBNam>
MsvCBRef	Visible-string	r	m		The value of this component shall contain the IEC Reference of the MsvCB. e.g. <MMSDomain>/LLN0\$MS\$<MsvCBNam>
SvEna	Boolean	r/w	m		TRUE = transmission of sampled value buffer is activated. FALSE = transmission of sampled value buffer is deactivated.
MsvID	Visible-string	r	m		System-wide unique identification.
DatSet	Visible-string	r	m		The value of this component shall contain the IEC reference of the DataSet conveyed by the MsvCB. This ObjectReference shall be limited to VMD or Domain scoped NamedVariableLists.
ConfRev	Integer	r	m		Count of configuration changes regard to MSVCB.
SmpRate	Integer	r	m		Amount of samples (default per nominal period, see SmpMod).
OptFids	BitString				
refresh-time	Boolean	r	m		TRUE = SV buffer contains the attribute “RefrTm”. FALSE = attribute “RefrTm” is not available in the SV buffer.
sample-synchronised	Boolean	r	m		Value will be ignored. Kept to ensure backward compatibility to IEC 61850-9-2 edition 1.0
sample-rate	Boolean	r	m		TRUE = SV buffer contains the attribute “SmpRate”. FALSE = attribute “SmpRate” is not available in the SV buffer.

MMS component name	MMS TypeDescription	r/w	m/o	Condition	Comments
data-set	Boolean	r	m		TRUE = SV buffer contains the attribute "DatSet". FALSE = attribute "DatSet" is not available in the SV buffer.
security	Boolean	r	M		Mapping specific attribute. TRUE = SV buffer contains the attribute "Security". FALSE = attribute "Security" is not available in the SV buffer.
SmpMod	Enumerated	r	O		smpMod specifies 0 = samples per nominal period (DEFAULT) 1 = samples per second 2 = seconds per sample If not available (backward compatibility) the default value is 0.
DstAddress	See Table 10		M		Mapping specific attribute.
noASDU	Integer	r	M		Mapping specific attribute. Number of ASDU concatenated into one APDU.

Table 10 – DstAddress structure

MMS component name	MMS TypeDescription	r/w	m/o	Condition	Comments
Addr	OCTET-STRING	r	M		Length is 6 octets and contains the value of the destination media access control (MAC) address to which the SV message is to be sent. If DstAddress is member of a MSVCB, the address shall be an Ethernet address that has the multicast bit set to TRUE. In order to facilitate the network traffic filtering, it is recommended to use different Ethernet addresses for each DstAddress. If DstAddress is member of a USVCB, the address shall be the Ethernet address of the SV subscriber. See Annex B for multicast addressing recommendations
PRIORITY	Unsigned8	r	M		Range of values shall be limited from 0 to 7.
VID	Unsigned16	r/w	M		Range of values shall be limited from 0 to 4095.
APPID	Unsigned16	r	M		As defined in 5.3.3.

8.2.2 MSV Services

See Table 11.

Table 11 – Mapping of multicast sampled value services

Services of MSVCB Class	Service
SendMSVMessage	Transmission of MSV messages is mapped directly on data link layer as defined in 8.4 and 8.5
GetMSVCBValue	Mapped to MMS read service
SetMSVCBValue	Mapped to MMS write service

8.3 Mapping of the unicast sampled value control block class and services

8.3.1 Unicast sampled value control block definition

The sampled value control block, as defined in IEC 61850-7-2, shall be pre-defined by configuration or shall be mapped to an MMS unicast sampled value control block (USVCB) as defined in Table 12. All USVCB components shall be of the functional constraint “US”.

Table 12 – MMS TypeDescription definition for USVCB MMS structure

MMS component name		MMS type description	r/w	m/o	Condition	Comments
UsvCBNam		Identifier	r	M		MMS Identifier of the structure of the UsvCBName within the MMS object named: LLN0\$MV e.g. LLN0\$US\$<UsvCBNam>
UsvCBRef		Visible-string	r	M		The value of this component shall contain the IEC Reference of the UsvCB. e.g. “<MMSDomain>/LLN0\$US\$<UsvCBNam>”
SvEna		Boolean	r/w	M		TRUE = transmission of sampled value buffer is activated. FALSE = transmission of sampled value buffer is deactivated.
Resv		Boolean	r/w	M		TRUE = USVCB is exclusively reserved for the client that has set this value to TRUE.
UsvID		Visible-string	r	M		System-wide unique identification.
DatSet		Visible-string	r	M		The value of this component shall contain the IEC Reference of the DataSet conveyed by the UsvCB. This ObjectReference shall be limited to VMD or Domain scoped NamedVariableLists.
ConfRev		Integer	r	M		Count of configuration changes regard to USVCB.
SmpRate		Integer	r	M		Amount of samples (default per nominal period see SmpMod).
OptFlds		BitString				
	refresh-time	Boolean	r	M		TRUE = SV buffer contains the attribute “RefrTm”. FALSE = attribute “RefrTm” is not available in the SV buffer.
	sample-synchronised	Boolean	r	M		Value will be ignored. Kept to ensure backward compatibility to IEC 61850-9-2 edition 1.0
	sample-rate	Boolean	r	M		TRUE = SV buffer contains the attribute “SmpRate”. FALSE = attribute “SmpRate” is not available in the SV buffer.
	data-set	Boolean	r	M		TRUE = SV buffer contains the attribute “DatSet”. FALSE = attribute “DatSet” is not available in the SV buffer.
	security	Boolean	r	M		Mapping specific attribute. TRUE = SV buffer contains the attribute “Security”. FALSE = attribute “Security” is not available in the SV buffer.

MMS component name	MMS type description	r/w	m/o	Condition	Comments
SmpMod	Enumerated	r	O		smpMod specifies 0 = samples per nominal period (DEFAULT) 1 = samples per second 2 = seconds per sample If not available (backward compatibility) the default value is 0.
DstAddress	See Table 10		M		Mapping specific attribute.
noASDU	Integer	r	M		Mapping specific attribute. Number of ASDU concatenated into one APDU.

8.3.2 USV Services

See Table 13.

Table 13 – Mapping of unicast sampled value services

Services of USVCB class	Service
SendUSVMessage	Transmission of USV messages is mapped directly on data link layer as defined in 8.4 and 8.5
GetUSVCBValue	Mapped to MMS read service
SetUSVCBValue	Mapped to MMS write service

8.4 Mapping of the update of the sampled value buffer

As specified in IEC 61850-7-2, the communication system is responsible to update the buffer of the subscriber.

The update is directly mapped to an ethertype reserved for IEC 61850 applications based on ISO/IEC 8802-3 MAC – Sublayer.

The communication stack used does not provide the following functionality.

- Initiating and checking the update of the sampled value buffer over the communication link. Optionally concatenating the update of more than one buffer into the same link layer frame. This is application layer functionality.
- Encoding the abstract data types. This is presentation layer functionality.
- Concatenating the update of more than one transmission buffer into the same link layer frame as transport layer functionality is not supported. The opposite, to segment the update of one buffer to several link layer frames is not considered, since the maximum frame length of the link layer protocols is sufficient.
- Translating the logical address of the subscriber in a physical MAC address.

Therefore, the additional definitions of 8.5 apply.

8.5 Additional definitions for the transmission of sampled values

8.5.1 Application layer functionality

The mapping provides the capability to concatenate more than one ASDU into one APDU before the APDU is posted into the transmission buffer. The numbers of ASDUs which will be concatenated into one APDU are configurable and related to the sample rate. The

concatenation of ASDUs is not dynamically changeable in order to reduce the implementation complexity. When concatenating several ASDUs into one frame, the ASDU with the oldest samples is the first one in the frame.

Details are shown in Figure 4.

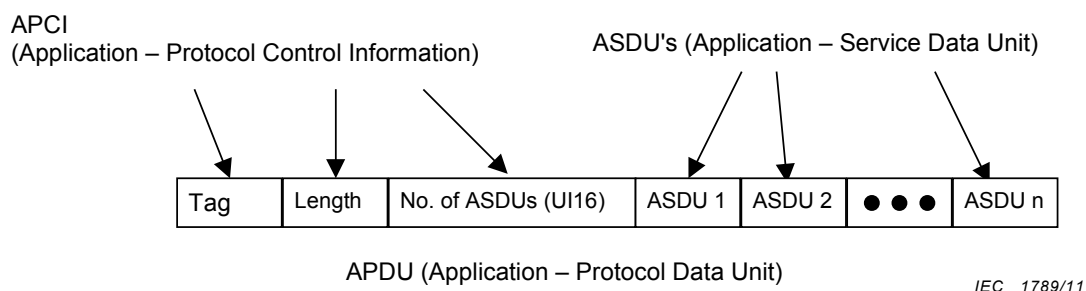


Figure 4 – Concatenation of several ASDU's into one frame

ASN.1 grammar in relation with the basic encoding rules (BER) is used to encode the sampled value messages for transmission on ISO/IEC 8802-3.

8.5.2 Presentation layer functionality

For the transmission, the sampled value buffer is encoded as specified in the Table 14.

Table 14 – Encoding for the transmission of the sampled value buffer

IEC61850 DEFINITIONS ::= BEGIN
 IMPORTS Data FROM ISO-IEC-9506-2
 IEC 61850-9-2 Specific Protocol ::= CHOICE {
 savPdu [APPLICATION 0] IMPLICIT SavPdu,

Abstract buffer format according to IEC 61850-7-2		Coding in IEC 61850-9-2	Comments
Attribute name	Attribute type	ASN.1 basic encoding rules (BER) SavPdu ::= SEQUENCE {	
		noASDU [0] IMPLICIT INTEGER (1..65535),	Mapping specific attribute. Number of ASDUs, which will be concatenated into one APDU.
		security [1] ANY OPTIONAL,	Mapping specific attribute. Reserved for future definition (e.g. digital signature).
		asdu [2] IMPLICIT SEQUENCE OF ASDU }	1 to n number of ASDUs as specified before.
		ASDU ::= SEQUENCE {	
MsvID or UsvID	VISIBLE STRING	svID [0] IMPLICIT VisibleString,	Should be a system-wide unique identification.
DatSet	ObjectReference	datset [1] IMPLICIT VisibleString OPTIONAL,	Value from the MSVCB or USVCB

Abstract buffer format according to IEC 61850-7-2		Coding in IEC 61850-9-2	Comments
Attribute name	Attribute type	ASN.1 basic encoding rules (BER) SavPdu ::= SEQUENCE {	
SmpCnt	INT16U	smpCnt [2] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE(2)),	Will be incremented each time a new sampling value is taken. The counter shall be set to zero if the sampling is synchronised by clock signal and the synchronising signal occurs. When sync pulses are used to synchronise merging units, the counter shall be set to zero with every sync pulse. The value 0 shall be given to the data set where the sampling of the primary current coincides with the sync pulse. The OCTET STRING is interpreted as INT16U as defined in Table 15.
ConfRev	INT32U	confRev [3] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE(4)),	Value from the MSVCB or USVCB. The OCTET STRING is interpreted as INT32U as defined in Table 15.
RefrTm	TimeStamp	refrTm [4] IMPLICIT UtcTime OPTIONAL,	RefrTm contains the refresh time of the SV buffer.
SmpSynch	INT8U	smpSynch [5] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE(1)),	0= SV are not synchronised by an external clock signal. 1= SV are synchronised by a clock signal from an unspecified local area clock. 2= SV are synchronised by a global area clock signal (time traceable). 5 to 254= SV are synchronised by a clock signal from a local area clock identified by this value. 3;4;255= Reserved values – Do not use.
SmpRate	INT16U	smpRate [6] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE(2)) OPTIONAL,	Value from the MSVCB or USVCB. The OCTET STRING is interpreted as INT16U as defined in Table 15.
Sample [1..n]	Type depends on the CDC defined in IEC 61850-7-3.	sample [7] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE(n))	List of data values related to the data set definition. For the encoding of the Data, the rules for the encoding of the basic data types shall apply as defined in Table 15. The SIZE (n) is the cumulated size of all the data conveyed as defined in the DataSet.
SmpMod	INT16U	smpMod [8] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE(2)) OPTIONAL }	Value from the MSVCB or USVCB. The OCTET STRING is interpreted as INT16U as defined in Table 15.
NOTE The usage of the OptFlds attribute according to IEC 61850-7-2 is not necessary, because the relating attributes RefrTm, security, SmpRate and DataSet will be signed as optional via the ASN.1 attribute directly.			

... }

END

For the tag definition of basic data types, see 8.6.

8.6 Definitions for basic data types – Presentation layer functionality

Table 15 shows the encoding for the basic data types used for the Data values referenced by the data set members.

Table 15 – Encoding for the basic data types

Data types according to IEC 61850-7-2	Encoding in data set	Comments
BOOLEAN	8 Bit set to 0 FALSE; anything else = TRUE	
INT8	8 Bit Big Endian	signed
INT16	16 Bit Big Endian	signed
INT32	32 Bit Big Endian	signed
INT64	64 Bit Big Endian	signed
INT8U	8 Bit Big Endian	unsigned
INT16U	16 Bit Big Endian	unsigned
INT24U	24 Bit Big Endian	unsigned
INT32U	32 Bit Big Endian	unsigned
FLOAT32	32 Bit IEEE Floating Point (IEEE 754)	
FLOAT64	64 Bit IEEE Floating Point (IEEE 754)	
ENUMERATED	32 Bit Big Endian	
CODED ENUM	32 Bit Big Endian	
OCTET STRING	20 Bytes ASCII Text, Null terminated	
VISIBLE STRING	35 Bytes ASCII Text, Null terminated	
UNICODE STRING	20 Bytes ASCII Text, Null terminated	
ObjectName	20 Bytes ASCII Text, Null terminated	
ObjectReference	20 Bytes ASCII Text, Null terminated	
TimeStamp	64 Bit Timestamp as defined in IEC 61850-8-1	
EntryTime	48 Bit Timestamp as defined in IEC 61850-8-1	
Data types according to IEC 61850-8-1	Encoding in data set	Comments
BITSTRING	32 Bit Big Endian	

9 Conformance

9.1 Notation

For Subclause 9.2 to Clause 11, see the abbreviations given in Clause 4.

9.2 PICS

9.2.1 Profile conformance

Table 16 and Table 17 define the basic conformance statement.

Table 16 – PICS for A-Profile support

		Client		Server		Value/comment
		F/S		F/S		
A1	Client/Server A-Profile	c1		c1		Refer to 5.2
A2	SV A-Profile	c2		c2		Refer to 5.3
c1 – Shall be 'm' if support for any service specified in Table 1 is declared within the ACSI basic conformance statement. c2 – Shall be 'm' if support for any service specified in Table 4 is declared within the ACSI basic conformance statement.						

Table 17 – PICS for T-Profile support

		Client		Server		Value/comment
		F/S		F/S		
T1	TCP/IP T-Profile	c1		c1		
T2	SV T-Profile	c2		c2		
c1 – Shall be 'm' if support for A1 is declared. Otherwise, shall be 'i' c2 – Shall be 'm' if support for A2 is declared. Otherwise, shall be 'i'.						

9.2.2 SV Services

This subclause describes the protocol implementation conformance statement for sampled values services based on the IEC 61850-7-2 basic conformance statement. See Table 18.

Table 18 – SV conformance statement

Services	Client/ subscriber	Server/ publisher	Value/comment
Multicast			
SendMSVMessage	c1	c1	
GetMSVCBValues	c2	c2	
SetMSVCBValues	c3	c3	
Unicast			
SendUSVMessage	c1	c1	
GetUSVCBValues	c2	c2	
SetUSVCBValues	c3	c3	
c1 – Shall declare 'm' for at least one (MSV or USV) as declared within ACSI basic conformance statement. c2 – Shall be 'o' as declared within ACSI basic conformance statement. See IEC 61850-8-1, Table 117 "Read Conformance Statement". c3 – Shall be 'o' as declared within ACSI basic conformance statement. See IEC 61850-8-1, Table 118 "Write Conformance Statement".			

10 Substation configuration language (SCL)

Conforming implementations shall support the substation configuration language as defined in IEC 61850-6 for exchange between engineering tools.

11 SCSM specific address element definitions

This clause defines the xs:string types that are allowed for the SV addressing as type parameters of the P element of the Address element. The values and character restrictions are defined in Table 19.

Table 19 – Definitions for SV SCL

P-type designation	Description	m/o	Restrictions/comments
MAC-Address	Media Access Address value	m	Shall be 6 groups of 2 visible characters separated by hyphens (-). Characters shall be limited to 0 to 9 and A to F.
APPID	Application Identifier	o	Shall be 4 characters. Characters shall be limited to 0 to 9 and A to F.
VLAN-PRIORITY	VLAN User Priority	c1	Shall be a single character. Characters shall be limited to 0 to 7.
VLAN-ID	VLAN ID	o	Shall be 3 characters. Characters shall be limited to 0 to 9 and A to F.
c1 – Shall only be present if VLAN is also present.			

ISO/IEC 8802-3 frame format and ASN.1 basic encoding rules

See Figures A.1, A.2 and A.3.

IEC 1790/11

Figure A.1 – ISO/IEC 8802-3 frame format – No link redundancy

Figure A.2 – ISO/IEC 8802-3 frame format – Link redundancy: HSR

[illegible]

IEC 1792/11

Figure A.3 – ISO/IEC 8802-3 frame format – Link redundancy: PRP

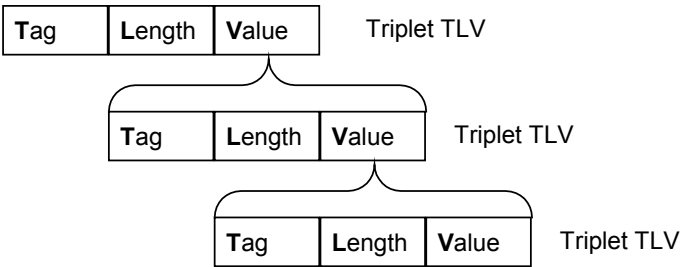
A.2 ASN.1 basic encoding rules (BER)

ASN.1 basic encoding rules (as specified in ISO/IEC 8825-1) will be used for encoding and decoding of sampled values. The main encoding principles are shown as an overview.

The BER transfer syntax has the format of a triplet TLV (Type, Length, Value) or (Tag, Length, Value) as shown in Figure A.4.

All fields (T, L, V) are series of octets. The value V can be a triplet TLV itself, if it is constructed.

The transfer syntax is octet-based and “big endian”-oriented. The length field L defines the length of each TLV triplet.



IEC 1793/11

Figure A.4 – Basic encoding rules format

The tag octets correspond to the encoding of the tag of the value type. Figure A.5 shows the two formats of the tag octets T.

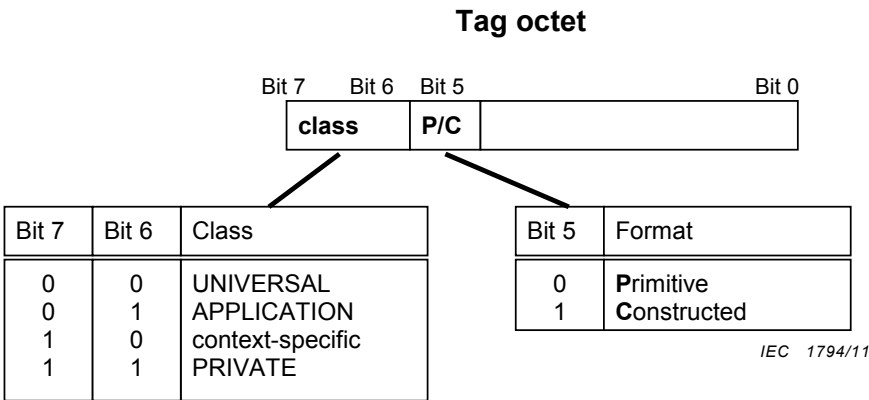
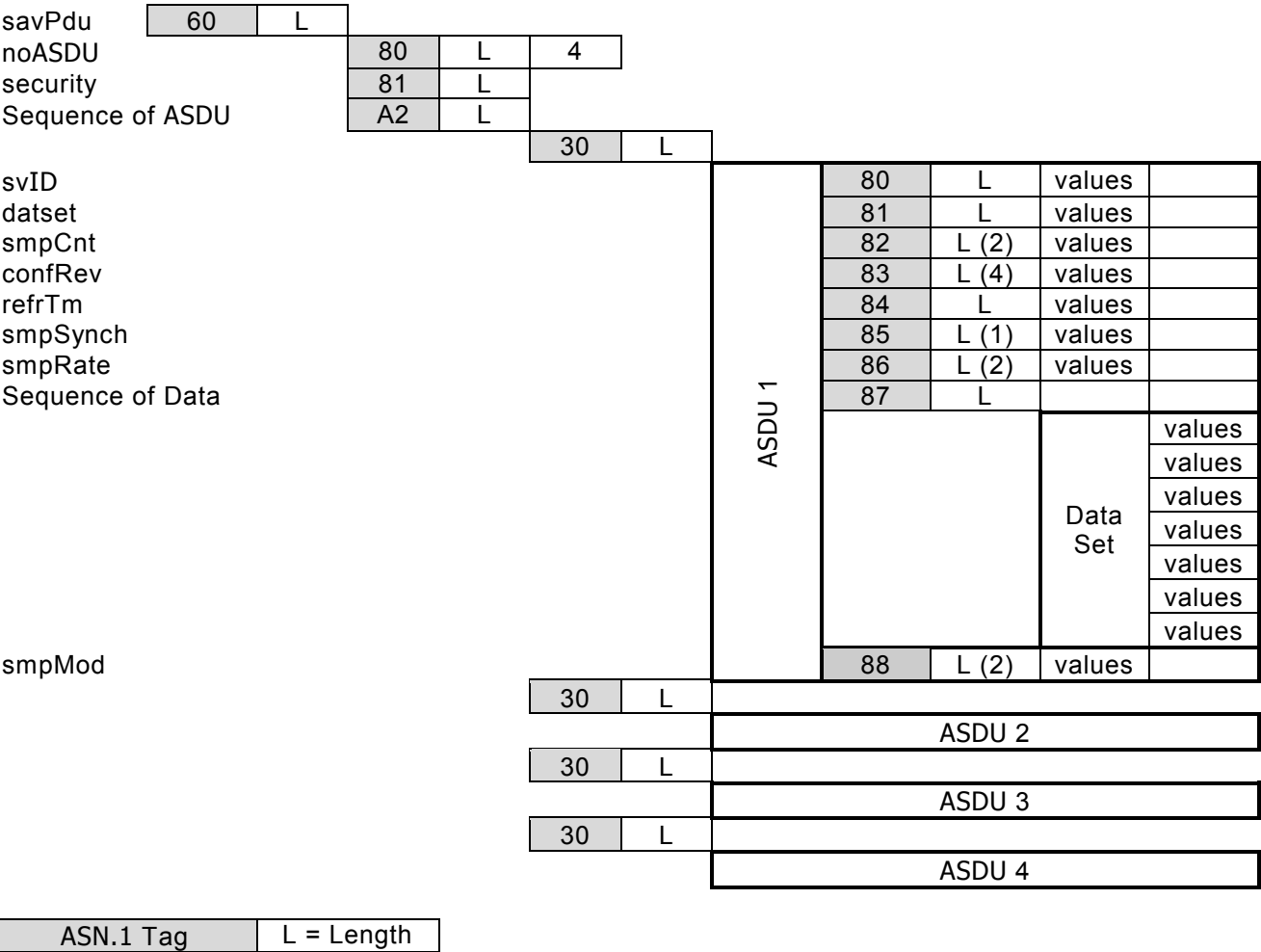


Figure A.5 – Format of the tag octets

A.3 Example for an ASN.1 coded APDU frame structure

The example in Figure A.6 shows the APDU frame structure with 4 concatenated ASDUs.



IEC 1795/11

Figure A.6 – Example for an ASN.1 coded APDU frame structure

Annex B (informative)

Multicast address selection

In order to increase the overall performance of multicast message reception (for example GOOSE, GSSE, and Sampled Values), it is preferable to have the media access controller (MAC) hardware perform the filtering. The hash algorithms in the various integrated circuits do vary. It is recommended, as a system integrator, to evaluate the impact of these algorithms when assigning destination multicast addresses.

Vendors of IEC 61850-8-1 or IEC 61850-9-2 implementations that send these types of messages should provide recommendations of addressing based upon the MAC IC's hash algorithms. One such recommendation might appear as follows:

The multicast addresses (octet string of size 6) used within this standard will have the following structure.

- The first three octets are assigned by IEEE with 01-0C-CD.
- The fourth octet will be 01 for GOOSE, 02 for GSSE, and 04 for multicast sampled values.
- The last two octets will be used as individual addresses assigned by range defined in Table B.1.

Table B.1 – Recommended multicast addressing example

Service	Recommended address range assignments	
	Starting address (hexadecimal)	Ending address (hexadecimal)
GOOSE	01-0C-CD-01-00-00	01-0C-CD-01-01-FF
GSSE	01-0C-CD-02-00-00	01-0C-CD-02-01-FF
Multicast sampled values	01-0C-CD-04-00-00	01-0C-CD-04-01-FF

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	36
INTRODUCTION	38
1 Domaine d'application	39
2 Références normatives	39
3 Termes et définitions	41
4 Abréviations	42
5 Pile de communication	43
5.1 Vue d'ensemble de l'utilisation du protocole	43
5.2 Services client/serveur et profils de communication	44
5.2.1 Services client/serveur	44
5.2.2 "A-Profile"	44
5.2.3 "T-Profile" TCP/IP	45
5.3 Service SV et profil de communication	45
5.3.1 Présentation générale de la mise en correspondance SV	45
5.3.2 "A-Profile"	46
5.3.3 "T-Profile"	46
5.4 Restrictions	49
6 Mise en correspondance des attributs de données CEI 61850-7-2 et CEI 61850-7-3	49
7 Mise en correspondance des classes et des services CEI 61850-7-2	50
7.1 Classes des ensembles de données de valeurs échantillonnées (SV data sets)	50
7.2 Définition des ensembles de données de valeurs échantillonnées (SV data sets)	50
8 Mise en correspondance du modèle pour la transmission des valeurs échantillonnées	50
8.1 Présentation générale	50
8.2 Mise en correspondance de classes et de services du bloc de contrôle des valeurs échantillonnées multidiffusion	50
8.2.1 Définition du bloc de contrôle des valeurs échantillonnées multidiffusion	50
8.2.2 Services MSV	52
8.3 Mise en correspondance de classes et de services du bloc de contrôle des valeurs échantillonnées envoi individuel	52
8.3.1 Définition du bloc de contrôle des valeurs échantillonnées envoi individuel	52
8.3.2 Services USV	54
8.4 Mise en correspondance de la mise à jour de la mémoire tampon des valeurs échantillonnées	54
8.5 Définitions supplémentaires pour la transmission des valeurs échantillonnées	54
8.5.1 Fonctionnalité de la couche application	54
8.5.2 Fonctionnalité de la couche présentation	55
8.6 Définitions relatives aux types de données de base – Fonctionnalité de la couche présentation	57
9 Conformité	58
9.1 Notation	58
9.2 PICS	58
9.2.1 Conformité des profils	58

9.2.2 Services SV	59
10 Langage de configuration de poste (SCL).....	59
11 Définitions d'éléments d'adresses spécifiques SCSM	59
Annexe A (informative) Format de la trame ISO/CEI 8802-3 et règles de codage de base ASN.1	60
Annexe B (informative) Sélection d'adresse multidiffusion (multicast)	65
Figure 1 – Modèle de référence OSI et profils.....	43
Figure 2 – Structure de l'entête de l'étiquette	47
Figure 3 – "Reserved 1"	49
Figure 4 – Concaténation de plusieurs ASDU en une trame	55
Figure A.1 – Format de la trame ISO/CEI 8802-3 – Pas de redondance de liaison.....	60
Figure A.2 – Format de la trame ISO/CEI 8802-3 – Redondance de liaison: HSR	61
Figure A.3 – Format de la trame ISO/CEI 8802-3 – Redondance de liaison: PRP	62
Figure A.4 – Format des règles de codage de base	63
Figure A.5 – Format des octets "Tag" (étiquette)	63
Figure A.6 – Exemple de structure de trame APDU codée ASN.1	64
Tableau 1 – Service exigeant un profil de communication client/serveur	44
Tableau 2 – Services et protocoles relatifs au profil de communication client/serveur du "A-Profile"	44
Tableau 3 – Services et protocoles relatifs au "T-Profile" TCP/IP	45
Tableau 4 – Services exigeant un profil de communication SV	46
Tableau 5 – Services et protocoles relatifs au profil de communication SV du "A-Profile".....	46
Tableau 6 – "T-Profile" SV	46
Tableau 7 – Valeurs par défaut des ID "Virtual LAN" et des priorités.....	48
Tableau 8 – Valeurs Ethertype assignées	48
Tableau 9 – Définition MMS TypeDescription pour structure MSVCB MMS	51
Tableau 10 – Structure DstAddress	52
Tableau 11 – Mise en correspondance des services des valeurs échantillonnées multidiffusion	52
Tableau 12 – Définition MMS TypeDescription pour structure USVCB MMS.....	53
Tableau 13 – Mise en correspondance des services des valeurs échantillonnées envoi individuel	54
Tableau 14 – Encodage relatif à la transmission de la mémoire tampon des valeurs échantillonnées	55
Tableau 15 – Encodage relatif aux types de données de base	57
Tableau 16 – PICS prenant en charge le "A-Profile"	58
Tableau 17 – PICS prenant en charge le "T-Profile"	58
Tableau 18 – Déclaration de conformité SV.....	59
Tableau 19 – Définitions relatives au SCL SV.....	59
Tableau B.1 – Exemple d'adressage multidiffusion recommandé	65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 9-2: Mise en correspondance des services de communication spécifiques (SCSM) – Valeurs échantillonnées sur ISO/CEI 8802-3

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 61850-9-2 a été établie par le comité d'études 57 de la CEI: Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/1133/FDIS	57/1161/RVD

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

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2004 et constitue une révision technique.

Les modifications principales par rapport à la première édition sont les suivantes:

- l'adjonction d'une couche optionnelle de redondance de liaison (Tableaux 3 à 6);
- la redéfinition des champs "reserved" dans la couche de liaison (5.3.3.4);
- l'évolution des composants USVCB et MSVCB (Tableaux 9, 10, 12);
- l'évolution de l'encodage relatif à la transmission de la mémoire tampon des valeurs échantillonnées (Tableau 14).

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 stabilité 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.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61850 définit le SCSM pour les valeurs échantillonnées sur ISO/CEI 8802-3. Le but de cette définition du SCSM est d'inclure la mise en correspondance complète du modèle de valeurs échantillonnées.

La présente partie de la CEI 61850 s'applique aux transformateurs électroniques de courant et de tension (ECT et EVT ayant une sortie numérique), aux unités de fusion de données et aux dispositifs électroniques intelligents, par exemple unités de protection, contrôleurs et compteurs de cellule, ou capteurs.

Les structures du bus de communication de procédé peuvent être organisées de plusieurs manières différentes, comme cela est décrit dans la CEI 61850-1. En plus de la transmission des ensembles de données de valeurs échantillonnées, directement liés à l'ISO/CEI 8802-3, une sélection de services suivant la CEI 61850-8-1 est nécessaire pour permettre l'accès au bloc de contrôle des valeurs échantillonnées (SV control block). Des références aux services appropriés de la CEI 61850-8-1 sont fournies dans ce SCSM. Pour les dispositifs moins complexes (par exemple unités de fusion), le bloc de contrôle des valeurs échantillonnées peut être préconfiguré, auquel cas il n'est pas nécessaire d'implémenter les services de la CEI 61850-8-1 basés sur "MMS-Stack".

Ce document définit la mise en correspondance du modèle de classe de valeurs échantillonnées (CEI 61850-7-2) avec l'ISO/CEI 8802-3. Le présent SCSM, en conjonction avec la CEI 61850-7 et la CEI 61850-6, permet l'interopérabilité entre des dispositifs de différents fabricants.

La présente norme ne spécifie pas d'implémentations individuelles ou des produits, elle n'impose pas non plus la mise en œuvre d'entités et d'interfaces dans un système informatique. La présente norme spécifie les fonctionnalités des implémentations visibles en externe, ainsi que les exigences de conformité relatives à ces fonctionnalités.

Guide de lecture:

- Le présent document est une spécification de mise en correspondance étendue de la CEI 61850-8-1, destinée à couvrir la transmission des valeurs échantillonnées sur l'ISO/CEI 8802-3.
- Le présent document peut être mieux compris si le lecteur est totalement familiarisé avec les CEI 61850-7-1, CEI 61850-7-2, CEI 61850-7-3 et CEI 61850-7-4.
- Les services ACSI définis dans la CEI 61850-7-2 ne sont pas explicités dans la présente partie de la CEI 61850.

Copyright International Electrotechnical Commission
 Provided by IHS under license with IEC
 No reproduction or networking permitted without license from IHS

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

Partie 9-2: Mise en correspondance des services de communication spécifiques (SCSM) – Valeurs échantillonnées sur ISO/CEI 8802-3

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61850 définit la mise en correspondance des services de communication spécifiques (SCSM) pour la transmission des valeurs échantillonnées, conformément à la spécification abstraite (abstract specification) de la CEI 61850-7-2. La mise en correspondance est celle du modèle abstrait (abstract model) sur une pile mélangée (mixed stack), utilisant l'accès direct à une liaison ISO/CEI 8802-3 pour la transmission des échantillons, en conjonction avec la CEI/TR 61850-8-1.

Chaque SCSM comporte trois parties:

- une spécification de la pile de communication utilisée,
- la mise en correspondance des spécifications abstraites de la série CEI 61850-7 sur les éléments réels de la pile utilisée, et
- la spécification d'implémentation de la fonctionnalité, non couverte par la pile utilisée.

2 Références normatives

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

CEI 60874-10-1, *Connectors for optical fibres and cables – Part 10-1: Detail specification for fibre optic connector type BFOC/2,5 terminated to multimode fibre type A1* (retirée)

CEI 60874-10-2, *Connectors for optical fibres and cables – Part 10-2: Detail specification for fibre optic connector type BFOC/2,5 terminated to single-mode fibre type B1* (retirée)

CEI 60874-10-3, *Connectors for optical fibres and cables – Part 10-3: Detail specification for fibre optic adaptor type BFOC/2,5 for single and multimode fibre* (retirée)

CEI/TR 61850-1, *Réseaux et systèmes de communication dans les postes – Partie 1: Introduction et vue d'ensemble* (disponible en anglais seulement)

CEI/TR 61850-2, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 2: Glossary*

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

CEI 61850-7-1, *Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes électriques – Partie 7-1: Structure de communication de base – Principes et modèles*

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

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

CEI 61850-7-4, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-4: Basic communication structure – Compatible logical node classes and data object classes* (disponible en anglais seulement)

CEI 61850-8-1, *Réseaux et systèmes de communication pour l'automatisation des systèmes électriques – Partie 8-1: mise en correspondance des services de communication spécifiques (SCSM) – Mises en correspondance pour MMS (ISO 9506-1 et IISO 9506-2) et pour l'ISO/CEI 8802-3*

CEI/TS 62351-6, *Power systems management and associated information exchange – Data and communications security – Part 6: Security for IEC 61850* (disponible en anglais seulement)

CEI 62439-3:2010, *Industrial communication networks – High availability automation networks – Part 3: Parallel Redundancy Protocol (PRP) and High-availability Seamless Redundancy (HSR)* (disponible en anglais seulement)
Amendement 1¹

ISO/CEI 7498-1:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Le modèle de base*

ISO/CEI 8326:1996, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Définition du service de session*

ISO/CEI 8327-1:1996, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Protocole de session en mode connexion: Spécification du protocole*

ISO/CEI 8649:1996, *Information technology – Open Systems Interconnection – Service definition for the Association Control Service Element* (disponible en anglais seulement)

ISO/CEI 8650-1:1996, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Protocole en mode connexion applicable à l'élément de service de contrôle d'association: Spécification du protocole*

ISO/CEI 8802-3:2000, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications* (disponible en anglais seulement)

ISO/CEI 8822:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Définition du service de présentation*

ISO/CEI 8823-1:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Protocole de présentation en mode connexion: Spécification du protocole*

¹ A publier.

ISO/CEI 8824-1:2008, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation* (disponible en anglais seulement)

ISO/CEI 8825-1, *Technologies de l'information – Règles de codage ASN.1:Spécification des règles de codage de base (BER), des règles decodage canoniques (CER) et des règles de codage distinctives (DER)* (disponible en anglais seulement)

ISO 9506-1:2003, *Systèmes d'automatisation industrielle – Spécification de messagerie industrielle – Partie 1: Définition des services*

ISO 9506-2:2003, *Systèmes d'automatisation industrielle – Spécification de messagerie industrielle – Partie 2: Spécification de protocole*

IEEE 754:1985, *IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic*

IEEE 802.1Q:1998, *IEEE Standards for Local and Metropolitan Area Networks: Virtual Bridged Local Area Networks*

RFC 791, *Internet Protocol*; IETF, disponible sur le site Web <http://www.ietf.org> [citée le 2011-03-18]

RFC 792, *Internet Control Message Protocol*; IETF, disponible sur le site Web <http://www.ietf.org> [citée le 2011-03-18]

RFC 793, *Transmission Control Procedure*; IETF, disponible sur le site Web <http://www.ietf.org> [citée le 2011-03-18]

RFC 826, *Ethernet Address Resolution Protocol or Converting Network Protocol Addresses to 48.bit Ethernet Address for Transmission on Ethernet Hardware*; IETF, disponible sur le site Web <http://www.ietf.org> [citée le 2011-03-18]

RFC 894, *A Standard for the Transmission of IP Datagrams over Ethernet Networks*; IETF, disponible sur le site Web <http://www.ietf.org> [citée le 2011-03-18]

RFC 919, *Broadcasting Internet Datagrams*; IETF, disponible sur le site Web <http://www.ietf.org> [citée le 2011-03-18]

RFC 1006 *ISO transport services on top of TCP: Version 3*; IETF, disponible sur le site Web <http://www.ietf.org> [citée le 2011-03-18]

RFC 1112, *Host Extensions for IP multicasting*; IETF, disponible sur le site Web <http://www.ietf.org> [citée le 2011-03-18]

3 Termes et définitions

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

4 Abréviations

ACSI	Abstract communication service interface
ASDU	Application service data unit
ASN.1	Abstract syntax notation number one
APCI	Application protocol control information
APDU	Application protocol data unit
APPID	Application identifier
AUI	Attachment unit interface
BER	ASN.1 basic encoding rules
BS	Bitstring
c	Conditional support. L'élément doit être mis en application si la condition établie existe
CFI	Canonical format identifier
CSMA/CD	Carrier sense multiple access/collision detection
DF	Data frame
DO	Data object
ECT	Electronic current transformer
EVT	Electronic voltage transformer
F/S	Functional standard
GOOSE	Generic object oriented substation event
GSSE	Generic substation status event
i	Out-of-scope: La mise en application de l'élément ne fait pas partie du domaine d'application de la présente norme
ICD	IED configuration description
IED	Intelligent electronic device
LSDU	Link layer service data unit
m	Mandatory support. L'élément doit être mis en application
MAC	Media access control
MAU	Medium attachment unit
MMS	Manufacturing message specification (ISO 9506)
MSVCB	Multicast sampled value control block
MU	Merging unit
o	Optional support. L'exécuteur peut décider de mettre en application l'élément
PDU	Protocol data unit
PICS	Protocol implementation conformance statement
SCSM	Specific communication services mapping
r	readable
SV	Sampled value
TCI	Tag control information
TPID	Tag protocol identifier

USVCB	Unicast sampled value control block
VID	VLAN identifier
VLAN	Virtual local area network
VMD	Virtual manufacturing device
w	Writeable
x	Excluded: L'exécuteur ne doit pas mettre en application cet élément
XML	Extensible markup language

5 Pile de communication

5.1 Vue d'ensemble de l'utilisation du protocole

Le modèle de référence d'interconnexion de systèmes ouverts (OSI) (ISO/CEI 7498-1) définit un modèle basé sur le concept de couches de fonctions de communication. Le modèle inclut 7 couches et spécifie les exigences fonctionnelles pour chaque couche, afin de réaliser un système de communication robuste. Le modèle ne spécifie pas les protocoles à utiliser pour réaliser la fonctionnalité; il ne restreint pas non plus la solution à un ensemble unique de protocoles.

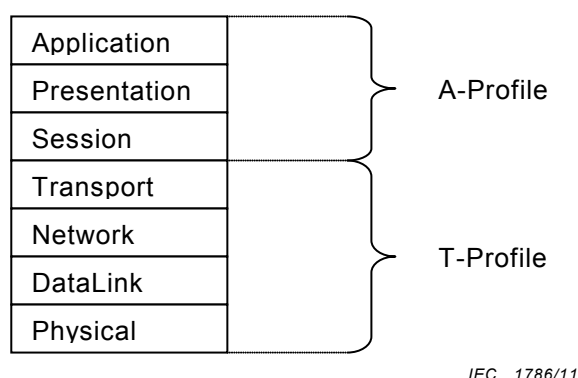


Figure 1 – Modèle de référence OSI et profils

Les profils ISO application ("A-Profile") et transport ("T-Profile") (voir Figure 1) décrivent les divers profils de pile. Un "A-Profile" ISO est l'ensemble des spécifications et des accords concernant les trois (3) couches supérieures du modèle de référence OSI ISO (par exemple, les couches "application", "presentation" et "session"). Un "T-Profile" ISO est l'ensemble des spécifications et des accords concernant les quatre (4) couches inférieures du modèle de référence OSI ISO (par exemple, les couches "transport", "network", "datalink" et "physical").

Deux combinaisons des "A-Profiles" et des "T-Profiles" sont définies afin de permettre la transmission des valeurs échantillonnées comprenant l'accès au bloc de contrôle des valeurs échantillonnées (SV control block) associé, comme cela est spécifié par la CEI 61850-7-2. Les deux combinaisons distinctes sont utilisées pour:

- les services client/serveur basés sur la MMS (spécification de messagerie industrielle), conformément à la CEI 61850-8-1;
- les services SV basés sur la couche "datalink" (liaison de données).

5.2 Services client/serveur et profils de communication

5.2.1 Services client/serveur

Ce profil de communication client/serveur doit être utilisé, en plus du profil de communication SV, conformément à 5.3, si un accès au bloc de contrôle des valeurs échantillonnées, par l'intermédiaire du client, est exigé. Ce profil doit être utilisé pour toute implémentation prétendant être en conformité avec la présente norme et déclarant supporter l'un des services de la CEI 61850-7-2 suivants, donnés par le Tableau 1.

Tableau 1 – Service exigeant un profil de communication client/serveur

Modèle CEI 61850-7-2	Service CEI 61850-7-2
Server	GetServerDirectory
Association	Associate
	Abort
	Release
Logical device	GetLogicalDeviceDirectory
Logical node	GetLogicalNodeDirectory
	GetAllDataValues
Data	GetDataValues
	SetDataValues
	GetDataDirectory
	GetDataDefinition
Data set	GetDataSetValues
	SetDataSetValues
	CreateDataSet
	DeleteDataSet
	GetDataSetDirectory
SV class model	GetMSVCBValues
	SetMSVCBValues
	GetUSVCBValues
	SetUSVCBValues

5.2.2 "A-Profile"

Le Tableau 2 présente les services et les protocoles client/serveur du "A-Profile".

Tableau 2 – Services et protocoles relatifs au profil de communication client/serveur du "A-Profile"

Couche du modèle OSI	Spécification			m/o ²
	Nom	Spécification du service	Spécification du protocole	
Application	Manufacturing message specification	ISO 9506-1:2003	ISO 9506-2:2003	m

² Anglais: m/o (mandatory/optional) français: obligatoire/optionnel

Couche du modèle OSI	Spécification			m/o ²
	Nom	Spécification du service	Spécification du protocole	
	Association control service element	ISO/IEC 8649:1996	ISO/IEC 8650-1:1996	m
Presentation	Connection oriented presentation	ISO/IEC 8822:1994	ISO/IEC 8823-1:1994	m
	Abstract syntax	ISO/IEC 8824-1:2008	ISO/IEC 8825-1	m
Session	Connection oriented session	ISO/IEC 8326:1996	ISO/IEC 8327-1:1996	m

Il n'existe qu'un "T-Profile" (TCP/IP) pouvant être utilisé par le profil client/serveur du "A-Profile".

5.2.3 "T-Profile" TCP/IP

Le Tableau 3 présente les services et les protocoles client/serveur du "T-Profile" TCP/IP.

Tableau 3 – Services et protocoles relatifs au "T-Profile" TCP/IP

Couche du modèle OSI	Spécification			m/o
	Nom	Spécification du service	Spécification du protocole	
Transport	ISO transport on top of TCP	RFC 1006		m
	Internet control message protocol (ICMP)	RFC 792		m
	Transmission control protocol (TCP)	RFC 793		m
Network	Internet protocol	RFC 791		
	Converting network protocol address	RFC 826 (Address resolution protocol: ARP)		m
	Broadcasting internet datagrams	RFC 919		m
	Host extensions for IP multicasting	RFC 1112		m
Link Redundancy	Parallel redundancy protocol and high availability seamless ring	CEI 62439-3, Amendment 1		o
DataLink	Standard for the transmission of IP datagrams over Ethernet networks	RFC 894		m
	Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD)	ISO/IEC 8802-3:2000		m
Physical	Fibre optic transmission system 100Base-FX	ISO/IEC 8802-3:2000		c1
	Basic optical fibre connector NOTE This is the specification for the ST connector.	CEI 60874-10-1, CEI 60874-10-2 et CEI 60874-10-3		c1

c1 – Recommandé, mais une technologie future pourrait être utilisée.

5.3 Service SV et profil de communication

5.3.1 Présentation générale de la mise en correspondance SV

Ce profil de communication SV doit être utilisé pour toute implémentation prétendant être en conformité avec la présente norme et déclarant supporter l'un des services de la CEI 61850-7-2 suivants, donnés par le Tableau 4.

Tableau 4 – Services exigeant un profil de communication SV

Modèle	Service CEI 61850-7-2
Multicast sampled value class model	Multicast SV message
Unicast sampled value class model	Unicast SV message

5.3.2 "A-Profile"

Le Tableau 5 présente les services et les protocoles SV du "A-Profile".

Tableau 5 – Services et protocoles relatifs au profil de communication SV du "A-Profile"

Couche du modèle OSI	Spécification			m/o
	Nom	Spécification du service	Spécification du protocole	
Application	SV service			m
Presentation	Abstract syntax	ISO/IEC 8824-1:2008	ISO/IEC 8825-1	m
Session				

Couche "presentation": voir les définitions supplémentaires en 8.5.

Couche "application": voir les définitions supplémentaires en 8.5.

5.3.3 "T-Profile"

Le "T-Profile" pour les services SV est donné au Tableau 6.

Tableau 6 – "T-Profile" SV

Couche du modèle OSI	Spécification			m/o
	Nom	Spécification du service	Spécification du protocole	
Transport				
Network				
Link Redundancy	Parallel redundancy protocol and high availability seamless ring	CEI 62439-3, Amendement 1		o
DataLink	Priority tagging/VLAN	IEEE 802.1Q		m
	Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD)	ISO/IEC 8802-3:2000		m
Physical	Fibre optic transmission system 100Base-FX	ISO/IEC 8802-3:2000		c1
	Basic optical fibre connector NOTE Il s'agit de la spécification pour le connecteur ST.	CEI 60874-10-1, CEI 60874-10-2 et CEI 60874-10-3		c1
c1 – Recommandé, mais une technologie future pourrait être utilisée.				

5.3.3.1 Couche physique: Spécifications relatives à medium attachment unit (MAU)

Le système de transmission par fibre optique 100Base-FX, conforme à l'ISO/CEI 8802-3, est recommandé, comme indiqué ci-dessus, en raison des exigences concernant l'environnement électromagnétique.

5.3.3.2 Couche liaison: adresses Ethernet

L'adresse de la destination ISO/CEI 8802-3 multidiffusion (multicast)/envoi individuel (unicast) doit être configurée pour la transmission des valeurs échantillonnées. Une seule adresse source ISO/CEI 8802-3 doit être utilisée. Des recommandations d'affectations de plages d'adresses multidiffusion sont données à l'Annexe B.

5.3.3.3 Couche liaison: "Priority tagging/virtual LAN"

"Priority tagging", conformément à l'IEEE 802.1Q, est utilisé pour séparer le trafic sur le bus ayant une criticité temporelle et une haute priorité pour les applications relatives à la protection, de la charge du bus ayant une faible priorité.

Voir la Figure 2 pour la structure de l'entête de l'étiquette.

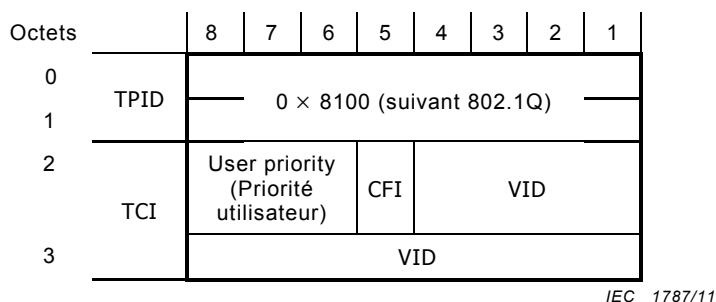


Figure 2 – Structure de l'entête de l'étiquette

Champ TPID (tag protocol identifier): Indique le type Ethernet assigné pour les trames encodées Ethernet 802.1Q. Cette valeur doit être 0x8100.

Champs TCI (tag control information): Priorité utilisateur BS3; la valeur de la priorité utilisateur doit être établie par la configuration des valeurs échantillonnées séparées de la charge du bus ayant une faible priorité. Si la priorité n'est pas configurée, les valeurs par défaut du Tableau 7 doivent alors être utilisées.

CFI (canonical format indicator): BS1 [0]; Une valeur d'indicateur à bit unique. Pour la présente norme, la valeur du bit CFI doit être remise à l'état initial (valeur = 0).

NOTE 1 Si activé (valeur = 1), un champ "embedded resource identification field" (E-RIF) suit le champ Length/Type dans la trame étiquetée ISO/CEI 8802-3.

VID: Le support "virtual LAN" est facultatif. Si ce mécanisme était utilisé, le "VLAN identifiant" (VID) doit être positionné par configuration; s'il ne l'était pas, il doit être mis à zéro (0).

NOTE 2 Comme l'IEEE 802.1Q autorise l'implémentation avec un ensemble restreint de priorités, il convient que les trames de priorités les plus élevées aient une priorité de 4 à 7 et que celles de priorités inférieures aient une priorité de 1 à 3. La valeur 1 est la priorité des trames non étiquetées, ainsi il convient que la valeur 0 soit évitée, car elle peut entraîner un retard imprévisible en raison du trafic normal.

De plus, puisque les valeurs échantillonnées ont besoin d'avoir potentiellement leur propre allocation de largeur de bande, leur VID configuré sera différent de GOOSE et de GSSE.

Les valeurs de priorité et de VID par défaut doivent être telles que définies par le Tableau 7.

Tableau 7 – Valeurs par défaut des ID "Virtual LAN" et des priorités

Service	VID par défaut	Priorité par défaut
Sampled Values	0	4

La structure générale de trame ISO/CEI 8802-3 relative aux valeurs échantillonnées peut être consultée à l'Annexe A.

5.3.3.4 Couche liaison: Ethertype et autres informations d'entête

5.3.3.4.1 Ethertype

Les Ethernets, basés sur la sous-couche MAC de l'ISO/CEI 8802-3, sont agréés par l'autorité d'enregistrement de l'IEEE. La gestion des GSSE, les GOOSE et les valeurs échantillonnées doivent être directement affectées et mises en correspondance avec le(s) Ethernet(s) réservé(s) et avec l'unité de données du protocole (PDU) de l'Ethernet. Les valeurs assignées sont données par le Tableau 8.

Tableau 8 – Valeurs Ethernet assignées

Utilisation	Valeur Ethernet (hexadécimal)	Type d'APPID
CEI 61850-8-1 GOOSE	88-B8	0 0
CEI 61850-8-1 GSE Management	88-B9	0 0
CEI 61850-9-2 Sampled Values	88-BA	0 1

Les octets PDU et APDU de l'Ethernet doivent être tels que définis par l'Annexe A.

5.3.3.4.2 APPID

Application identifier (l'identificateur d'application). L'APPID est utilisé pour sélectionner les trames de l'ISO/CEI 8802-3 contenant les messages des valeurs échantillonnées et pour différencier l'association à l'application.

La valeur de l'APPID est la combinaison du type d'APPID, défini comme les deux bits les plus significatifs de la valeur (comme défini par le Tableau 8), et de l'identification réelle (ID).

La plage de valeurs réservée pour les valeurs échantillonnées est 0x4000 à 0x7FFF. Si aucun APPID n'est configuré, la valeur par défaut doit être 0x4000. La valeur par défaut est réservée à l'indication de la configuration manquante. Il est vivement recommandé d'avoir un APPID de SV orienté source unique dans un système, afin d'activer un filtre sur la couche liaison. Il convient que la configuration de l'APPID soit imposée par le système de configuration.

5.3.3.4.3 Length

Nombre d'octets comprenant l'entête de l'unité de données de protocole (PDU) de l'Ethernet, commençant à l'APPID (identificateur d'application) et la longueur de l'APDU (unité de données de protocole d'application). Par conséquent, la valeur de "Length" doit être 8 + m, où m est la longueur de l'APDU et inférieure à 1493. Les trames dont le champ est d'une longueur incohérente ou invalide doivent être rejetées.

5.3.3.4.4 Reserved 1

La structure de "Reserved 1" est définie par la Figure 3.

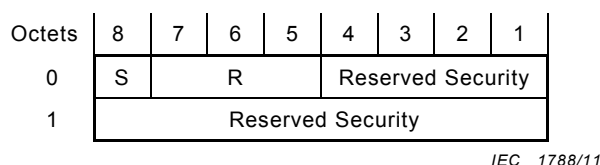


Figure 3 – "Reserved 1"

S: Simulate. Lorsque cet indicateur est activé, une trame SampledValue a été émise par un émetteur situé au sein d'un dispositif d'essai et non par l'émetteur spécifié par le fichier de configuration du dispositif.

R: Reserved. Les trois bits sont réservés pour une application normalisée future et doivent être mis à 0 par défaut.

Reserved security: Voir Reserved 2 ci-dessous.

5.3.3.4.5 Reserved 2

Le champ Reserved 2 et "reserved security" du champ Reserved 1 forment un mot de 28 bits défini par la norme de sécurité CEI/TS 62351-6. Il doit être utilisé comme cela est indiqué lorsque la trame SampledValue avec sécurité est transmise, sinon il doit être mis à 0.

5.4 Restrictions

Cette mise en correspondance est limitée à celle du modèle ACSI pour la transmission des valeurs échantillonnées. Le modèle s'applique aux ensembles de données. Pour bénéficier de tous les avantages de la CEI 61850, il est nécessaire que des modèles ACSI supplémentaires soient supportés, conformément à la CEI 61850-8-1. À titre d'exemple, pour permettre la transmission de la mémoire tampon des valeurs échantillonnées, l'attribut du bloc de contrôle associé "SvEna" doit être écrit. Cependant, si le client veut lire une liste d'ensembles de données disponibles ou le contenu d'un ensemble de données, il est nécessaire que d'autres modèles soient supportés (par exemple dispositif logique, nœud logique ou ensemble de données).

Les ensembles de données relatifs aux valeurs échantillonnées seront spécifiés en utilisant le langage XML au niveau ingénierie, conformément à la CEI 61850-6, pour en assurer l'interopérabilité.

Pour la transmission des ensembles de données de valeurs échantillonnées, les règles de codage de base ASN.1 (ASN.1, basic encoding rules - BER) seront utilisées en conjonction avec la notation des marquages harmonisée avec la grammaire de la MMS utilisée dans la CEI 61850-8-1.

6 Mise en correspondance des attributs de données CEI 61850-7-2 et CEI 61850-7-3

La mise en correspondance des attributs de données et de ceux communs à la MMS sont spécifiés dans la CEI 61850-8-1.

Pour la transmission des valeurs échantillonnées, l'ASN.1, les règles de codage de base (basic encoding rules - BER) et les classes de données communes définies par la CEI 61850-7-3 s'appliquent.

7 Mise en correspondance des classes et des services CEI 61850-7-2

7.1 Classes des ensembles de données de valeurs échantillonnées (SV data sets)

Si une association client/serveur basée sur la MMS est utilisée en plus de la transmission des ensembles de données des SV, les définitions de la CEI 61850-8-1 s'appliquent pour les classes suivantes:

- modèle de classe de serveur ("server");
- modèle d'association ("association");
- modèle d'équipement logique ("logical device");
- modèle de nœud logique ("logical node");
- modèle de classe de donnée ("data");
- modèle de classe d'ensemble de données ("data set").

7.2 Définition des ensembles de données de valeurs échantillonnées (SV data sets)

Pour la transmission des valeurs échantillonnées, les ensembles de données sont définis dans le nœud logique "LLN0". Toute spécification des ensembles de données de valeurs échantillonnées fait partie de la description de configuration de l'IED (ICD).

NOTE Il est supposé que les ensembles de données utilisés pour la transmission des valeurs échantillonnées peuvent inclure des objets de données à partir de plusieurs nœuds logiques et sont donc affectés dans LLN0.

8 Mise en correspondance du modèle pour la transmission des valeurs échantillonnées

8.1 Présentation générale

Pour assurer l'interopérabilité, les ensembles de données pour les valeurs échantillonnées sont spécifiés en XML, conformément à la définition de la CEI 61850-6.

Le modèle de classe des valeurs échantillonnées fournit un compte rendu des ensembles de données de valeurs échantillonnées, d'une manière organisée et avec contrôle temporel, de sorte que le transfert est très rapide et le temps de transfert est maintenu constant. Le bloc de contrôle des valeurs échantillonnées pour envoi individuel (unicast) et multidiffusion (multicast) définit les caractéristiques de transmission de l'ensemble de données auquel elles se réfèrent. Une description détaillée est donnée dans la CEI 61850-7-2.

8.2 Mise en correspondance de classes et de services du bloc de contrôle des valeurs échantillonnées multidiffusion

8.2.1 Définition du bloc de contrôle des valeurs échantillonnées multidiffusion

Le bloc de contrôle des valeurs échantillonnées, tel que défini dans la CEI 61850-7-2, doit être prédéfini par configuration ou doit être affecté et mis en correspondance avec un bloc de contrôle de valeurs échantillonnées multidiffusion MMS (MMS - multicast sampled value control block - MSVCB), comme cela est défini par le Tableau 9. Tous les composants du MSVCB doivent être de contrainte fonctionnelle "MS".

Tableau 9 – Définition MMS TypeDescription pour structure MSVCB MMS

Nom du composant MMS	TypeDescription MMS	r/w	m/o	Condition	Commentaires
MsvCBNam	Identifier	r	m		Identificateur MMS de la structure du MsvCBName dans l'objet MMS nommé: LLN0\$MV, par exemple, LLN0\$MS\$<MsvCBNam>
MsvCBRef	Visible-string	r	m		La valeur de ce composant doit contenir la référence CEI du MsvCB. Par exemple, <MMSDomain>/LLN0\$MS\$<MsvCBNam>
SvEna	Boolean	r/w	m		TRUE (VRAI) = la transmission de la mémoire tampon de la valeur échantillonnée est activée. FALSE (FAUX) = la transmission de la mémoire tampon de la valeur échantillonnée est désactivée.
MsvID	Visible-string	r	m		Identification unique à l'échelle du système.
DatSet	Visible-string	r	m		La valeur de ce composant doit contenir la référence CEI du DataSet exprimée par le MsvCB. Cette ObjectReference doit être limitée à un VMD ou à un Domain de NamedVariableLists.
ConfRev	Integer	r	m		Compte les changements de configuration concernant le MSVCB.
SmpRate	Integer	r	m		Quantité d'échantillons (défaut par période nominale, voir SmpMod).
OptFlds	BitString				
refresh-time	Boolean	r	m		TRUE (VRAI) = la mémoire tampon SV contient l'attribut "RefrTm". FALSE (FAUX) = l'attribut "RefrTm" n'est pas disponible dans la mémoire tampon SV.
sample-synchronised	Boolean	r	m		La valeur sera ignorée. Conservée pour assurer la rétrocompatibilité avec l'édition 1.0 de la CEI 61850-9-2.
sample-rate	Boolean	r	m		TRUE (VRAI) = la mémoire tampon SV contient l'attribut "SmpRate". FALSE (FAUX) = l'attribut "SmpRate" n'est pas disponible dans la mémoire tampon SV.
data-set	Boolean	r	m		TRUE (VRAI) = la mémoire tampon SV contient l'attribut "DatSet". FALSE (FAUX) = l'attribut "DatSet" n'est pas disponible dans la mémoire tampon SV.
security	Boolean	r	M		Attribut spécifique de mise en correspondance. TRUE (VRAI) = la mémoire tampon SV contient l'attribut "Security". FALSE (FAUX) = l'attribut "Security" n'est pas disponible dans la mémoire tampon SV.
SmpMod	Enumerated	r	O		SmpMod spécifie 0 = échantillons par période nominale (DÉFAUT) 1 = échantillons par seconde 2 = secondes par échantillon Si non disponible (rétrocompatibilité), la valeur par défaut est 0.
DstAddress	Voir Tableau 10		M		Attribut spécifique de mise en correspondance.
noASDU	Integer	r	M		Attribut spécifique de mise en correspondance. Nombre d'ASDU concaténées dans une APDU.

Tableau 10 – Structure DstAddress

Nom du composant MMS	TypeDescription MMS	r/w	m/o	Condition	Commentaires
Addr	OCTET-STRING	r	M		La longueur est de 6 octets et contient la valeur de l'adresse du media access control (MAC) de destination à laquelle le message SV doit être envoyé. Si DstAddress fait partie d'un MSVCB, l'adresse doit être une adresse Ethernet dont le bit multidiffusion est fixé à TRUE (VRAI). Afin de faciliter le filtrage du trafic sur le réseau, il est recommandé d'utiliser différentes adresses Ethernet pour chaque DstAddress. Si DstAddress fait partie d'un USVCB, l'adresse doit être l'adresse Ethernet de l'abonné SV. Voir l'Annexe B pour des recommandations concernant l'adressage multidiffusion.
PRIORITY	Unsigned8	r	M		La plage des valeurs doit être limitée entre 0 et 7.
VID	Unsigned16	r/w	M		La plage des valeurs doit être limitée entre 0 et 4095.
APPID	Unsigned16	r	M		Comme cela est défini en 5.3.3.

8.2.2 Services MSV

Voir Tableau 11.

Tableau 11 – Mise en correspondance des services des valeurs échantillonnées multidiffusion

Services de classe MSVCB	Service
SendMSVMessage	La transmission des messages MSV est mise en correspondance directement sur la couche liaison de données (DataLink), comme cela est défini en 8.4 et en 8.5
GetMSVCBValue	Mis en correspondance au service lecture MMS.
SetMSVCBValue	Mis en correspondance au service écriture MMS.

8.3 Mise en correspondance de classes et de services du bloc de contrôle des valeurs échantillonnées envoi individuel

8.3.1 Définition du bloc de contrôle des valeurs échantillonnées envoi individuel

Le bloc de contrôle des valeurs échantillonnées, tel que défini dans la CEI 61850-7-2, doit être prédéfini par configuration ou doit être affecté et mis en correspondance avec un bloc de contrôle de valeurs échantillonnées envoi individuel MMS (MMS unicast sampled value control block - USVCB), comme cela est défini par le Tableau 12. Tous les composants du USVCB doivent être de contrainte fonctionnelle "US".

Tableau 12 – Définition MMS TypeDescription pour structure USVCB MMS

Nom du composant MMS	TypeDescription MMS	r/w	m/o	Condi- tion	Commentaires
UsvCBNam	Identifier	r	M		Identificateur MMS de la structure du UsvCBName dans l'objet MMS nommé: LLN0\$MV, par exemple, LLN0\$US\$<UsvCBNam>
UsvCBRef	Visible-string	r	M		La valeur de ce composant doit contenir la référence CEI du UsvCB. Par exemple, <MMSDomain>/LLN0\$US\$<UsvCBNam>
SvEna	Boolean	r/w	M		TRUE (VRAI) = la transmission de la mémoire tampon de la valeur échantillonnée est activée. FALSE (FAUX) = la transmission de la mémoire tampon de la valeur échantillonnée est désactivée.
Resv	Boolean	r/w	M		TRUE (VRAI) = USVCB est exclusivement réservé au client qui a fixé cette valeur à TRUE (VRAI).
UsvID	Visible-string	r	M		Identification unique à l'échelle du système.
DatSet	Visible-string	r	M		La valeur de ce composant doit contenir la référence CEI du DataSet exprimée par le UsvCB. Cette ObjectReference doit être limitée à un VMD ou à un Domain de NamedVariableLists.
ConfRev	Integer	r	M		Compte les changements de configuration concernant le USVCB.
SmpRate	Integer	r	M		Quantité d'échantillons (défaut par période nominale, voir SmpMod).
OptFlds	BitString				
refresh-time	Boolean	r	M		TRUE (VRAI) = la mémoire tampon SV contient l'attribut "RefrTm". FALSE (FAUX) = l'attribut "RefrTm" n'est pas disponible dans la mémoire tampon SV.
sample-synchronised	Boolean	r	M		La valeur sera ignorée. Conservée pour assurer la rétrocompatibilité avec l'édition 1.0 de la CEI 61850-9-2.
sample-rate	Boolean	r	M		TRUE (VRAI) = la mémoire tampon SV contient l'attribut "SmpRate". FALSE (FAUX) = l'attribut "SmpRate" n'est pas disponible dans la mémoire tampon SV.
data-set	Boolean	r	M		TRUE (VRAI) = la mémoire tampon SV contient l'attribut "DatSet". FALSE (FAUX) = l'attribut "DatSet" n'est pas disponible dans la mémoire tampon SV.
security	Boolean	r	M		Attribut spécifique de mise en correspondance. TRUE (VRAI) = la mémoire tampon SV contient l'attribut "Security". FALSE (FAUX) = l'attribut "Security" n'est pas disponible dans la mémoire tampon SV.
SmpMod	Enumerated	r	O		SmpMod spécifie 0 = échantillons par période nominale (DÉFAUT) 1 = échantillons par seconde 2 = secondes par échantillon Si non disponible (rétrocompatibilité), la valeur par défaut est 0.
DstAddress	Voir Tableau 10		M		Attribut spécifique de mise en correspondance.

Nom du composant MMS	TypeDescription MMS	r/w	m/o	Condi- tion	Commentaires
noASDU	Integer	r	M		Attribut spécifique de mise en correspondance. Nombre d'ASDU concaténées dans une APDU.

8.3.2 Services USV

Voir Tableau 13.

**Tableau 13 – Mise en correspondance des services
des valeurs échantillonnées envoi individuel**

Services de classe USVCB	Service
SendUSVMessage	La transmission des messages USV est affectée directement sur la couche liaison de données (DataLink), comme cela est défini en 8.4 et en 8.5
GetUSVCBValue	Affecté au service lecture MMS.
SetUSVCBValue	Affecté au service écriture MMS.

8.4 Mise en correspondance de la mise à jour de la mémoire tampon des valeurs échantillonnées

Comme spécifié par la CEI 61850-7-2, le système de communication a la charge de mettre à jour la mémoire tampon de l'abonné.

La mise à jour est directement affectée et mise en correspondance avec un Ethertype réservé pour les applications CEI 61850 basées sur l'ISO/CEI 8802-3 – sous-couche MAC.

La pile de communication utilisée ne fournit pas les fonctionnalités suivantes.

- Lancement et vérification de la mise à jour de la mémoire tampon des valeurs échantillonnées. Concaténation optionnelle de la mise à jour de plusieurs mémoires tampon dans la même trame de couche de liaison. C'est une fonctionnalité de la couche application.
- Encodage des types de données abstraits. C'est une fonctionnalité de la couche présentation.
- Concaténation de la mise à jour de plusieurs mémoires tampon de transmission dans la même trame de couche de liaison, du fait que la fonctionnalité de la couche transport n'est pas supportée. Réciproquement, segmenter la mise à jour d'une mémoire tampon en plusieurs trames de couche de liaison n'est pas considéré, car la longueur maximale de trame des protocoles de couche de liaison est suffisante.
- Transformation de l'adresse logique de l'abonné en une adresse MAC physique.

Cependant, les définitions supplémentaires de 8.5 s'appliquent.

8.5 Définitions supplémentaires pour la transmission des valeurs échantillonnées

8.5.1 Fonctionnalité de la couche application

La mise en correspondance donne la possibilité de concaténer plusieurs ASDU en une APDU, avant que cette dernière soit envoyée dans la mémoire tampon de transmission. Le nombre d'ASDU qui seront concaténés dans une APDU est configurable et en rapport avec la cadence d'échantillonnage. La concaténation des ASDU n'est pas dynamiquement modifiable, afin de

réduire la complexité de l'implémentation. Lorsque plusieurs ASDU sont concaténés dans une même trame, l'ASDU ayant les échantillons les plus anciens est le premier de la trame.

De plus amples détails sont donnés à la Figure 4.

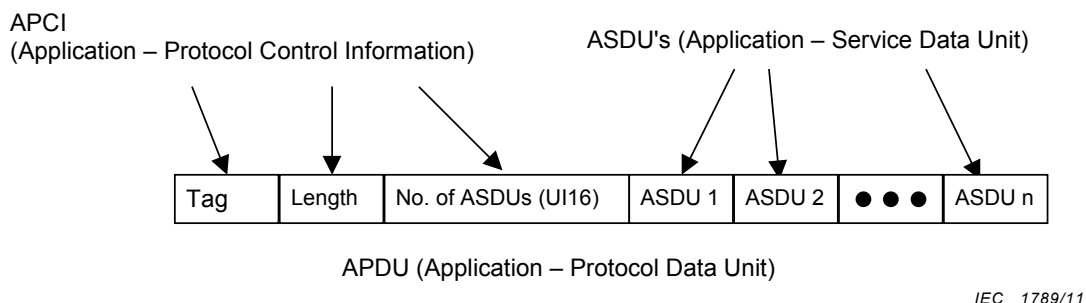


Figure 4 – Concaténation de plusieurs ASDU en une trame

La grammaire ASN.1, en relation avec les règles de codage de base (basic encoding rules - BER), est utilisée pour encoder les messages des valeurs échantillonnées en vue de la transmission sur l'ISO/CEI 8802-3.

8.5.2 Fonctionnalité de la couche présentation

Pour la transmission, la mémoire tampon des valeurs échantillonnées est encodée comme spécifié par le Tableau 14.

**Tableau 14 – Encodage relatif à la transmission
de la mémoire tampon des valeurs échantillonnées**

IEC61850 DEFINITIONS::= BEGIN
 IMPORTS Data FROM ISO-IEC-9506-2CEI 61850-9-2 Specific Protocol::= CHOICE { savPdu
 [APPLICATION 0] IMPLICIT SavPdu,

Format de mémoire tampon abstrait (abstract buffer format) selon la CEI 61850-7-2		Codage en CEI 61850-9-2	Commentaires
Nom d'attribut	Type d'attribut	Règles de codage de base ASN.1 (BER) SavPdu::= SEQUENCE {	
		noASDU [0] IMPLICIT INTEGER (1..65535),	Attribut spécifique de mise en correspondance. Nombre d'ASDU qui seront concaténées dans une APDU.
		security [1] ANY OPTIONAL,	Attribut spécifique de mise en correspondance. Réservé pour future définition (par exemple, signature numérique).
		asdu [2] IMPLICIT SEQUENCE OF ASDU }	Nombre 1 à n d'ASDU comme spécifié précédemment.
		ASDU::= SEQUENCE {	

Format de mémoire tampon abstrait (abstract buffer format) selon la CEI 61850-7-2		Codage en CEI 61850-9-2	Commentaires
Nom d'attribut	Type d'attribut	Règles de codage de base ASN.1 (BER) SavPdu::= SEQUENCE {	
MsvID or UsvID	VISIBLE STRING	svID [0] IMPLICIT VisibleString,	Il convient que cela soit une identification unique à l'échelle du système.
DatSet	ObjectReference	dataset [1] IMPLICIT VisibleString OPTIONAL,	Valeur issue du MSVCB ou du USVCB.
SmpCnt	INT16U	smpCnt [2] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE(2)),	Sera incrémenté chaque fois qu'une nouvelle valeur d'échantillonnage sera prélevée. Le compteur doit être mis à zéro si l'échantillonnage est synchronisé par le signal d'horloge et le signal de synchronisation se produit. Lorsque des impulsions de synchro sont utilisées pour synchroniser des unités de fusion, le compteur doit être mis à zéro avec chaque impulsion de synchro. La valeur 0 doit être donnée à l'ensemble de données dans le cas où l'échantillonnage du courant primaire coïncide avec l'impulsion de synchro. OCTET STRING est interprété comme INT16U, tel que défini par le Tableau 15.
ConfRev	INT32U	confRev [3] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE(4)),	Valeur issue du MSVCB ou du USVCB. OCTET STRING est interprété comme INT32U, tel que défini par le Tableau 15.
RefrTm	TimeStamp	refrTm [4] IMPLICIT UtcTime OPTIONAL,	RefrTm contient le temps de rafraîchissement de la mémoire tampon SV.
SmpSynch	INT8U	smpSynch [5] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE(1)),	0 = les SV ne sont pas synchronisées par un signal d'horloge externe. 1 = les SV sont synchronisées par un signal d'horloge provenant d'une horloge d'une zone locale non spécifiée. 2 = les SV sont synchronisées par un signal d'horloge de zone globale (traçabilité temporelle). 5 à 254 = les SV sont synchronisées par un signal d'horloge provenant d'une horloge d'une zone locale identifiée par cette valeur. 3; 4; 255 = valeurs réservées – Ne pas utiliser.
SmpRate	INT16U	smpRate [6] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE(2)) OPTIONAL,	Valeur issue du MSVCB ou du USVCB. OCTET STRING est interprété comme INT16U, tel que défini par le Tableau 15.

Format de mémoire tampon abstrait (abstract buffer format) selon la CEI 61850-7-2		Codage en CEI 61850-9-2	Commentaires
Nom d'attribut	Type d'attribut	Règles de codage de base ASN.1 (BER) SavPdu::= SEQUENCE {	
Sample [1..n]	Type depends on the CDC defined in CEI 61850-7-3.	sample [7] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE(n))	Liste des valeurs de données liée à la définition de l'ensemble de données. Pour l'encodage des données (Data), les règles de codage des types de données de base doivent s'appliquer, comme cela est défini par le Tableau 15. SIZE(n) est la taille cumulée de toutes les données transmises, comme cela est défini dans le DataSet.
SmpMod	INT16U	smpMod [8] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE(2)) OPTIONAL }	Valeur issue du MSVCB ou du USVCB. OCTET STRING est interprété comme INT16U, tel que défini par le Tableau 15.
NOTE L'utilisation de l'attribut OptFlds, conformément à la CEI 61850-7-2, n'est pas nécessaire du fait que les attributs associés RefrTm, security, SmpRate et DatSet seront signés comme étant facultatifs via l'attribut ASN.1, directement.			

... }

END

Pour la définition d'étiquette des types de données de base, voir 8.6.

8.6 Définitions relatives aux types de données de base – Fonctionnalité de la couche présentation

Le Tableau 15 donne l'encodage relatif aux types de données de base utilisés pour les valeurs de données (Data) référencées par les membres des ensembles de données.

Tableau 15 – Encodage relatif aux types de données de base

Types de données selon la CEI 61850-7-2	Encodage dans l'ensemble de données	Commentaires
BOOLEAN	8 Bit set to 0 FALSE; anything else = TRUE	
INT8	8 Bit Big Endian	signé
INT16	16 Bit Big Endian	signé
INT32	32 Bit Big Endian	signé
INT64	64 Bit Big Endian	signé
INT8U	8 Bit Big Endian	non signé
INT16U	16 Bit Big Endian	non signé
INT24U	24 Bit Big Endian	non signé
INT32U	32 Bit Big Endian	non signé
FLOAT32	32 Bit IEEE Floating Point (IEEE 754)	
FLOAT64	64 Bit IEEE Floating Point (IEEE 754)	
ENUMERATED	32 Bit Big Endian	

Types de données selon la CEI 61850-7-2	Encodage dans l'ensemble de données	Commentaires
CODED ENUM	32 Bit Big Endian	
OCTET STRING	20 Bytes ASCII Text, Null terminated	
VISIBLE STRING	35 Bytes ASCII Text, Null terminated	
UNICODE STRING	20 Bytes ASCII Text, Null terminated	
ObjectName	20 Bytes ASCII Text, Null terminated	
ObjectReference	20 Bytes ASCII Text, Null terminated	
TimeStamp	64 Bit Timestamp as defined in CEI 61850-8-1	
EntryTime	48 Bit Timestamp as defined in CEI 61850-8-1	
Types de données selon la CEI 61850-8-1	Encodage dans l'ensemble de données	Commentaires
BITSTRING	32 Bit Big Endian	

9 Conformité

9.1 Notation

Le Paragraphe 9.2 à l'Article 11 font appel aux abréviations données à l'Article 4.

9.2 PICS

9.2.1 Conformité des profils

Le Tableau 16 et le Tableau 17 définissent la déclaration de conformité de base.

Tableau 16 – PICS prenant en charge le "A-Profile"

		Client		Serveur		Valeur/commentaire
		F/S		F/S		
A1	Client/Server A-Profile	c1		c1		Se référer à 5.2
A2	SV A-Profile	c2		c2		Se référer à 5.3
c1 – Doit être "m" si les services pris en charge spécifiés par le Tableau 1 sont déclarés dans la déclaration de conformité de base ACSI. c2 – Doit être "m" si les services pris en charge spécifiés par le Tableau 4 sont déclarés dans la déclaration de conformité de base ACSI.						

Tableau 17 – PICS prenant en charge le "T-Profile"

		Client		Serveur		Valeur/commentaire
		F/S		F/S		
T1	TCP/IP T-Profile	c1		c1		
T2	SV T-Profile	c2		c2		
c1 – Doit être "m" si la prise en charge pour A1 est déclarée. Sinon, doit être "i". c2 – Doit être "m" si la prise en charge pour A2 est déclarée. Sinon, doit être "i".						

9.2.2 Services SV

Ce paragraphe décrit la déclaration de conformité de mise en œuvre de protocole (protocol implementation conformance statement) pour des services des valeurs échantillonnées basés sur la déclaration de conformité de base de la CEI 61850-7-2. Voir le Tableau 18.

Tableau 18 – Déclaration de conformité SV

Services	Client/ abonné	Serveur/ émetteur	Valeur/commentaire
Multidiffusion			
SendMSVMessage	c1	c1	
GetMSVCBValues	c2	c2	
SetMSVCBValues	c3	c3	
Envoi individuel			
SendUSVMessage	c1	c1	
GetUSVCBValues	c2	c2	
SetUSVCBValues	c3	c3	
<p>c1 – Doit être déclaré "m" pour au moins une (MSV ou USV), tel que déclaré dans la déclaration de conformité de base ACSI.</p> <p>c2 – Doit être déclaré "o", tel que déclaré dans la déclaration de conformité de base ACSI. Voir la CEI 61850-8-1, Tableau 117 " Déclaration de conformité pour le service Read ".</p> <p>c3 – Doit être déclaré "o", tel que déclaré dans la déclaration de conformité de base ACSI. Voir la CEI 61850-8-1, Tableau 118 " Déclaration de conformité pour Write ".</p>			

10 Langage de configuration de poste (SCL)

Les mises en œuvre conformes doivent prendre en charge le langage de configuration de poste (substation configuration language), tel que défini par la CEI 61850-6 pour l'échange entre les outils d'étude.

11 Définitions d'éléments d'adresses spécifiques SCSM

Cet article définit les types "xs:string" autorisés pour l'adressage SV comme paramètres type de l'élément P de l'élément "Address". Les valeurs et les restrictions de caractères sont définies par le Tableau 19.

Tableau 19 – Définitions relatives au SCL SV

Désignation P-type	Description	m/o	Restrictions/commentaires
MAC-Address	Media Access Address value	m	Doit être constitué de 6 groupes de 2 caractères visibles séparés par des traits d'union (-). Les caractères doivent être limités à 0 à 9 et à A à F.
APPID	Identificateur d'application (Application Identifier)	o	Doit être constitué de 4 caractères. Les caractères doivent être limités à 0 à 9 et à A à F.
VLAN-PRIORITY	VLAN User Priority	c1	Doit être constitué d'un seul caractère. Les caractères doivent être limités à 0 à 7.
VLAN-ID	VLAN ID	o	Doit être constitué de 3 caractères. Les caractères doivent être limités à 0 à 9 et à A à F.
c1 – Ne doit être présent que si VLAN est également présent.			

IEC 1791/11

Figure A.2 – Format de la trame ISO/CEI 8802-3 – Redondance de liaison: HSR

IEC 1792/11

Figure A.3 – Format de la trame ISO/CEI 8802-3 – Redondance de liaison: PRP

A.2 Règles de codage de base ASN.1 (BER)

Les règles de codage de base ASN.1 (telles que spécifiées par l'ISO/CEI 8825-1) seront utilisées pour coder et décoder des valeurs échantillonnées. Une présentation générale des principaux principes d'encodage est donnée ci-dessous.

La syntaxe de transfert des BER a le format d'un triplet TLV [Type (type), Length (longueur), Value (valeur)] ou [Tag (étiquette), Length (longueur), Value (valeur)], suivant les indications de la Figure A.4.

Tous les champs (T, L, V) sont des séries d'octets. La valeur V peut elle-même être un triplet TLV, si elle est composée.

La syntaxe de transfert est au niveau octet et orientée "gros-boutiste". Le champ "Length" (longueur) L définit la longueur de chaque triplet TLV.

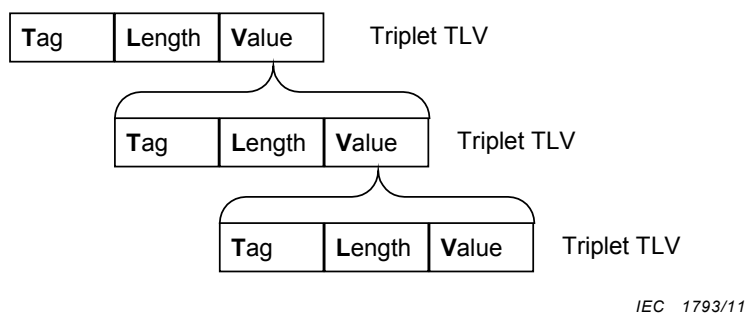


Figure A.4 – Format des règles de codage de base

Les octets du champ "Tag" (étiquette) correspondent au codage de l'étiquette du type de valeur. La Figure A.5 montre les deux formats des octets "Tag" (étiquette).

Octet „Tag“ (étiquette)

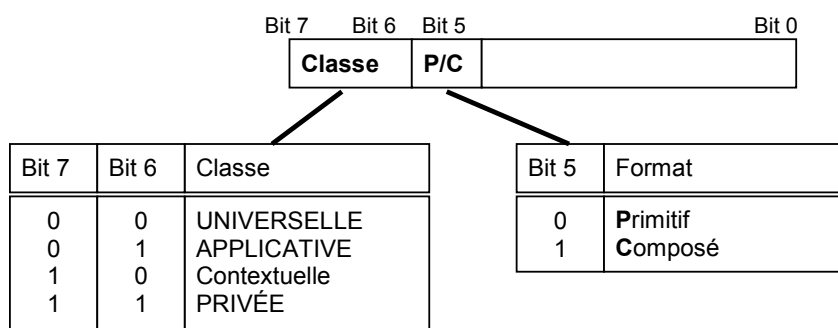
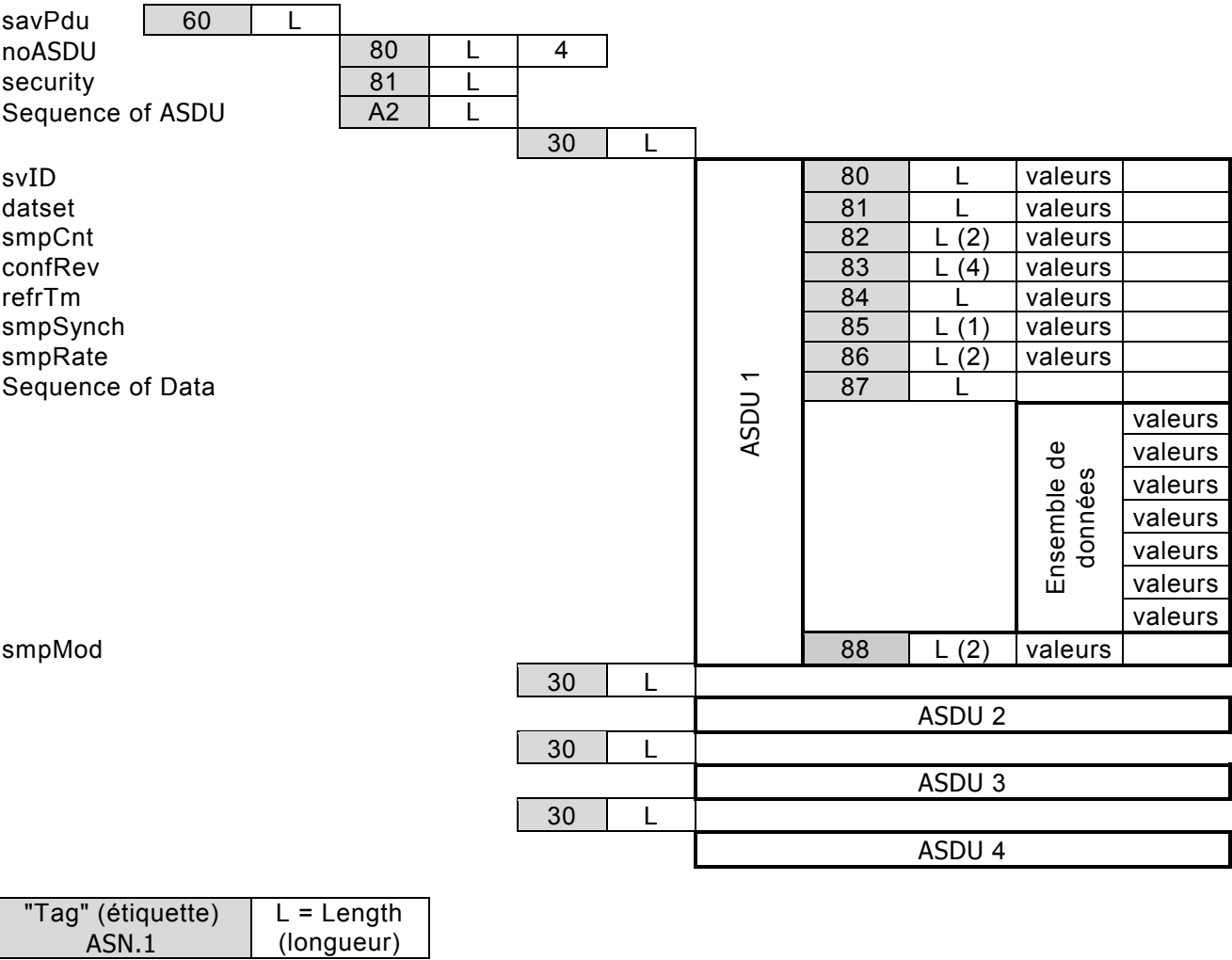


Figure A.5 – Format des octets "Tag" (étiquette)

A.3 Exemple de structure de trame APDU codée ASN.1

L'exemple de la Figure A.6 donne la structure de trame APDU avec 4 ASDU concaténées.



Annexe B (informative)

Sélection d'adresse multidiffusion (multicast)

Dans le but d'augmenter les performances globales de réception des messages multidiffusion (par exemple "GOOSE", "GSSE", et "Sampled Values"), il est préférable d'avoir un matériel du type "media access controller (MAC)" (contrôleur d'accès aux données) qui effectue le filtrage. Les algorithmes de hachage des divers circuits intégrés le font de manière variable. Il est recommandé, en tant qu'intégrateur système, d'évaluer l'impact de ces algorithmes lors de l'affectation des adresses multidiffusion de destination.

Il convient que les fournisseurs d'implémentations CEI 61850-8-1 ou CEI 61850-9-2 diffusant ces types de messages donnent des recommandations d'adressage basées sur les algorithmes de hachage des circuits intégrés MAC. Une telle recommandation pourrait être la suivante:

Les adresses multidiffusion (chaîne d'octets de taille 6) utilisées dans la présente norme auront la structure suivante.

- Les trois premiers octets sont affectés par l'IEEE:01-0C-CD.
- Le quatrième octet sera 01 pour GOOSE, 02 pour GSSE, et 04 pour des valeurs échantillonnées multidiffusion.
- Les deux derniers octets seront utilisés en tant qu'adresses individuelles affectées dans les plages définies par le Tableau B.1.

Tableau B.1 – Exemple d'adressage multidiffusion recommandé

Service	Affectations de plages d'adresses recommandées	
	Début d'adresse (hexadécimal)	Fin d'adresse (hexadécimal)
GOOSE	01-0C-CD-01-00-00	01-0C-CD-01-01-FF
GSSE	01-0C-CD-02-00-00	01-0C-CD-02-01-FF
Multicast sampled values	01-0C-CD-04-00-00	01-0C-CD-04-01-FF

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch